



Akreditasi A
Universitas Mulawarman
Nomor: 1164/SK/AN/P/10/2017 (19 Dec 2017)

ISSN : 2721-6292



PROSIDING



SEMINAR NASIONAL

PENDIDIKAN MATEMATIKA, SAINS,
GEOGRAFI DAN KOMPUTER **2020**

EDITOR:

DR. HJ. HERLIANI, M.Pd
AGUNG RAMADANI, S.Pd., M. Sc
ARIF ZUHDI WINARTO, S.Sn., M.A
EDWARDUS IWANTRI GOMA, S.Pd., M.Sc
PETRUS FENDIYANTO, S.Pd., M.Si
PUARDMI DAMAYANTI, S.Pd., M.Pd

FAKULTAS KEGURUAN
DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS
MULAWARMAN



PROSIDING

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN MATEMATIKA, SAINS, GEOGRAFI, DAN KOMPUTER 2020

Editor:

Dr. Hj. Herliani, M.Pd

Agung Rahmadani, S.Pd., M.Sc

Arif Zuhdi Winarto, S.Sn., M.A

Edwardus Iwantri Goma, S.Pd., M.Sc

Petrus Fendiyanto, S.Pd., M.Si

Puardmi Damayanti, S.Pd., M.Pd



Susunan Dewan Redaksi:

**Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika, Sains, Geografi, dan Komputer
2020**

ISSN : 2721-692

Edisi : 2

Dewan Redaksi

Penanggung Jawab

Prof. Dr. H. Mukhamad Nurhadi, M.Si

Ketua Redaksi

Dr. Abdul Hakim, M.Pd

Redaksi Pelaksana

Yaskinul Anwar, S.Pd., M.Sc

Editor

Dr. Hj. Herliani, M.Pd

Agung Rahmadani, S.Pd., M.Sc

Arif Zuhdi Winarto, S.Sn., M.A

Edwardus Iwantri Goma, S.Pd., M.Sc

Petrus Fendiyanto, S.Pd., M.Si

Puardmi Damayanti, S.Pd., M.Pd

Alamat Redaksi Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika, Sains, Geografi, dan
Komputer Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Mulawarman Jl. Muara Pahu,
Gd. H, FKIP Unmul, Gunung Kelua, Samarinda Ulu, Kota Samarinda. Telp. (0541) 743929

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT atas tersusun dan terbitnya prosiding ini. Penerbitan prosiding ini merupakan rangkaian dari *Call for paper* atas pelaksanaan Seminar Nasional Pendidikan Matematika, Sains, Geografi, dan Komputer yang kedua tahun 2020. Seminar nasional dengan tema “Inovasi Pembelajaran MIPA, Geografi, dan TIK Dalam Mempersiapkan Generasi Sains di Era Disruptif” tentu saja akan bermanfaat bagi pengembangan ilmu matematika, IPA, geografi, dan TIK pada masa yang akan datang. Pengembangan tersebut tentu saja baik ditinjau dari sisi materi, penelitian, maupun teknologi pembelajarannya dan pembentukan karakter yang mencerminkan sifat-sifat pada ilmu kemipaan itu sendiri. Kita telah paham bahwa pemahaman terhadap ilmu pengetahuan dan teknologi akan dicapai manakala pemahaman terhadap dasarnya sangat memadai. Dimulai dari persoalan MIPA sederhana sampai pada aplikasi bidang fisika, kimia, matematika, biologi, serta geografi dalam teknologi yang sesuai dan bahkan pada bidang ekonomi sekalipun. Oleh karena itu, penelitian bidang MIPA dan teknik pembelajarannya perlu dilakukan terus menerus agar aplikasinya pada bidang-bidang di atas dapat dipahami oleh pembelajarannya. Seminar nasional ini harus mampu mendorong para peneliti dan praktisi pendidikan bidang pendidikan matematika dan IPA dapat meramu bidang ini sehingga mudah dipahami oleh siswa di dalam kelas, mampu melakukan penelitian, dan mengimplementasikan terapannya pada teknologi yang sesuai.

Prosiding ini memuat artikel yang telah direview dan ditata oleh tim dalam kepanitian seminar nasional. Pada kesempatan ini, kami ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya dan penghargaan kepada para pembicara utama serta pemakalah pendamping yang telah berpartisipasi aktif sebagai penyumbang pemikiran dan segala sesuatu yang diberikan sehingga terlaksananya seminar ini. Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada Bapak Rektor Universitas Mulawarman, pimpinan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, seluruh panitia serta semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu.

Semoga prosiding dan seminar ini dapat memberikan kemanfaatan bagi kita semua, untuk kepentingan pengembangan ilmu dan teknologi. Di samping itu, diharapkan juga dapat menjadi referensi bagi upaya pembangunan bangsa dan negara. Terakhir, tiada gading yang tak retak. Mohon maaf jika ada hal-hal yang kurang berkenan. Saran dan kritik yang membangun tetap kami tunggu demi kesempurnaan prosiding ini.

Samarinda, 5 Maret 2021
Ketua,

Dr. Iya' Setyasih, M.Pd

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
SUSUNAN DEWAN REDAKSI	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
Era Disrupsi dan Inovasi Dalam Konteks Pendidikan Sains	
<i>Sudarmin</i>	1
Proyeksi Jumlah Pertumbuhan Penduduk Kota Tangerang Selatan Beberapa Tahun ke Depan Dengan Model Pertumbuhan Eksponensial	
<i>Yustina Dwi Astuti</i>	10
Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Matematika Materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) Berdasarkan Jenis Kesalahan <i>Newman</i> dan <i>Scaffolding</i>	
<i>Fery Tionida, Arintje Dimpudus, Jefferson R. Watulingas</i>	16
Analisis Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Kelas IX Dalam Materi Persamaan dan Fungsi Kuadrat	
<i>Leonardo Amaris Liaupati, Margaretha Ivana Angeline</i>	25
Pengaruh Kreativitas dan Percaya Diri Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas VIII di MTs Labbaika dan MTs Al Mujahidin 2 Samarinda	
<i>Rahimah, Ariantje Dimpudus, Sugeng</i>	38
Pengaruh Disiplin dan Kesiapan Belajar Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas VII SMP Negeri 34 Samarinda	
<i>Anwar Rifa'at, Abdul Basir A, Usfandi Haryaka</i>	46
Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Pada Materi Program Linier Siswa Kelas XI Bisnis Daring dan Pemasaran SMK Negeri 10 Samarinda	
<i>Annisaus Sholehah, Sugeng, Jefferson R. Watulingas</i>	51
Pengaruh Kecemasan Siswa, Disiplin, Belajar, dan Agresivitas Siswa Terhadap Hasil Belajar Matematika	
<i>Sri Mangunatun, Suriaty, Abdul Basir A.</i>	58
Identifikasi Kesulitan Belajar Matematika Siswa Terhadap Siswa Kelas VII SMP Budi Luhur Samarinda Pada Materi Himpunan	
<i>Nurjanah, P. M. Labulan, Usfandi Haryaka</i>	65
Kemampuan Dalam Memecahkan Masalah Matematika Pada Materi Pola Bilangan Siswa Kelas VIII SMP Negeri di Kecamatan Samarinda Ulu	
<i>Nur Mahsarah Rahadatul Aisy, Kukuh, Asyiril</i>	71
Integrasi Budaya Dalam Pembelajaran Matematika	
<i>Wara Sabon Dominikus</i>	82
Kesalahan-Kesalahan Dalam Menyelesaikan Soal Matematika Materi Integral Siswa Kelas XII SMA Budi Luhur Samarinda	
<i>Ardiansyah, Azainil, Berahman</i>	88
Kreativitas Siswa Dalam Menyelesaikan Soal-Soal Pada Materi Teorema Pythagoras	

<i>Alfina Faiz Chamida, Sugeng, Ariantje Dimpudus</i>	99
Pengaruh Kemandirian Belajar dan Kecemasan Siswa Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas VIII SMP Negeri 40 Samarinda	
<i>Maisyarah, Abdul Basir A, Azainil</i>	106
Kemampuan Menyelesaikan Soal Pada Materi Pokok Bentuk Aljabar Siswa Kelas VII SMP Negeri 4 Samarinda	
<i>Caroline Christiani, J. R. Watulingas, Berahman</i>	114
Kemampuan Siswa Dalam Memahami Materi Bilangan Di Kelas VII SMP Negeri Kecamatan Loa Janan Ilir	
<i>Mayling Mayinsin, Kukuh, Suriaty</i>	119
Kemampuan Koneksi Matematik Materi Turunan Siswa Kelas XII IPA SMA Negeri 1 Samarinda	
<i>Muh. Andrian A, Ariantje Dimpudus, Berahman</i>	125
Hubungan Kecerdasan Interpersonal Dengan Hasil Belajar Siswa Kelas X MIPA 2 di SMA Negeri 4 Samarinda Pada Materi Tata Nama Senyawa	
<i>Erni Kalua, Mukhamad Nurhadi, Muhammad Amir Masruhim</i>	131
Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Pembelajaran Kimia Tingkat SMA Di Samarinda	
<i>Anjelica Octavia, Dina Suranti Asih, Isabela Trivena, Wa Sri Mega, Farah Erika</i>	138
Perbedaan Hasil Belajar Siswa Melalui Model Pembelajaran <i>Group Investigation</i> (GI) dan <i>Creative Problem Solving</i> (CPS) Pada Materi Redoks di SMA Budi Luhur Samarinda	
<i>Masriati, Ratna Kusumawardani, Mukhamad Nurhadi</i>	144
Kemampuan Literasi Sains Siswa SMA Kelas X Pada Materi Ikatan Kimia	
<i>Melly Kianti Pasapan, Norbaiti, Uci Dania, Farah Erika</i>	150
Analisis Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa Pada Pembelajaran Kimia Tingkat SMA/MA Sederajat di Samarinda Selama Masa Pandemi Covid-19	
<i>Alvindra Ramadhan, Kevin Tiurma Dame, Tasya Surta Yosya, Farah Erika</i>	157
Kesalahan Siswa Dalam Mengerjakan Soal Hitungan Menggunakan Model Pembelajaran <i>Search, Solve, Create, and Share</i> (SSCS) Pada Pokok Bahasan Konsep Mol	
<i>Mirnawati, Nurlaili, Muhammad Amir Masruhim</i>	161
Pendekatan SETS (<i>Science, Environment, Technology, and Society</i>) Dalam Pembelajaran Kimia Moda Daring Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif Siswa di Kelas Peminatan IPS	
<i>Masdana, Usman, Pintaka Kusumaningtyas</i>	170
Pengaruh Permainan Monopoli Berbasis CET (<i>Chemo-Edutainment</i>) Pada Model Pembelajaran BBL (<i>Brain Based Learning</i>) Terhadap Hasil Belajar Kimia Pada Sub Pokok Bahasan Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit	
<i>Nur Sariyah, Mufliah, Iis Intan Widiowati</i>	175
Penguasaan Konsep Siswa Berdasarkan Taksonomi Anderson Melalui Model Pembelajaran <i>Concept Attainment</i> Pada Pokok Bahasan Koloid	
<i>Utari Apriani, Nurlaili, Usman</i>	180
Pengaruh Monopoli Termodifikasi Dalam Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Team Games Tournament</i> (TGT) Terhadap Hasil Belajar Kognitif Siswa Pada Pokok Bahasan Tata Nama Senyawa Kimia	

Ahmad Hafi, Mukhamad Nurhadi, Pintaka Kusumaningtyas	188
Aktivitas Belajar Siswa Pada Implementasi <i>Lesson Study</i> Dalam Pembelajaran Biologi Dengan Menggunakan Model Pembelajaran <i>Discovery Learning</i>	
Herliani, Akhmad, Husna Nur Wanah	196
Implementasi Model Pembelajaran AIR (<i>Auditory, Intellectually, and Repetition</i>) Berbasis <i>Lesson Study</i> Terhadap Hasil Belajar Kognitif Siswa Pada Pembelajaran Biologi di SMA Negeri 17 Samarinda Tahun Pembelajaran 2019/2020	
Khaerunnisa, Herliani, Masitah	212
Pengaruh Model Pembelajaran <i>Scramble</i> Terhadap Motivasi dan Hasil Belajar Siswa SMA Negeri 13 Samarinda Tahun Pembelajaran 2018/2019	
Bachtiara Suci Nuridha, Herliani, Masitah	222
Pengaruh Pemberian Ekstrak Eceng Gondok (<i>Eichornia Crassipes (Mart) Solms</i>) Terhadap Intensitas Serangan Serangga Hama Pada Tanaman Mentimun (<i>Cucumis Sativus L</i>)	
Niluh Nirmala Sari, Sri Purwati, Akhmad	228
Pengaruh Pemberian Ekstrak Batang Kirinyuh (<i>Chromolena Odorata L</i>) dan Batang Saliara (<i>Lantana Camara L</i>) Terhadap Intensitas Serangan Serangga Hama Pada Tanaman Kacang Panjang (<i>Vigna Sinensis L</i>)	
Linda Mutang, Sonja V. T. Lumowa, Syahril Bardin	233
Kombinasi Ekstrak Daun Andong (<i>Cordyline Fruticos L. A. Cheval</i>) Daun Sembukan (<i>Paederia Foetida</i>) Terhadap Intensitas Serangan Hama Pada Tanaman Lobak (<i>Raphanus Sativus Var. Longipinnatus</i>)	
Mery Gloria Batubuaya, Sri Purwati, Sonja V. T. Lumowa	238
Pengaruh Ekstrak Daun Bangeris (<i>Koompassia Malaccensis</i>) Terhadap Intensitas Serangan Hama Pada Tanaman Bayam Merah (<i>Alteranthera Amoena Voss</i>)	
Trie Roma Dhona, Sonja V. T. Lumowa, Herliani	247
Pengaruh Pemberian Kombinasi Ekstrak Daun Bandotan (<i>Ageratum Conyzoides L.</i>) dan Daun Takokak (<i>Solanum Torvum S.</i>) Terhadap Intensitas Serangan Serangga Hama Pada Tanaman Bayam Merah (<i>Amaranthus Tricolor L.</i>)	
Noversiany Balisa, Sonja V. T. Lumowa, Herliani	255
Dampak Pencemaran Udara Terhadap Tingkat Morbiditas Masyarakat yang Berada di Sekitar TPA Kelurahan Bukit Pinang Kota Samarinda Tahun 2020	
Fransisca Erra Gloria Sihotang, Jailani, Sri Purwati	261
Identifikasi Jenis, Kerapatan, dan <i>Diversitas Bentos</i> Sebagai Bioindikator Kualitas Air Sungai Karang Mumus di Kelurahan Sungai Pinang Luar	
Resi Itke Limbongan, Masitah, Jailani	265
Hubungan Kerapatan Stomata Terhadap Serapan Karbondioksida (CO ₂) Daun Ulin (<i>Eusideroxylon Zwageri</i>) dan Daun Angsana (<i>Pterocarpus Indicus</i>)	
Zahra Kurnia Husna, Herliani, Syahril Bardin	274
Analisis Kualitas Udara Ambien di Kawasan Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Bukit Pinang	
Andi Alfira Ramadhani, Jailani, Sri Purwati	287
Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Ara Sungsang (<i>Asystasia Gangetica L.</i>) Terhadap Pertumbuhan Bakteri <i>Propionibacterium Acnes</i> Secara <i>in Vitro</i>	
Dewi Yulaikah, Akhmad, Sonja V. T. Lumowa	291

Uji Daya Hambat Ekstrak Ranting Tanaman Patah Tulang (<i>Euphorbia Tirucalli</i>) Terhadap Pertumbuhan Bakteri <i>Streptococcus Mutans</i> <i>Hosniyah, Akhmad, Jailani</i>	299
Uji Kualitas Air dan Perilaku Masyarakat di Daerah Aliran Sungai (DAS) Sangatta <i>Frederick Stefanus Nggala, Sri Purwanti, Jailani</i>	305
Analisis Perubahan Garis Pantai Menggunakan Metode Digital <i>Shoreline Analysis System</i> (DSAS) dari Pantai Tanjung Sembilang Sampai Pantai Melawai <i>Maudy Kenya Alivia Paramitha, Iya' Setyasih, Yaskinul Anwar</i>	311
Analisis Tingkat Kepedulian Masyarakat Dalam Menjaga Lingkungan di Kawasan Pesisir Kota Bontang <i>Riski Ananda, Iya' Setyasih, Yaskinul Anwar</i>	321
Pemantauan <i>Dieback Mangrove</i> di Pantai Ambalat Samboja dan Pantai Teritip, Kalimantan Timur <i>Lukas, Iya' Setyasih, Yaskinul Anwar, M. Dika Oktoberdinata</i>	333
Pengembangan Media Pembelajaran Pada Pokok Bahasan Mengajar Belajar Al Qur'an di Kelas IX Madrasah Tsnawiyah Lukmanul Hakim Samarinda <i>Huzairah Umar, Andi Rustandi, P. M. Labulan</i>	338
Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Mata Pelajaran Matematika Materi Pokok Himpunan Pada Siswa Kelas VII di SMP Negeri 4 Samarinda <i>Alma Aprilia Wahyuli, Suriaty, Dewi Rosita</i>	348
Penerapan Media Pembelajaran Pada Materi Memformat Dokumen Pengolah Kata di SMK Negeri 17 Samarinda <i>Muhammad Luthfi Anwar</i>	352
Analisis Perbandingan Buku Teks Fisika Siswa SMA Kelas XI Antara Buku Sekolah Elektronik (BSE) dan Buku Non BSE Ditinjau Pada Komponen Kelayakan Isi, Penyajian Materi Ajar, Penyajian pembelajaran, dan Kebahasaan <i>Rani Rofidah, Muhammad Junus, Abdul Hakim</i>	356

ERA DISRUPSI DAN INOVASI DALAM KONTEKS PENDIDIKAN SAINS

Sudarmin

Program Studi Pendidikan IPA, Universitas Negeri Semarang

Penulis Korespondensi: sudarmin@mail.unnes.ac.id

Abstrak

Pembelajaran era revolusi industri 4.0 mendorong perkembangan manusia disegala aspek kehidupan, khususnya dalam aspek ilmu pengetahuan dan teknologi yang berkembang sangat pesat, sehingga memberikan dampak dan pengaruh luar biasa dalam dunia pendidikan. Tujuan dari tulisan ini adalah membedah secara *grounded* simpulasi era disrupsi dan implikasinya terhadap makna dan praktek pendidikan dalam perspektif *social analysis* untuk mendorong lahirnya stigma baru pendidikan yang dibutuhkan di era disrupsi. Berdasarkan kajian yang dilakukan, diperoleh kesimpulan bahwa era disrupsi terjadi karena perkembangan teknologi komunikasi, munculnya generasi milenial, kebutuhan pola pikir eksponensial, *corporate mindset*, model bisnis disruptif, dan *era internet of things*. Implikasi disrupsi terhadap makna dan praktek pendidikan lebih terarah sehingga dibutuhkan perubahan mindset, pendidik, inovasi ruang kelas, revolusi model pembelajaran, dan perubahan secara masif dan terstruktur kebijakan pembangunan pendidikan agar mampu melahirkan pendidik yang lebih *literate* terhadap teknologi digital serta memiliki *teaching metacognition skill*, yakni mengajarkan peserta didik cara belajar yang benar sehingga menjadi pembelajar yang mandiri bagi diri sendiri maupun lingkungannya.

Kata kunci : Era Disrupsi, Inovasi, Pendidikan Sains

A. PENDAHULUAN

Dalam beberapa tahun terakhir tidak ada yang mempengaruhi pendidikan sedalam kedatangan dan penerapan teknologi di pendidikan tinggi. Komputer telah menjadi universal di sebagian besar institusi pendidikan tinggi dengan e-mail dan komponen web dalam operasi normal. Selain itu, kedalaman, keragaman, dan nilai teknologi yang dihasilkan informasi terus tumbuh dengan sangat pesat. Internet telah membuat pencarian informasi dan melakukan penelitian jauh lebih mudah daripada sebelum konsepsi. Mahasiswa pendidikan tinggi memiliki akses gratis ke teknologi di kelas, perpustakaan, dan perangkat teknologi pribadi mereka (Rabah, 2016). Dalam dua dekade terakhir, fokus pembelajaran telah bergeser dari menggunakan interaksi linier (pengajaran tatap muka) menjadi komunitas pelajar yang bekerja sama dan berkolaborasi yang dimungkinkan oleh teknologi. Teknologi baru, terutama web 2.0, alat jaringan virtual dan sosial, memungkinkan pembelajaran menjadi fenomena kecerdasan yang berpartisipasi dan berbagi (Lasmawan, 2019). Sejauh ini, para pendukung teknologi telah berfokus untuk menemukan alat dan teknologi baru dalam upaya mereka untuk mengontrol data, informasi, dan pengetahuan. Namun, memfokuskan dan memahami perspektif teknologi informatika sosial sangat penting karena mengarahkan perhatian penelitian ke konteks pembelajaran sosial dan organisasi di mana teknologi baru digunakan untuk kepentingan pendidikan dan masyarakat (Christensen et al, 2011).

Perubahan perspektif, kekuatan dan penggunaan teknologi saat ini sepertinya tidak bisa dihindari. Perubahan ekonomi dan teknologi terjadi dengan kecepatan yang semakin cepat dalam masyarakat berbasis pengetahuan, menjadikan pembelajaran seumur hidup bagi setiap orang sebagai suatu kebutuhan. Hal ini terutama terjadi dalam masa transisi dari produksi industri ke masyarakat berbasis pengetahuan dan komunikasi yang secara dramatis memengaruhi model pendidikan tinggi saat ini untuk penyampaian pengajaran (Lemoine &

Richardson, 2019). Clayton (2014) memprediksi yang membuat dunia tercengang bahwa “50% dari seluruh universitas di AS akan bangkrut dalam 10-15 tahun ke depan”. Penyebabnya, karena universitas terdisrupsi oleh beragam terobosan inovasi seperti online learning dan MOOCs (*Massive Online Open Courses*). MOOC dapat melibatkan ribuan siswa. Strukturnya cenderung tidak sinkron dan fleksibel untuk mengakomodasi berbagai tingkat partisipasi. Siapa pun dapat berpartisipasi secara gratis dalam salah satu atau semua kegiatan pembelajaran kursus (misalnya, diskusi, blog, ceramah video, alat media sosial lainnya). Meskipun mungkin tidak ada umpan balik dari instruktur, kemungkinan besar akan ada banyak diskusi dari semua peserta terbuka (Skiba, 2012).

Masyarakat dunia dihadapkan pada guncangan besar, sebagai akumulasi perubahan ekologi dramatis dan meningkatnya persaingan global yang salah satu faktor penyebabnya diakselerasi oleh konvergensi teknologi informasi. Menurut (Kasali, 2018), disrupsi diartikan juga sebagai inovasi. Dari istilah di atas maka disrupsi bisa diartikan sebagai perubahan inovasi yang mendasar atau secara fundamental. Di era disrupsi ini terjadi perubahan yang mendasar karena terjadi perubahan yang masif pada masyarakat dibidang teknologi di setiap aspek kehidupan masyarakat. Seperti dijelaskan dalam (Ristekdikti, 2018) ciri-ciri era disrupsi diantaranya yaitu: Perubahan yang masif, cepat, dengan pola yang sulit ditebak (*volatility*); Perubahan yang cepat menyebabkan ketidakpastian (*uncertainty*); Terjadinya kompleksitas hubungan antar faktor penyebab perubahan (*complexity*); Serta kekurangjelasan arah perubahan yang menyebabkan ambiguitas (*ambiguity*). Pada Era ini teknologi informasi telah menjadi basis atau dasar dalam kehidupan manusia termasuk dalam bidang pendidikan di Indonesia, bahkan di dunia saat ini tengah masuk ke era revolusi sosial industri 5.0. Pada era revolusi industri 4.0 beberapa hal terjadi menjadi tanpa batas melalui teknologi komputasi dan data yang tidak terbatas, hal ini terjadi karena dipengaruhi oleh perkembangan internet dan teknologi digital yang masif sebagai tulang punggung pergerakan dan konektivitas manusia dan mesin. Era ini juga akan mendisrupsi berbagai aktivitas manusia, termasuk di dalamnya bidang ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) serta pendidikan tinggi. Di era disrupsi seperti saat ini, dunia pendidikan dituntut mampu membekali para peserta didik dengan keterampilan abad 21. Keterampilan ini adalah keterampilan peserta didik yang mampu untuk bisa berfikir kritis dan memecahkan masalah, kreatif dan inovatif serta keterampilan komunikasi dan kolaborasi. Selain itu keterampilan mencari, mengelola dan menyampaikan informasi serta terampil menggunakan informasi dan teknologi. Beberapa kemampuan yang harus dimiliki di abad 21 ini meliputi: *leadership, digital literacy, communication, emotional intelligence, entrepreneurship, global citizenship, problem solving, dan team-working*. Tiga isu pendidikan di Indonesia saat ini, yaitu pendidikan karakter, pendidikan vokasi, dan inovasi (Wibawa, 2018). Pembelajaran di era disrupsi: *self-directed* (proses pembelajaran terjadi karena kebutuhan yang dirasakan oleh peserta didik), *multi-sources* (menggunakan berbagai sumber, media, dan *chanel* pembelajaran), *life-long learning* (pembelajaran sepanjang hayat), *ICT base* (pembelajaran menggunakan teknologi informasi), motivasi, *attitude* terhadap perubahan, *adaptive*, memiliki *growth mindset* bukan *fixed mindset* (Wibawa, 2018).

B. PEMBAHASAN

1. Era Disrupsi dan Implikasinya Dalam Pendidikan Sains

Disrupsi (*disruption*) istilah yang dipopulerkan oleh Clayton Christensen sebagai kelanjutan dari tradisi berpikir “harus berkompetisi, untuk bisa menang (*for you to win, you’ve got to make somebody lose*)”. *Disruption* menggantikan “pasar lama” industri dan teknologi untuk menghasilkan kebaruan yang lebih efisien dan menyeluruh. Senada

dengan pendapat tersebut, Kasali (2017) mengemukakan bahwa *disruption* adalah sebuah inovasi, yang akan menggantikan seluruh sistem lama dengan cara-cara baru. *Disruption* berpotensi menggantikan pemain-pemain lama dengan yang baru, teknologi lama yang serba fisik dengan teknologi digital yang menghasilkan sesuatu yang benar-benar baru dan lebih efisien, juga lebih bermanfaat. Era disrupsi ini merupakan fenomena ketika masyarakat menggeser aktivitas-aktivitas yang awalnya dilakukan di dunia nyata, ke dunia maya. Fenomena ini berkembang pada perubahan pola dunia bisnis. Dengan demikian, inovasi yang dibutuhkan dalam *disruption* adalah kebaruan atas “produk lama”.

Rogers (2015) menyatakan bahwa inovasi adalah “*an idea, practice, or object perceived as new by the individual*”. Dengan definisi ini maka kata *perceived* menjadi kata yang penting karena suatu ide, praktek atau benda akan dianggap sebagai inovasi bagi sebagian orang tetapi bagi sebagian lainnya tidak, tergantung apa yang dirasakan oleh individu terhadap ide, praktek atau benda tersebut. Menurut (Sasongko & Sahono, 2016) inovasi dapat didefinisikan sebagai suatu aktivitas kreatif yang dapat menghasilkan ide, gagasan, kegiatan, objek atau benda yang baru sehingga bermanfaat bagi manusia. Dari definisi tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa inovasi adalah usaha positif, kreatif untuk menghasilkan hal yang baru dan berguna bagi kehidupan.

Perkembangan sains mengubah dunia dengan laju perubahan yang begitu cepat dengan laju layaknya pesawat *supersonic* yang melampaui kecepatan suara. Menyikapi kondisi dan fenomena ini, idealnya, perguruan tinggi ada di dalam arus perubahan itu, menjadi pengendali arah dan kecepatan perubahan yang sedang berlangsung. Dalam dunia pendidikan, *disruption* harus dihadapi dan guru harus melek dengan teknologi. Kelas akan menjadi rombongan belajar yang terhimpun dalam grup *whatsapp*. 65% anak-anak kita yang kini memulai sekolah nantinya bakal mendapatkan pekerjaan yang saat ini belum ada. 75 juta (42%) pekerjaan manusia akan digantikan oleh robot dan *artificial intelligence* pada tahun 2022 (*World Economic Forum*, 2018). 60% universitas di seluruh dunia akan menggunakan teknologi *virtual reality* (VR) pada tahun 2021, untuk menghasilkan lingkungan pembelajaran yang *imersif* (Gartner, 2018).

Disadari atau tidak, era disrupsi akan membawa dampak yang demikian *revolutioner* bagi praktek pendidikan dengan pemanfaatan teknologi yang sudah menjadi bagian dari kehidupan masyarakat Indonesia. Tidak diragukan lagi disrupsi akan mendorong terjadinya digitalisasi sistem pendidikan secara masif dan terstruktur. Munculnya inovasi aplikasi teknologi seperti *uber* atau *gojek*, *grab* dan lain-lain, mestinya mampu dengan mudah menginspirasi lahirnya aplikasi sejenis di bidang pendidikan. Tidak diragukan lagi, disrupsi akan mendorong terjadinya digitalisasi sistem pendidikan yang berkelanjutan, misalnya MOOC (*Massive Open Online Course*) serta AI (*Artificial Intelligence*). MOOC merupakan inovasi pembelajaran daring yang dirancang terbuka, dapat saling berbagi dan saling terhubung atau berjejaring satu sama lain. Prinsip ini menandai dimulainya demokratisasi pengetahuan yang menciptakan kesempatan bagi kita untuk memanfaatkan dunia teknologi dengan produktif. Sedangkan AI merupakan mesin kecerdasan buatan yang dirancang untuk melakukan pekerjaan yang spesifik dalam membantu keseharian manusia. AI akan membantu pembelajaran yang bersifat individual, karena AI mampu melakukan pencarian informasi yang diinginkan sekaligus menyajikannya secara cepat, akurat, dan interaktif. Baik MOOC maupun AI sepertinya akan menjadi *role model based* bagi pengembangan model dan instrumen praktek pendidikan kedepan.

Disrupsi mendorong terjadinya digitalisasi sistem pendidikan. Kegiatan belajar-mengajar akan berubah total. Ruang kelas mengalami evolusi dengan pola pembelajaran

digital yang memberikan pengalaman pembelajaran yang lebih kreatif, partisipatif, beragam, dan menyeluruh. Fungsi pendidik bergeser lebih mengajarkan nilai-nilai etika, budaya, kebijaksanaan, pengalaman hingga empati sosial karena nilai-nilai itulah yang tidak dapat diajarkan oleh mesin. Di era disrupsi, para pendidik harus segera mungkin untuk memulai perubahan pendekatan, model, dan strategi lamanya serta fleksibel dalam mengadaptasi dan mengelaborasi hal-hal baru dengan lebih cepat. Kehadiran digital teknologi harus termanfaatkan sedemikian rupa oleh para pendidik untuk menjadikannya lebih inovatif, menarik, *empowerment* bagi peserta didiknya. Pembelajaran yang mesti dikembangkan adalah yang multi-stimulan sehingga merangsang peserta didik untuk mengoptimalkan semangat dan hasil belajarnya, yang nantinya berimplikasi langsung pada perolehan dan makna belajar itu sendiri. Namun lebih dari itu, adalah bagaimana revolusi peran pembelajar sebagai sumber belajar atau pemberi pengetahuan untuk mampu memainkan dirinya sebagai mentor, fasilitator, motivator, inspirator, dan *trendsetter* yang mengembangkan imajinasi, kreativitas, karakter, serta *problem solver skill* peserta didik. Intinya adalah bagaimana para pembelajar mampu melakukan apa yang disebut dengan *deliberate practice*.

Beriringan dengan hal tersebut, maka prinsip yang mesti dikedepankan para pembelajar di era *disruptive* ini adalah: (1) keluar dari zona nyaman masa lalu, (2) bekerja dengan target atau capaian yang jelas, (3) melakukan rangkaian *teaching* yang bermakna, (4) membiasakan diri sebagai innovator dan inspirator bagi kelas dan peserta didiknya, dan (5) membangun mentalitas otonom yang ahli. Salah satu gerakan yang dicanangkan oleh pemerintah adalah gerakan literasi baru sebagai penguat bahkan menggeser gerakan literasi lama. Gerakan literasi baru yang dimaksudkan terfokus pada tiga literasi utama yaitu 1) literasi digital, 2) literasi teknologi, dan 3) literasi manusia (Aoun, 2018). Tiga keterampilan ini diprediksi menjadi keterampilan yang sangat dibutuhkan di masa depan atau di era industri 4.0. Literasi digital diarahkan pada tujuan peningkatan kemampuan membaca, menganalisis, dan menggunakan informasi di dunia digital (*big data*), literasi teknologi bertujuan untuk memberikan pemahaman pada cara kerja mesin dan aplikasi teknologi, dan literasi manusia diarahkan pada peningkatan kemampuan berkomunikasi dan penguasaan ilmu desain (Aoun, 2017). Literasi baru yang diberikan diharapkan menciptakan lulusan yang kompetitif dengan menyempurnakan gerakan literasi lama yang hanya fokus pada peningkatan kemampuan membaca, menulis, dan matematika. Adaptasi gerakan literasi baru dapat diintegrasikan dengan melakukan penyesuaian kurikulum dan sistem pembelajaran sebagai respon terhadap era industri 4.0 (Ibda & Rahmadi, 2018).

2. Tantangan Pendidikan 4.0

Pemerintah Indonesia saat ini tengah melaksanakan langkah-langkah strategis yang ditetapkan berdasarkan peta jalan “Making Indonesia 4.0”. Upaya ini dilakukan untuk mempercepat terwujudnya visi nasional yang telah ditetapkan untuk memanfaatkan peluang di era revolusi industri keempat. Salah satu visi penyusunan “Making Indonesia 4.0” adalah menjadikan Indonesia masuk dalam 10 besar negara yang memiliki perekonomian terkuat di dunia pada tahun 2030 (Satya, 2018). Peningkatan kualitas SDM merupakan salah satu bagian dari 10 prioritas dalam melaksanakan program “Making Indonesia 4.0”. SDM adalah hal yang penting untuk mencapai kesuksesan pelaksanaan “Making Indonesia 4.0”. Indonesia berencana untuk merombak kurikulum pendidikan dengan lebih menekankan pada STEAM (*Science, Technology, Engineering, the Arts, dan Mathematics*),

menyelaraskan kurikulum pendidikan nasional dengan kebutuhan industri di masa mendatang. Indonesia akan bekerja sama dengan pelaku industri dan pemerintah asing untuk meningkatkan kualitas sekolah kejuruan, sekaligus memperbaiki program mobilitas tenaga kerja global untuk memanfaatkan ketersediaan SDM dalam mempercepat transfer kemampuan (Hartanto, 2018).

Untuk mencapai keterampilan abad 21, trend pembelajaran dan *best practices* juga harus disesuaikan, salah satunya adalah melalui pembelajaran terpadu atau secara *blended learning*. *Blended learning* adalah cara mengintegrasikan penggunaan teknologi dalam pembelajaran yang memungkinkan pembelajaran yang sesuai bagi masing-masing siswa dalam kelas sehingga memungkinkan terjadinya refleksi terhadap pembelajaran. Pemerintah juga harus mengantisipasi dampak negatif dari industri 4.0 seperti *disruptive technology*. Kemunculan *disruptive technology* ini akan membuat perubahan besar dan secara perlahan dan bertahap akan mematikan bisnis dan pasar tradisional. Selain itu industri 4.0 juga berdampak negatif terhadap penciptaan lapangan pekerjaan. Di kawasan ASEAN, hanya Singapura yang telah siap menghadapi era industri baru ini.

Gejala-gejala transformasi industri 4.0 yang dapat muncul saat ini dapat dilihat seperti sektor retail sudah diganti dengan *e-commerce*, transportasi sekarang muncul adanya transportasi online, pekerja pabrik sudah diganti dengan teknologi robot, surat sudah diganti dengan *message service* seperti *whatsapp*, surat elektronik atau e-mail, rumah produksi sekarang diganti dengan munculnya pembuat konten elektronik di youtube. Dibidang pendidikan, sumber atau konten belajar bidang apapun sudah dapat dengan mudah diakses, gratis melalui koneksi internet, kapanpun dan dimanapun. Dibidang pendidikan saat ini sudah ada beberapa *startup* yang melihat peluang ini contohnya: *ruangguru.com*, *quiper.com* dan di luar Indonesia ada *khan academy*, *byjus* dan masih banyak lagi. Beberapa tahun kedepan sistem pembelajaran ini akan menggantikan model bimbel-bimbel konvensional. *Startup* bidang pendidikan ini kini menjadi favorite karena tidak lepas dari adanya kebutuhan peserta didik yang tidak terpenuhi disekolah dan juga apa yang mereka tawarkan oleh penyedia layanan itu yaitu kemudahan akses (bisa diakses kapan saja dan dimana saja), *flexibel* (bisa menyesuaikan dengan materi), dan harga yang ditawarkan relatif lebih murah. Jadi disini kita bisa melihat adanya pergeseran model pembelajaran yang diinginkan oleh pengguna. Hal ini menyimpulkan bahwa tantangan bagi para pengajar di era revolusi industri 4.0 untuk dapat merubah strategi dan model belajar yang sesuai dengan tuntutan perkembangan jaman dan teknologi. Dari uraian di atas kita melihat bahwa teknologi bertransformasi demikian pula dengan dunia pendidikan. Perubahan ini mengakibatkan banyak perubahan dan pergeseran peran, termasuk dalam dunia pendidikan, khususnya bidang keguruan.

Tantangan lain yang harus dihadapi ketika pemerintah memutuskan untuk beradaptasi dengan sistem industri 4.0, adalah pemerintah juga harus memikirkan keberlangsungannya. Jangan sampai penerapan sistem industri digital ini hanya menjadi beban karena tidak dapat dimanfaatkan secara optimal. Banyak hal yang harus dipersiapkan seperti: peran para pengambil keputusan, tata kelola, manajemen risiko implementasi sistem, akses publik pada teknologi, dan faktor keamanan sistem yang diimplementasikan. Selain itu pemerintah juga harus mempersiapkan sistem pendataan yang berintegritas, menetapkan total harga/biaya kepemilikan sistem, mempersiapkan payung hukum dan mekanisme perlindungan terhadap data pribadi, menetapkan standar tingkat pelayanan, menyusun peta jalan strategis yang bersifat aplikatif dan antisipatif, serta memiliki *design thinking* untuk menjamin

keberlangsungan industri. Selain mampu mengakselerasi pertumbuhan ekonomi, revolusi ini juga memiliki dampak negatif. Industri ini akan mengacaukan bisnis konvensional dan mengurangi permintaan terhadap tenaga kerja. Untuk itu pemerintah harus mempersiapkan strategi antisipatif terhadap berbagai kemungkinan yang akan berdampak negatif terhadap perekonomian nasional.

3. Paradigma Baru Pembelajaran Sains

Sistem pendidikan membutuhkan gerakan kebaruan untuk merespon era industri 4.0. Salah satu gerakan yang dicanangkan oleh pemerintah adalah gerakan literasi baru sebagai penguat bahkan menggeser gerakan literasi lama. Gerakan literasi baru yang dimaksudkan terfokus pada tiga literasi utama yaitu literasi digital, literasi teknologi, dan literasi manusia. Tiga keterampilan ini diprediksi menjadi keterampilan yang sangat dibutuhkan di masa depan atau di era industri 4.0. Literasi digital diarahkan pada tujuan peningkatan kemampuan membaca, menganalisis, dan menggunakan informasi di dunia digital (*big data*), literasi teknologi bertujuan untuk memberikan pemahaman pada cara kerja mesin dan aplikasi teknologi, dan literasi manusia diarahkan pada peningkatan kemampuan berkomunikasi dan penguasaan ilmu desain. Literasi baru yang diberikan diharapkan menciptakan lulusan yang kompetitif dengan menyempurnakan gerakan literasi lama yang hanya fokus pada peningkatan kemampuan membaca, menulis, dan matematika. Adaptasi gerakan literasi baru dapat diintegrasikan dengan melakukan penyesuaian kurikulum dan sistem pembelajaran sebagai respon terhadap era industri 4.0. Pada saat ini, sekolah kita harus mengubah paradigma, yaitu sekolah yang mampu: membentuk pola pikir anak-anak “zaman now”, mengasah dan mengembangkan bakat (multitalenta) unik setiap anak-didik, mengubah model pembelajaran inovatif yang sesuai dengan tuntutan “zaman now”, serta mengetahui dan menguasai literasi baru dan terutama digital.



Gambar 1. Ruang belajar “zaman now”

Salah satu solusi pembelajaran di era revolusi industri 4.0 adalah pembelajaran dengan menerapkan model *synchronous learning* atau *asynchronous learning*. Dalam menerapkan pembelajaran tersebut tentunya tidak terlepas dari ketersediaan infrastruktur yang memadai seperti infrastruktur jaringan internet. Dimana program pembelajaran telah dirancang pada gambar 1.

Secara umum pembelajaran *synchronous* merupakan kegiatan pembelajaran yang dilakukan oleh pengajar dengan peserta didik dalam waktu yang bersamaan, sehingga memungkinkan pembelajaran langsung berpusat pada pengajar (Pakpahan dan Fitriani, 2020). Narayana (2016) menyatakan bahwa *synchronous* juga merupakan proses pembelajaran yang menjadikan adanya interaksi langsung diantara peserta didik dengan instruktur melalui sebuah komunitas pembelajaran *online* dalam waktu yang telah ditetapkan. *Asynchronous* merupakan kegiatan pembelajaran yang dilakukan oleh pengajar dengan peserta didik dalam waktu yang tidak bersamaan, dimana bahan ajar yang telah didistribusikan oleh pengajar dapat diakses oleh peserta didik kapanpun dan dimanapun (Sadikin dan Hamidah, 2020). *Asynchronous* juga merupakan proses pembelajaran yang berlangsung secara tidak langsung antara peserta didik dengan sumber belajarnya, dimana peserta didik dapat melakukan aktivitas belajar tanpa harus menunggu kehadiran sumber belajar (Wahyuningsih dan Sungkono, 2017).

Salah satu solusi pembelajaran di era revolusi industri 4.0 adalah pembelajaran dengan menerapkan model *hybrid/blended learning* pembelajaran di era revolusi industri 4.0 melalui sistem SPADA (Sistem Pembelajaran Daring Indonesia). Terdapat empat prioritas yaitu reorientasi kurikulum, pembelajaran *hybrid learning*, pembangunan unit khusus *lifelong learning*, dan pemberian hibah untuk reorientasi kurikulum. Saat ini universitas dan sekolah sudah mulai menerapkan pembelajaran secara *blended*, meski belum semua. Hal ini seperti telah dijelaskan sebelumnya, beberapa infrastruktur belum merata di beberapa wilayah. Faktor lain yang menjadi tantangan juga terjadi adalah faktor sumber daya manusia (SDM), meski infrastruktur sudah siap SDM-nya justru yang belum siap. Masih banyak yang masih berpikir untuk melakukan di zona nyaman mereka masing-masing. Ada pula yang menganggap bahwa pembelajaran berbasis teknologi saat ini tidak cocok bagi mereka dengan berbagai alasan saya sudah tidak muda lagi, teknologi ini rumit dan lain sebagainya.

C. PENUTUP

Era disrupsi ini bisa terjadi karena perkembangan teknologi komunikasi, munculnya generasi millenials, kebutuhan pola pikir eksponensial, *corporate mindset*, model bisnis disruptif, dan era *internet of things*. Perubahan itu juga telah merubah manusia yang tadinya *times series* dan linear menjadi *real time* dan eksponensial. Disrupsi mendorong terjadinya digitalisasi sistem pendidikan. Kegiatan belajar-mengajar akan berubah total. Ruang kelas mengalami evolusi dengan pola pembelajaran digital yang memberikan pengalaman pembelajaran yang lebih kreatif, partisipatif, beragam, dan menyeluruh. Fungsi pendidik bergeser lebih mengajarkan nilai-nilai etika, budaya, kebijaksanaan, pengalaman hingga empati sosial karena nilai-nilai itulah yang tidak dapat diajarkan oleh mesin.

Dalam penerapannya, pemerintah Indonesia telah memiliki konsentrasi dan target dalam menyikapi perkembangan industri revolusi industri 4.0, khususnya bidang pendidikan. Namun dalam implementasinya pemerintah masih banyak menemui hambatan dan masih perlu usaha keras dalam mewujudkan “*roadmap making* Indonesia 4.0”. Beberapa tantangan dalam implementasi revolusi Industri bidang pendidikan di Indonesia adalah terdapat kendala antara lain belum meratanya infrastruktur, belum berubahnya *mindset* para pelaku khususnya para *incumbent*, sehingga perlunya dukungan kaum regulator. Namun kaum regulator juga harus belajar mengikuti juga tentang perubahan di era disrupsi ini yaitu tentang strategi *disruption* untuk menciptakan lapangan kerja baru dan daya saing yang hanya bisa dibangun dengan cara-cara baru juga. Untuk itu mari bersama kita menghadapi

era disrupsi ini dengan semangat dan niat yang positif bagi kemajuan pendidikan, ekonomi dan bangsa ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aoun, J. E. (2017). *Robot-proof: higher education in the age of artificial intelligence*. MIT press.
- Christensen, C. M., Horn, M. B., & Johnson, C. W. (2011). *Disrupting class: How disruptive innovation will change the way the world learns* (Vol. 1). New York: McGraw-Hill.
- Hartanto, A. (2018). Making Indonesia 4.0. Jakarta. Retrieved from <http://www.kemenperin.go.id/download/18384>
- Ibda, H., & Rahmadi, E. (2018). Penguatan literasi baru pada guru madrasah ibtidaiyah dalam menjawab tantangan era revolusi industri 4.0. *JRTIE: Journal of Research and Thought of Islamic Education*, 1(1), 1-21.
- Kasali, R. (2018). *Disruption* (9th ed.). Jakarta: Gramedia
- Kumar, G. K., Devi, V. R., & Reddy, A. R. C. (2020). Embracing disruption in engineering education. *Procedia Computer Science*, 172, 973-978.
- Lasmawan, I. W. (2019). Era Disrupsi Dan Implikasinya Bagi Reposisi Makna Dan Praktek Pendidikan (Kaji Petik Dalam Perspektif Elektik Sosial Analisis). *Jurnal Media Komunikasi Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan*, 1(1), 54-65.
- Lemoine, P. A., & Richardson, M. D. (2019). Creative disruption in higher education: Society, technology, and globalization. In *Educational and social dimensions of digital transformation in organizations* (pp. 275-293). IGI Global.
- Narayana, I.W.G. (2016). Analisis Terhadap Hasil Penggunaan Metode Pembelajaran Synchronous Dan Asynchronous. Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia 2016, STMIK AMIKOM Yogyakarta, 6-7 Februari 2016, 139-144.
- Pakpahan, R., & Fitriani, Y. (2020). Analisa Pemanfaatan Teknologi Informasi Dalam Pembelajaran Jarak Jauh di Tengah Pandemi Virus Corona Covid-19, *Journal of Information System, Applied, Management, Accounting and Research*, Vol. 4, No. 2, 30-36.
- RISTEKDIKTI. (2018). Pengembangan Iptek dan Pendidikan Tinggi di Era Revolusi Industri 4.0. Retrieved from <https://www.ristekdikti.go.id/siaran-pers/pengembangan-iptek-danpendidikan-tinggi-di-era-revolusi-industri-4-0/>
- Rogers, E. M. (2015). Evolution: Diffusion of Innovations. In *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences: Second Edition*. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-097086-8.81064-8>
- Sasongko, R. N., & Sahono, B. (2016). *Desain Inovasi Manajemen Sekolah* (1st ed.). Jakarta Pusat: Shany Publisser.
- Satya, V. E. (2018). STRATEGI INDONESIA MENGHADAPI INDUSTRI 4.0. Jakarta. Retrieved from <https://bikinpabrik.id/wp-content/uploads/2019/01/Info-Singkat-X-9-IP3DI-Mei-2018-249.pdf>
- Skiba, D. J. (2012). Disruption in higher education: Massively open online courses (MOOCs). *Nursing education perspectives*, 33(6), 416-418.

<https://go.gale.com/ps/anonymous?id=GALE%7CA313344873&sid=googleScholar&v=2.1&it=r&linkaccess=abs&issn=15365026&p=AONE&sw=w>

- Wahyuningsih, D., & Sungkono. (2017). Peningkatkan Interaktivitas Pembelajaran Melalui Penggunaan Komunikasi Asynchronous di Universitas Negeri Yogyakarta, *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, Vol. 4, No. 2, 227-237. <https://doi.org/10.21831/jitp.v4i2.19086>
- Wulansari, A., & Ma'mun, A. A. J. (2019). Karakteristik Kepemimpinan dalam Dunia Pendidikan untuk Merespons Era Disrupsi. *Jurnal Manajemen Pendidikan*, 4(2).
- Yudi, P., Ziyadatur, R., Subaidah, S., & Ferawati, F. (2019). Analisis Pendidikan Indonesia di Era Revolusi Industri 4.0. Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.

PROYEKSI JUMLAH PERTUMBUHAN PENDUDUK KOTA TANGERANG SELATAN BEBERAPA TAHUN KE DEPAN DENGAN MODEL PERTUMBUHAN EKSPONENSIAL

Yustina Dwi Astuti

Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Sanata Dharma, Jogjakarta, Indonesia

Penulis Korespondensi: ystna29@gmail.com

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan model pertumbuhan yang sesuai untuk menentukan pertumbuhan kota Tangerang Selatan dengan menggunakan model populasi eksponensial dan model logistik. Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian studi pustaka. Metode pengumpulan data diperoleh berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) kota Tangerang Selatan. Penelitian ini dilakukan pada bulan Desember 2019. Hasil dari penelitian ini adalah (1) model eksponensial yang akurat untuk memproyeksikan jumlah penduduk di tahun yang akan datang dengan menggunakan model eksponensial IV, yaitu $N_{(t)} = 1298504 e^{(0,034893504)t}$. Dari model eksponensial IV dapat diprediksi bahwa jumlah penduduk kota Tangerang Selatan pada tahun 2040 adalah 565.445 jiwa.

Kata kunci : Pertumbuhan Penduduk, Model Eksponensial

A. PENDAHULUAN

Manusia tidak lepas dari berbagai macam permasalahan dalam kehidupan di dunia. Salah satunya adalah permasalahan penduduk, merupakan masalah yang cukup serius dan harus dihadapi oleh setiap negara, terutama bagi negara berkembang maupun negara yang dikategorikan sebagai negara tertinggal. Umumnya, penduduk merupakan sejumlah orang yang tinggal atau berdomisili di suatu wilayah tertentu di suatu negara dalam jangka waktu dan secara hukum sudah memenuhi syarat-syarat yang telah ditentukan oleh peraturan yang berlaku dan mempunyai surat resmi untuk tinggal di daerah itu.

Salah satu wilayah dalam masa pembangunan adalah kota Tangerang Selatan. Dari segi jumlah penduduk, Tangerang Selatan merupakan kota terbesar kedua di Provinsi Banten setelah kota Tangerang serta terbesar kelima di kawasan Jabodetabek setelah Jakarta, Bekasi, Tangerang, dan Depok. Wilayah kota Tangerang Selatan merupakan hasil pemekaran dari Kabupaten Tangerang. Oleh karena itu pentingnya mengetahui jumlah penduduk agar dapat memperkirakan kepadatan penduduk pada tahun tertentu untuk melakukan perancangan dalam pembangunan suatu wilayah.

Fungsi dari perencanaan adalah alat bagi pengembangan *quality assurance*. Perencanaan yang benar dan tepat akan memberikan jaminan bagi mutu pendidikan. Oleh karena itu, perencanaan meliputi berbagai aspek kegiatan dalam pendidikan. Begitu pula dalam hal perencanaan yang sifatnya pembangunan fisik, atau fasilitas pendidikan, perencanaan yang dilakukan bersifat *middle range* dan *long range* dengan jangka perencanaan lima, sepuluh, lima belas dan dua puluh tahun yang akan datang (Banghart & Trull, 1990). Hal ini sejalan dengan Kumar (2004) "*educational planning in physical terms plans of school building, layout of school building and their proper setting establishing environmental criteria for learning activities*".

Dalam menghitung jumlah pertumbuhan penduduk, menggunakan metode dengan teknik proyeksi. Proyeksi adalah inti dari perencanaan pendidikan karena proyeksi berfungsi untuk

mengkonversi tujuan dicari dalam skenario kuantitatif. Menurut Unesco (2010), *projection techniques are at the core of educational planning as they serve to convert the sought objectives into quantifiable scenarios. They are requisite tools for policy dialogue and the formulation of educational strategies. Projections and simulation models make it possible to translate the requisite tasks into calculations of the financial, physical and human resources required.* Dengan kata lain, proyeksi merupakan alat yang diperlukan untuk penentuan kebijakan dan perumusan strategi pendidikan. Proyeksi memungkinkan untuk menerjemahkan tugas yang diperlukan dalam perhitungan keuangan, fisik dan sumber daya manusia yang dibutuhkan. Proyeksi yang dilakukan untuk mengetahui jumlah penduduk yang tumbuh dalam suatu kawasan, yang digunakan sebagai data dasar dalam menghitung jumlah penduduk.

Berdasarkan permasalahan tersebut menyangkut permasalahan mengenai jumlah penduduk dalam penyelesaiannya diperlukan sebuah pemahaman melalui suatu metode dan ilmu tertentu. Salah satu teori atau cara yang dapat digunakan adalah matematika. Salah satu cabang dari ilmu matematika adalah pemodelan matematika. Model matematika adalah himpunan dari rumus dan atau persamaan berdasarkan fenomena nyata dan dibuat dengan harapan bisa merepresentasikan dengan baik fenomena nyata tersebut menurut ilmu yang melatar belakanginya.

Proyeksi penduduk merupakan perhitungan jumlah penduduk secara ilmiah di masa yang akan datang berdasarkan asumsi arah perkembangan natalitas (kelahiran), mortalitas (kematian) dan migrasi (mobilitas). Sehingga model eksponensial merupakan model pertumbuhan yang sederhana. Model eksponensial pertumbuhan populasi menjelaskan suatu populasi ideal dalam lingkungan yang tidak terbatas.

B. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan adalah metode studi pustaka, yaitu dengan mempelajari buku-buku yang berkaitan dengan model matematika untuk memperkirakan pertumbuhan penduduk untuk tahun yang akan datang dengan perhitungan proyeksi. Dengan metode ini diperoleh data yang sebenarnya beberapa tahun yang lalu dan saat ini untuk selanjutnya diestimasi/diperkirakan kecenderungan untuk beberapa tahun yang akan datang. Penggunaan data diperoleh dari hasil sensus dinas kependudukan dan catatan sipil. Adapun rumus yang digunakan untuk mengolah data penelitian adalah model eksponensial.

Jika diketahui besarnya populasi $N(t)$ dan $R(t)$ maka jumlah populasi untuk waktu yang akan datang yaitu:

$$N(t + \Delta t) = N(t) + \Delta t R(t) N(t)$$

Misalkan diberikan besarnya populasi pada saat $t = t_0$ adalah

$$N(t_0) = N_0$$

Secara umum, solusi diskritnya berbentuk

$$N(t_0 + m\Delta t) = (1 + R_0\Delta t)^m N_0 \text{ dengan } m = 0, 1, 2, 3, \dots$$

Misalkan $N(t)$ adalah banyaknya individu pada suatu populasi yang mempunyai laju kelahiran dan kematian konstan berturut-turut β dan α . Dinamika suatu populasi dapat digambarkan oleh persamaan diferensial

$$\frac{dN}{dt} = rN(t), \quad r = \beta - \alpha \dots \dots \dots (1)$$

Pada persamaan (1) merupakan persamaan diferensial *separabel*, sehingga kita dapat mencari solusi umumnya sebagai berikut:

$$\int \frac{dN}{N} = \int r dt \dots \dots \dots (2)$$

Diperoleh solusi dari persamaan (1)

$$N(t) = e^{rt+c} \dots \dots \dots (3)$$

Jika diberikan kondisi awal $t = 0$ dan $N(0) = N_0$ maka diperoleh nilai $c = \ln N_{(0)}$ sehingga bila nilai c disubstitusikan ke dalam persamaan (3) maka,

$$N(t) = e^{rt + \ln N_0}$$

$$N(t) = N_0 e^{rt} \dots\dots\dots (4)$$

Persamaan (4) merupakan bentuk solusi khusus dari model pertumbuhan eksponensial. Dari persamaan tersebut dapat diketahui bahwa nilai r positif maka populasi akan meningkat secara eksponensial, sebaliknya jika nilai r negatif maka populasi akan semakin punah.

Dari persamaan (4) dapat diperoleh persamaan laju intrinsik (r)

$$r = \left(\frac{\ln \frac{N_t}{N_0}}{t} \right) \dots\dots\dots (5)$$

C. PEMBAHASAN

Menentukan hasil proyeksi jumlah pertumbuhan penduduk menggunakan metode eksponensial berdasarkan data sensus penduduk yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik Tangerang Selatan.

Tabel 1. Jumlah penduduk

Tahun	Jumlah Penduduk
2010	1298504
2011	1346102
2012	1394405
2013	1443403
2014	1492999
2015	1543209

Berdasarkan tabel 1, dapat ditentukan laju pertumbuhan penduduk berdasarkan metode eksponensial dalam menentukan model pertumbuhan penduduk. Laju pertumbuhan penduduk berdasarkan metode eksponensial dengan rumus $r = \frac{\ln \left(\frac{N_t}{N_0} \right)}{t}$.

penduduk berdasarkan metode eksponensial dengan rumus $r = \frac{\ln \left(\frac{N_t}{N_0} \right)}{t}$.

1. Laju pertumbuhan dari tahun 2010 ke 2011
 Jumlah penduduk tahun 2010 (N_0) = 1.298.504 jiwa
 Jumlah penduduk tahun 2011 (N_t) = 1.346.102 jiwa
 $t = 2011 - 2010 = 1$
 $r = \frac{\ln \left(\frac{1.346.102}{1.298.504} \right)}{1} \Leftrightarrow r = 0,036000176$
 Jadi, laju pertumbuhan tahun 2011 adalah 4%.
2. Laju pertumbuhan dari tahun 2010 ke 2012
 Jumlah penduduk tahun 2010 (N_0) = 1.298.504 jiwa
 Jumlah penduduk tahun 2012 (N_t) = 1.394.405 jiwa
 $t = 2012 - 2010 = 2$
 $r = \frac{\ln \left(\frac{1.394.405}{1.298.504} \right)}{2} \Leftrightarrow r = 0,035627484$
 Jadi, laju pertumbuhan tahun 2012 adalah 4%.
3. Laju pertumbuhan dari tahun 2010 ke 2013
 Jumlah penduduk tahun 2010 (N_0) = 1.298.504 jiwa
 Jumlah penduduk tahun 2013 (N_t) = 1.443.403 jiwa
 $t = 2013 - 2010 = 3$
 $r = \frac{\ln \left(\frac{1.443.403}{1.298.504} \right)}{3} \Leftrightarrow r = 0,035627484$
 Jadi, laju pertumbuhan tahun 2013 adalah 4%.

4. Laju pertumbuhan dari tahun 2010 ke 2014
Jumlah penduduk tahun 2010 (N_0) = 1.298.504 jiwa
Jumlah penduduk tahun 2014 (N_t) = 1.492.999 jiwa
 $t = 2013 - 2010 = 4$

$$r = \frac{\ln\left(\frac{1492999}{1298504}\right)}{4} \Leftrightarrow r = 0,034893504$$

Jadi laju pertumbuhan tahun 2014 adalah 3%

5. Laju pertumbuhan dari tahun 2010 ke 2015
Jumlah penduduk tahun 2010 (N_0) = 1.298.504 jiwa
Jumlah penduduk tahun 2014 (N_t) = 1.543.209 jiwa
 $t = 2015 - 2010 = 5$

$$r = \frac{\ln\left(\frac{1543209}{1298504}\right)}{5} \Leftrightarrow r = 0,034530236$$

Jadi laju pertumbuhan tahun 2015 adalah 3%

Dapat dituliskan pada tabel 2.

Tabel 2. Laju pertumbuhan model eksponensial

Tahun	Jumlah Penduduk	Laju Pertumbuhan	%
2010	1298504		
2011	1346102	0,036000176	4%
2012	1394405	0,035627484	4%
2013	1443403	0,035263562	4%
2014	1492999	0,034893504	3%
2015	1543209	0,034530236	3%

Secara keseluruhan terdapat lima model eksponensial dengan laju pertumbuhan yang berbeda, yang nantinya digunakan untuk pendugaan jumlah penduduk kota Tangerang Selatan pada tahun 2010 sampai tahun 2015. Berikut ini adalah hasil dari model eksponensialnya:

1. Model eksponensial I

Bentuk persamaannya adalah $N_{(t)} = 1298504 e^{(0,036000176)t}$

Laju pertumbuhan relatifnya positif, yaitu 4% per tahun.

2. Model eksponensial II

Bentuk persamaannya $N_{(t)} = 1298504 e^{(0,035627484)t}$

Laju pertumbuhan relatifnya positif, yaitu 4% per tahun.

3. Model eksponensial III

Bentuk persamaannya $N_{(t)} = 1298504 e^{(0,035263562)t}$

Laju pertumbuhan relatifnya positif, yaitu 4% per tahun.

4. Model eksponensial IV

Bentuk persamaannya $N_{(t)} = 1298504 e^{(0,034893504)t}$

Laju pertumbuhan relatifnya positif, yaitu 3% per tahun.

5. Model eksponensial V

Bentuk persamaannya $N_{(t)} = 1298504 e^{(0,034530236)t}$

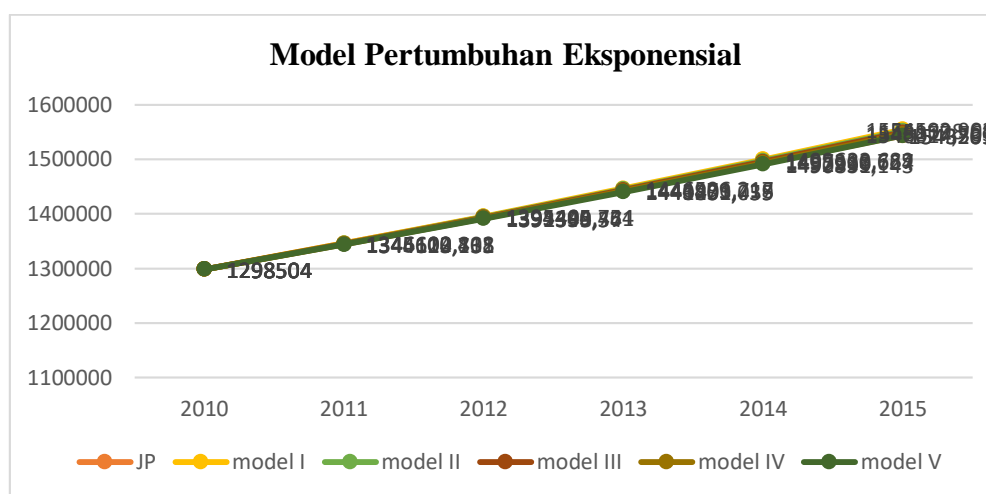
Laju pertumbuhan relatifnya positif, yaitu 3% per tahun.

Setelah mendapatkan lima model eksponensial, kemudian akan dibandingkan dengan data jumlah penduduk dari Badan Pusat Statistik (BPS) kota Tangerang Selatan. Model terbaik adalah model yang menghasilkan data-data yang cukup mendekati (galat terkecil) dengan data yang sebenarnya, atau jika ditampilkan dalam bentuk grafik maka model terbaik adalah model grafik yang paling mendekati dengan grafik data sebenarnya. Hasil perhitungan

jumlah penduduk di kota Tangerang Selatan berdasarkan kelima model eksponensial dengan nilai laju pertumbuhan relatifnya yang berbeda-beda dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil model eksponen terhadap jumlah penduduk kota Tangerang Selatan

Tahun	Data Penduduk	Model Eksponen				
		Model I	Model II	Model III	Model IV	Model V
2010	1298504	1298504	1298504	1298504	1298504	1298504
2011	1346102	1346102	1345600	1345111	1344613	1344125
2012	1394405	1395445	1394405	1393390	1392360	1391348
2013	1443403	1446596	1444980	1443403	1441801	1440231
2014	1492999	1499623	1497389	1495211	1492999	1490831
2015	1543209	1554593	1551699	1548878	1546015	1543209



Gambar 1. Model pertumbuhan eksponensial

Berdasarkan gambar 1, terlihat bahwa grafik yang paling mendekati dengan grafik jumlah penduduk kota Tangerang Selatan adalah seluruh grafik, namun berdasarkan perhitungan terhadap errornya maka error yang terkecil adalah model IV. Jadi, model eksponensial yang terbaik adalah model IV dengan nilai laju intrinsik $r = 0,034893504$ atau dapat pula ditulis modelnya $N_{(t)} = 1298504 e^{(0,034893504)t}$. Selanjutnya menghitung hasil proyeksi jumlah penduduk kota Tangerang Selatan pada tahun 2040 dari hasil estimasi menggunakan model pertumbuhan eksponensial. Dari model IV, laju pertumbuhan penduduk kota Tangerang Selatan adalah 0,034893504 per tahun. Selanjutnya untuk memprediksi jumlah penduduk tahun 2040 dengan diambil $t = 2040 - 2010 = 30$, disubstitusikan kedalam model eksponensial IV sehingga diperoleh 565445,7573. Dari hasil perhitungan tersebut, maka jumlah penduduk kota Tangerang Selatan tahun 2040 adalah 565.445 jiwa.

D. PENUTUP

Berdasarkan pembahasan yang telah diuraikan dapat disimpulkan bahwa:

1. Model eksponensial yang akurat untuk memproyeksikan jumlah penduduk di tahun yang akan datang dapat menggunakan model eksponensial IV, yaitu $N_{(t)} = 1298504e^{(0,0034893504)t}$.

2. Berdasarkan model ekponensial IV dapat diprediksi jumlah penduduk kota Tangerang Selatan pada tahun 2040 adalah 565.445 jiwa.

DAFTAR PUSTAKA

- <https://tangselkota.bps.go.id/dynamictable/2017/05/09/49/jumlah-penduduk-kota-tangerang-selatan-2010-2017.html>
- Banghart, F.W and Trull, A. (1990). *Educational Planning*. New York: The MacMillan Company
- Iswanto, R., J., (2012). *Pemodelan Matematika (Aplikasi dan Terapannya)*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Khakim, L. (2011). Proyeksi Penduduk Provinsi DKI Jakarta dan Kota Surabaya Dengan Model Pertumbuhan Logistik. *Jurnal*. Universitas Brawijaya, Malang.
- Kumar, Ashok. (2004). *Current Trend in Indian Education*. New Delhi: APH Publishing Corporation
- Kurniawan, Arief. (2017). Aplikasi Persamaan Deferensial Biasa Model Eksponensial Dan Logistik Pada Pertumbuhan Penduduk Kota Surabaya. *Jurnal Mathematics Education Science and Technology*, 2(1). 129-141.
- The World Bank. (2015). Retrieved from data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL.
- UNESCO. (2010). *Module 5 Projections and Scenario Building*. Paris: International Institute for Educational Planning.

ANALISIS KESALAHAN SISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL MATEMATIKA MATERI SISTEM PERSAMAAN LINEAR TIGA VARIABEL (SPLTV) BERDASARKAN JENIS KESALAHAN *NEWMAN* DAN *SCAFFOLDING*

Fery Tionida^{1*}, Ariantje Dimpudus², Jefferson R. Watulingas³

^{1, 2, 3}Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

*Penulis Korespondensi: ferytionida@gmail.com

Abstrak

Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif dengan tujuan untuk mengetahui kesalahan yang dilakukan siswa berdasarkan jenis kesalahan *Newman* sebelum dan sesudah diberikan *scaffolding*, mengetahui faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya kesalahan dan mengetahui bentuk *scaffolding* yang dapat digunakan untuk meminimalisir kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal matematika materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) di kelas X SMA Negeri 10 Samarinda tahun pelajaran 2019/2020. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas X MIPA 9 SMA Negeri 10 Samarinda. Sedangkan objek penelitian ini adalah kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) sebelum dan sesudah diberikan *scaffolding*. Teknik pengumpulan data penelitian ini diperoleh dari hasil observasi, tes tertulis, dan wawancara beserta *scaffolding*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada soal nomor 1, 2 dan 4, jumlah siswa yang melakukan kesalahan *Newman* sebelum diberikan *scaffolding* lebih banyak dibandingkan setelah diberikan *scaffolding*. Hal ini menunjukkan *scaffolding* yang telah diberikan kepada siswa dapat meminimalisir kesalahan yang dilakukan. Sedangkan pada soal nomor 3, jumlah kesalahan *Newman* sebelum diberikan *scaffolding* lebih sedikit dibandingkan setelah diberikan *scaffolding*. Hal ini menunjukkan bahwa *scaffolding* yang telah diberikan pada pada soal nomor 3 tidak dapat meminimalisir kesalahan yang dilakukan siswa. Faktor-faktor penyebab siswa melakukan kesalahan adalah (1) siswa tidak menguasai materi prasyarat, (2) tidak menguasai materi SPLTV, (3) akibat kesalahan pada jenis kesalahan sebelumnya, (4) siswa tidak teliti, tergesa-gesa dalam mengerjakan, kekurangan waktu dan terkecoh dan (5) siswa tidak cermat dalam membuat permisalan. Sedangkan bentuk *scaffolding* yang diberikan yaitu *explaining*, *reviewing*, dan *restructuring*.

Kata kunci : Analisis Kesalahan, Kesalahan *Newman*, SPLTV, *Scaffolding*

A. PENDAHULUAN

Matematika merupakan mata pelajaran wajib di semua jenjang pendidikan. Dalam proses pembelajarannya, matematika tidak lepas dari nilai-nilai karakter siswa. Pembelajaran matematika yang baik menghasilkan perkembangan yang baik pula dalam sikap dan kemampuan intelektual siswa. Sebaliknya pembelajaran matematika yang buruk dapat menghambat perkembangan sikap dan kemampuan intelektual siswa. Hal ini dapat terlihat dari rendahnya hasil belajar siswa disekolah. Banyak faktor yang mempengaruhi rendahnya hasil belajar matematika siswa. Salah satunya terlihat dari banyaknya kesalahan-kesalahan yang dilakukan pada saat proses penyelesaian soal matematika. Kesalahan siswa dalam mengerjakan soal tentunya harus dilakukan analisis lebih lanjut untuk mengetahui jenis kesalahan apa saja yang dilakukan dan apa penyebab siswa melakukan kesalahan tersebut. White (2005) mengatakan bahwa tahapan *Newman* bisa digunakan untuk menentukan jenis kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal matematika secara tertulis. Jenis kesalahan siswa menurut Newman terdiri dari kesalahan membaca, kesalahan memahami,

kesalahan transformasi, kesalahan ketrampilan proses, dan kesalahan penulisan kesimpulan akhir. Setelah mengetahui jenis-jenis kesalahan yang dilakukan siswa, diperlukan metode atau pendekatan pembelajaran kepada siswa untuk membantu siswa agar mengurangi bahkan meniadakan kesalahan. Dalam hal ini, *scaffolding* memainkan peran penting untuk mencapai level perkembangan potensial tersebut.

Scaffolding adalah suatu strategi pembelajaran dimana siswa diberi sejumlah bantuan selama tahap-tahap awal pembelajaran, kemudian mengurangi bantuan dan memberikan kesempatan untuk mengambil alih tanggung jawab yang semakin besar setelah siswa dapat melakukannya. Peneliti menggunakan scaffolding menurut Anghileri (2006), yakni (1) level satu adalah *environmental provision*, (2) level 2 adalah *explaining, reviewing, and restructuring*, dan (3) level 3 adalah *developing conceptual thinking*. Menurut Nasoetion dalam Amalia dkk (2018) mengatakan bahwa kesalahan dalam mengerjakan soal matematika terdiri dari kesalahan konsep, kesalahan prosedur, dan kesalahan komputasi. Wiradi dalam Rofiqoh (2014) mengatakan, analisis atau analisa adalah aktivitas yang memuat sejumlah kegiatan seperti mengurai, membedakan, memilah sesuatu untuk digolongkan dan dikelompokkan kembali menurut kriteria tertentu kemudian dicari maknanya dan ditafsirkan. Jadi, dapat disimpulkan bahwa analisis kesalahan dalam mengerjakan soal matematika adalah kegiatan yang dimulai dari mengurai, membedakan, memilah hal-hal mana saja yang tidak sesuai dengan kebenaran matematis pada proses penyelesaian soal matematika lalu menggolongkannya berdasarkan kriteria tertentu kemudian memaknainya.

Anna Newman memperkenalkan *Newman's Error Analysis (NEA)* sebagai metode yang dapat digunakan untuk menganalisis jenis-jenis kesalahan yang dilakukan siswa dalam mengerjakan soal. Jenis kesalahan tersebut adalah kesalahan membaca soal, kesalahan memahami soal, kesalahan transformasi, kesalahan keterampilan proses, dan kesalahan penulisan kesimpulan akhir.

Berdasarkan jenis kesalahan tersebut, peneliti menetapkan indikator yang akan digunakan untuk mengidentifikasi kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) sebagai berikut:

1. Kesalahan membaca
 - Siswa tidak dapat membaca kalimat atau simbol-simbol dalam soal
2. Kesalahan memahami
 - a. Siswa tidak menuliskan apa yang diketahui dalam soal.
 - b. Siswa salah dalam menuliskan apa yang diketahui dalam soal
 - c. Siswa tidak menuliskan apa yang ditanyakan dalam soal
 - d. Siswa salah salah dalam menuliskan apa yang ditanyakan dalam soal
 - e. Siswa salah dalam menuliskan permisalan
3. Kesalahan transformasi
 - a. Siswa tidak menyusun atau salah dalam menyusun persamaan dari soal cerita
 - b. Siswa tidak melakukan permisalan sehingga penyusunan persamaan tidak menggunakan variabel
 - c. Siswa tidak menggunakan metode substitusi, eliminasi, atau campuran seperti perintah soal
4. Kesalahan keterampilan proses
 - a. Siswa salah dalam melakukan prosedur atau langkah-langkah yang digunakan dalam menyelesaikan soal
 - b. Akibat kesalahan sebelumnya yaitu salah dalam menuliskan model matematika, proses penyelesaian yang digunakan juga salah
 - c. Prosedur atau langkah-langkah yang digunakan benar tetapi siswa tidak melanjutkan

- proses penyelesaian
- d. Siswa salah dalam melakukan perhitungan
 - e. Siswa sama sekali tidak menuliskan proses penyelesaian
5. Kesalahan penulisan kesimpulan akhir
- a. Siswa tidak menuliskan kesimpulan akhir atau siswa salah dalam menuliskan kesimpulan akhir
 - b. Siswa tidak mampu menuliskan kesimpulan akhir sesuai dengan kesimpulan yang dimaksudkan dalam soal

B. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini merupakan penelitian kualitatif. Muhadjir dalam Aman (2007) mengatakan, penelitian kualitatif merupakan penelitian yang lebih mengutamakan pada masalah proses dan makna/persepsi, di mana penelitian ini diharapkan dapat mengungkap berbagai informasi kualitatif dengan deskripsi-analisis yang teliti dan penuh makna, yang juga tidak menolak informasi kuantitatif dalam bentuk angka maupun jumlah. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober-November tahun ajaran 2019/2020 Semester I. Tempat diadakannya penelitian adalah SMA Negeri 10 Samarinda di Jl. Perjuangan, Sempaja Selatan, Kota Samarinda, Kalimantan Timur. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas X MIPA 9 SMA Negeri 10 Samarinda semester genap tahun ajaran 2019/2020. Sedangkan objek dalam penelitian ini adalah kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel sebelum dan sesudah diberikan *scaffolding*.

Instrumen penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah soal tes, pedoman wawancara, pedoman *scaffolding* dan pedoman observasi. Setelah instrumen penelitian dibuat, tahap selanjutnya adalah observasi dan uji coba soal. Uji coba soal dilakukan dikelas berbeda X MIPA 10. Setelah dilakukan uji coba soal dan diperoleh soal yang valid, tes 1 diberikan kepada kelas X MIPA 9 lalu dilakukan analisis untuk memperoleh data hasil tes 1 dan pemilihan subyek wawancara beserta *scaffolding* untuk mengetahui penyebab siswa melakukan kesalahan dan membantu siswa dalam bentuk pemberian *scaffolding*. Tes 2 diberikan setelah diperoleh data tes 2 dan data hasil wawancara beserta *scaffolding*. Tujuannya untuk mengevaluasi bentuk *scaffolding* yang telah diberikan kepada siswa.

C. PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh hasil tes 1 berupa persentase banyaknya kesalahan yang dilakukan siswa kelas X MIPA 9 berdsarkan jenis kesalahan *Newman*:

Tabel 1. Persentase kesalahan siswa

Nomor Butir Soal	Jenis Kesalahan																Jumlah
	RE	CE					TE			PS					EE		
		a	b	c	d	e	a	b	c	a	b	c	d	e	a	b	
1	0	1	0	1	0	14	1	2	3	6	0	4	12	5	23	0	72
2	0	0	1	0	1	1	5	1	0	1	5	1	4	2	11	1	34
3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	1	2	10	2	15	2	36
4	0	0	0	0	0	0	0	0	2	7	0	3	22	0	26	0	60
Jumlah	0	1	1	1	1	15	7	3	5	17	6	10	48	9	75	3	202
%	0	0.5	0.50	0.50	0.5	7.4	3.47	1.49	2.48	8.42	3	5	24	4.5	37	1.49	100
	0	9					7.43			44.55					38.61		100

Keterangan:

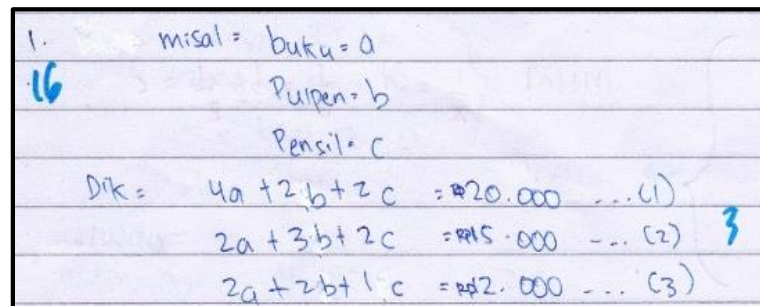
- 0 : Tidak terdapat kesalahan
- 1 : Terdapat kesalahan
- : Tidak menjawab
- RE : *Reading Error* (kesalahan membaca)
- CE : *Comprehension Error* (kesalahan memahami)
- TE : *Transformation Error* (kesalahan transformasi)
- PS : *Process Skill Error* (kesalahan keterampilan)
- EE : *Encoding Error* (kesalahan penulisan kesimpulan akhir)

Berdasarkan tabel 1, terlihat bahwa jenis kesalahan yang paling banyak dilakukan siswa adalah kesalahan keterampilan proses (*Process Skill Error*) sebesar 44,33% dan kesalahan membaca (*Reading Error*) adalah jenis kesalahan yang tidak dilakukan seluruh siswa yaitu 0%. Selanjutnya dari hasil tes 1 dilakukan pemilihan 6 subyek wawancara beserta *scaffolding*. Adapun deskripsi hasil tes 1 dan hasil wawancara beserta *scaffolding* adalah sebagai berikut:

1. Kesalahan membaca (*reading rror*)

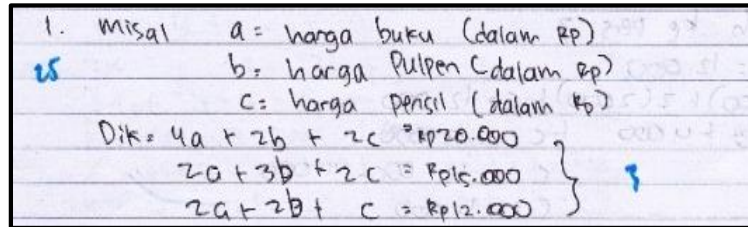
Untuk jenis kesalahan ini, dilakukan siswa diminta untuk membaca ulang soal. Dari hasil wawancara dengan siswa, tidak ditemukan siswa yang melakukan kesalahan membaca. Semua siswa dapat membaca kalimat dan simbol matematika dalam soal dengan benar.

2. Kesalahan memahami (*comprehension error*)



Gambar 1. Hasil tes 1 s₂₀ nomor 1

Pada lembar jawaban terlihat siswa salah dalam menuliskan pemisalan. Siswa memisalkan variabel adalah suatu benda, sedangkan pemisalan yang benar adalah harga untuk 1 benda tersebut. Dalam hal ini menunjukkan siswa melakukan kesalahan memahami. Saat diwawancarai, siswa baru menyadari permisalan yang dibuat ternyata salah. Siswa cenderung langsung memisalkan tanpa menyesuaikan permisalan dengan masalah yang dicari. Untuk membantu siswa, peneliti memberikan *scaffolding* dalam bentuk *reviewing* yaitu memberikan pertanyaan dorongan agar siswa dapat menghubungkan permisalan dengan masalah yang ada dan memberikan contoh serupa untuk menghantarkan siswa mengingat konsep dalam memisalkan sehingga tidak terjadi kesalahan kembali. Setelah siswa diberikan tes 2 untuk mengevaluasi *scaffolding* yang diberikan, ternyata siswa tidak melakukan kesalahan memahami. Berikut hasil tes 2 siswa S₂₀:

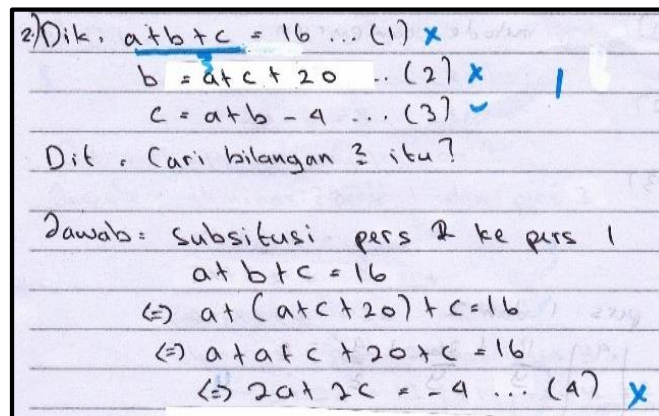


1. Misal $a =$ harga buku (dalam Rp)
 $b =$ harga Pulpen (dalam Rp)
 $c =$ harga pensil (dalam Rp)

Dik = $4a + 2b + 2c = \text{Rp}20.000$
 $2a + 3b + 2c = \text{Rp}15.000$
 $2a + 2b + c = \text{Rp}12.000$

Gambar 2. Hasil tes 2 S₂₀ nomor 1

3. Kesalahan transformasi (*transformasi error*)



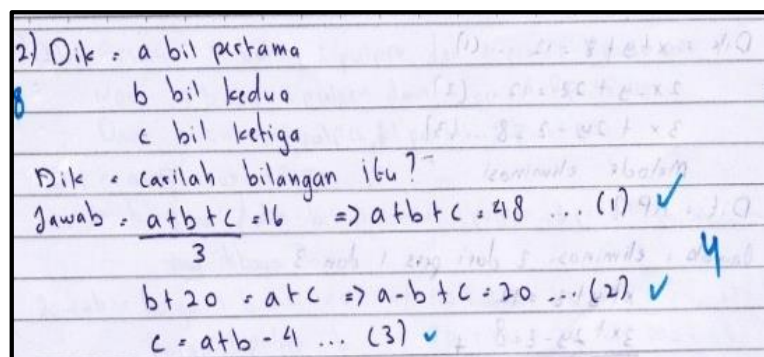
2) Dik. $a + b + c = 16 \dots (1)$ ✗
 $b = a + c + 20 \dots (2)$ ✗
 $c = a + b - 4 \dots (3)$ ✓

Dit. Cari bilangan 3 itu?

Jawab = substitusi pers 2 ke pers 1
 $a + b + c = 16$
 $\Leftrightarrow a + (a + c + 20) + c = 16$
 $\Leftrightarrow a + a + c + 20 + c = 16$
 $\Leftrightarrow 2a + 2c = -4 \dots (4)$ ✗

Gambar 3. Hasil tes 1 S₃₃ nomor 2

Pada lembar jawaban terlihat siswa salah dalam menuliskan model matematika dari soal cerita yang diberikan. Kalimat soal adalah “rata-rata dari ketiga bilangan itu sama dengan 16” dan siswa menulis model matematikanya adalah $a + b + c = 16$. Tanpa membagi tiga dari jumlah ketiga bilangan untuk mencari rata-rata. Saat diwawancarai, siswa mengaku kurang memahami makna kalimat soal dan lupa rumus mencari rata-rata hitung. Upaya membantu siswa, peneliti memberikan scaffolding dalam bentuk reviewing yaitu memberikan contoh soal sederhana agar siswa mengingat kembali materi yang sudah dipelajari sebelumnya yaitu rumus mencari rata-rata. Setelah siswa diberikan tes 2, siswa tidak melakukan kesalahan transformasi kembali.



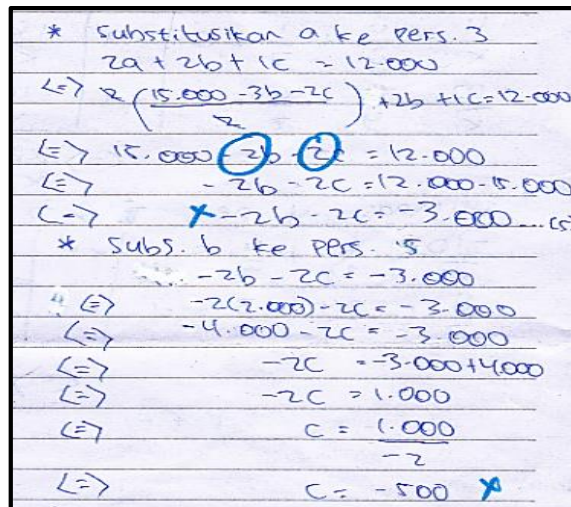
2) Dik = a bil pertama
 b bil kedua
 c bil ketiga

Dik = carilah bilangan itu?

Jawab = $\frac{a+b+c}{3} = 16 \Rightarrow a+b+c = 48 \dots (1)$ ✓
 $b + 20 = a + c \Rightarrow a - b + c = 20 \dots (2)$ ✓
 $c = a + b - 4 \dots (3)$ ✓

Gambar 4. Hasil tes 2 S₃₃ nomor 2

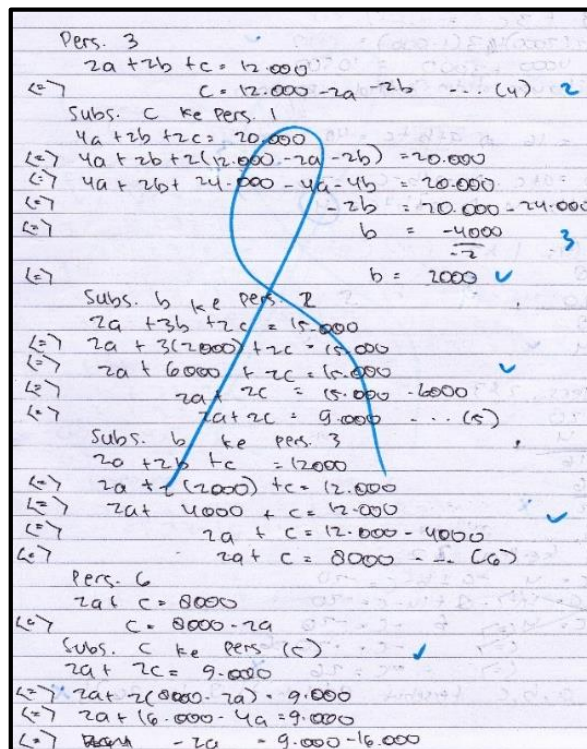
4. Kesalahan keterampilan proses (*process skill error*)



* Substitusikan a ke Pers. 3
 $2a + 2b + 1c = 12.000$
 $\Leftrightarrow 2 \left(\frac{15.000 - 3b - 2c}{2} \right) + 2b + 1c = 12.000$
 $\Leftrightarrow 15.000 - 2b - 2c = 12.000$
 $\Leftrightarrow -2b - 2c = 12.000 - 15.000$
 $\Leftrightarrow -2b - 2c = -3.000 \dots (5)$
 * Subs. b ke Pers. 5
 $-2b - 2c = -3.000$
 $\Leftrightarrow -2(2.000) - 2c = -3.000$
 $\Leftrightarrow -4.000 - 2c = -3.000$
 $\Leftrightarrow -2c = -3.000 + 4.000$
 $\Leftrightarrow -2c = 1.000$
 $\Leftrightarrow c = \frac{1.000}{-2}$
 $\Leftrightarrow c = -500$

Gambar 5. Hasil tes 1 S₂₀ nomor 1

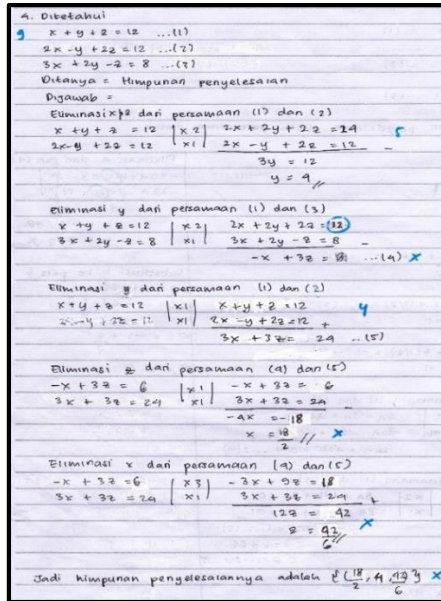
Pada lembar jawaban terlihat siswa sudah benar dalam menggunakan langkah pada metode substitusi tetapi siswa melakukan kesalahan perhitungan. Saat diwawancarai, siswa mengaku tidak teliti menghitung. Sebagai upaya membantu siswa, peneliti memberikan *scaffolding* dalam bentuk *reviewing* yaitu meminta siswa memperbaiki bagian yang salah sampai diperoleh jawaban yang benar. Setelah siswa diberikan tes 2, siswa sudah mampu menjawab dengan benar tanpa melakukan kesalahan kembali.



Pers. 3
 $2a + 2b + c = 12.000$
 $\Leftrightarrow c = 12.000 - 2a - 2b \dots (4)$
 Subs. c ke Pers. 1
 $4a + 2b + 2c = 20.000$
 $\Leftrightarrow 4a + 2b + 2(12.000 - 2a - 2b) = 20.000$
 $\Leftrightarrow 4a + 2b + 24.000 - 4a - 4b = 20.000$
 $\Leftrightarrow -2b = 20.000 - 24.000$
 $\Leftrightarrow b = \frac{-4.000}{-2}$
 $\Leftrightarrow b = 2.000$
 Subs. b ke Pers. 2
 $2a + 3b + 2c = 15.000$
 $\Leftrightarrow 2a + 3(2.000) + 2c = 15.000$
 $\Leftrightarrow 2a + 6.000 + 2c = 15.000$
 $\Leftrightarrow 2a + 2c = 15.000 - 6.000$
 $\Leftrightarrow 2a + 2c = 9.000 \dots (5)$
 Subs. b ke Pers. 3
 $2a + 2b + c = 12.000$
 $\Leftrightarrow 2a + 2(2.000) + c = 12.000$
 $\Leftrightarrow 2a + 4.000 + c = 12.000$
 $\Leftrightarrow 2a + c = 12.000 - 4.000$
 $\Leftrightarrow 2a + c = 8.000 \dots (6)$
 Pers. 6
 $2a + c = 8.000$
 $\Leftrightarrow c = 8.000 - 2a$
 Subs. c ke Pers. (5)
 $2a + 2c = 9.000$
 $\Leftrightarrow 2a + 2(8.000 - 2a) = 9.000$
 $\Leftrightarrow 2a + 16.000 - 4a = 9.000$
 $\Leftrightarrow -2a = 9.000 - 16.000$

Gambar 6. Hasil tes 2 S₂₀ nomor 1

5. Kesalahan penulisan kesimpulan akhir (*encoding error*)



4. Diketahui

$$\begin{aligned} x + y + z &= 12 \quad \dots (1) \\ 2x - y + 2z &= 12 \quad \dots (2) \\ 3x + 2y - z &= 8 \quad \dots (3) \end{aligned}$$

Ditanya = Himpunan penyelesaian

Dijawab =

Eliminasi x dan z dari persamaan (1) dan (2)

$$\begin{array}{r} x + y + z = 12 \quad | \times 2 | \quad 2x + 2y + 2z = 24 \\ 2x - y + 2z = 12 \quad | \times 1 | \quad 2x - y + 2z = 12 \quad - \\ \hline 3y = 12 \\ y = 4 \end{array}$$

Eliminasi y dari persamaan (1) dan (3)

$$\begin{array}{r} x + y + z = 12 \quad | \times 1 | \quad x + y + z = 12 \\ 3x + 2y - z = 8 \quad | \times 1 | \quad 3x + 2y - z = 8 \quad - \\ \hline -x + 3z = 8 \quad \dots (4) \end{array}$$

Eliminasi y dari persamaan (1) dan (2)

$$\begin{array}{r} x + y + z = 12 \quad | \times 1 | \quad x + y + z = 12 \\ 2x - y + 2z = 12 \quad | \times 1 | \quad 2x - y + 2z = 12 \quad + \\ \hline 3x + 3z = 24 \quad \dots (5) \end{array}$$

Eliminasi z dari persamaan (4) dan (5)

$$\begin{array}{r} -x + 3z = 8 \quad | \times 1 | \quad -x + 3z = 8 \\ 3x + 3z = 24 \quad | \times 1 | \quad 3x + 3z = 24 \quad - \\ \hline -4x = -16 \\ x = 4 \end{array}$$

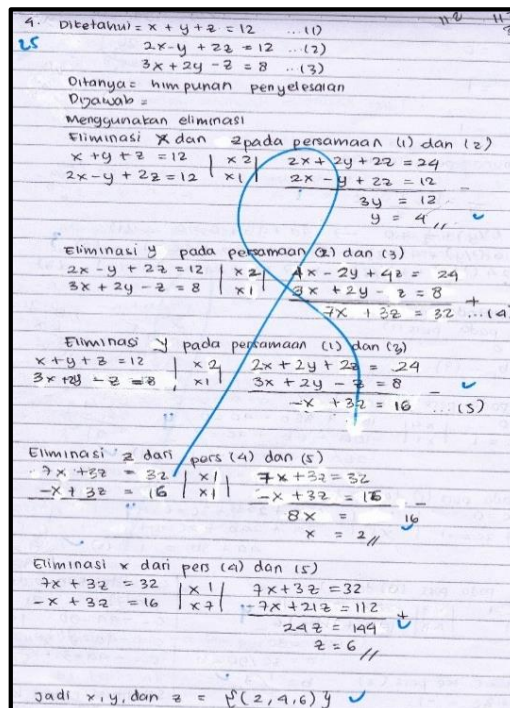
Eliminasi x dari persamaan (4) dan (5)

$$\begin{array}{r} -x + 3z = 8 \quad | \times 3 | \quad -3x + 9z = 24 \\ 3x + 3z = 24 \quad | \times 1 | \quad 3x + 3z = 24 \quad - \\ \hline 6z = 42 \\ z = \frac{42}{6} \end{array}$$

Jadi himpunan penyelesaiannya adalah $\left\{ \frac{18}{2}, 4, \frac{19}{3} \right\}$

Gambar 7. Hasil tes 1 S₃₂ nomor 4

Pada lembar jawaban terlihat siswa salah menuliskan kesimpulan akhir, dikarenakan proses penyelesaian yang salah. Saat diwawancara, siswa mengaku tidak teliti dalam mengerjakan soal. Untuk membantu siswa, peneliti memberikan *scaffolding* dalam bentuk *reviewing* yaitu meminta siswa memperbaiki kesalahan sampai diperoleh kesimpulan akhir yang benar. Setelah siswa diberikan tes 2, siswa tidak melakukan kesalahan kembali.



4. Diketahui

$$\begin{aligned} x + y + z &= 12 \quad \dots (1) \\ 2x - y + 2z &= 12 \quad \dots (2) \\ 3x + 2y - z &= 8 \quad \dots (3) \end{aligned}$$

Ditanya = himpunan penyelesaian

Dijawab =

Menggunakan eliminasi

Eliminasi x dan z pada persamaan (1) dan (2)

$$\begin{array}{r} x + y + z = 12 \quad | \times 2 | \quad 2x + 2y + 2z = 24 \\ 2x - y + 2z = 12 \quad | \times 1 | \quad 2x - y + 2z = 12 \quad - \\ \hline 3y = 12 \\ y = 4 \end{array}$$

Eliminasi y pada persamaan (1) dan (3)

$$\begin{array}{r} x + y + z = 12 \quad | \times 1 | \quad x + y + z = 12 \\ 3x + 2y - z = 8 \quad | \times 1 | \quad 3x + 2y - z = 8 \quad - \\ \hline 2x - y + 2z = 12 \quad | \times 2 | \quad 4x - 2y + 4z = 24 \\ 3x + 2y - z = 8 \quad | \times 1 | \quad 3x + 2y - z = 8 \quad + \\ \hline 7x + 3z = 32 \quad \dots (4) \end{array}$$

Eliminasi y pada persamaan (1) dan (3)

$$\begin{array}{r} x + y + z = 12 \quad | \times 2 | \quad 2x + 2y + 2z = 24 \\ 3x + 2y - z = 8 \quad | \times 1 | \quad 3x + 2y - z = 8 \quad - \\ \hline -x + 3z = 16 \quad \dots (5) \end{array}$$

Eliminasi z dari pers (4) dan (5)

$$\begin{array}{r} 7x + 3z = 32 \quad | \times 1 | \quad 7x + 3z = 32 \\ -x + 3z = 16 \quad | \times 1 | \quad -x + 3z = 16 \quad - \\ \hline 8x = 16 \\ x = 2 \end{array}$$

Eliminasi x dari pers (4) dan (5)

$$\begin{array}{r} 7x + 3z = 32 \quad | \times 1 | \quad 7x + 3z = 32 \\ -x + 3z = 16 \quad | \times 7 | \quad -7x + 21z = 112 \quad + \\ \hline 24z = 144 \\ z = 6 \end{array}$$

Jadi $x, y, \text{ dan } z = (2, 4, 6)$

Gambar 8. Hasil tes 2 S₃₂ nomor 4

D. PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa sebagian besar kesalahan yang dilakukan siswa setelah diberikan *scaffolding* tidak sebanyak sebelum diberikan *scaffolding*. Faktor penyebab kesalahan membaca adalah siswa belum memahami makna simbol serta lemahnya pemahaman siswa pada materi prasyarat (aljabar).

Faktor penyebab kesalahan memahami adalah (1) siswa tidak cermat dan cenderung langsung membuat permisalan dari informasi soal tanpa menghubungkan permisalan yang telah dibuat apakah sudah menjawab permasalahan yang ada atau tidak, (2) pengaruh dari kesalahan sebelumnya yaitu kesalahan membaca, dan (3) siswa tidak memahami kalimat yang ada pada soal.

Faktor penyebab kesalahan transformasi adalah (1) siswa belum mengerti metode substitusi, eliminasi, atau campuran, (2) akibat kesalahan sebelumnya yaitu kesalahan memahami, dan (3) siswa lupa materi yang dipelajari sebelum materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) seperti cara mencari nilai rata-rata.

Faktor penyebab kesalahan memproses adalah (1) siswa belum menguasai sepenuhnya metode substitusi, eliminasi, atau campuran, (2) siswa tidak teliti, tergesa-gesa dalam mengerjakan, kekurangan waktu dan terkecoh, dan (3) akibat kesalahan sebelumnya yaitu kesalahan transformasi. Faktor penyebab kesalahan penulisan kesimpulan akhir adalah akibat kesalahan sebelumnya yaitu kesalahan memproses.

Bentuk *scaffolding* yang diberikan kepada siswa:

1. Untuk jenis kesalahan membaca adalah memberikan pertanyaan pancingan agar siswa mengaitkan unsur-unsur atau ide-ide dalam matematika sehingga siswa menyadari kesalahan yang telah dibuat sebelumnya (*explaining*) dan memberikan contoh soal cerita yang lebih sederhana agar siswa terdorong untuk mengembangkan pemikirannya dalam membuat persamaan atau model matematika (*reviewing*).
2. Untuk jenis kesalahan memahami adalah memfokuskan pemikiran siswa dengan memberikan pertanyaan pancingan agar siswa dapat mengkaitkan permisalan yang telah dibuat dengan masalah yang ada (*reviewing*) dan memberikan pertanyaan sederhana agar siswa dapat mengklarifikasi jawaban yang sudah dibuat (*restructuring*).
3. Untuk jenis kesalahan transformasi adalah memberikan kesempatan kepada siswa untuk membuka catatan agar mengingat kembali langkah-langkah pada metode substitusi, eliminasi atau campuran (*explaining*), arahan untuk menjelaskan kembali metode eliminasi, substitusi atau campuran yang akan digunakan (*explaining*), penjelasan ulang materi dari awal sampai akhir bagi siswa yang belum paham menggunakan metode substitusi (*explaining*), siswa diberikan contoh soal sederhana agar siswa mengingat kembali materi prasyarat (*reviewing*), dan memberikan pertanyaan pancingan yang mendorong siswa mengembangkan pemikirannya untuk menentukan langkah yang harus dilakukan pada tahap eliminasi, substitusi atau campuran (*reviewing*).
4. Untuk jenis kesalahan kesalahan memproses adalah memberikan contoh soal sederhana agar siswa mengingat kembali materi prasyarat (*explaining*), meminta siswa memperbaiki bagian yang salah (*reviewing*) dan memberikan arahan untuk siswa

menyelesaikan proses dengan benar (*reviewing*).

5. Untuk jenis kesalahan kesalahan penulisan kesimpulan akhir adalah memberikan penjelasan ulang metode substitusi, eliminasi atau campuran sehingga siswa dapat menyelesaikan proses dan memperoleh jawaban akhir yang benar (*explaining*) dan memberikan arahan kepada siswa untuk memperbaiki bagian yang salah dan menemukan jawaban yang benar (*reviewing*).

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, dkk. (2018). Analisis Kesalahan dalam Menyelesaikan Soal Cerita pada Pokok Bahasan Persamaan Linear Berdasarkan Newman Kelas X MIA di SMA Bayt Al-Hikmah Kota Pasuruan. *Jurnal Prosiding SNMPTN II*.
- Anghileri. (2006). *SCAFFOLDING* Practices That Enhance Mathematics Learning. *Journal of Mathematics Teacher Education*. 33-52.
- Eru, dkk. (2016). Analisis Kesalahan Siswa pada Operasi Hitung Campuran Bilangan Bulat dan Alternatif Pemecahannya. *Jurnal Daya Matematis*. Vol 4 (1).
- Kukuh, (2010). *Penyusunan Tes Hasil Belajar dan Analisis Butir Soal*. Samarinda: Universitas Mulawarman.
- Namira. (2018). *Analisis Kesalahan Siswa Saat Menyelesaikan Soal Cerita Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel Beserta Scaffolding-nya Berdasarkan Prosedur Newman*. Skripsi. Pendidikan Matematika. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Rofiqoh. (2014). *Analisa Soal-Soal pada Buku Siswa Pelajaran Matematika. SMP Kelas VII Kurikulum 2013 Berdasarkan Taksonomi Bloom Terevisi*. Skripsi. Pendidikan Matematika. Purwokerto: Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
- Singh, P., Rahman, A.A. & Hoon, T.S. (2010). *The Newman Procedure for Analyzing Primary Four Pupils Errors on Written Mathematic Task*. Makalah disajikan dalam A Malaysian Perspective. *Procedia on International Conference on Mathematics Education Research 2010 (ICMER2010)*. *Procedia Social and Behavioral Sciences* 8 (2010) 264271. Shah Alam: University Technology MARA.
- White. (2005). *A Revaluation of Newman's Error Analysis*. Sydney: University of Western Sydney.

ANALISIS KEMAMPUAN KONEKSI MATEMATIS SISWA KELAS IX DALAM MATERI PERSAMAAN DAN FUNGSI KUADRAT

Leonardo Amaris Liaupati^{1*}, Margaretha Ivana Angeline²

^{1,2}Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Sanata Dharma, Jogjakarta, Indonesia

*Penulis Korespondensi: leonardo@gmail.com

Abstrak

Koneksi matematis penting dimiliki oleh siswa. Dengan kemampuan ini, siswa mampu memahami matematika lebih dalam dan tahan lama, serta mampu membangun pemahaman baru dari pengetahuan sebelumnya. Karena itu, diperlukan desain pembelajaran yang mampu meningkatkan kemampuan koneksi matematis. Salah satu langkah awal mendesain pembelajaran adalah analisis kemampuan awal siswa. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan koneksi siswa. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif. Subjek penelitian ini, 25 siswa kelas IX di salah satu SMP swasta di Purbalingga, mengerjakan 6 soal yang mengukur koneksi matematis dalam topik persamaan dan fungsi kuadrat yang telah dibuat dan divalidasi. Jawaban subjek dianalisis berdasarkan indikator koneksi matematis NCTM dan indikator koneksi matematis setiap soal yang lebih spesifik. Koneksi yang paling banyak dikuasai subjek adalah koneksi antara sumbu simetri dan karakteristik koordinat titik-titik yang dilalui grafik fungsi kuadrat. Sebaliknya, tidak ada subjek yang mampu menemukan koneksi antara akar fungsi kuadrat sama dengan nol dan titik potong dengan sumbu y ; dan koneksi antara koefisien x^2 dan titik balik dari segi geometris untuk menentukan jenis akar. Secara keseluruhan, tidak ada subjek yang mampu menjawab dengan benar lebih dari 2 soal. Dengan ini, pembelajaran yang meningkatkan kemampuan koneksi matematis sangat penting untuk dilakukan.

Kata kunci : Analisis Kemampuan, Fungsi Kuadrat, Koneksi Matematis, Persamaan Kuadrat

A. PENDAHULUAN

Kemampuan koneksi matematis adalah salah satu standar proses dalam pembelajaran matematika menurut National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), di samping pemecahan masalah, penalaran dan pembuktian, komunikasi, dan representasi. Standar proses ini berarti pembelajaran matematika harus membekali siswa dengan lima kemampuan tersebut. Indikator kemampuan koneksi matematis menurut NCTM adalah (1) menemukan dan menggunakan koneksi antar ide-ide matematika; (2) memahami bahwa ide-ide matematika saling berkaitan dan membangun satu sama lain untuk menghasilkan kesatuan yang koheren; dan (3) menerapkan matematika dalam konteks di luar matematika (NCTM, 2000).

Kemampuan koneksi matematis sangat penting dimiliki oleh siswa. Pemahaman siswa menjadi lebih dalam dan bertahan lama ketika siswa mampu menghubungkan ide-ide matematika. Koneksi matematis membantu siswa membangun pemahaman baru berlandaskan materi yang sudah dipelajari sebelumnya (NCTM, 2000). Kemampuan koneksi matematis membuat pemikiran dan wawasan siswa terhadap matematika semakin terbuka luas dan tidak hanya terfokus pada materi matematika tertentu saja, yang kemudian akan menimbulkan sifat positif terhadap matematika (Apriyono, 2014). Selain itu, koneksi matematis juga membantu siswa untuk melihat bahwa matematika adalah sesuatu yang masuk akal (Sitresna, 2015). Manfaat lain dalam memiliki kemampuan koneksi matematis ditemukan oleh Putra (2015) dalam penelitiannya, yaitu siswa dengan kemampuan koneksi

matematis tinggi maupun sedang memiliki prestasi belajar yang lebih baik dibandingkan siswa dengan kemampuan koneksi matematika rendah.

Menyadari pentingnya koneksi matematis, diperlukan desain pembelajaran matematika yang mampu meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa. Hal ini juga selaras dengan salah satu tujuan pembelajaran matematika, yaitu menjelaskan keterkaitan antar konsep dan menggunakan konsep maupun algoritma, secara luwes, akurat, efisien, dan tepat, dalam pemecahan masalah (Kemendikbud, 2014). Yaumi (2013) menyatakan bahwa sebelum melakukan proses desain pembelajaran, langkah yang perlu dilakukan adalah mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran. Kebutuhan pembelajaran adalah kesenjangan antara realitas pembelajaran dengan kondisi ideal pembelajaran yang ingin dicapai. Salah satu proses identifikasi kebutuhan pembelajaran adalah melakukan analisis konteks siswa (Yaumi, 2013). Lebih lanjut, Prawiradilaga (2007) menyampaikan bahwa salah satu analisis kebutuhan desain pembelajaran disusun berdasarkan analisis karakteristik siswa dan kemampuan awal. Karena tujuan pembelajarannya adalah meningkatkan kemampuan koneksi matematis, kemampuan awal siswa yang dianalisis adalah kemampuan koneksi matematis.

Oleh karena itu, penelitian ini dilaksanakan sebagai langkah analisis kemampuan awal siswa. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis kemampuan koneksi matematis siswa kelas IX dalam materi persamaan dan fungsi kuadrat. Penelitian serupa telah dilakukan oleh Andiarani dan Nuryana pada tahun 2018 dengan subjek siswa SMK. Instrumen yang mereka gunakan adalah empat soal uraian yang di dalamnya terdapat dua soal cerita. Dua soal lainnya menginstruksikan siswa untuk mengubah bentuk persamaan kuadrat ke bentuk umum dan menentukan akar-akar persamaan kuadrat. Dibandingkan dengan instrumen yang digunakan penulis, soal-soal dalam instrumen penulis lebih jarang ditemui siswa. Hal ini sesuai dengan pendapat Riyani (2017) yaitu untuk mengukur pemahaman tingkat tinggi, termasuk koneksi matematis, diperlukan soal-soal tes yang lebih kreatif. Soal kreatif berarti bersifat non rutin. Instrumen penulis tidak memuat soal cerita karena fokus objek penelitian ini hanyalah koneksi antar konsep, prinsip, dan prosedur dalam matematika saja. Sebagai implikasinya, penulis tidak menggunakan indikator ketiga koneksi matematis NCTM dalam analisis.

B. METODE PENELITIAN

1. Jenis dan subjek penelitian

Jenis penelitian ini adalah deskriptif kualitatif. Subjek penelitian ini adalah seluruh siswa kelas IX A di salah satu SMP swasta di Purbalingga yang beranggotakan 25 siswa. Objek penelitian ini adalah kemampuan koneksi matematis dengan indikator dari NCTM.

2. Instrumen penelitian

Kegiatan pengumpulan data dalam penelitian ini adalah subjek secara daring mengerjakan enam soal uraian yang mengukur kemampuan koneksi matematis dalam topik persamaan dan fungsi kuadrat selama 60 menit pada tanggal 5 Oktober 2020. Subjek mengetahui bahwa pengerjaan soal ini adalah ulangan harian. Saat mengerjakan soal, subjek diizinkan untuk membuka modul yang dipakai dalam pembelajaran topik ini. Pada tanggal 3 Oktober 2020, penulis membagikan video berisi penjelasan petunjuk pengerjaan soal kepada subjek. Setelah pengerjaan soal tepatnya pada tanggal 7 Oktober 2020, penulis mewawancarai sepuluh subjek secara semi terstruktur untuk meminta penjelasan lebih lanjut mengenai maksud dari jawaban yang dituliskan.

Sebelum dibagikan kepada subjek, soal telah divalidasi oleh dua dosen dan satu guru. Pertanyaan validasi seputar keterukuran kemampuan koneksi matematis, kebahasaan

soal, kesesuaian jumlah soal dengan alokasi waktu, variasi tingkat kesulitan soal dan materi yang diujikan soal, kejelasan petunjuk pengerjaan, dan kesesuaian soal bagi subjek (materi sudah diajarkan dan soal serupa jarang ditemui subjek). Rata-rata nilai validasi dari tiga validator adalah 3,965 (maksimal 5). Para validator menyarankan perbaikan soal dalam hal bahasa dan jumlah soal.

3. Teknik analisis data

Jawaban subjek dan transkrip wawancara yang merupakan data dalam penelitian ini dianalisis menggunakan indikator koneksi matematis dari NCTM dan indikator setiap soal. Indikator soal adalah deskripsi kemampuan koneksi matematis yang dicapai subjek bila soal dijawab dengan benar. Indikator soal mengacu pada indikator koneksi matematis dari NCTM. Jawaban dianalisis oleh dua penulis dengan jawaban nomor 1 sampai 3 dianalisis oleh penulis kedua dan jawaban nomor 4 sampai 6 dianalisis oleh penulis pertama. Kemudian, hasil analisis tersebut didiskusikan bersama sebelum disajikan dalam penelitian. Sajian data terdiri atas analisis jawaban-jawaban subjek setiap soal dan tabel daftar nomor soal yang dijawab dengan benar oleh subjek.

C. PEMBAHASAN

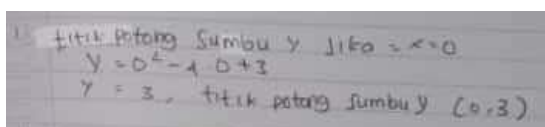
Indikator-indikator soal mengandung tiga kata kunci: menemukan, menggunakan, dan memahami. Menemukan koneksi artinya subjek mengetahui konsep, prinsip, rumus, atau prosedur yang menghubungkan unsur-unsur pada indikator. Secara sederhana, artinya adalah subjek mengetahui langkah-langkah untuk menyelesaikan soal. Menggunakan koneksi artinya subjek menjalankan langkah-langkah tersebut dengan tepat. Subjek belum menggunakan koneksi bila melakukan kesalahan operasi hitung bilangan maupun aljabar. Memahami koneksi artinya subjek menjelaskan dengan benar alasan unsur-unsur dalam indikator bisa terkoneksi.

1. Soal nomor 1

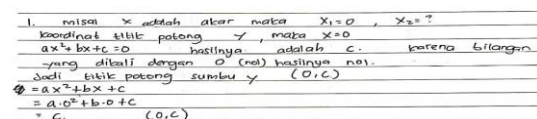
1. Suatu fungsi kuadrat memiliki dua akar yang berbeda. Salah satu akar dari fungsi kuadrat tersebut adalah 0. Tentukan koordinat titik potong dengan sumbu y dari fungsi kuadrat tersebut! Jelaskan jawabanmu!

Gambar 1. Soal nomor 1

Indikator soal nomor 1 adalah peserta didik dapat menemukan koneksi antara akar suatu fungsi kuadrat sama dengan 0 dengan titik potong grafik fungsi kuadrat dengan sumbu y . Tidak ada subjek yang memenuhi indikator 1.



(a)



(b)

Gambar 2. (a) Jawaban soal nomor 1 subjek 2 dan (b) jawaban soal nomor 1 subjek 21

Subjek 2 pada gambar (a) dan subjek 21 pada gambar (b) hanya memahami bahwa untuk menemukan titik potong sumbu y maka nilai $x = 0$, namun subjek tidak menemukan koneksi antara akar suatu fungsi dengan koordinat titik potong sumbu x yang terlihat dari subjek yang tidak mensubstitusi $y = 0$. Perbedaan dari pemikiran subjek 2 dan 21 adalah pada bentuk persamaan yang digunakan. Subjek 2 memutuskan

untuk menggunakan bentuk persamaan kuadrat $y = 0^2 - 4 \times 0 + 3$ untuk menemukan nilai y . Pada proses wawancara subjek berargumen bahwa persamaan tersebut didapat dari contoh pada catatannya. Persamaan tersebut tidak logis untuk digunakan untuk menemukan nilai y , karena persamaan tersebut diperoleh dari contoh persamaan yang tidak berkaitan dengan fungsi kuadrat yang dibahas di soal nomor 1. Hal serupa juga diperoleh dari hasil penelitian oleh Hamdani (2020), yang menyatakan siswa cenderung mengikuti cara yang dilakukan oleh guru dalam menyelesaikan soal, walaupun soal yang diberikan berbeda dengan contoh soal dari guru. Sebanyak 13 subjek lainnya (subjek 1, 3, 4, 5, 6, 11, 12, 13, 15, 20, 23, 24, dan 25) juga mengerjakan dengan cara yang sama seperti subjek 2. Sementara subjek 21 memutuskan untuk menggunakan persamaan $ax^2 + bx + c$, kemudian mensubstitusikan $x = 0$. Persamaan ini kurang tepat untuk digunakan mencari titik koordinat, sementara nilai a , b , c nya tidak diketahui.

1.	menentukan titik potong sumbu y, jika $x = 0$
	maka, $y = 0^2 + 0 \cdot 0 = 0$
	Jadi memotong sumbu y di titik $(0, 0)$

Gambar 3. Jawaban soal nomor 1 subjek 17

Hasil yang diperoleh subjek 17 adalah benar, namun subjek melakukan kesalahan dalam menemukan koneksi antara akar fungsi dengan koordinat titik potong sumbu y . Seperti subjek 12, subjek 17 memahami bahwa untuk menemukan titik potong sumbu y maka nilai $x = 0$. Pada sesi wawancara subjek berargumen bahwa subjek menggunakan persamaan $y = x^2 + 4x$, kemudian disubstitusikan dengan 0. Subjek mensubstitusi dengan 0 karena 2 alasan, yaitu salah satu akar fungsi kuadrat sama dengan 0 dan titik memotong sumbu y jika $x = 0$. Dengan demikian, subjek salah menghubungkan akar dengan bentuk persamaannya dan salah menentukan bentuk umum persamaannya.

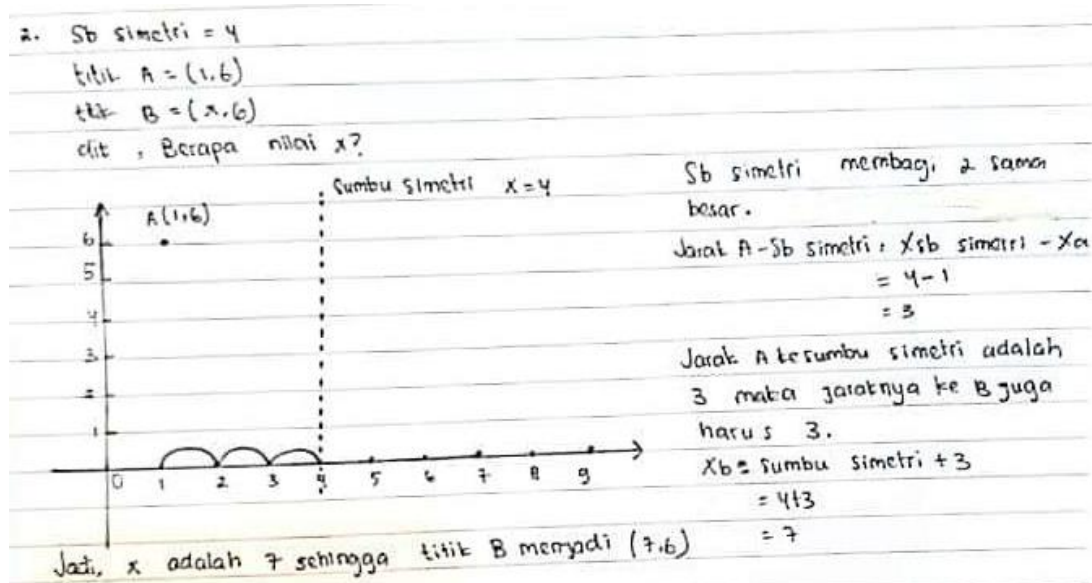
2. Soal nomor 2

2. Suatu grafik fungsi kuadrat memiliki sumbu simetri $x = 4$. Grafik fungsi kuadrat tersebut melewati titik $A(1, 6)$ dan titik $B(x, 6)$. Tentukan nilai x ! Jelaskan jawabanmu!
(Gunakan cara selain: menentukan nilai a, b , dan c [koefisien-koefisien dan konstanta persamaan fungsi kuadrat].)

Gambar 4. Soal nomor 2

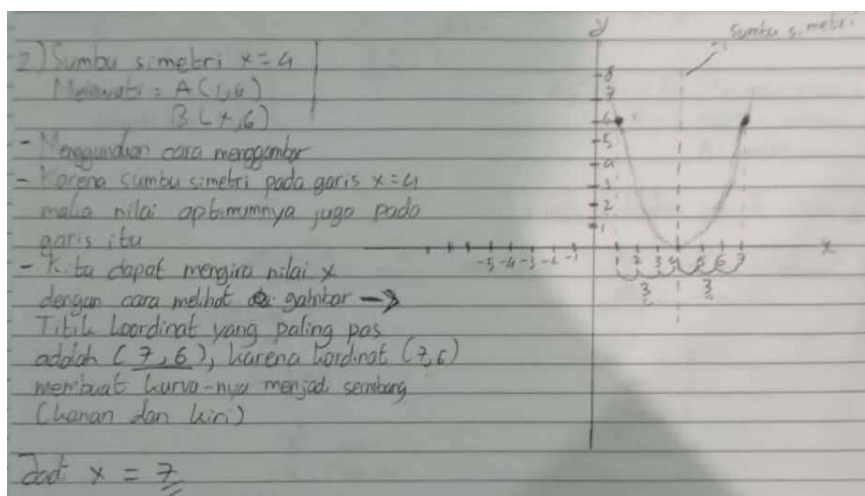
Indikator soal nomor 2 adalah peserta didik dapat menemukan dan menggunakan koneksi antara sumbu simetri dengan karakteristik titik-titik yang dilalui grafik fungsi kuadrat. Terdapat 10 subjek (40%) yang mampu mengerjakan soal nomor 2. Tujuh subjek yaitu subjek 1, 2, 4, 15, 16, 22, dan 24 menemukan dan menggunakan definisi sumbu simetri untuk menemukan titik x dan berargumen bahwa jarak titik A ke sumbu simetri sama dengan jarak titik B ke sumbu simetri. Kemudian subjek menemukan jarak titik A ke sumbu simetri dan menentukan titik x dengan sumbu simetri $x = 4$ dengan jarak titik A ke sumbu simetri. Subjek telah mampu menemukan dan menggunakan koneksi antara sumbu simetri dengan karakteristik titik-titik yang dilalui grafik fungsi kuadrat.

Subjek 5 juga menggunakan definisi sumbu simetri untuk menentukan titik x . Namun subjek 5 menggambarkan koordinat titik A dan sumbu simetri pada bidang kartesius sebagai alat bantu untuk menentukan jarak titik A ke sumbu simetri. Kemudian subjek menemukan titik x dengan menjumlah sumbu simetri dengan jarak titik B ke sumbu simetri yang sama dengan jarak titik A ke sumbu simetri. Selain subjek 5, subjek 11 juga menggunakan cara yang sama dan telah mampu menemukan serta menggunakan koneksi antara sumbu simetri dengan karakteristik titik-titik yang dilalui grafik fungsi kuadrat.



Gambar 5. Jawaban soal nomor 2 subjek 5

Subjek 14 menggunakan koneksi antara sumbu simetri dengan simetri dengan jarak titik A dan titik B ke sumbu simetri, yang terlihat dari argumen subjek yaitu "titik koordinat yang paling pas adalah (7,6), karena koordinat (7,6) membuat kurvanya menjadi seimbang (kanan dan kiri). Meskipun kalimat "membuat kurvanya menjadi seimbang (kanan dan kiri) tidak terlalu matematis, subjek juga menambahkan gambar antara sumbu simetri, titik A, dan titik B pada koordinat kartesius.



Gambar 6. Jawaban soal nomor 2 subjek 14

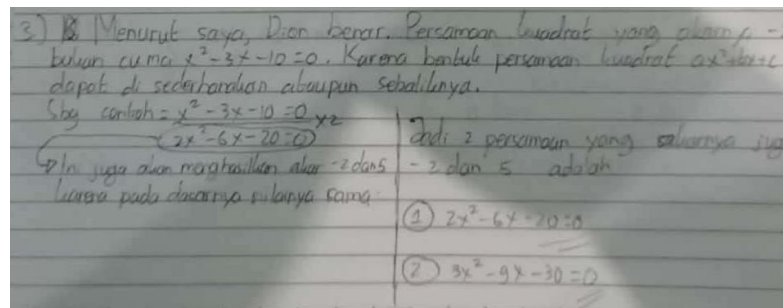
Subjek berarti telah mampu menemukan dan menggunakan koneksi antara sumbu simetri dengan karakteristik titik-titik yang dilalui grafik fungsi kuadrat. Subjek 6 dan 5 subjek lainnya (subjek 8, 9, 12, 13, 19) melakukan kesalahan koneksi karena subjek menganggap titik A (1,6) adalah titik puncak. Argumen subjek ditegaskan kembali pada sesi wawancara, argumen subjek adalah "menggunakan rumus $y = a(x - x_e)^2 + y_e$, karena diketahui 2 titik yang melalui persamaan dan titik A adalah titik puncak". Selain itu, subjek tidak menggunakan sumbu simetri untuk menentukan nilai x . Dengan demikian, subjek tidak menemukan koneksi antar sumbu simetri dan jarak titik A dan B, untuk menemukan nilai x .

3. Soal nomor 3

3. Cita menganggap bahwa hanya ada satu persamaan kuadrat yang akar-akarnya -2 dan 5 , yaitu $x^2 - 3x - 10 = 0$. Dion tidak setuju dengan Cita. Dion berkeyakinan bahwa pasti ada persamaan kuadrat lain yang akar-akarnya -2 dan 5 , tetapi ia belum bisa menemukan persamaan-persamaan kuadrat tersebut. Bagaimana menurutmu, apakah Cita atau Dion yang benar? Jika Cita yang benar, jelaskan alasanmu! Jika Dion yang benar, carilah paling tidak dua persamaan kuadrat yang dimaksud Dion serta jelaskan alasanmu!

Gambar 7. Soal nomor 3

Indikator soal nomor 3 adalah peserta didik dapat memahami koneksi antara peran akar-akar dan unsur persamaan/fungsi kuadrat lainnya dalam mengonstruksi suatu persamaan kuadrat dan menggunakannya untuk menentukan persamaan kuadrat.



Gambar 8. Jawaban soal nomor 3 subjek 14

Hanya ada 1 subjek (4%), yaitu subjek 14 yang mampu memenuhi indikator. Subjek 14 mampu memahami dan menggunakan koneksi akar-akar dan unsur-unsur fungsi kuadrat lainnya untuk menentukan persamaan kuadrat, yang terlihat pada argumen subjek yaitu "Karena bentuk persamaan kuadrat $ax^2 + bx + c$ dapat disederhanakan ataupun sebaliknya". Secara matematis, maksud subjek "bentuk persamaan kuadrat dapat disederhanakan" adalah kedua ruas pada persamaan kuadrat dapat dibagi dengan bilangan bulat dan maksud dari kalimat "atau sebaliknya" adalah kedua ruas pada persamaan kuadrat dapat dikali dengan bilangan bulat. Subjek memperkuat argumen dengan menambahkan contoh persamaanya. Pada wawancara subjek menyampaikan "sifat persamaan kuadrat hampir seperti pecahan, bisa dikalikan atau disederhanakan. Setelah itu, saat dicoba akarnya memang tetap sama". Pada argumen subjek tersebut, terlihat bahwa subjek memahami, namun belum memahami sepenuhnya karena persamaan kuadrat berbeda dengan pecahan. Meskipun subjek melakukan kesalahan

dalam mengaitkan persamaan kuadrat dengan pecahan, namun subjek 14 sudah mampu memahami dan menggunakan koneksi akar-akar dan unsur-unsur fungsi kuadrat lainnya untuk menentukan persamaan kuadrat.

Subjek 3 tidak memahami koneksi akar-akar dan unsur-unsur fungsi kuadrat lainnya untuk menentukan persamaan kuadrat, karena subjek hanya menemukan satu persamaan yang akar-akarnya adalah -2 dan 5 . Subjek hanya menggunakan rumus $(x - x_1)(x - x_2)$ untuk menemukan persamaan kuadrat, jika diketahui akar-akarnya. Sementara rumus tersebut tidak mampu menghasilkan persamaan kuadrat lain karena hanya terdapat konstanta sama dengan 1 pada rumus $(x - x_1)(x - x_2)$. Sehingga rumus ini kurang tepat digunakan untuk menemukan persamaan kuadrat yang lain, dan subjek tidak menggunakan cara lain untuk membuktikan bahwa terdapat banyak persamaan kuadrat lain yang memiliki akar yang sama. Ada 9 subjek lainnya yang beramsumsi seperti subjek 3, yaitu subjek 1, 7, 8, 9, 15, 19, 21, 22, 23. Maka, subjek-subjek tersebut belum mampu menemukan unsur-unsur fungsi kuadrat lainnya untuk menentukan persamaan kuadrat lain yang memiliki akar-akar yang sama.

Subjek 10 juga melakukan kesalahan koneksi karena subjek juga memutuskan bahwa tidak ada persamaan lain yang akar-akarnya adalah -2 dan 5 . Selain itu, argumen yang subjek sampaikan tidak berkaitan dengan pertanyaan, karena subjek justru menggunakan bentuk persamaan kuadrat $x^2 - 3x - 10 = 0$ untuk menemukan akar-akar -2 dan 5 . Ada 4 subjek lainnya yang menjawab seperti subjek 10 yaitu subjek 12, 13, 20, 25.

4. Soal nomor 4

4. Grafik $f(x) = 3x^2 + bx + c$ memiliki titik balik $(-3, 4)$ Bagaimana jenis akar-akarnya?

Apakah

akar-akarnya real dan berbeda, atau

akar-akarnya real dan kembar (sama), atau

akar-akarnya tidak real? Jelaskan alasanmu!

(Gunakan cara selain: menentukan nilai b dan c .)

Gambar 9. Soal nomor 4

Indikator soal nomor 4 pada gambar 9 adalah peserta didik dapat menemukan kaitan antara koefisien x^2 dan titik balik dari segi geometris untuk menentukan jenis akar dari suatu fungsi kuadrat. Tidak ada subjek yang memenuhi indikator ini. Di sisi lain, beberapa subjek menggunakan cara pengerjaan yang benar, namun mereka semua belum menghasilkan jawaban yang benar karena melakukan kesalahan operasi. Ada tiga tipe cara dan semuanya melanggar aturan gunakan cara selain. Cara pertama adalah menggunakan rumus sumbu simetri untuk mencari nilai b , menggunakan persamaan $f(-3) = 4$ untuk mencari nilai c , dan mencari nilai D untuk mengidentifikasi jenis akar-akar. Cara ini digunakan oleh subjek 3, 11, 20, 23, dan 24, namun subjek 24 belum menghitung diskriminan. Cara kedua yang digunakan subjek 14 mirip dengan cara pertama, namun perbedaannya subjek menggunakan rumus nilai optimum untuk mencari nilai c .

Cara ketiga adalah menggunakan rumus $y = a(x - x_c)^2 + y_c$ dengan (x_c, y_c) koordinat titik balik untuk menentukan persamaan fungsi kuadrat. Setelah menemukan persamaan fungsi kuadrat, subjek mencari nilai D untuk mengidentifikasi jenis akar-akar. Cara ini digunakan oleh subjek 13 dan subjek 19. Koneksi antara rumus $y = a(x - x_c)^2 + y_c$ dengan koefisien x^2 dan titik balik yang ditunjukkan subjek cukup

unik karena pada modul, rumus ini digunakan untuk mencari persamaan kuadrat bila diketahui koordinat titik balik dan salah satu koordinat titik lain. Hal ini mengindikasikan bahwa subjek benar-benar memahami cara menggunakan rumus tersebut karena mereka dapat menerapkannya dalam kondisi yang berbeda. Subjek yang melaksanakan salah satu dari tiga cara ini berarti telah menemukan koneksi antara koefisien x^2 dan titik balik untuk menentukan jenis akar dari suatu fungsi kuadrat, tetapi belum menggunakannya dengan tepat.

Subjek 7, 10, dan 18 melakukan kesalahan koneksi karena mereka menganggap absis titik balik adalah b dan ordinat titik balik adalah c . Saat diwawancara, subjek 7 mengatakan, “Aku menuliskan $a = 3$, $b = -3$, dan $c = 4$ karena yang di ketahui angkanya itu dan aku pikir itu untuk mengisi b dan c ”. Penulis juga menanyakan alasan mereka melanggar aturan gunakan cara selain dan jawabannya adalah mereka belum mampu menemukan cara lain. Subjek 10 mengungkapkan, “Saya bingung harus menjawab menggunakan rumus apa lagi”.

5. Soal nomor 5

5. Koefisien x^2 dari suatu grafik fungsi kuadrat adalah -2 . Grafik fungsi kuadrat tersebut memiliki sumbu simetri $x = -3$ dan nilai optimumnya 8. Tentukan akar-akarnya! Jelaskan jawabanmu!

Gambar 10. Soal nomor 10

Indikator soal nomor 5 adalah peserta didik mampu menemukan dan menggunakan koneksi antara koefisien x^2 , sumbu simetri, dan nilai optimum untuk menentukan akar-akar dari fungsi kuadrat.

5. koefisien x^2 adalah -2 maka $a = -2$	nilai optimum = $\frac{D}{-2a}$ (setelah diketahui $b = -12$)
• Sumbu simetri = $-\frac{b}{2a}$	$8 = \frac{b^2 - 4ac}{-4a}$
$-3 = \frac{-b}{2(-2)}$	$8 = \frac{(-12)^2 - 4(-2)(c)}{-4(-2)}$
$-3 = \frac{-b}{-4}$	$8 = \frac{144 + 8c}{8}$
$-3 \cdot (-4) = -b$	$8 \cdot 8 = 144 + 8c$
$12 = -b$	$64 = 144 + 8c$
$-12 = b$	$64 - 144 = 8c$
	$-80 = 8c$
	$\frac{-80}{8} = c$
	$-10 = c$
*: Jadi $a = -2$, $b = -12$, $c = -10$	persamaannya adalah $-2x^2 - 12x - 10 = 0$
$-2x^2 - 12x - 10 = 0$	Jadi $x_1 = \frac{12 + 8}{-4}$
$x^2 + 6x + 5 = 0$	$= \frac{20}{-4}$
$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$	$= -5$
$= \frac{-(-12) \pm \sqrt{(-12)^2 - 4(-2)(-10)}}{2 \cdot (-2)}$	$x_2 = \frac{12 - 8}{-4}$
$= \frac{12 \pm \sqrt{144 - 80}}{-4}$	$= \frac{4}{-4}$
$= \frac{12 \pm \sqrt{64}}{-4}$	$= -1$
$= \frac{12 \pm 8}{-4}$	Jadi akar-akar dari $-2x^2 - 12x - 10 = 0$
	adalah -5 dan -1

Gambar 11. Jawaban soal nomor 5 subjek 21

Hanya ada 1 subjek (4%) yaitu subjek 21, yang mampu memenuhi indikator soal ini. Koneksi yang ditemukan untuk menghubungkan ketiga unsur tersebut tampak pada

Gambar, yaitu rumus sumbu simetri untuk mencari nilai b , rumus nilai optimum untuk mencari nilai c , dan rumus abc untuk mencari akar-akar. Ia juga dapat menggunakan koneksi itu dengan tepat. Subjek 14 menggunakan cara yang serupa dengan cara subjek 21 (hanya saja ia menggunakan pemfaktoran untuk mencari akar-akar), namun subjek 14 melakukan kesalahan operasi dalam menggunakan rumus nilai optimum dan salah memfaktorkan persamaan kuadrat. Jadi, subjek 14 sudah menemukan koneksi, tetapi belum menggunakannya dengan benar. Dibandingkan dengan subjek 14, tingkat kemampuan subjek 22 lebih rendah. Langkah pada jawaban subjek 22 yang benar hanyalah, " $8 = -\frac{D}{4a}$ " (untuk mencari nilai D) dan ia menggunakan rumus abc untuk mencari akar-akar. Dalam menggunakan kedua rumus tersebut, subjek 22 melakukan kesalahan operasi. Subjek yang hanya menulis rumus nilai optimum membangun koneksi yang kurang cocok dan kurang lengkap karena untuk mencari nilai dua variabel, subjek tidak bisa hanya menggunakan satu persamaan. Di sisi lain, subjek telah menemukan koneksi antara persamaan fungsi kuadrat dan rumus abc untuk mencari akar-akar walaupun koneksi ini lazim dalam pembelajaran.

Sembilan subjek (1, 2, 4, 6, 11, 16, 17, 18, dan 24) melakukan kesalahan koneksi yang sama, yaitu mengasumsikan tiga bilangan pada soal secara berurutan sebagai koefisien atau konstanta persamaan fungsi kuadrat. Tipe jawaban ini dapat dibedakan lagi menjadi dua: subjek tidak menuliskan x pada suku kedua atau di sebelah kanan $-3(1, 2, 4, 11, 16, \text{ dan } 24)$ dan subjek menuliskannya. Subjek 1 dan subjek 2 menjelaskan alasannya tidak menulis x di sebelah kanan -3 , yaitu lupa menuliskannya. Penulis juga menanyakan alasan subjek mendapat koefisien dan konstanta seperti itu. Subjek 1 berkata, "Angka $-2, -3$ dan 8 saya ambil dari soal lalu langsung saya masukkan saja". Ia menyamakan urutannya dengan urutan bilangan pada soal. Subjek 6 memiliki alasan yang lebih jelas, "Koefisien x^2 adalah 2 jadi aku mikir berarti nilai $x^2 = 2x$ ", (ia bermaksud $-2x^2$) dan ia menganggap bahwa sumbu simetri adalah koefisien x dan nilai optimum adalah c . Subjek 2 juga memberikan alasan yang sama mengenai koefisien x dan c .

Terlepas dari kesalahannya dalam menentukan persamaan fungsi kuadrat, subjek 1, 2, 4, 11, 16, 18, dan 24 dapat menuliskan dengan tepat langkah pertama untuk mencari akar, yaitu $f(x) = 0$. Para subjek telah menemukan koneksi antara persamaan fungsi kuadrat dan nilai fungsi untuk mencari akar-akar walaupun koneksi ini lazim dalam pembelajaran. Setelah itu, para subjek melakukan kesalahan operasi sehingga akar-akar yang didapat salah. Kesalahan operasi banyak terjadi pada nomor 4 dan 5, sehingga inilah salah satu penyebab subjek gagal untuk mendapat jawaban yang benar. Penyebab ini juga ditemukan oleh Hamdani (2020) dan Andiarani & Nuryana (2018).

6. Soal nomor 6

Subjek 21 adalah satu-satunya subjek (4%) yang memenuhi indikator ini. Subjek 21 memahami koneksi antara rumus abc dan poin pertama rumus jenis akar-akar pada soal (jika $D > 0$ berarti akar-akar persamaan kuadrat berbeda). Pemahamannya terlihat dari argumennya pada gambar 13, " \sqrt{D} masih bisa diakar sehingga menyebabkan akar-akarnya berbeda". Meskipun kalimat " \sqrt{D} masih bisa diakar" tidak terlalu matematis, subjek 21 dapat memperjelas argumennya saat wawancara. Ia menambahkan, " \sqrt{D} masih bisa dicari hasilnya, contoh $\sqrt{9}$ hasilnya 3 karena kalau $\sqrt{0}$ hasilnya tetap 0 ". Setelah itu, subjek berpendapat bahwa tanda \pm pada rumus abc membuat akar-akar persamaan kuadrat berbeda. Akhirnya ia melengkapi pernyataan ini dengan bentuk matematis, $x_1 = \frac{-b-\sqrt{D}}{2a}$ dan $x_2 = \frac{-b+\sqrt{D}}{2a}$, dan satu contoh persamaan kuadrat dengan

$a = 1$, $b = -7$, dan $D = 9$. Dengan ini, subjek 21 menunjukkan pemahamannya akan cara kerja $\sqrt{D} \neq 0$ dan tanda \pm dalam mempengaruhi akar-akar yang didapat dari rumus abc.

6. Kamu telah mempelajari rumus jenis akar-akar persamaan kuadrat berdasarkan diskriminan. Tentu rumus ini ada asal-usulnya dan bukan "udah dari sananya". Karena itu, jelaskan mengapa

jika $D > 0$ berarti akar-akar persamaan kuadrat berbeda, dan

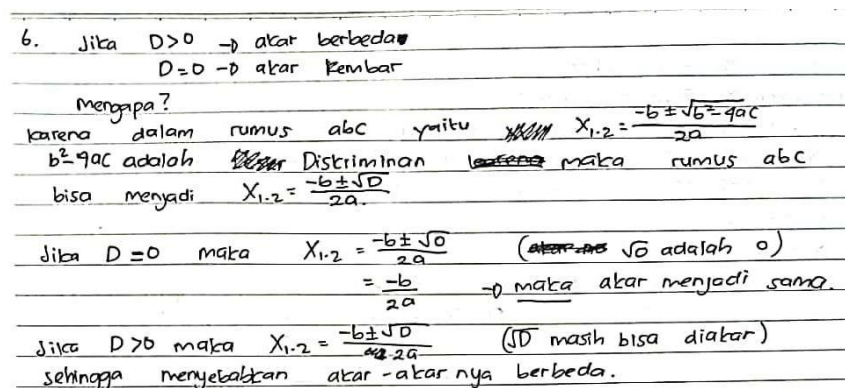
jika $D = 0$ berarti akar-akar persamaan kuadrat kembar (sama)?

Kamu dapat menjelaskannya (menemukan asal-usul rumus tersebut) dengan menggunakan rumus $x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ (rumus abc).

(Keterangan: $D = b^2 - 4ac$)

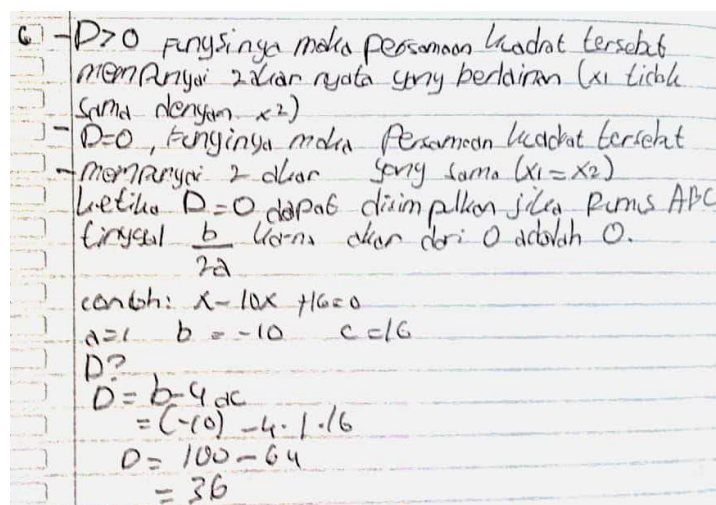
Gambar 12. Soal nomor 6

Indikator soal nomor 6 adalah peserta didik memahami koneksi antara rumus abc dan jenis akar-akar.



6. Jika $D > 0 \rightarrow$ akar berbeda
 $D = 0 \rightarrow$ akar kembar
 mengapa?
 karena dalam rumus abc yaitu $x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$
 $b^2 - 4ac$ adalah ~~akar~~ Diskriminan ~~akar~~ maka rumus abc
 bisa menjadi $x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$
 jika $D = 0$ maka $x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{0}}{2a}$ (~~akar-akar~~ $\sqrt{0}$ adalah 0)
 $= \frac{-b}{2a} \rightarrow$ maka akar menjadi sama.
 jika $D > 0$ maka $x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$ (\sqrt{D} masih bisa diakar)
 sehingga menyebabkan akar-akarnya berbeda.

Gambar 13. Jawaban soal nomor 6 subjek 21



6. - $D > 0$ fungsinya maka persamaan kuadrat tersebut mempunyai 2 akar nyata yang berlainan (x_1 tidak sama dengan x_2)
 - $D = 0$, fungsinya maka persamaan kuadrat tersebut mempunyai 2 akar yang sama ($x_1 = x_2$)
 ketika $D = 0$ dapat disimpulkan jika rumus ABC tersebut $\frac{b}{2a}$ karena akar dari 0 adalah 0.
 contoh: $x^2 - 10x + 16 = 0$
 $a = 1$ $b = -10$ $c = 16$
 $D = ?$
 $D = b^2 - 4ac$
 $= (-10)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 16$
 $D = 100 - 64$
 $= 36$

Gambar 14. Jawaban soal nomor 6 subjek 19

Subjek yang menjawab benar poin kedua adalah subjek 19 dan subjek 21. Pemahaman subjek 19 terlihat dari argumennya pada gambar, “rumus abc tinggal $\frac{b}{2a}$ karena akar dari 0 adalah 0”. Pada gambar, subjek 21 dengan maksud yang sama menuliskan argumennya dalam dua baris persamaan rumus abc dengan nilai D disubstitusi dengan 0. Kedua subjek dapat menunjukkan bahwa kedua akar memiliki bentuk aljabar yang sama. Meskipun subjek 19 menyebutkan bentuk aljabar yang salah karena tidak ada tanda negatif, ia memahami proses matematis untuk menghasilkan kesamaan itu. Kata “tinggal” berarti $\pm\sqrt{0}$ tidak perlu dituliskan dan kata ini memiliki maksud yang sama dengan jawaban subjek 21. Kelebihan dari jawaban subjek 21 adalah ia menuliskan dengan jelas bentuk aljabar $-\frac{b}{2a}$.

Penulis menemukan cara lain yang digunakan subjek dalam menjawab soal ini, yaitu memberikan contoh satu persamaan kuadrat, menghitung diskriminannya, lalu menyimpulkan jenis akar-akarnya. Pengguna cara ini adalah subjek 8, 17, dan 19. Tipe jawaban dengan memberi contoh menunjukkan bahwa subjek belum memahami koneksi antara kedua rumus, karena ia sama sekali tidak membahas rumus abc dalam argumennya.

Subjek 17 pada poin kedua (jika $D = 0$ berarti akar-akar persamaan kuadrat kembar/sama) menyebutkan bahwa kurva menyinggung sumbu x . Jawaban ini menunjukkan bahwa subjek belum menemukan koneksi antara kedua rumus, karena ia tidak membahas rumus abc. Argumen subjek 17 ini bukanlah koneksi yang ditemukan subjek sendiri karena hubungan antara nilai D dan posisi kurva terhadap sumbu x tertulis pada modul.

Rata-rata persentase jumlah subjek yang memenuhi setiap indikator soal adalah 8,67%. Jika dilihat dari jumlah jawaban benar per subjek, banyaknya subjek yang menjawab 1 soal dengan benar adalah 9 subjek, 2 soal benar adalah 2 subjek, dan terdapat 14 subjek yang tidak mampu menjawab dengan benar satu soal pun. Tingkat kemampuan koneksi matematis siswa yang ditemukan dalam penelitian ini jauh lebih rendah daripada tingkat kemampuan koneksi matematis siswa yang ditemukan Hamdani (2020); Andiarani & Nuryana (2018); Sugiman (2008); Adni, Nurfauziah, & Rohaeti (2018); Lestari, Rohaeti, & Purwasih (2018); dan Nursainah, Nurhaqiqi, & Yuspriyati (2018).

D. PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di kelas IX A di salah satu SMP swasta di Purbalingga diperoleh data sebagai berikut: Terdapat 0% subjek yang mampu memenuhi indikator peserta didik dapat menemukan koneksi antara akar suatu fungsi kuadrat sama dengan 0 dengan titik potong grafik fungsi kuadrat tersebut dengan sumbu y dan indikator indikator peserta didik dapat menemukan koneksi antara koefisien x^2 dan titik balik dari segi geometris untuk menentukan jenis akar dari suatu fungsi kuadrat. Selain itu, terdapat 4% subjek yang mampu memenuhi indikator peserta didik dapat memahami koneksi antara peran akar-akar dan unsur persamaan/fungsi kuadrat lainnya dalam mengonstruksi suatu persamaan kuadrat dan menggunakannya untuk menentukan persamaan kuadrat, indikator peserta didik mampu menemukan dan menggunakan koneksi antara koefisien x^2 , sumbu simetri, dan nilai optimum untuk menentukan akar-akar suatu fungsi kuadrat dan indikator peserta didik memahami koneksi antara rumus abc dan rumus jenis akar-akar. Indikator peserta didik dapat menemukan dan menggunakan koneksi antara sumbu simetri dengan karakteristik titik-titik yang dilalui grafik fungsi kuadrat menjadi indikator yang paling banyak terpenuhi, yaitu sebanyak 40% subjek. Rata-rata persentase jumlah subjek yang

memenuhi setiap indikator soal adalah 8,67%. Banyaknya subjek yang menjawab 1 soal dengan benar adalah 9 subjek, 2 soal benar adalah 2 subjek, dan terdapat 14 subjek yang tidak mampu menjawab dengan benar satu soal pun..

Dengan demikian, hasil penelitian penulis menunjukkan bahwa kemampuan koneksi matematis pada materi persamaan dan fungsi kuadrat masih rendah. Karena itu, para guru sangat perlu merencanakan dan melaksanakan pembelajaran yang meningkatkan koneksi matematis, baik pada materi selain persamaan dan fungsi kuadrat, maupun pembelajaran pada materi persamaan dan fungsi kuadrat tahun depan. Selain itu, saran penulis bagi penelitian selanjutnya adalah waktu pengerjaan tes diperpanjang supaya subjek bisa lebih optimal dalam berpikir.

DAFTAR PUSTAKA

- Adni, D. N., Nurfauziah, P., Rohaeti, E. E. (2018). Analisis Kemampuan Koneksi Matematis Siswa SMP Ditinjau Dari *Self Efficacy Siswa*. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 1(5), 957-964.
- Andriani, M & Nuryana, D. (2018). Analisis Kemampuan Koneksi Matematis Dan Kemandirian Belajar Siswa SMK Kelas X Pada Materi Persamaan Kuadrat. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 2(6), 1785-1761.
- Apriyono, F. (2016). Profil Kemampuan Koneksi Matematis Siswa SMP Dalam Memecahkan Masalah Matematika Ditinjau dari Gender. *Jurnal Pendidikan Matematika STKIP Garut*, 5(2), 159-168.
- Lestari, R. S., Rohaeti, E. E., & Purwasih, R. (2018). Profil Kemampuan Koneksi Matematis Siswa SMP Dalam Menyelesaikan Soal Bangun Ruang Sisi Datar Ditinjau Dari Kemampuan Dasar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 3(1), 51-58.
- NCTM. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Nursaniah, L., Nurhaqiqi, N., & Yuspriyati, D. N. (2018). Analisis Kemampuan Koneksi Matematik Siswa SMP Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 1(5), 857-862.
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 58 Tahun 2014 Tentang Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah.
- Prawiradilaga, D. S. (2007). *Prinsip Desain Pembelajaran*. Jakarta: Kencana.
- Putra, F. G. (2015). Eksperimentasi Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Teams Games Tournament* (TGT) Berbantuan Software Cabri 3d Ditinjau Dari Kemampuan Koneksi Matematis Siswa. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 143-153.
- Riyani, R., Maizora, S., & Hanifah, H. (2017). Uji Validitas Pengembangan Tes Untuk Mengukur Kemampuan Pemahaman Relasional Pada Materi Persamaan Kuadrat Siswa Kelas VIII SMP. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika Sekolah (JP2MS)*, 1(1), 60-65.
- Sitrena, T. (2015). Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Melalui Model Pembelajaran Cooperative-Meaningful Instructional Design (C-MID). *Mosharafa*, 5(1), 38-47.
- Sugiman, S. (2008). Koneksi Matematik Dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah Menengah Pertama. *Pythagoras*, 4(1), 56-66.



Yaumi, M. (2013). *Prinsip-Prinsip Desain Pembelajaran Disesuaikan dengan Kurikulum 2013*. Jakarta: Kencana.

PENGARUH KREATIVITAS DAN PERCAYA DIRI TERHADAP HASIL BELAJAR MATEMATIKA SISWA KELAS VIII DI MTS LABBAIKA DAN MTS AL MUJAHIDIN 2 SAMARINDA

Rahimah^{1*}, Ariantje Dimpudus², Sugeng³

^{1, 2, 3}Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

*Penulis Korespondensi: rahimah@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif, yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh kreativitas dan percaya diri terhadap hasil belajar matematika siswa kelas VIII MTs Labbaika dan MTs Al Mujahidin 2 Samarinda tahun ajaran 2019/2020. Pelaksanaan penelitian pada bulan Desember 2019 dengan subjek penelitian sebanyak 149 siswa. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa angket dan tes. Angket digunakan untuk memperoleh data kreativitas dan percaya diri siswa, sedangkan tes digunakan untuk memperoleh hasil belajar matematika. Teknik analisis data yang digunakan adalah statistik deskriptif dan statistik inferensial dengan taraf signifikan (α) = 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variabel kreativitas dan percaya diri siswa berkategori sedang dan rata-rata hasil belajar matematika 46,35 berkategori rendah. Hasil analisis inferensial menggunakan regresi linier ganda diperoleh nilai konstanta sebesar 0,708; nilai koefisien regresi kreativitas sebesar 0,406; dan nilai koefisien regresi percaya diri sebesar 0,319. Kontribusi variabel kreativitas dan percaya diri siswa terhadap hasil belajar matematika sebesar 20%. Untuk variabel kreativitas dan percaya diri masing-masing diperoleh nilai dari probabilitas sebesar 0,004 dan 0,010. Dengan demikian, maka ditemukan bahwa terdapat pengaruh kreativitas dan percaya diri terhadap hasil belajar matematika siswa kelas VIII MTs Labbaika dan MTs Al Mujahidin 2 Samarinda tahun ajaran 2019/2020.

Kata kunci : Kreativitas, Percaya diri, Hasil Belajar Matematika

A. PENDAHULUAN

Keberhasilan suatu proses belajar mengajar diukur dari ketercapaian siswa dalam mengikuti kegiatan pembelajaran. Keberhasilan yang dimaksud dapat diamati dari dua sisi, yaitu dari tingkat pemahaman dan penguasaan materi yang diberikan oleh guru. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan peneliti dengan masing-masing guru bidang studi matematika di MTs Labbaika Samarinda dan MTs Al Mujahidin 2 Samarinda, bahwa nilai siswa pada mata pelajaran matematika khususnya kelas VIII masih tergolong rendah dan belum mencapai KKM. Pada hasil wawancara dan observasi awal yang dilakukan peneliti di MTs Labbaika dan MTs Al Mujahidin 2 Samarinda, guru bidang studi matematika menyatakan bahwa masih banyak siswa yang melakukan proses pembelajaran tanpa disertai adanya ciri-ciri pribadi kreatif pada siswa. Hal ini dapat dilihat dari ada sebagian siswa yang enggan untuk bertanya walaupun belum mengerti dengan materi yang diajarkan, ketika diberikan tugas matematika sebagian siswa tidak berusaha untuk memahami dan menyelesaikan, siswa tidak bersemangat mempelajari matematika, serta siswa jarang membaca atau mengulang kembali materi pembelajaran matematika dari sekolah ke rumah dan sebagainya. Selain kurangnya ciri-ciri pribadi kreatif pada siswa terdapat juga rasa percaya diri siswa dalam belajar matematika secara umum relatif rendah. Hal ini dapat dilihat dari ada sebagian siswa yang tidak percaya akan kemampuan yang dimiliki, ketika diberikan tugas oleh guru sebagian besar siswa mengerjakan dengan bantuan orang lain

bahkan menyalin tugas teman, ini dikarenakan kurang percaya dengan ke-mampuan yang dimilikinya sehingga men-dorong mereka untuk melihat pekerjaan teman yang dianggap lebih pintar darinya, siswa putus asa ketika mendapat soal matematika yang sulit, siswa malu untuk mengerjakan penyelesaian soal di papan tulis karena takut jawabannya kurang tepat, siswa memiliki kecenderungan untuk menutup diri dalam proses pembelajaran, serta siswa kurang tertarik untuk belajar matematika. Keadaan ini disebabkan karena kurangnya rasa percaya diri pada siswa yang membuat mereka akan selalu berfikir negatif tentang dirinya, sehingga potensi yang sebenarnya ada dalam dirinya tidak dapat dimanfaatkan secara optimal. Hal-hal tersebut tentunya menimbulkan ketidaknyamanan siswa dalam proses pembelajaran dan berpengaruh terhadap hasil belajar matematika siswa. Karena itu, diperlukan adanya kreativitas dan rasa percaya diri pada siswa sehingga siswa dapat lebih bersemangat dalam pembelajaran matematika dan dapat menyelesaikan soal matematika yang dihadapinya dengan benar. Sehingga pada akhirnya hasil belajar yang diharapkan dapat optimal dan berhasil dalam pembelajaran matematika.

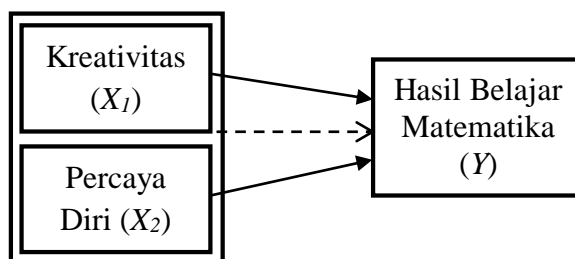
Keberhasilan belajar siswa dalam pelajaran matematika dipengaruhi oleh dua faktor. Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar dibedakan atas dua kategori, yaitu faktor internal dan faktor eksternal (Slameto, 2010). Kedua faktor ini saling berhubungan dan mempengaruhi dalam proses belajar individu, sehingga menentukan kualitas hasil belajar. Faktor internal terdiri dari faktor jasmaniah (kesehatan dan cacat tubuh), faktor psikologis (intelegensi, kreativitas, perhatian, minat, bakat, dan percaya diri), dan faktor kelelahan (psikis dan rohani). Selanjutnya faktor eksternal terdiri dari faktor keluarga (cara orang tua mendidik, hubungan antar anggota keluarga, suasana rumah, keadaan ekonomi keluarga, pengertian orang tua, dan latar belakang kebudayaan), faktor sekolah (metode mengajar, kurikulum, hubungan guru dan siswa, keterampilan guru mengajar, fasilitas belajar, disiplin sekolah, dan lokasi sekolah), dan faktor masyarakat/lingkungan (kegiatan siswa dalam masyarakat dan teman bergaul).

Kreativitas merupakan salah satu faktor internal yang cukup berpengaruh terhadap hasil belajar siswa. Salah satu usaha untuk meningkatkan hasil belajar matematika adalah dengan menumbuhkan ciri-ciri pribadi kreatif dalam pembelajaran pada diri siswa. Salah satu teori tentang kreativitas yang dikemukakan oleh Rhodes adalah *The Four P's of Creativity: Person, Process, Product, and Press*. Berdasarkan teori tersebut, kreativitas memiliki empat dimensi khusus, yaitu pribadi (*person*), proses (*process*), produk (*product*), dan pendorong (*press*). Ciri-ciri pribadi kreatif termasuk dalam kreativitas dimensi *person* (pribadi). Kreativitas dalam dimensi *person* (pribadi) merupakan kreativitas yang berfokus pada individu, dimensi ini menekankan pada pemahaman bahwa siswa adalah pribadi yang unik. Kreativitas muncul dari interaksi pribadi yang unik dengan lingkungannya. Lingkungan dalam hal ini adalah lingkungan dalam proses pembelajaran matematika. Dari pribadi yang unik, diharapkan timbulnya ide-ide baru yang inovatif dalam pembelajaran matematika.

Selain kreativitas, faktor internal yang juga mempengaruhi hasil belajar siswa yaitu percaya diri. Rasa percaya diri perlu dimiliki oleh seorang siswa. Dengan rasa percaya diri yang dimilikinya, siswa akan sangat dengan mudah berinteraksi didalam lingkungan belajarnya. Rasa percaya diri adalah sikap percaya dan yakin akan kemampuan yang dimiliki, yang dapat membantu seseorang untuk memandang dirinya dengan positif sehingga ia mampu bersosialisasi secara baik dengan orang lain. Seseorang yang percaya diri selalu yakin pada setiap tindakan yang dilakukannya, merasa bebas untuk melakukan hal-hal yang sesuai dengan keinginan dan bertanggung jawab atas perbuatannya. Begitupun sebaliknya, seseorang yang tidak memiliki rasa percaya diri tidak bisa mengungkapkan perasaan, pikiran, dan aspirasinya pada orang lain, sehingga mereka akan selalu ragu dan takut untuk bertindak.

B. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian *ex post facto* yang bertujuan untuk mencari hubungan sebab-akibat melalui penyelidikan empiris yang sistematis, peneliti tidak mengendalikan variabel bebas secara langsung karena perwujudan variabel tersebut telah terjadi. Rancangan penelitian yang digunakan dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Model rancangan penelitian

Penelitian telah dilaksanakan pada bulan Desember 2019 di dua sekolah yaitu MTs Labbaika dan MTs Al Mujahidin 2 Samarinda Tahun Ajaran 2019/2020. Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII berjumlah 227 siswa yang terbagi ke dalam 7 kelas. Pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik *probability sampling* dan teknik pengumpulan data menggunakan angket dan tes. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah statistik deskriptif dan inferensial. Sebelum pengujian hipotesis terlebih dahulu dilakukan uji asumsi yang terdiri dari uji normalitas data, uji homogenitas, uji linieritas, dan uji multikolinieritas. Kemudian dilakukan pengujian hipotesis penelitian dengan menggunakan analisis regresi ganda.

C. PEMBAHASAN

1. Hasil penelitian

Tabel 1. Distribusi skor variabel kreativitas

Skor Kreativitas		Frekuensi	Persentase (%)
Interval	Kategori		
$X \leq 40$	Sangat Rendah	13	8,7
$40 < X \leq 51$	Rendah	30	20,1
$51 < X \leq 61$	Sedang	59	39,6
$61 < X \leq 72$	Tinggi	39	26,2
$72 < X$	Sangat Tinggi	8	5,4
Jumlah		149	100,00

Tabel 2. Distribusi skor variabel percaya diri

Skor Percaya diri		Frekuensi	Persentase (%)
Interval	Kategori		
$X \leq 54$	Sangat Rendah	11	7,4
$54 < X \leq 66$	Rendah	39	26,2
$66 < X \leq 78$	Sedang	50	33,6
$78 < X \leq 90$	Tinggi	38	25,5
$90 < X$	Sangat Tinggi	11	7,4
Jumlah		149	100

Tabel 3. Distribusi skor variabel hasil belajar matematika

Skor Hasil Belajar Matematika Siswa		Frekuensi	Persentase (%)
Interval	Kategori		
$X \leq 22$	Sangat Rendah	3	2,0
$22 < X \leq 38$	Rendah	52	34,9
$38 < X \leq 54$	Sedang	51	34,2
$54 < X \leq 70$	Tinggi	34	22,8
$70 < X$	Sangat Tinggi	9	6,0
Jumlah		149	100

Data variabel kreativitas pada penelitian ini diukur menggunakan angket berjumlah 23 butir pernyataan. Deskripsi data variabel dapat dilihat pada tabel 1. Hasil analisis menunjukkan bahwa skor kreativitas lebih banyak pada kategori sedang dan rata-rata skor angket kreativitas yaitu 55,97. Data variabel percaya diri pada penelitian ini diukur menggunakan angket berjumlah 28 butir pernyataan. Deskripsi data variabel dapat dilihat pada tabel 2. Hasil analisis menunjukkan bahwa skor percaya diri lebih banyak pada kategori sedang dan rata-rata skor angket kreativitas yaitu 71,78. Data hasil belajar matematika diukur menggunakan tes sebanyak 5 soal uraian. Deskripsi data atas variabel hasil belajar matematika dapat dilihat pada tabel 3. Hasil analisis menunjukkan bahwa skor hasil belajar matematika lebih banyak pada kategori rendah dan rata-rata skor hasil belajar matematika 46,35.

Berdasarkan hasil analisis data menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* satu sampel, diperoleh hasil seperti pada tabel 4. Diperoleh data hasil belajar matematika memiliki nilai *Signifikansi* statistik sebesar 0,248. Dengan membandingkannya terhadap taraf signifikansi pengujian (α) sebesar 5%, ternyata taraf signifikansi statistik lebih besar dari taraf signifikansi pengujian, yaitu $0,248 > 0,05$. Dengan demikian, disimpulkan bahwa data untuk variabel hasil belajar matematika berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Tabel 4. Hasil uji normalitas

	Hasil Belajar
Kolmogorov-Smirnov Z	1.021
Asymp. Sig. (2-tailed)	.248

Pengujian kehomogenan data diuji dengan menggunakan uji *Breusch-Pagan-Godfrey (BPG)*, dengan taraf signifikansi statistik yang digunakan sebesar 5%. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai $\chi^2_{hitung} = 4,773$ dan $\chi^2_{tabel} = 5,991$. Karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ maka H_0 diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa data yang digunakan memiliki variansi yang bersifat homogen. Uji linieritas berguna untuk mengetahui apakah model regresi linear ganda sesuai untuk digunakan atau tidak. Untuk menguji kelinieran dapat dilakukan *test for linearity* masing-masing variabel memiliki nilai signifikansi *deviation from linearity* sebesar 0,936 dan 0,524 yang berarti analisis regresi linier dapat digunakan untuk mencari pengaruh antara variabel bebas dan variabel terikat. Uji multikolinieritas dilakukan dengan melihat nilai *Tolerance* dan *VIF (Variance Inflation Factor)*. Pada tabel 5 dapat diketahui bahwa nilai VIF keduanya kurang dari 10. Sepuluh adalah acuan yang sering digunakan (*rule of thumb*). Selain itu, nilai *tolerance* untuk kedua variabel lebih dari 0,1 sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat multikolinieritas antara variabel bebas.

Tabel 5. Hasil perhitungan multikolinieritas

Variabel	Tolerance	VIF
Kreativitas	0,661	1,512
Percaya diri	0,661	1,512

Tabel 6. Hasil analisis regresi linier ganda

Variabel	Koefisien Regresi (b)	t_{hit}	Sig.	Koef. Determinasi Parsial
Konstanta	0,708	0,091	0,927	
X_1	0,406	2,924	0,004	0,235
X_2	0,319	2,596	0,010	0,210
R			0,447	
R^2			0,200	
Probabilitas			0,000	
F_{hit}			18,241	

Pada tabel 6 di atas dapat dilihat bahwa nilai $b_0 = 0.708$, $b_1 = 0.406$, dan $b_2 = 0.319$. Nilai b_0 adalah konstanta pada persamaan model regresi dugaan, dan b_1 , b_2 masing-masing adalah koefisien untuk variabel X_1 , X_2 sehingga model regresi tersebut dapat disusun menjadi $\hat{Y} = 0,708 + 0,406X_1 + 0,319X_2$.

Karena taraf signifikansi statistik (0,004 dan 0,010) kurang dari taraf signifikansi pengujian (0,05) sehingga dapat disimpulkan bahwa kreativitas dan percaya diri berpengaruh terhadap hasil belajar matematika. Taraf signifikansi untuk koefisien kreativitas sebesar 0,004. Hal ini menunjukkan terdapat pengaruh kreativitas terhadap hasil belajar matematika. Berdasarkan Tabel 6 nilai statistik t sebesar 2,924. Pada tabel distri-busi t diperoleh $t_{(0,05;146)} = 1,960$. Karena nilai statistik t lebih dari t tabel, yaitu $2,924 > 1,960$ maka H_0 ditolak. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh kreativitas terhadap hasil belajar matematika. Taraf signifikansi untuk koefisien percaya diri sebesar 0,010. Hal ini menunjukkan terdapat pengaruh percaya diri terhadap hasil belajar matematika. Berdasarkan Tabel 6 diperoleh nilai statistik t sebesar 2,596 dengan taraf signifikan 0,010. Pada tabel distribusi t diperoleh $t_{(0,05;146)} = 1,960$. Karena nilai statistik t lebih dari t tabel, yaitu $2,596 > 1,960$ maka H_0 ditolak. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh percaya diri terhadap hasil belajar matematika.

2. Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis data diperoleh model persamaan regresi dugaan yang dapat digunakan untuk memprediksi hasil belajar matematika siswa pada populasi yang diambil. Dari persamaan regresi yang diperoleh, nilai konstanta berarti bahwa tanpa ada pengaruh dari dua variabel bebas yaitu kreativitas dan percaya diri maka dapat dikatakan nilai pada variabel terikat yaitu hasil belajar matematika adalah sebesar konstanta. Namun, pada dasarnya hasil belajar tidak hanya dipengaruhi oleh dua variabel bebas dalam penelitian ini, sehingga nilai dari konstanta regresi tersebut kemungkinan dikarenakan masih terdapat banyak faktor-faktor lain yang juga berpengaruh terhadap hasil belajar namun tidak diungkapkan dalam penelitian ini. Berdasarkan hasil analisis data diperoleh nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,200. Artinya pengaruh kreativitas dan percaya diri secara bersama-sama memberikan pengaruh terhadap hasil belajar matematika siswa sebesar 20% dan 80% lainnya dipengaruhi oleh faktor lain yang tidak dijelaskan dalam penelitian ini.

Selain konstanta dalam persamaan regresi terdapat koefisien dari masing-masing variabel, untuk koefisien variabel pertama (X_1) bernilai positif. Artinya kreativitas berpengaruh positif terhadap hasil belajar matematika, setiap peningkatan kreativitas akan diikuti dengan meningkatnya hasil belajar matematika, koefisien regresi kreativitas sebesar 0,406 yang berarti bahwa setiap peningkatan kreativitas sebesar 1 satuan maka akan meningkatkan hasil belajar matematika sebesar 0,406 satuan. Dalam penelitian ini, kreativitas memberikan kontribusi terhadap hasil belajar matematika siswa sebesar 23,5%. Kreativitas siswa kelas VIII MTs Labbaika dan MTs Al Mujahidin 2 Samarinda tergolong sedang. Variabel kreativitas memberikan kontribusi yang cukup tinggi dibandingkan variabel lain dalam penelitian ini. Hal ini memperkuat pendapat Sukmadinata (2007) yang mengungkapkan bahwa seseorang yang kreatif adalah orang yang memiliki ciri-ciri kepribadian tertentu seperti mandiri, bertanggung jawab, bekerja keras, memiliki motivasi tinggi, optimis, rasa ingin tahu yang besar, memiliki sikap terbuka memiliki sikap toleransi, dan kaya akan pemikiran. Dimana ciri-ciri tersebut dijadikan indikator dalam penelitian ini. Hasil penelitian ini relevan dengan penelitian Nurfitriyanti (2014) dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh antara kreativitas mahasiswa dan kedisiplinan mahasiswa terhadap hasil belajar kalkulus. Siswa yang memiliki kreativitas yang tinggi juga cenderung memiliki keingintahuan yang tinggi dan tidak mudah menyerah. Siswa tersebut terus berusaha menggali dan mencari tahu apa yang menjadi pertanyaannya dalam proses belajar serta terus berusaha menyelesaikan persoalan yang dihadapinya. Hal inilah yang membuat siswa yang memiliki kreativitas yang tinggi memperoleh hasil belajar yang lebih tinggi daripada siswa lainnya, khusus-nya mata pelajaran matematika. Karena dalam matematika dibutuhkan daya imajinasi yang kuat untuk setiap materi yang diajarkan. Siswa dengan kreativitas belajar yang baik, maka memiliki kemampuan dalam proses pembelajaran atau mengembangkan segala potensi yang ada dalam dirinya dengan karakteristik memiliki daya imajinasi yang kuat, senang mencari pengalaman baru, penuh semangat dalam mengerjakan tugas-tugas yang sulit, memiliki inisiatif, tekun, kritis terhadap orang lain, berfikir mandiri dalam menyelesaikan soal-soal, berani menyatakan pendapat dan yakin akan resiko yang diperoleh, serta selalu ingin tahu.

Kemudian untuk koefisien variabel kedua (X_2) bernilai positif. Artinya percaya diri berpengaruh positif terhadap hasil belajar matematika, setiap peningkatan percaya diri akan diikuti dengan meningkatnya hasil belajar matematika, koefisien regresi percaya diri sebesar 0,319 yang berarti bahwa setiap peningkatan percaya diri sebesar 1 satuan maka akan meningkatkan hasil belajar matematika sebesar 0,319 satuan. Dalam penelitian ini, percaya diri memberikan kontribusi terhadap hasil belajar matematika siswa sebesar 21%. Percaya diri siswa kelas VIII MTs Labbaika dan MTs Al Mujahidin 2 Samarinda tergolong sedang. Hal ini memperkuat pendapat Setiawan (2014) yang mengungkapkan bahwa percaya diri adalah kondisi mental atau psikologis seseorang, dimana individu dapat meng-evaluasi keseluruhan dari dirinya sehingga memberi keyakinan kuat pada kemampuan dirinya untuk melakukan tindakan dalam mencapai berbagai tujuan didalam hidupnya. Hasil penelitian ini relevan dengan penelitian Achdiyat (2016) dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh positif kepercayaan diri dan keaktifan siswa di kelas secara simultan terhadap prestasi belajar matematika. Siswa dengan kepercayaan diri memiliki keyakinan yang bersal dari dalam diri dan jiwa yang berupa percaya terhadap kemampuan dan potensi yang ada dalam dirinya dan juga mampu bersikap tenang sehingga memiliki tekad yang besar dalam mengerjakan tugas-tugas yang tergolong sulit. Hal inilah yang membuat siswa

yang memiliki rasa percaya diri yang tinggi memperoleh hasil belajar yang lebih tinggi daripada siswa lainnya, khususnya mata pelajaran matematika. Karena dalam matematika dibutuhkan keyakinan yang kuat dan sikap yang tenang dalam menyelesaikan setiap persoalan untuk setiap materi yang diajarkan. Ini sejalan dengan jika siswa ingin memperoleh hasil belajar yang baik, maka salah satu yang harus dimiliki adalah kepercayaan diri yang baik pula. Kepercayaan diri dapat diperkuat dengan dukungan lingkungan sekitar mau-pun dilingkungan belajar, khususnya guru. Guru mempunyai peran pula dalam me-ningkatkan kepercayaan diri pada siswa, sehingga siswa tersebut tidak lagi memiliki keragu-raguan dalam diri. Begitu pula sebaliknya, siswa yang tidak memiliki ke-percayaan diri maka akan kesulitan untuk menyampaikan pendapat dan selalu merasa ragu-ragu dalam bertindak maupun dalam mengerjakan tugas-tugas, sehingga tidak terpenuhi hasil belajar yang baik. Oleh karena itu diperlukan adanya rasa percaya terhadap kemampuan dan potensi sendiri yang memadai, bersikap tenang dalam mengerjakan soal matematika, berani mengungkapkan pendapat, mampu menyesuaikan diri, berkomunikasi, dan bersosialisasi dengan lingkungan belajar, serta tidak ber-gantung pada orang lain.

Berdasarkan pembahasan di atas dapat dikatakan bahwa siswa harus memiliki kreativitas dalam dimensi *person* dan rasa percaya diri yang tinggi dan baik terhadap matematika, yang dapat mendukung proses belajar sehingga siswa dapat memperoleh hasil belajar matematika yang baik. Sehingga disimpulkan terdapat pengaruh secara simultan dan parsial antara kreativitas dan percaya diri terhadap hasil belajar matematika siswa kelas VIII MTs Labbaika dan MTs Al Mujahidin 2 Samarinda tahun ajaran 2019/2020.

D. PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut:

1. Terdapat pengaruh kreativitas dan percaya diri terhadap hasil belajar matematika siswa kelas VIII di MTs Labbaika dan MTs Al Mujahidin 2 Samarinda tahun ajaran 2019/2020 yang ditunjukkan dengan uji secara bersama-sama diperoleh sig. $0,000 < 0,05$ serta memberikan kontribusi terhadap hasil belajar matematika sebesar 20%.
2. Terdapat pengaruh kreativitas terhadap hasil belajar matematika siswa kelas VIII di MTs Labbaika dan MTs Al Mujahidin 2 Samarinda tahun ajaran 2019/2020 yang ditunjukkan dengan uji parsial diperoleh sig. $0,004 < 0,05$ serta memberikan kontribusi terhadap hasil belajar matematika sebesar 23,5%.
3. Terdapat pengaruh percaya diri terhadap hasil belajar matematika siswa kelas VIII di MTs Labbaika dan MTs Al Mujahidin 2 Samarinda tahun ajaran 2019/2020 yang ditunjukkan dengan uji parsial diperoleh sig. $0,010 < 0,05$ serta memberikan kontribusi terhadap hasil belajar matematika sebesar 21%.

DAFTAR PUSTAKA

- Achdiyat, M., & Lestari, K. D. (2016). Prestasi Belajar Matematika Ditinjau dari Kepercayaan Diri dan Keaktifan Siswa di Kelas. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 6(1).
- Alex, S. (2003). *Psikologi Umum*. Bandung: Pustaka Setia.
- Aunurrahman, D., & Pd, M. (2009). *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta.
- Campbell, D. (2017). *Mengembangkan Kreativitas diterjemahkan oleh AM Mangunhardjana*. Yogyakarta: PT. Kanisius.

- Djamarah, S. B. (2008). *Psikologi Belajar*. Jakarta: Rineka Cipta
- Fatimah, E. (2006). *Psikologi Perkembangan (Perkembangan Peserta Didik)*. Bandung: Pustaka Setia, 142.
- Hakim, T. (2002). *Mengatasi Rasa Tidak Percaya Diri*. Jakarta: Puspa Swara.
- Leu, Y.-C., & Chiu, M.-S. (2015). *Creative Behaviours In Mathematics: Relation-ships With Abilities, Demographics, Affects And Gifted Behaviours*. *Thinking Skills and Creativity*, 16, 40–50.
- Munandar, U. (2009). *Kreatifitas Pengembangan Anak Berbakat*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Nurfitriyani, M. (2015). Pengaruh Kreativitas dan Kedisiplinan Mahasiswa terhadap Hasil Belajar Kalkulus. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 4(3).
- Setiawan, P. (2014). *Siapa Takut Tampil Percaya Diri*. Yogyakarta: Parasmu.
- Slameto, B., (2010). *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Sudjana, N., & Ibrahim, M. A. (2012). *Penilaian Dan Penelitian Pendidikan*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Sugeng. 2014. *Metode Penelitian Pendidikan Matematika*. Samarinda: Purry Kencana Mandiri.
- Sukmadinata, N. S. (2007). *Landasan Psikologi Proses Pendidikan*. Penerbit PT. Remaja Rosdakarya, Bandung.
- Suryabrata, S. (1983). *Metodologi Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Press.
- Uno, H. B. (2007). *Model Pembelajaran Menciptakan Proses Belajar Mengajar Yang Kreatif dan Efektif*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Wahyuddin, M. (2016). Pengaruh Metakognisi, Motivasi Belajar, Dan Kreativitas Belajar Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas VIII SMP Negeri 2 Sabbangparu Kabupaten Wajo. *Daya Matematis: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, 4(1), 72–82.

**PENGARUH DISIPLIN DAN KESIAPAN BELAJAR TERHADAP HASIL BELAJAR
MATEMATIKA SISWA KELAS VIII SMP NEGERI 34 SAMARINDA**Anwar Rifa'at^{1*}, Abdul Basir A², Usfandi Haryaka³^{1, 2, 3}Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

*Penulis Korespondensi: anwarrifatnew@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh antara disiplin belajar dan kesiapan belajar terhadap hasil belajar matematika siswa kelas VIII SMP Negeri 34 Samarinda tahun ajaran 2019/2020. Penelitian ini merupakan penelitian *ex-post facto* dengan pendekatan kuantitatif. Populasi yang digunakan pada penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri 34 tahun ajaran 2019/2020 dengan berjumlah 6 kelas dengan jumlah siswa sebanyak 175 siswa. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini dengan menggunakan *cluster random sampling*, sehingga diperoleh sampel penelitian sebanyak 5 kelas dengan 146 siswa. Teknik pengumpulan data variabel disiplin dan kesiapan belajar siswa diperoleh dengan menggunakan angket, sementara hasil belajar matematika siswa diperoleh dengan menggunakan tes hasil belajar matematika. Analisis data menggunakan statistika deskriptif dan statistika inferensial. Pengujian hipotesis menggunakan uji F melalui analisis regresi linier ganda yang sebelumnya dilakukan uji prasyarat analisis yaitu uji normalitas, uji homogenitas, dan uji linieritas. Hasil analisis deskriptif data diperoleh rata-rata disiplin belajar sebesar 61,12 yang termasuk dalam kategori sedang, kesiapan belajar sebesar 60,71 yang termasuk dalam kategori sedang, dan hasil belajar matematika siswa sebesar 52,86 yang termasuk dalam kategori sangat rendah. Pengujian keberartian koefisien regresi untuk variabel disiplin belajar diperoleh $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $2,432 > 1,960$, maka dapat disimpulkan terdapat pengaruh disiplin belajar terhadap hasil belajar matematika siswa. Pengujian keberartian koefisien regresi untuk variabel kesiapan belajar diperoleh $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $2,158 > 1,960$, maka dapat disimpulkan terdapat pengaruh kesiapan belajar terhadap hasil belajar matematika siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh disiplin dan kesiapan belajar terhadap hasil belajar matematika siswa kelas VIII SMP Negeri 34 Samarinda tahun ajaran 2019/2020.

Kata kunci : Disiplin, Kesiapan Belajar, Hasil Belajar Matematika**A. PENDAHULUAN**

Pendidikan merupakan salah satu kebutuhan utama dalam menunjang kehidupan. Dalam kegiatan pendidikan seorang manusia mengalami suatu kegiatan proses belajar mengajar. Dalam aktivitas kehidupan manusia sehari-hari hampir tidak dapat terlepas dari kegiatan belajar, baik dalam melakukan aktivitas individu maupun secara berkelompok. Menurut Slameto (2010), faktor-faktor yang mempengaruhi belajar banyak jenisnya, tetapi dapat digolongkan menjadi dua golongan saja, yaitu faktor intern dan faktor ekstern. Faktor intern adalah faktor yang ada dalam diri individu yang sedang belajar, sedangkan faktor ekstern adalah faktor yang ada di luar individu. Faktor intern yang dapat berpengaruh terhadap belajar terbagi kembali menjadi tiga faktor, yaitu: faktor jasmaniah, faktor psikologis, dan faktor kelelahan. Faktor ekstern yang berpengaruh terhadap belajar, dikelompokkan menjadi tiga faktor, yaitu: faktor keluarga, faktor sekolah, dan faktor masyarakat.

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan penulis dengan guru mata pelajaran Matematika kelas VIII SMP Negeri 34 Samarinda, hasil belajar Matematika siswa masih rendah karena masih banyak siswa yang mendapatkan nilai di bawah Kriteria Ketuntasan

Minimum (KKM) yaitu 70. Hal ini dapat dilihat dari rata-rata nilai hasil ulangan matematika siswa kelas VIII SMP Negeri 34 Samarinda yang terdapat pada tabel 1.

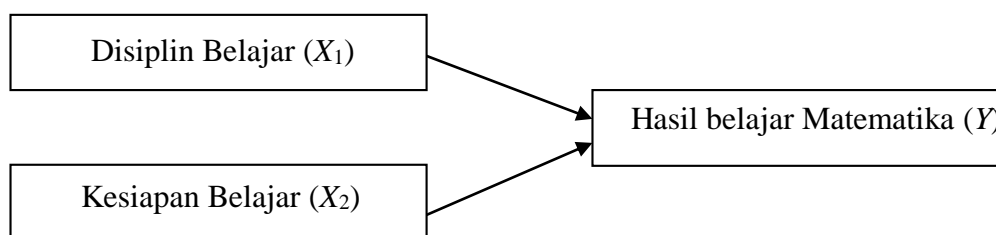
Tabel 1. Rata-rata nilai ulangan matematika siswa kelas VIII di SMP Negeri 34 Samarinda tahun ajaran 2019/2020

No	Kelas	Rata-rata Nilai	KKM
1.	VIII _A	66,5	
2.	VIII _B	64,4	
3.	VIII _C	60,8	70
4.	VIII _D	63,6	
5.	VIII _E	64	
6.	VIII _F	60,4	

Berdasarkan hasil pengamatan dan hasil wawancara dengan guru mata pelajaran Matematika SMP Negeri 34 Samarinda, peneliti melihat masih ada siswa yang membuat keributan saat proses pembelajaran tengah berlangsung, meninggalkan kelas tanpa meminta ijin kepada guru, bahkan mencontek pada saat ulangan harian. Pada saat setelah ditegurpun siswa yang ditegur tidak merasa menyesal dengan apa yang telah dilakukan, bahkan mengulagi perbuatannya. Setelah bertanya kepada guru yang bersangkutan, guru memberikan informasi banyak siswa yang masih banyak siswa yang tidak memakai atribut lengkap pada saat ke sekolah, terlambat ke sekolah, bahkan bolos dari pelajaran-pelajaran tertentu pada saat guru tidak masuk ke kelas. Hal ini menunjukkan masih kurang disiplinnya siswa dalam mematuhi peraturan sekolah yang ada. Dari masalah yang ada tersebut peneliti melihat bahwa di sekolah tersebut memiliki masalah dalam hal disiplin belajar. Selain siswa yang kurang disiplin, adapun masalah lain yaitu kesiapan dalam menghadapi kegiatan pembelajaran. Sebagian siswa beranggapa bahwa mata pelajaran Matematika merupakan mata pelajaran yang penuh dengan angka dan rumus, sulit dipahami, membutuhkan konsentrasi yang tinggi pada saat pelajaran, serta keraguan terkait tujuan akhir belajar matematika. Kurangnya ketertarikan siswa terhadap pelajaran matematika menyebabkan siswa enggan mempelajari matematika pada saat di luar sekolah. Akibatnya pada saat siswa menghadapi mata pelajaran matematika kembali di sekolah, para siswa tidak memiliki kesiapan untuk belajar. Hal ini terlihat pada saat proses pembelajaran berlangsung masih ada siswa yang belum memahami pelajaran yang telah dijelaskan sebelumnya, sehingga guru terkadang harus mengulang kembali materi yang telah diajarkan sebelumnya.

B. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan jenis rancangan penelitian *ex post facto*. Pada penelitian ini terdiri atas tiga variabel, yaitu 2 variabel eksogen, dan 1 variabel endogen. Variabel eksogen pada penelitian ini adalah disiplin belajar yang dilambangkan dengan (X_1) dan kesiapan belajar yang dilambangkan dengan (X_2), dan variabel endogen pada penelitian ini adalah hasil belajar matematika yang dilambangkan dengan (Y).



Gambar 1. Model rancangan penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun pembelajaran 2019/2020 di kelas VIII SMP Negeri 34 Samarinda. Teknik pengambilan sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah *cluster random sampling*. Pada pengumpulan data-data yang diperlukan dalam penelitian ini, peneliti menggunakan dua teknik pengumpulan data yaitu dengan metode angket dan tes hasil belajar matematika. Angket yang diberikan kepada sampel adalah angket yang berisi pernyataan yang berhubungan dengan disiplin dan kesiapan belajar. Sedangkan tes hasil belajar matematika digunakan untuk memperoleh data tentang hasil belajar matematika siswa pada materi pokok lingkaran.

C. PEMBAHASAN

Tabel 2. Deskripsi data dan distribusi frekuensi skor disiplin hasil belajar

Skor Disiplin belajar		Frekuensi	Persentase (%)
Interval	Kategori		
75 – 100	Sangat Tinggi	11	7,5
60 – 74	Tinggi	72	49,3
45 – 59	Sedang	52	35,6
30 – 44	Rendah	11	7,5
0 - 29	Sangat Rendah	0	0
Jumlah		146	100

Tabel 3. Deskripsi data dan distribusi frekuensi skor kesiapan belajar

Skor Kesiapan belajar		Frekuensi	Persentase (%)
Interval	Kategori		
75 – 100	Sangat Tinggi	5	3,4
60 – 74	Tinggi	85	58,2
45 – 59	Sedang	41	28,1
30 – 44	Rendah	15	10,3
0 – 29	Sangat Rendah	0	0
Jumlah		146	100,0

Tabel 4. Deskripsi data dan distribusi frekuensi hasil belajar matematika

Skor Hasil Belajar		Frekuensi	Persentase (%)
Interval	Kategori		
$90 < X \leq 100$	Sangat Tinggi	0	0,0
$80 < X \leq 90$	Tinggi	11	7,5
$70 < X \leq 80$	Sedang	10	6,8
$60 < X \leq 70$	Rendah	25	17,1
$X \leq 60$	Sangat Rendah	100	68,5
Jumlah		146	100,0

Berdasarkan tabel 2 dapat dikatakan bahwa siswa harus memiliki kreativitas dalam dimensi *person* dan rasa percaya diri yang tinggi dan baik terhadap matematika, yang dapat mendukung proses belajar sehingga siswa dapat memperoleh hasil belajar matematika yang baik. Sehingga disimpulkan terdapat pengaruh secara simultan dan parsial antara kreativitas dan percaya diri terhadap hasil belajar matematika siswa kelas VIII MTs Labbaika dan MTs Al Mujahidin 2 Samarinda tahun ajaran 2019/2020. Pada tabel 3, terlihat bahwa skor kesiapan belajar siswa kelas VIII di SMP Negeri 34 Samarinda lebih banyak berada pada kategori tinggi, yaitu sebanyak 85 siswa dengan persentase 58,2%. Berdasarkan distribusi tersebut, maka dapat dikatakan bahwa kesiapan belajar siswa kelas VIII di SMP Negeri 34 Samarinda tergolong tinggi. Sedangkan data pada tabel 4, terlihat bahwa skor hasil belajar matematika siswa kelas VIII di SMP Negeri 34 Samarinda lebih banyak berada pada kategori sangat rendah, yaitu sebanyak 100 siswa dengan persentase 68,5%. Berdasarkan distribusi tersebut, maka dapat dikatakan bahwa hasil belajar matematika siswa kelas VIII di SMP Negeri 34 Samarinda tergolong sangat rendah.

Berdasarkan hasil analisis menggunakan program SPSS 24, diperoleh bahwa taraf signifikan statistik lebih dari taraf signifikan pengujian (α), yaitu $0,200 > 0,05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa data tes hasil belajar matematika siswa berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Pada teknik perhitungan *B-P-G* test, diperoleh nilai $\chi^2_{hitung} = \frac{0,755}{2} = 0,3775$ dan $\chi^2_{tabel} = 5,991$. Karena nilai $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, yaitu $0,3775 < 5,991$ maka H_0 diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa varians populasi homogen. Taraf signifikan statistik untuk disiplin belajar terhadap hasil belajar matematika sebesar 0,694 dan kesiapan belajar terhadap hasil belajar matematika sebesar 0,065. Karena kedua taraf signifikan statistik tersebut lebih dari taraf signifikan pengujian yaitu 0,05 sehingga model regresi linier.

Tabel 5. Hasil analisis regresi linier ganda

Variabel	Koefisien	t_{hitung}	Sig.
Konstanta	8.857	0.887	0.377
X_1	0.370	2.432	0.016
X_2	0.352	2.158	0.033
R		0.350	
R^2		0.122	
Probabilitas		0,000	
F_{hitung}		9.959	

Persamaan regresi dugaannya, yaitu:

$$\hat{Y} = 8,857 + 0,370X_1 + 0,352X_2 \dots\dots\dots (1)$$

Berdasarkan hasil analisis, diperoleh taraf signifikan statistik sebesar 0,000 dan nilai F_{hitung} sebesar 9,959. Karena taraf signifikan statistik $<$ taraf signifikan pengujian, maka model regresi yang diperoleh berarti.

Koefisien determinasi digunakan untuk melihat seberapa tepat suatu model regresi dugaan dapat menjelaskan hubungan liniernya antara variabel X_1 dan X_2 dengan Y . Berdasarkan hasil analisis, diperoleh nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,122 yang berarti bahwa 12,2% variasi nilai hasil belajar matematika dapat dijelaskan oleh hubungan liniernya dengan variabel disiplin belajar dan kesiapan belajar dalam model regresi dugaan yang diperoleh. Karena taraf signifikan statistik $<$ taraf signifikan pengujian, yaitu $0,016 < 0,05$ dan nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh disiplin belajar terhadap hasil belajar matematika dengan

memperhitungkan variabel lain dalam model. Taraf signifikan statistik sebesar 0,033 dan nilai $t_{hitung} = 2,158$ dan $t_{tabel} = 1,960$. Dan taraf signifikan statistik $<$ taraf signifikan pengujian, yaitu $0,333 < 0,05$ dan nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka terdapat pengaruh kesiapan belajar terhadap hasil belajar matematika dengan memperhitungkan variabel lain dalam model.

D. PENUTUP

Berdasarkan hasil analisis deskriptif, diperoleh data-rata skor variabel disiplin belajar sebesar 61,12; kesiapan belajar sebesar 60,71 dan hasil belajar matematika sebesar 52,86. Hasil analisis inferensial menggunakan regresi linier ganda, diperoleh persamaan penduga, yaitu $\hat{Y} = 8,857 + 0,370X_1 + 0,352X_2$ dan diperoleh nilai $F_{hitung} = 9,959$ dan $F_{tabel} = 3,06$ dengan $F_{hitung} > F_{tabel}$ sehingga dapat dikatakan bahwa nilai koefisien dari X_1 maupun X_2 tidak sama dengan 0, dan dapat disimpulkan bahwa model regresi dugaan yang diperoleh berarti. Sehingga kesimpulan yang dapat diambil yaitu, terdapat pengaruh disiplin dan kesiapan belajar terhadap hasil belajar matematika siswa kelas VIII SMP Negeri 34 Samarinda tahun ajaran 2019/2020.

DAFTAR PUSTAKA

- Dalyono, M. (2015). Psikologi Pendidikan. Jakarta: Rineka Cipta.
- Djamarah, S. B. (2002). Psikologi belajar. Jakarta: Rineka Cipta.
- Hamalik, O. (2013). Proses Belajar Mengajar. Jakarta: Bumi Aksara.
- Moenir, A. S. (2014). Manajemen pelayanan umum di Indonesia. Jakarta: Bumi Aksara.
- Mulyani, D. (2013). Hubungan kesiapan belajar siswa dengan prestasi belajar. *Konselor*, 2(1).
- Sina, P. G. (2017). *The Inspiration of Learning*. Bekasi: Guepedia.
- Slameto. (2010). *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya*. Rineka Cipta.
- Willis, S. (2013). Psikologi Pendidikan. Bandung: Alfa Beta.

KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIKA PADA MATERI PROGRAM LINIER SISWA KELAS XI BISNIS DARING DAN PEMASARAN SMK NEGERI 10 SAMARINDA

Annisaus Sholehah^{1*}, Sugeng², Jefferson R. Watulingas³

^{1, 2, 3}Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

*Penulis Korespondensi: annisaus@gmail.com

Abstrak

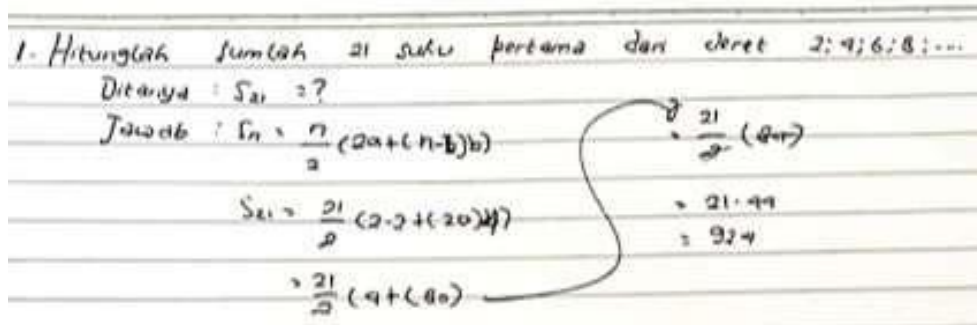
Penelitian deskriptif kualitatif ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah matematika materi program linear di kelas XI Bisnis Daring dan Pemasaran SMK Negeri 10 Samarinda tahun ajaran 2019/2020. Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari 2020, dengan subjek penelitian sebanyak 20 siswa, dengan objek penelitian yaitu kemampuan pemecahan masalah matematika materi program linear. Instrument yang digunakan untuk mengumpulkan data pada penelitian ini adalah observasi, tes tertulis berupa soal uraian sebanyak 3 butir soal, dan wawancara kepada 4 siswa yang mewakili setiap kategori kemampuan. Teknik analisis data meliputi hasil observasi, penilaian hasil tes kemampuan, pengelompokan siswa berdasarkan hasil tes kemampuan, wawancara, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematika berada pada kategori kemampuan kurang dengan persentasi sebesar 65%. Kendala yang dialami responden terdapat beberapa kesamaan, yakni kesulitan dalam memisalkan unsur yang diketahui dari soal menjadi bentuk variabel x dan y serta menentukan tanda pertidaksamaan. Hal ini disebabkan karena siswa tidak terbiasa menyelesaikan soal dalam bentuk kontekstual dan siswa diminta untuk mengolah informasi yang ada, melakukan penalaran, serta menyajikan hasil penalaran ke dalam ranah konkret.

Kata kunci : Kemampuan, Pemecahan Masalah Matematika, Program Linier

A. PENDAHULUAN

Pendidikan berperan penting dalam membentuk sumber daya manusia (SDM) yang kompeten dan berkualitas. Suatu negara dapat mencapai sebuah kemajuan jika negara tersebut memiliki kualitas pendidikan yang baik. Matematika adalah salah satu ilmu yang banyak dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari, misalnya digunakan pada transaksi perdagangan, pembangunan, dan lain-lain. Hampir disetiap aspek kehidupan, ilmu matematika diterapkan. Matematika juga merupakan salah satu ilmu yang sangat berperan dalam perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan. Oleh karena itu, penguasaan matematika sangat diperlukan demi tercapainya tujuan pembelajaran. Sejalan dengan salah satu tujuan matematika yakni agar peserta didik memiliki kemampuan memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh masalah tidak sekedar sebagai bentuk kemampuan menerapkan aturan-aturan yang telah dikuasai melalui kegiatan-kegiatan belajar terdahulu, melainkan merupakan proses untuk mendapatkan seperangkat aturan pada tingkat yang lebih tinggi. Pengalaman inilah yang kemudian melatih daya pikir siswa menjadi logis, kritis, sistematis, dan mampu bekerja sama secara efektif dalam menghadapi persoalan. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru matematika SMK Negeri 10 Samarinda diperoleh informasi bahwa sebagian besar siswa kelas XI SMK Negeri 10 Samarinda memiliki masalah yang serupa. Seperti siswa yang hanya memahami contoh soal yang dijelaskan guru namun ketika diberikan soal pengembangan dengan materi yang sama, siswa mengalami kesulitan untuk

menyelesaikan soal tersebut. Berikut adalah hasil pengerjaan siswa Emy Intan M. kelas XI Akutansi dalam menyelesaikan sebuah permasalahan matematika.



1. Hitunglah jumlah 21 suku pertama dari deret 2; 9; 16; 23; ...
Ditanya: S_{21} = ?
Jawab: $S_n = \frac{n}{2} (2a + (n-1)b)$
 $S_{21} = \frac{21}{2} (2 + (20)2)$
 $= \frac{21}{2} (2 + 40)$
 $= \frac{21}{2} (42)$
 $= 21 \cdot 21$
 $= 924$

Gambar 1. Hasil pengerjaan siswa

Terlihat bahwa siswa tidak menunjukkan unsur yang diketahui yaitu nilai a (suku pertama) dan nilai b (beda) pada soal. Siswa juga salah dalam menentukan nilai b (beda) sehingga menghasilkan penyelesaian yang kurang tepat. Walaupun siswa dikatakan mampu menyelesaikan dengan urutan yang benar namun siswa tak mampu menuliskan jawaban dengan lengkap. Apakah karena ketidaktelitian siswa atau karena pemahaman siswa yang masih kurang dalam menyerap materi yang diajarkan guru? Bagaimana materi pembelajaran yang disampaikan guru, apa siswa mengalami kesulitan? Jika tak paham, apa saja kiat-kiat yang dilakukan siswa dalam memahami materi? Apakah ketidakmampuan pemecahan masalah ini juga dialami oleh siswa-siswa yang lain? Dari satu kelas yang terdiri dari 20 siswa, dengan kriteria ketuntasan minimal (KKM) adalah 65 bagaimana persentase pencapaian siswa? Jawaban dari pertanyaan-pertanyaan inilah yang ingin diketahui peneliti. Kemampuan merujuk pada kinerja seseorang dalam suatu pekerjaan yang bisa dilihat dari pikiran, sikap, dan perilakunya (Hamzah, 2005). Menurut Robbins (2003) kemampuan merujuk pada kapasitas individu untuk mengerjakan tugas dalam pekerjaan tertentu. Itulah penilaian tentang apa yang dapat dilakukan seseorang. Masalah matematika yang diberikan pada peserta didik harus dirancang dengan baik agar menumbuhkan rasa tertantang dan menumbuhkan proses berpikir untuk menyelesaikannya (Wahyudi dan Anugraheni, 2017). Abbas (dalam Arie Wahyuni, 2017) menyatakan syarat suatu masalah bagi seorang pelajar adalah pernyataan yang dihadapkan harus dapat diterima pelajar dan pertanyaan tersebut tidak dapat diselesaikan dengan prosedur rutin yang diketahui pelajar. Eka dan Ridwan (dalam Kahirunnisa, 2018) kemampuan penyelesaian masalah adalah kemampuan menyelesaikan masalah rutin, non-rutin, rutin non-terapan, non-rutin terapan, dan masalah non-rutin non-terapan dalam bidang matematika. Polya (dalam Suherman, 2003), mengungkapkan langkah-langkah pemecahan masalah yakni memahami masalah, merencanakan penyelesaian, menyelesaikan masalah sesuai rencana, serta melakukan pengecekan kembali.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini bersifat deskriptif kualitatif yang bertujuan untuk memperoleh informasi dan gambaran tentang kemampuan pemecahan masalah matematika siswa dengan mencoba mengerti makna suatu kejadian atau peristiwa dengan berinteraksi kepada orang-orang dalam situasi/fenomena tersebut, haruslah sebagaimana adanya tanpa melakukan kontrol dan manipulasi variabel penelitian. Dalam penelitian ini, metode yang digunakan adalah observasi dengan mengikuti kegiatan belajar siswa, tes tertulis dalam bentuk soal uraian

sebanyak 3 butir untuk mengklasifikasikan kategori kemampuan siswa, kemudian dilakukan wawancara kepada 4 siswa terpilih terkait kemampuan pemecahan masalah matematika.

C. PEMBAHASAN

Penelitian ini dilaksanakan pada kelas XI Bisnis Daring dan Pemasaran SMK Negeri 10 Samarinda tahun ajaran 2019/2020. Subjek penelitian ini adalah 4 siswa terpilih yang mewakili 4 kategori kemampuan, yakni sangat baik, baik, cukup, dan kurang. Onjek penelitian yang diambil adalah kemampuan pemecahan masalah matematika materi program linear. Berdasarkan hasil penelitian, observasi dilakukan sebanyak 4 kali. Observasi pertama menunjukkan semua siswa aktif dalam mengerjakan tugas kelompok yang diberikan, metode yang digunakan guru adalah metode ceramah, namun ada juga yang tidak fokus terhadap materi yang disampaikan, mengantuk, dan sibuk sendiri. Observasi kedua menunjukkan siswa mampu menggambarkan grafik pertidaksamaan namun salah dalam mengarsir sehingga salah pula menentukan daerah penyelesaian. Namun ada pula siswa yang menyelesaikan soal dengan sempurna. Observasi ketiga menunjukkan guru piawai dan sigap menjawab pertanyaan siswa, namun sayangnya tetap saja ada siswa yang tidak paham penjelasan guru walau sudah diulang berkali-kali, sehingga beberapa siswa kesulitan dalam menyelesaikan lembar kerja yang diberikan. Observasi keempat menunjukkan respon siswa yang jauh lebih pasif, diam, bahkan ada beberapa siswa yang hanya melamun dan itu terjadi hingga guru selesai menerangkan cara pengerjaan soal.

Pada hasil pengerjaan soal, diperoleh skor yang kemudian diolah secara keseluruhan dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Persentase perolehan siswa berdasarkan kategori kemampuan.

Kategori Kemampuan	Frekuensi	Persentase
Sangat baik	1	5%
Baik	4	20%
Cukup	2	10%
Kurang	13	65%
Jumlah	20	100%

Tabel 2. Persentase perolehan siswa berdasarkan langkah *polya*

No Soal	Indikator	Persentase
1	(A) Memahami masalah	91,7%
	(B) Merencanakan penyelesaian	49,5%
	(C) Menyelesaikan rencana penyelesaian	17,5%
	(D) Memeriksa kembali	5%
2	(A) Memahami masalah	86,7%
	(B) Merencanakan penyelesaian	63,3%
	(C) Menyelesaikan rencana penyelesaian	87,5%
	(D) Memeriksa kembali	60%
3	(A) Memahami masalah	85%
	(B) Merencanakan penyelesaian	52%
	(C) Menyelesaikan rencana penyelesaian	35%
	(D) Memeriksa kembali	20%

Responden yang terpilih mewakili keempat kategori kemampuan yakni responden pertama adalah AR. Pada soal nomor 1, responden telah menyelesaikan seluruh tahap dengan benar. Hasil wawancara menunjukkan responden mengalami kesulitan dalam melakukan permisalan variabel x dan y , responden mengalami kesulitan menulis unsur yang diketahui

dalam tabel ketika menyelesaikan soal nomor 1. Pada soal nomor 2, responden dapat menyelesaikan dengan benar. Pada soal nomor 3 akan ditampilkan jawaban responden yang kurang pada tahap merencanakan penyelesaian. Pada gambar 2, terlihat bahwa responden kurang lengkap menuliskan fungsi tujuan.

jenis	x	y	jumlah
Poloj	2	2	20
beganis	1	2	10
untung	10000	20000	

model matematika = $2x + 2y \leq 20$; $x + 2y \leq 10$;
 $x \geq 0$; $y \geq 0$

Gambar 2. Pengerjaan soal pada tahap merencanakan penyelesaian.

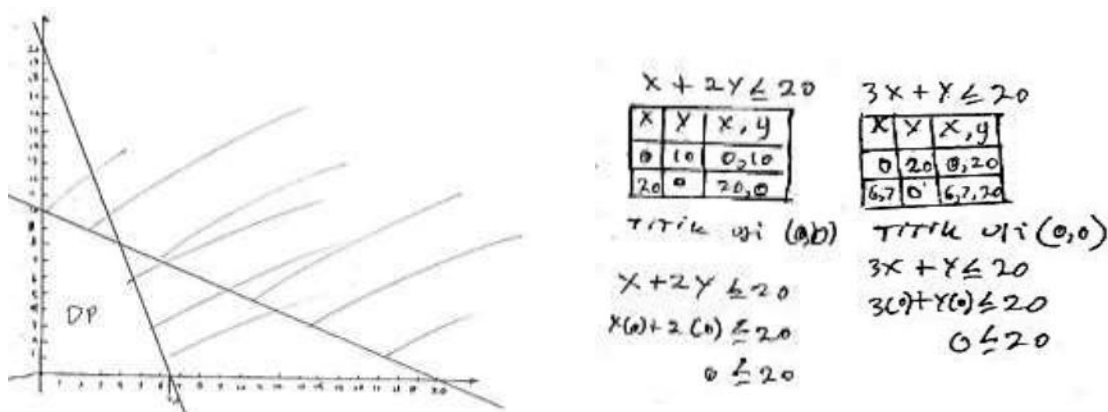
Responden kedua adalah AN. Pada soal nomor 1, akan ditampilkan jawaban responden yang kurang tepat pada tahap memahami masalah.

① misal = x tablet I
y tablet II

Gambar 3. Pengerjaan soal pada tahap memahami masalah

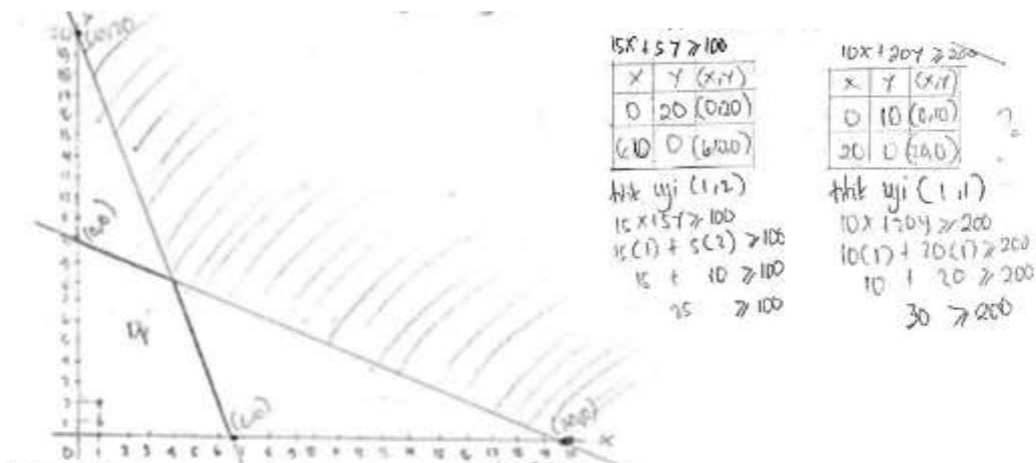
Pada gambar 3 terlihat bahwa responden kurang tepat dalam melakukan permisalan variabel x dan y . Responden menulis “misal = x tablet I” dan yang benar adalah “misal : $x =$ tablet I”. Pada soal nomor 2, responden keliru menuliskan titik potong pertidaksamaan dan pada pengerjaan yang lain tidak memiliki masalah. Pada soal nomor 3, responden kesulitan dalam menentukan titik potong pada gambar grafik. Responden mengakui, ketika menyelesaikan tes dilakukan dengan bantuan siswa lain.

Responden ketiga adalah DA. Pada soal nomor 1, responden mengakui mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal cerita dan menuliskan unsur yang diketahui kedalam bentuk tabel. Responden salah dalam menentukan arah arsir serta penulisan yang kurang tepat. Pada soal nomor 2, akan ditampilkan jawaban responden yang kurang tepat pada tahap merencanakan rencana penyelesaian.



Gambar 4. Pengerjaan soal pada tahap merencanakan rencana penyelesaian

Responden keempat adalah AN. Pada soal nomor 1, responden tidak menuliskan fungsi tujuan dan tidak menyelesaikan soal hingga selesai. Pada soal nomor 2 akan ditampilkan jawaban responden yang kurang tepat pada tahap merencanakan rencana penyelesaian. Pada gambar 4, terlihat bahwa responden salah menuliskan titik pada kolom, yakni titik “6,7,20” dan penulisan yang benar adalah “6,7; 20” atau “ $6\frac{7}{20}, 20$ ”. Pada soal nomor 3, responden kurang tepat menulis unsur pada tabel, tidak mengarsir gambar grafik dengan sempurna dan tidak menyelesaikan soal yang diberikan.



Gambar 5. Pengerjaan soal pada tahap merencanakan rencana penyelesaian

Pada gambar 5, terlihat bahwa responden salah menggunakan tanda pertidaksamaan dan keliru dalam menentukan salah satu titik pada pertidaksamaan $15x + 5y \geq 100$, kurang tepat menuliskan arsir pada gambar grafik, dan salah menentukan titik pertidaksamaan. Pada soal nomor 3, responden tidak menyelesaikan soal hingga akhir. Responden mengaku kesulitan mengerjakan soal yang diberikan karena soal berbentuk cerita dan pengerjaan yang dilakukan tidak dilakukan secara individu, melainkan dengan siswa lain.

Kemampuan adalah kecakapan atau potensi individu dengan kinerja efektif guna menyelesaikan beragam tugas dalam sebuah pekerjaan. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Harry Putra Dwi dkk (2018) mengenai identifikasi kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMP Siliwangi pada materi bangun ruang, menyebutkan bahwa kemampuan pemecahan masalah siswa masih rendah dan siswa belum terbiasa mengerjakan soal-soal pemecahan masalah sehingga sulit memahami informasi pada soal. Menurut Ormrod (2008), pemecahan masalah adalah menggunakan pengetahuan dan keterampilan yang sudah ada untuk menjawab pertanyaan yang belum terjawab atau situasi yang sulit. Pemecahan masalah matematika adalah sebuah proses penerapan pengetahuan dan keterampilan matematika yang telah diperoleh dari hasil belajar untuk menyelesaikan persoalan dengan operasi procedural urutan tindakan.

D. PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang dilakukan pada kelas XI Bisnis Daring dan Pemasaran SMK Negeri 10 Samarinda dapat disimpulkan bahwa sebanyak 65% kemampuan siswa terletak dikategori kemampuan rendah. Kendala yang dialami responden terdapat beberapa kesamaan, yakni kesulitan dalam memisalkan unsur yang diketahui dari soal menjadi bentuk variabel x dan y serta menentukan tanda pertidaksamaan. Hal ini disebabkan karena siswa tidak terbiasa menyelesaikan soal dalam bentuk kontekstual. Siswa

perlu menyampaikan opini dari ketidakmampuan belajarnya kepada guru sehingga dapat diciptakan kegiatan belajar yang lebih kondusif.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrizal. (2015). *Metode Penelitian Kualitatif*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Bernard, M dkk. (2018). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP Kelas IX Pada Materi Bangun Datar. *Jurnal Pendidikan Matematika IKIP Siliwangi*, No. 02, hal.77 – 83.
- Harahap, E. R dkk (2017). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas VII Dalam Menyelesaikan Persamaan Linier Satu Variabel. *Jurnal Pendidikan Matematika UNIMED*, Vol. 1, No. 01, hal.268 – 279.
- Iskandar. (2013). *Metodologi Penelitian Pendidikan dan Sosial*. Jakarta: Referensi.
- Kemendikbud Republik Indonesia. (2019). *Panduan Penilaian oleh Pendidik dan Satuan Pendidikan Untuk Sekolah Menengah Atas*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Khairunnisa. (2018). *Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Semester 1 SMP Negeri Kelas VII di Kecamatan Samarinda Utara Tahun 2017/2018* [Skripsi]. Samarinda (ID): Universitas Mulawarman.
- Mukhtar. (2013). *Metode Praktis Penelitian Deskriptif Kualitatif*. Jakarta: Referensi.
- Ormrod, J. E. (2008). *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: Erlangga.
- Putra, H.D dkk. (2017). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP Pada Materi Bangun Ruang. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika IKIP Siliwangi*, Vol. VI, No.82, hal.82-90.
- Rahim, R. (2017). *Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Bentuk Soal Cerita Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar Kubus Dan Balok Siswa Kelas VII MTS Negeri Samarinda Tahun Ajaran 2017/2018* [Skripsi]. Samarinda (ID): Universitas Mulawarman.
- Robbins, S.P. (2003). *Organizational Behavior*, Tenth Edition. New Jersey, Prentice Hall. (Terjemahan Benyamin Molan. 2006. *Perilaku Organisasi Edisi Kesepuluh*. Jakarta: Indeks).
- Shahreza, M. (2017). *Metode Penelitian Kualitatif* [Thesis]. Tangerang (ID): Universitas Muhammadiyah Tangerang.
- Siagian, M. V, Saragih, S., & Sinaga, B. (2019). Development of Learning Materials Oriented on Problem-Based Learning Model to Improve Students Mathematical Problem Solving Ability. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, Vol. XIV, No. 02, hal.331-340.
- Soedjadi, R. (2000). *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia*. Jakarta: Depdiknas.
- Sugeng. (2014). *Metodologi Penelitian Pendidikan Matematika*. Samarinda: Purry Kencana Mandiri.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Sukardi. (2005). *Metode Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Susanto, A. (2016). *Pengembangan Pembelajaran IPS di Sekolah Dasar*. Jakarta: Prenadamedia Group.

- Sutikno, P. F. (2013). *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: Refika Aditama.
- Yunari, N. (2011). *Penerapan Strategi TTW (Thnik Talk Write) Sebagai Upaya Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Disposisi Matematika Siswa Kelas VII SMPN 5 Wates Kulonprogo* [Skripsi]. Yogyakarta (ID): Universitas Yogyakarta.
- Wahyudi dan Anugeraheni. (2017). *Strategi Pemecahan Masalah Matematika*. Salatiga: Satya Wacana University Press.
- Wahyuni, A. (2017). Analisis Hambatan Belajar Mahasiswa Pada Mata Kuliah Kalkulus Dasar. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, Vol.1, No.01, hal.10-23.
- Wena, M. (2013). *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer*. Jakarta: Bumi Aksara.

PENGARUH KECEMASAN SISWA, DISIPLIN BELAJAR, DAN AGRESIVITAS SISWA TERHADAP HASIL BELAJAR MATEMATIKA

Sri Mangunatun^{1*}, Suriaty², Abdul Basir A³

^{1, 2, 3}Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

*Penulis Korespondensi: srimangunatun@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh kecemasan siswa, disiplin belajar, dan agresivitas siswa terhadap hasil belajar matematika siswa kelas VIII SMP Negeri 06 Samarinda Tahun Ajaran 2017/2018. Pelaksanaan penelitian pada bulan Maret-April 2018 dengan subjek penelitian sebanyak 5 kelas dengan jumlah 169 siswa. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa angket dan tes. Angket digunakan untuk memperoleh data kecemasan siswa, disiplin belajar, dan agresivitas siswa, sedangkan tes digunakan untuk memperoleh hasil belajar matematika. Teknik analisis data yang digunakan adalah statistik deskriptif dan statistik inferensial dengan taraf signifikan (α) = 5%. Hasil analisis deskriptif menunjukkan variabel kecemasan siswa, disiplin belajar dan agresivitas siswa berkategori sedang dan rata-rata hasil belajar matematika adalah 60,124 siswa berkategori sedang. Hasil analisis inferensial menggunakan regresi linier ganda diperoleh persamaan regresi dugaan $\hat{Y} = 27,308 + 0,533X_1 + 0,2484X_2 - 0,259X_3$, dengan nilai probabilitas sebesar 0,000 model regresi dapat dipakai untuk memprediksi hasil belajar matematika. Kontribusi kecemasan siswa, disiplin belajar dan agresivitas siswa terhadap hasil belajar siswa sebesar 24,9%. Untuk variabel kecemasan siswa, disiplin belajar dan agresivitas siswa masing-masing diperoleh nilai probabilitas sebesar 0,000, 0,007 dan 0,029. Dengan demikian, kecemasan siswa, disiplin belajar, dan agresivitas siswa masing-masing berpengaruh terhadap hasil belajar matematika.

Kata kunci : Kecemasan Siswa, Disiplin Belajar, Agresivitas Siswa, Hasil Belajar Matematika

A. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu aspek dalam meningkatkan sumber daya manusia yang berkualitas. Pendidikan sebagai upaya sadar untuk membina dan mengembangkan kemampuan dasar manusia seoptimal mungkin, sesuai dengan kapasitasnya. Dalam upaya untuk meningkatkan mutu pendidikan yang ada di Indonesia, maka diperlukan usaha dari berbagai pihak, baik guru, orang tua dan siswa itu sendiri, dan perlu dilakukan secara menyeluruh meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap. Peran dan partisipasi siswa dalam pembelajaran sangat menentukan, oleh karena itu peningkatan mutu pendidikan tidak dapat hanya dipusatkan pada peningkatan mutu mengajar seorang guru, melainkan harus disertai dengan mutu belajar dan kepercayaan diri dari siswa itu sendiri bahwa mereka mampu belajar dengan baik. Dalam keseluruhan proses pendidikan di sekolah, kegiatan belajar merupakan kegiatan yang sangat pokok. Ini berarti bahwa berhasil tidaknya pencapaian tujuan pendidikan banyak bergantung kepada bagaimana proses belajar yang dialami oleh siswa sebagai anak didik. Proses belajar mengajar adalah terjadinya komunikasi antara guru dengan siswa dan sebaliknya. Dalam proses belajar mengajar, guru mempunyai tugas untuk mendorong, membimbing dan memberikan fasilitas belajar bagi siswa untuk mencapai tujuan dan perkembangan siswa. Keberhasilan suatu proses pembelajaran diukur dari ketercapaian siswa dalam mengikuti kegiatan

pembelajaran. Keberhasilan yang dimaksud dapat diamati dari dua sisi, yaitu dari tingkat pemahaman dan penguasaan materi yang diberikan oleh guru.

Keberhasilan belajar siswa dalam pelajaran matematika dipengaruhi oleh dua faktor. Secara umum faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar dibedakan atas dua kategori, yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Kedua faktor tersebut saling mempengaruhi dalam proses belajar individu sehingga menentukan kualitas hasil belajar. Faktor internal terdiri dari faktor jasmaniah, faktor psikologis, dan faktor kelelahan. Faktor eksternal yang berpengaruh terhadap hasil belajar dikelompokkan menjadi 3 faktor, yaitu faktor keluarga, faktor sekolah, dan faktor masyarakat/lingkungan (Slameto, 2010).

Berdasarkan hasil observasi di SMP Negeri 06 Samarinda, dalam proses pembelajaran matematika siswa memiliki kecemasan yang berlebihan sehingga siswa cenderung merasa tegang dan merasa khawatir, kecemasan ini sering terjadi dalam situasi proses belajar mengajar ataupun saat tes matematika. Siswa merasa tertekan saat belajar matematika karena menganggap pelajaran matematika terlalu sulit. Dalam mengerjakan tes ataupun tugas yang diberikan guru, siswa merasa tegang yang mengakibatkan konsentrasi siswa berkurang dan juga khawatir jawaban yang mereka tulis salah, sehingga banyaknya siswa yang hanya sekedar mencontek jawaban pada teman yang dianggap pintar karena tidak percaya akan kemampuan diri sendiri.

Kecemasan merupakan salah satu faktor internal yang besar pengaruhnya terhadap hasil belajar siswa. Hasil penelitian yang dilakukan Sarason, dkk (dalam Slameto, 2010), membuktikan siswa-siswa dengan tingkat kecemasan yang tinggi tidak berprestasi sebaik siswa-siswa dengan tingkat kecemasan yang rendah pada beberapa jenis tugas, yaitu tugas-tugas yang ditandai dengan tantangan, kesulitan, penilaian prestasi, dan batasan waktu. Siswa-siswa dengan tingkat kecemasan yang tinggi membuat lebih banyak kesalahan pada situasi terbatas, dengan demikian jelas menunjukkan kelemahan siswa-siswa dengan tingkat tinggi dalam situasi yang sangat menekan.

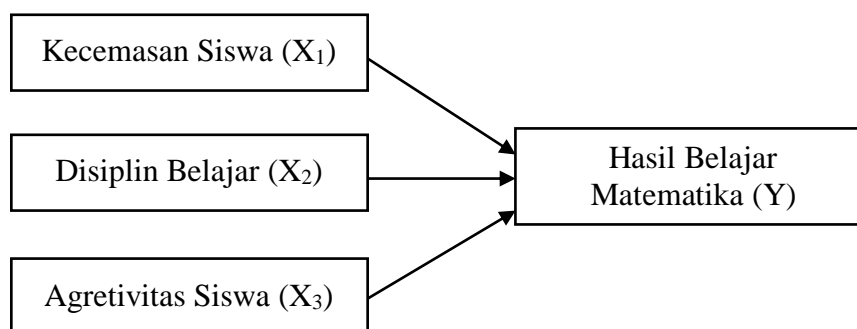
Disiplin belajar adalah salah satu faktor eksternal yang mempengaruhi hasil belajar. Menurut Hamalik (2008) menyatakan bahwa disiplin adalah suatu bentuk tingkah laku seseorang yang menaati suatu peraturan dan kebiasaan sesuai dengan waktu dan tempatnya. Dalam pengelolaan pengajaran, disiplin merupakan suatu masalah penting. Tanpa adanya kesadaran akan keharusan melaksanakan aturan yang sudah ditentukan sebelumnya pengajaran tidak mungkin mencapai target yang maksimal. Menurut Slameto (2010), "Agar siswa belajar lebih maju, siswa harus disiplin baik di sekolah, di rumah, dan di perpustakaan". Berdasarkan hasil observasi di SMP Negeri 06 Samarinda, dalam proses pembelajaran matematika siswa seringkali kurang peduli dengan tugas yang diberikan. Hal ini terlihat dari ketika siswa mendapat tugas atau latihan soal oleh guru bidang studi matematika, keinginan siswa untuk mencoba mengerjakan soal-soal yang diberikan guru sangat kurang dan juga siswa yang bermalasan saat kegiatan belajar matematika atau kurang memperhatikan saat guru menjelaskan materi pembelajaran. Kemudian jika diberi pekerjaan rumah (PR) siswa banyak yang mengerjakan di kelas saat pelajaran matematika akan dimulai. Siswa juga masih banyak yang tidak patuh dengan tata tertib kelas maupun sekolah misalnya terlambat atau tidak masuk kelas saat ada jam pelajaran, siswa kurang peduli dengan tugas dan tanggung jawab yang harus dilakukan. Dari hal ini terlihat bahwa kedisiplinan siswa dalam belajar baik di rumah maupun di sekolah yang dapat menyebabkan kesulitan belajar matematika.

Selain kecemasan, faktor internal yang mempengaruhi hasil belajar yaitu agresivitas. Terdapat pengaruh negatif dan positif yang timbul di sekolah, anak-anak yang memasuki sekolah tidak semua berwatak baik, dalam sisi lain anak-anak yang masuk sekolah ada yang berasal dari keluarga yang kurang memperhatikan kepentingan anak dalam belajar yang

kerap kali berpengaruh pada teman lain. Sesuai dengan keadaan seperti ini sekolah sebagai tempat pendidikan anak-anak dapat menjadi sumber konflik psikologis yang menjadikan anak frustrasi dan berperilaku agresif. Seringkali ditemukan perilaku-perilaku bermasalah dan agresivitas siswa atau peserta didik, perubahan pola keluarga, penerimaan masyarakat atau berbagai gaya hidup dan perubahan peranan pekerjaan. Agresivitas adalah perilaku yang secara sengaja dilakuk-an yang merugikan baik bagi diri sendiri, orang lain, atau bersifat merusak benda.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian *ex post facto*. Penelitian ini merupakan penyelidikan empiris yang sistematis, peneliti tidak mengendalikan variabel bebas secara langsung karena perwujudan variabel tersebut telah terjadi atau karena variabel tersebut pada dasarnya memang tidak dapat dimanipulasi, serta kesimpulan tentang hubungan diantara variabel-variabel itu dilakukan dengan tanpa intervensi langsung, berdasarkan perbedaan yang mengiringi variabel bebas dan terikat. Rancangan penelitian yang digunakan dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Model rancangan penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada semester yang dimulai tanggal 14 Maret sampai 23 April 2018 di SMP Negeri 06 Samarinda tahun ajaran 2017/2018. Populasi dari penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII berjumlah 281 yang terbagi ke dalam 5 kelas. Penelitian ini teknik pengambilan sedangkan teknik pengambilan data menggunakan angket dan tes. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah statistik deskriptif dan inferensial. Sebelum pengujian hipotesis terlebih dahulu dilakukan uji asumsi yang terdiri dari uji normalitas, uji heteroskedastisitas, uji linearitas, dan uji multikolonieritas. Setelah pengujian asumsi terpenuhi, kemudian menguji hipotesis penelitian menggunakan analisis regresi ganda.

C. PEMBAHASAN

Tabel 1. Distribusi skor variabel kecemasan siswa

Skor Kecemasan Siswa		Frekuensi	Persentase (%)
Interval	Kategori		
$X \leq 23$	Sangat Rendah	18	10,7
$23 < X \leq 40$	Rendah	25	14,8
$40 < X \leq 57$	Sedang	67	39,6
$57 < X \leq 74$	Tinggi	49	29,0
$74 < X$	Sangat Tinggi	10	5,9
Jumlah		169	100,0

Tabel 2. Distribusi skor variabel disiplin belajar

Skor Kecemasan Siswa		Frekuensi	Persentase (%)
Interval	Kategori		
$X \leq 48$	Sangat Rendah	15	8,9
$48 < X \leq 61$	Rendah	39	23,1
$61 < X \leq 73$	Sedang	56	33,1
$73 < X \leq 86$	Tinggi	49	29,0
$86 < X$	Sangat Tinggi	10	5,9
Jumlah		169	100,0

Tabel 3. Distribusi skor variabel agresivitas siswa

Skor Agreivitas Siswa		Frekuensi	Persentase (%)
Interval	Kategori		
$X \leq 29$	Sangat Rendah	8	4,7
$29 < X \leq 41$	Rendah	46	27,2
$41 < X \leq 52$	Sedang	55	32,5
$52 < X \leq 63$	Tinggi	48	28,4
$63 < X$	Sangat Tinggi	12	7,1
Jumlah		169	100,0

Tabel 4. Distribusi skor variabel hasil belajar matematika siswa

Skor Agreivitas Siswa		Frekuensi	Persentase (%)
Interval	Kategori		
$X \leq 30$	Sangat Rendah	17	10,1
$30 < X \leq 50$	Rendah	37	21,9
$50 < X \leq 70$	Sedang	57	33,7
$70 < X \leq 90$	Tinggi	47	27,8
$90 < X$	Sangat Tinggi	11	6,5
Jumlah		169	100,0

Data variabel kecemasan siswa pada penelitian ini diukur menggunakan angket berjumlah 24 butir pernyataan. Deskripsi data variabel dapat dilihat pada tabel 1. Hasil analisis menunjukkan bahwa skor kecemasan siswa lebih banyak pada kategori sedang. Rata-rata skor angket kecemasan siswa yaitu 48,45 berada pada kategori sedang. Data variabel disiplin belajar pada penelitian ini diukur menggunakan angket berjumlah 27 butir pernyataan. Deskripsi data variabel dapat dilihat pada tabel 2. Hasil analisis menunjukkan bahwa skor disiplin belajar lebih banyak pada kategori sedang. Rata-rata skor angket disiplin belajar yaitu 67,47 berada pada kategori sedang. Data variabel agresivitas siswa pada penelitian ini diukur menggunakan angket berjumlah 20 butir pernyataan. Deskripsi data variabel dapat dilihat pada tabel 3. Hasil analisis menunjukkan bahwa skor agresivitas siswa lebih banyak pada kategori sedang. Rata-rata skor angket agresivitas siswa yaitu 46,88 berada pada kategori sedang. Data variabel hasil belajar matematika siswa pada penelitian ini diukur menggunakan angket berjumlah 5 butir uraian. Deskripsi data variabel dapat dilihat pada tabel 4. Hasil analisis menunjukkan bahwa skor hasil belajar matematika siswa lebih banyak pada kategori sedang. Rata-rata skor angket hasil belajar matematika siswa yaitu 60,12 berada pada kategori sedang.

Tabel 5. Hasil analisis regresi linier ganda

Variabel	Koefisien Regresi (b)	t _{hit}	Sig.
Konstanta	27,308	2,772	0,006
X ₁	0,533	6,737	0,000
X ₂	0,284	2,709	0,007
X ₃	-0,259	-2,198	0,029
R		0,499	
R ²		0,249	
Probabilitas		0,000	
F _{hit}		18,244	

Berdasarkan analisis data, persamaan regresi dugaan yang diperoleh adalah $\hat{Y} = 27,308 + 0,533X_1 + 0,284X_2 - 0,259X_3$. Model persamaan regresi dugaan dapat digunakan untuk memprediksi hasil belajar matematika siswa pada populasi yang diambil. Dari persamaan regresi tersebut, nilai konstanta sebesar 27,308 menyatakan bahwa jika tidak ada kecemasan siswa, disiplin belajar, dan agretivitas siswa maka hasil belajar matematika siswa adalah 27,308 yang dipengaruhi factor lain diluar model. Selain konstanta dalam persamaan regresi terdapat koefisien dari masing-masing variabel, untuk koefisien variabel kecemasan siswa (X₁) sebesar 0,533 yang berarti bahwa setiap peningkatan kecemasan siswa sebesar 1 satuan maka akan meningkatkan hasil belajar matematika sebesar 0,533 satuan. Berkaitan dengan kecemasan siswa, dalam penelitian ini ditemukan bahwa terdapat pengaruh positif kecemasan siswa terhadap hasil belajar matematika. Perasaan cemas akan berdampak pada suatu kondisi dalam kegiatan belajar siswa. Siswa yang mampu mengendalikan kecemasannya akan menjadi lebih semangat dalam belajar karena siswa tersebut khawatir jika hasil belajarnya tidak baik, artinya kecemasan berpengaruh positif. Kecemasan siswa pada taraf yang rendah dan sedang dapat mendorong atau memotivasi belajar siswa lebih tinggi karena siswa merasa kemampuan yang dimilikinya belum cukup untuk menghadapi tes belajar matematika. Hal ini sependapat dengan pernyataan Elliot (dalam Djafar, 2018) yang menyatakan bahwa pada dasarnya kecemasan dalam tingkat yang rendah dan sedang berpengaruh positif terhadap penampilan belajar siswa, salaha tunya dapat meningkatkan motivasi belajar, sedangkan kecemasan siswa pada taraf yang tinggi dapat mengganggu dan memperburuk perilaku belajar siswa.

Untuk konstanta variabel kedua (X₂), disiplin belajar sebesar 0,284 yang berarti bahwa setiap peningkatan disiplin belajar sebesar 1 satuan maka akan meningkatkan hasil belajar matematika sebesar 0,284 satuan. Dari hal ini terlihat bahwa terdapat pengaruh positif disiplin belajar terhadap hasil belajar matematika. Artinya, semakin tinggi disiplin belajar maka hasil belajar matematika siswa akan semakin meningkat. Siswa dengan kedisiplinan belajar yang baik akan selalu berusaha melakukan sesuatu dengan usaha yang maksimal, dengan mengatur diri dengan sebaik-baiknya, melaksanakan semua peraturan-peraturan yang ada. Siswa mampu belajar dengan kapasitas yang dimilikinya untuk mencapai hasil belajar yang baik.

Untuk konstanta variabel ketiga (X₃), agretivitas siswa sebesar -0,259 yang berarti bahwa setiap peningkatan agretivitas siswa sebesar 1 satuan maka akan menurunkan hasil belajar matematika sebesar 0,259 satuan. Dari hal ini terlihat bahwa terdapat pengaruh negatif agretivitas siswa terhadap hasil belajar matematika. Artinya, semakin tinggi agretivitas siswa maka hasil belajar matematika siswa akan semakin menurun. Agresi berarti pelanggaran hak asasi orang lain dan tindakan atau cara yang menyakitkan juga perilaku yang memaksakan kehendak. Agresi juga bisa dikatakan tingkah laku apa pun yang dapat merugikan atau mencederai orang lain. Perilaku agresif menyulitkan pelaksanaan proses

belajar mengajar di kelas dan keefektifan pembelajaran pun berkurang, dimana bentuk agretivitas secara umum dikatakan bahwa proses belajar akan berlangsung secara optimal, bila ada kesiagaan psikologis dari peserta didik, karena ketidakmatangan dalam aspek sosial dan emosional jelas akan menghambat kegiatan psikologisnya, sehingga proses belajar juga akan terhambat. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa anak dengan perilaku agresif cenderung memiliki prestasi yang rendah.

Berdasarkan pembahasan di atas dapat dikatakan bahwa siswa harus dapat mengontrol kecemasan dan agresivitas siswa, serta disiplin belajar yang tinggi dan baik terhadap matematika, yang dapat mendukung proses belajar sehingga siswa dapat memperoleh hasil belajar matematika yang baik. Sehingga disimpulkan terdapat pengaruh secara simultan antara kecemasan siswa, disiplin belajar dan agresivitas siswa terhadap hasil belajar matematika siswa kelas VIII SMP Negeri 06 Samarinda tahun ajaran 2017/2018.

D. PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dengan taraf signifikan pengujian sebesar 0,05 diperoleh taraf signifikan statistik untuk kecemasan siswa sebesar 0,000 maka terdapat pengaruh kecemasan siswa terhadap hasil belajar matematika siswa, untuk disiplin belajar taraf signifikan statistik sebesar 0,007, maka terdapat pengaruh disiplin belajar terhadap hasil belajar matematika siswa. Sedangkan agretivitas siswa, taraf signifikan statistik sebesar 0,029 maka terdapat pengaruh agretivitas siswa terhadap hasil belajar matematika siswa. Kesimpulan yang dapat diambil adalah terdapat pengaruh kecemasan siswa, disiplin belajar, dan agretivitas siswa terhadap hasil belajar matematika kelas VIII SMP Negeri 06 Samarinda tahun ajaran 2017/2018.

DAFTAR PUSTAKA

- Djamarah, Syaiful Bahri & Zain, Aswan. (2010). *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Lemhanas. (1997). *Disiplin Nasional*. Jakarta: Balai Bahasa.
- Lukaningsih, Zuyina Luk & Badariyah, Siti. (2011). *Psikologi Kesehatan*. Yogyakarta: Nuha Medika.
- Ma'ruf, Hidayat. (2015). *Perilaku Agresi Relasi Siswa di Sekolah*. Yogyakarta: Aswaja Pressindo.
- Prawitasari, Johana. E. (2012). *Psikologi Terapan: Melintasi Batas Disiplin Ilmu*. Jakarta: Erlangga.
- Rohani, Ahmad. (2004). *Pengelolaan Pengajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Saad, Hasballah. M. (2003). *Perkelahian Pelajar*. Yogyakarta: Galang Press.
- Slametto. (2010). *Belajar Dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sobur, Ales. (2003). *Psikologi Umum*. Bandung: Pustaka Setia.
- Soemanto, Wasty. (2012). *Psikologi Pendidikan: Landasan Kerja Pemimpin Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sudjana, Nan. (2014). *Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Suparno, A. Suhaenah. (2001). *Membangun Kompetensi Belajar*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional.



Willis, Sofyan. (2012). *Remaja & Masalahnya*. Bandung: Alfabeta.

IDENTIFIKASI KESULITAN BELAJAR MATEMATIKA SISWA TERHADAP SISWA KELAS VII SMP BUDI LUHUR SAMARINDA PADA MATERI HIMPUNAN

Nurjanah^{1*}, P. M. Labulan², Usfandi Haryaka³

^{1, 2, 3}Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

*Penulis Korespondensi: nurjanah@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis dan letak kesulitan yang dilakukan siswa pada materi himpunan, serta faktor-faktor yang mempengaruhi siswa dalam kesulitan belajar. Subjek pada kelas VII B SMP Budi Luhur Samarinda dan objek penelitian adalah identifikasi kesulitan belajar siswa pada materi himpunan. Teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan observasi, tes, dan wawancara. Hasil observasi berupa pengamatan kepada siswa selama proses pembelajaran berlangsung, hasil penelitian menunjukkan kesalahan-kesalahan siswa pada materi himpunan terdiri dari kesalahan memahami konsep, kesalahan mengingat simbol, kesalahan karena tidak teliti, kesalahan tidak memahami soal yang diberikan. Adapun kesalahan-kesalahan siswa ini disebabkan kesulitan-kesulitan siswa yang dialami oleh siswa, yaitu: kesulitan dalam memahami konsep, kesulitan dalam mengenal dan memahami simbol, kesulitan dalam menyelesaikan operasi himpunan, dan kesulitan dalam memahami soal. Berdasarkan hasil wawancara diperoleh faktor-faktor yang mempengaruhi kesulitan belajar siswa terdiri dari faktor intelegensi, minat, dan motivasi, serta sikap dan cara guru mengajar, dan lingkungan kelas. Dengan demikian, kesulitan yang dialami oleh siswa yaitu kesulitan dalam memahami konsep, kesulitan dalam penggunaan simbol, kesulitan dalam menyelesaikan soal, dan kesulitan dalam memahami soal cerita. Faktor-faktor yang mempengaruhi kesulitan belajar siswa terdiri dari faktor internal dan faktor eksternal.

Kata kunci : Identifikasi Kesulitan, Himpunan, Kesulitan Belajar Matematika

A. PENDAHULUAN

Berdasarkan pada Undang-undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri dan kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara. Untuk mewujudkan hal tersebut, dapat ditempuh melalui proses pendidikan dan pengajaran. Dalam sistem pendidikan nasional, matematika merupakan salah satu pelajaran wajib pendidikan menengah pertama yang harus dikuasai oleh peserta didik. Hal ini guna untuk meningkatkan mutu pendidikan pelajaran matematika, para pendidik atau guru dituntut untuk selalu meningkatkan diri baik dalam pengetahuan matematika maupun pengelolaan proses belajar mengajar. Cara ini dilakukan, agar para siswa dapat mempelajari matematika dengan baik dan benar sehingga para siswa mampu mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari.

Soedjadi (2000) menyatakan bahwa guru matematika akan mampu menggunakan matematika untuk membawa siswa menuju tujuan yang ditetapkan, bila ia memahami dengan baik matematika yang akan digunakan sebagai wahana. Apabila pemahaman guru terhadap matematika kurang baik, maka penggunaan matematika sebagai wahana pendidikan juga tidak akan berhasil seperti yang diharapkan. Secara umum, dalam proses

belajar mengajar di sekolah, guru mengharapkan agar siswa mencapai hasil belajar yang baik. Namun kenyataannya, banyak siswa yang menunjukkan gejala tidak dapat mencapai hasil sebagaimana yang diharapkan. Hal ini disebabkan karena tingkat pemahaman siswa yang berbeda-beda sehingga menuntut guru agar lebih kreatif dalam menyampaikan materi pelajaran.

Salah satunya dapat mengetahui jika ada siswa yang mengalami kesulitan dalam memahami pelajaran yang diberikan. Jika kesulitan belajar dibiarkan, maka tujuan pembelajaran tidak akan tercapai dengan baik pula. Untuk mengatasi kesulitan tersebut siswa memerlukan bantuan dalam memahami materi pembelajaran maupun dalam mengatasi kesulitan yang lainnya. Jika kesulitan belajar siswa tidak diatasi maka tujuan pembelajaran tidak akan tercapai dengan baik. Untuk mengatasi kesulitan belajar tersebut, siswa memerlukan bantuan dalam bahan pengajaran maupun dalam mengatasi hambatan-hambatan tersebut. Oleh karena itu, peran guru sangat dibutuhkan untuk mengetahui sedini mungkin kesulitan-kesulitan yang dialami oleh siswa.

Seperti yang dikemukakan oleh Hamalik (2010) bahwa belajar adalah modifikasi atau memperteguh kelakuan melalui pengalaman. Menurut pengertian ini, belajar merupakan suatu proses, suatu kegiatan dan bukan suatu hasil atau tujuan. Belajar bukan hanya mengingat, akan tetapi lebih luas dari itu, yakni mengalami. Hasil belajar bukan suatu penguasaan hasil latihan melainkan pengubahan kelakuan. Menurut Ali (2010) secara umum belajar dapat diartikan sebagai proses perubahan perilaku, akibat interaksi individu dengan lingkungan. Perilaku itu mengandung pengertian yang luas. Hal ini mencakup pengetahuan, pemahaman, keterampilan, sikap dan sebagainya.

Menurut Wahyuni (2019) identifikasi adalah kegiatan mencari, menemukan, mengumpulkan dan meneliti sesuatu yang dibutuhkan. Identifikasi dalam hal ini adalah kesalahan yang sering dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal berdasarkan kesalahan siswa dari tiap butir soal, sehingga dapat diketahui kesalahan apa saja yang dilakukan siswa. Suhady dkk, (2019) menyatakan tujuan adanya identifikasi kesalahan siswa tersebut adalah supaya ada evaluasi bagi pendidik untuk melakukan suatu perbaikan dalam proses belajar mengajar, contohnya menggunakan media untuk menjembatani hal yang abstrak dalam materi matematika agar bisa mudah dipahami. Selain itu identifikasi kesalahan dapat dijadikan guru sebagai acuan dalam pemilihan strategi pembelajaran yang digunakan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran.

Dalam hal belajar, akan berkaitan dengan siswa yang mengalami kesulitan belajar. Menurut Djamarah (2002) bahwa adanya kesulitan belajar dapat dilihat dari gejala-gejala, seperti (1) menunjukkan prestasi belajar yang rendah (di bawah rata-rata nilai yang dicapai oleh kelompok siswa dikelas); (2) hasil belajar yang dicapai tidak seimbang dengan usaha yang dilakukan; (3) lambat dalam mengerjakan tugas-tugas belajar; (4) sikap yang menunjukkan kurang wajar; dan (5) menunjukkan tingkah laku yang tidak seperti biasanya di tunjukkan kepada orang lain.

Kirk dan Gallager (dalam Jamaris, 2014) mengklasifikasikan kesulitan belajar terdiri atas dua klasifikasi. Klasifikasi pertama berkaitan dengan aspek-aspek yang menyangkut kesulitan dalam mempelajari tugas-tugas perkembangan (*development learning disabilities*) yang mencakup kesulitan dalam memusatkan perhatian, kesulitan dalam mengingat informasi, kesulitan dalam persepsi dan perseptual motorik, kesulitan dalam proses berpikir dan kesulitan dalam perkembangan bahasa. Klasifikasi kedua menyangkut aspek pengolahan informasi dan kesulitan belajar yang ketiga adalah kesulitan akademik (*academic learning disabilities*), yang mencakup kesulitan membaca, kesulitan menulis dan kesulitan matematika, dan kesulitan akaemik lainnya serta kesulitan perilaku.

Menurut Jamaris (2014), kesulitan yang dialami anak yang mengalami kesulitan belajar matematika yaitu (a) kelemahan dalam menghitung, (b) kesulitan dalam mentransfer pengetahuan, pemahaman bahasa matematika yang kurang, dan (d) kesulitan dalam persepsi visual. Menurut Widdiharto (2008) mengungkapkan beberapa ahli menggolongkan jenis-jenis kesalahan yang sering dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal matematika diantaranya yaitu salah menggunakan kaidah komputasi atau salah pemahaman konsep kesalahan penggunaan operasi hitung, algoritma yang tidak sempurna, serta mengerjakan dengan serampangan.

B. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kualitatif dengan sifat penelitian yaitu bersifat eskriptif. Menurut Ali dan Asrori (2014) riset kualitatif bersifat deskriptif yaitu mendeskripsikan makna data atau fenomena yang dapat ditangkap oleh pelaku riset, dengan menunjukkan bukti-buktinya. Penelitian ini telah dilaksanakan di kelas VII B SMP Budi Luhur Samarinda pada bulan November 2019 tahun ajaran 2019/2020. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas VII B SMP Budi Luhur Samarinda yang mengalami kesulitan belajar materi pada himpunan. Subjek penelitian sebanyak 27 siswa kelas VII B yang mengikuti tes diagnosis. Dari hasil pekerjaan siswa, diambil 6 siswa yang dijadikan subjek penelitian lebih lanjut. Objek pada penelitian ini adalah jenis-jenis kesulitan dan faktor penyebab kesulitan belajar matematika siswa pada materi himpunan dalam mengerjakan soal. Dalam penelitian ini, teknik pengumpulan data yang digunakan adalah teknik observasi, teknik pengukuran berupa tes tertulis oleh peneliti, dan yang ketiga teknik komunikasi berupa wawancara kepada siswa. Adapun teknik analisis data yang digunakan yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan.

C. PEMBAHASAN

Penelitian diawali dengan mengamati belajar siswa pada materi tersebut, kemudian tes tertulis kepada siswa.

1. Hasil identifikasi kesulitan siswa

Menandai siswa yang mengalami kesulitan belajar dilakukan dengan melihat hasil ulangan siswa. Ulangan yang diberikan berupa materi dasar sebagai penunjang pemahaman siswa untuk materi himpunan. Ulangan diberikan kepada siswa untuk mengukur tingkat pemahaman awal siswa saat mempelajari materi.

2. Hasil menandai letak kesulitan siswa

a. Kesulitan siswa dalam memahami konsep

Konsep yang dimaksudkan adalah pada saat siswa masih salah menuliskan anggota himpunan, menuliskan anggota himpunan secara acak, tidak menuliskan nama himpunan dengan benar, menuliskan anggota himpunan menggunakan kurung biasa, menggambarkan diagram Venn secara sebarang.

b. Kesulitan siswa dalam mengenal dan memahami simbol

Simbol-simbol pada materi himpunan sangat penting untuk dipahami oleh siswa untuk menyelesaikan soal-soal berkaitan dengan materi. Namun, banyak siswa yang masih tidak dapat mengingat dengan baik simbol-simbol tersebut, seperti " \leq atau \geq ", tidak mengingat dengan baik symbol antara gabungan " \cup " dan irisan " \cap ".

c. Kesulitan siswa dalam menyelesaikan operasi himpunan

Banyak siswa yang masih salah dengan operasi himpunan yang terdapat pada soal. Operasi himpunan dengan jenis lebih dari satu operasi membuat siswa tidak dapat menyelesaikan operasi himpunan yang lebih dahulu dikerjakan, dan ada siswa yang tidak menyelesaikan jawaban sampai akhir.

- d. Kesulitan siswa dalam memahami soal
Sebagian besar siswa belum memahami soal, terutama pada soal cerita yang terdapat dalam materi himpunan. Siswa masih bingung dengan soal cerita yang diberikan, operasi yang digunakan, dan siswa menjawab dengan menggunakan jawaban sendiri.

3. Hasil menandai faktor penyebab kesulitan belajar siswa

- a. Faktor internal
- 1) Intelegensi
Beberapa siswa dapat memahami penjelasan yang disampaikan oleh guru, dan siswa lainnya kurang memahami yang dijelaskan oleh guru.
 - 2) Minat
Pada materi operasi himpunan yang diberikan oleh guru, siswa yang beranggapan materi mulai sulit dan tidak paham dengan yang disampaikan oleh guru akan mulai kehilangan konsentrasi saat belajar, ataupun akan mengobrol dengan temannya, ataupun melakukan aktivitas sendiri.
 - 3) Motivasi
Sebagian besar siswa hanya belajar dikelas selama proses pembelajaran berlangsung yang diberikan oleh guru. Adapun siswa belajar dirumah hanya ketika ada ulangan.
 - 4) Perhatian
Jika ada temannya yang ribut atau mengajaknya ngobrol, atau saat siswa mulai merasa katuk maka siswa tidak lagi memperhatikan guru dengan baik saat dijelaskan.
- b. Faktor eksternal
- 1) Sikap dan cara guru mengajar
Sebagian siswa menyatakan saat guru menjelaskan sering terlalu cepat, yang menyebabkan siswa merasa kurang paham bahkan tidak paham dengan penjelasan guru. Serta soal yang diberikan guru kurang bervariasi.
 - 2) Lingkungan kelas
Suasana kelas yang ribut saat ada siswa yang sering mengajak temannya untuk mengobrol menyebabkan beberapa siswa tidak dapat fokus dan perhatian terhadap penjelasan guru.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, peneliti menemukan jenis-jenis kesulitan yang dialami siswa kelas VII SMP Budi Luhur Samarinda pada materi himpunan tahun ajaran 2019/2020, antara lain kesulitan siswa dalam mengenal dan memahami simbol, kesulitan siswa dalam menyelesaikan himpunan, dan kesulitan siswa dalam memahami soal. Berdasarkan hasil penelitian, yang termasuk dalam kesulitan siswa dalam memahami konsep yaitu kesalahan yang dilakukan oleh siswa, seperti salah menuliskan anggota himpunan, menuliskan nama himpunan tidak menggunakan huruf kapital, siswa kurang tepat dalam menggambarkan diagram Venn. Selanjutnya yang termasuk kesulitan siswa dalam mengenal dan memahami simbol yaitu kesulitan yang dialami oleh siswa karena siswa banyak yang tidak mengingat dengan baik simbol-simbol yang digunakan dalam materi himpunan, maupun siswa yang lupa akan perbedaan simbol materi himpunan. Simbol tersebut seperti simbol " \leq atau \geq ", simbol operasi himpunan gabungan " \cup ", dan irisan " \cap ", maupun simbol komplemen pada himpunan.

Kesulitan siswa dalam menyelesaikan operasi himpunan yaitu siswa bingung menentukan operasi yang harus didahulukan dalam pengerjaan pada soal, meskipun pada soal terdapat operasi himpunan yang berada didalam kurung " $()$ " siswa juga tidak menyelesaikan operasi himpunan sampai akhir yang disebabkan siswa lupa cara untuk

mengerjakannya. Kesulitan siswa dalam memahami soal cerita yaitu siswa tidak memahami soal dengan baik dan kurang teliti saat menyelesaikan soal yang diberikan, sehingga ada siswa yang menyelesaikan soal dengan cara yang kurang tepat. Adapun yang didapatkan dari hasil penelitian mengenai penentuan faktor penyebab kesulitan belajar matematika siswa dapat disimpulkan bahwa penyebab kesulitan belajar matematika dipengaruhi oleh faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal meliputi intelegensi siswa, minat siswa, motivasi siswa, dan perhatian siswa. Sedangkan faktor eksternal meliputi sikap dan cara mengajar guru, dan lingkungan kelas siswa.

D. PENUTUP

Kesulitan yang dialami siswa pada materi himpunan adalah kesulitan dalam memahami konsep, kesulitan dalam mengenal dan memahami simbol, kesulitan dalam menyelesaikan operasi himpunan, dan kesulitan memahami soal. Adapun faktor yang mempengaruhi kesulitan kesulitan belajar pada materi operasi himpunan adalah faktor internal yang meliputi siswa tidak memahami materi yang telah diajarkan dengan baik, siswa tidak dapat mengingat dengan baik materi yang telah dipelajari disekolah, siswa tidak mengulangi materi pelajaran yang telah diajarkan, siswa tidak bertanya kepada guru jika ada materi yang tidak dipahami, siswa tidak yakin dengan pekerjaan sendiri saat diberikan tugas, siswa tidak dapat fokus dan perhatian saat merasa kantuk ataupun saat mengobrol dengan teman. Sedangkan faktor eksternal antara lain sikap guru dalam menjelaskan materi operasi himpunan lebih sering terlalu cepat bagi siswa, lingkungan kelas yang ribut tidak dapat memfokuskan siswa pada saat pembelajaran berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman, M. (2003). Pendidikan Bagi Anak Berkesulitan Belajar. Jakarta: Rineka Cipta.
- Ahmadi, A & Supriyono, W. (2004). Psikologi Belajar. Jakarta: Rineka Cipta.
- Ali, M. (2010). *Guru Dalam Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algensido.
- Ali, Moh. & Asrori. (2014). *Metodologi dan Aplikasi Riset Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- As'ari, A. R. dkk. (2017). *Matematika Kelas VII MTs/SMP*. Kemendikbud: Pusat Kurikulum dan Perbukuan.
- Bungin, B. (2004). Metodologi Penelitian Kualitatif. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Dalyono, S. B. (2002). *Psikologi Belajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Dimiyati & Mudjiono. (2006). *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Djamarah, S. B. (2002). *Psikologi Belajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Hamalik, O. (2010). *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- _____. (2011). *Dasar-Dasar Pengembangan Kurikulum*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- _____. (2012). *Psikologi Belajar dan Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algesindo.
- Haris, I. (2001). *Remedial Teaching*. Jakarta: Depdikbud
- Jamaris, M. (2014). *Kesulitan Belajar: Perspektif, Assesment, dan Penanggulangan bagi Anak Usia Dini dan Usia Sekolah*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Makmun, A. S. (2007). *Psikologi Kependidikan Perangkat Sistem Pengajaran Modal*. Bandung: Remaja Rosdakarya.

- Maelong, L. J. (2012). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Mulyadi. (2010). *Diagnosis Kesulitan Belajar dan Bimbingan Terhadap Kesulitan Belajar Khusus*. Yogyakarta: Nuha Litera.
- Purwanto, M. N. (2011). *Psikologi Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Sagala, S. (2009). *Kemampuan Profesional Guru dan Tenaga Kependidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Slameto. (2010). *Belajar dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Soedjadi, R. (2000). *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional.
- Sugiyono. (2012). *Memahami Penelitian Kualitatif*. Bandung: Alfabeta.
- Suhadi, dkk. (2019). Identifikasi Kesalahan Konseptual dan Prosedural Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Pada Materi Dimensi Tiga. *Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol. 03, No.02.
- Suwarto. (2013). *Pengembangan Tes Diagnostik Dalam Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Syah, M. (2010). *Psikologi Belajar*. Jakarta: Raja Grasindo Persada.
- Theresia, M. H., Seputro, T., & Hardjono. (1992). *Pengantar Dasar Matematika: Logika dan Teori Himpunan*. Jakarta: Erlangga.
- Wahyuni, Sri. (2019). Identifikasi Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Materi Sistem Pertidaksamaan Linear satu Variabel di Kelas VII SMP. *Jurnal FKIP Universitas Muhammadiyah Malang*.
- Widdiharto, R. (2008). *Diagnosis Kesulitan Belajar Matematika SMP dan Alternatif Proses Remedinya*. Yogyakarta: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan.
- Yusuf, M. S. & Mulyono, A. (2003). *Pendidikan bagi Anak Dengan Problema Belajar*. Solo: Tiga Serangkai Pusatak Mandiri.

KEMAMPUAN DALAM MEMECAHKAN MASALAH MATEMATIKA PADA MATERI POLA BILANGAN SISWA KELAS VIII SMP NEGERI DI KECAMATAN SAMARINDA ULU

Nur Mahsarah Rahadatul Aisy^{1*}, Kukuh², Asyri³

^{1, 2, 3}Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

*Penulis Korespondensi: nurmahsarahaisy@gmail.com

Abstrak

Artikel ini bertujuan untuk menganalisis dan mengetahui kemampuan dalam memecahkan masalah matematika pada materi pola bilangan siswa kelas VIII SMP Negeri di Kecamatan Samarinda Ulu tahun ajaran 2019/2020. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif. Subjek penelitian adalah siswa kelas VIII SMP N 4 Samarinda, SMP N 5 Samarinda dan SMP N 22 Samarinda sebanyak 302 siswa dan objek penelitian adalah kemampuan dalam memecahkan masalah matematika pada materi pola bilangan siswa kelas VIII. Teknik pengumpulan data menggunakan tes dan wawancara. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian adalah statistik deskriptif, wawancara dilakukan bertujuan untuk mengetahui kemampuan dalam memecahkan masalah matematika pada materi pola bilangan berdasarkan pengerjaan soal tes. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan dalam memecahkan masalah matematika pada materi pola bilangan siswa kelas VIII SMP Negeri di Kecamatan Samarinda Ulu secara keseluruhan tidak terdapat siswa dengan kategori kemampuan sangat baik, 4 siswa dengan kategori kemampuan baik, 13 siswa dengan kategori kemampuan cukup, dan 285 siswa dengan kategori kemampuan kurang. Berdasarkan aspek pemecahan masalah yaitu aspek memahami masalah sebesar 42,04% termasuk kedalam kategori kemampuan kurang, merencanakan penyelesaian masalah sebesar 25,91% termasuk kedalam kategori kemampuan kurang, melaksanakan rencana penyelesaian masalah sebesar 60,48% termasuk kedalam kategori kemampuan kurang, dan memeriksa kembali pemecahan masalah sebesar 34,44% termasuk kedalam kategori kemampuan kurang. Tingkat kemampuan dalam memecahkan masalah matematika pada materi pola bilangan berdasarkan aspek pemecahan masalah seluruh butir soal rata-rata kemampuan sebesar 48,02% dengan kategori kemampuan kurang.

Kata kunci : Identifikasi Kemampuan, Pemecahan Masalah Matematika, Pola Bilangan

A. PENDAHULUAN

Salah satu mata pelajaran yang diajarkan pada siswa dari bangku sekolah dasar sampai menengah adalah matematika. Mata pelajaran matematika perlu diberikan kepada semua siswa mulai dari sekolah dasar. Kemahiran pada mata pelajaran matematika merupakan bagian dari kecakapan hidup yang harus dimiliki siswa terutama dalam pengembangan penalaran, komunikasi, dan pemecahan masalah. Kemampuan memecahkan masalah harus selalu diajarkan kepada siswa oleh guru, karena suatu upaya untuk memberdayakan pikiran siswa dan mengajak siswa berpikir menggunakan pikirannya secara sadar dalam memecahkan masalah atau menyelesaikan soal-soal aplikasi yang dihadapi. Hal ini dikarenakan pemecahan masalah menurut Nissa (2015) merupakan cara yang sangat berguna untuk mempraktekkan keterampilan matematika yang sudah dipelajari.

Siswa pada umumnya hanya menghafal bukan memahami langkah-langkah penyelesaian dari permasalahan yang diberikan. Sehingga apabila diberikan permasalahan yang berbeda maka siswa akan mengalami kesulitan atau bahkan tidak bisa untuk menyelesaikannya. Selain itu, masih terdapat siswa yang tidak paham maksud permasalahan yang diberikan

dengan mengaitkan materi pembelajaran yang telah dipelajari sebelumnya. Berdasarkan wawancara dengan beberapa guru matematika kelas VIII SMP Negeri di Kecamatan Samarinda Ulu, terdapat perbedaan daya tangkap siswa mengenai materi yang disampaikan dalam satu kelas berbeda-beda, dengan waktu pembelajaran yang terbatas untuk banyaknya bahan materi ajar sehingga siswa yang mengalami kesulitan akan lebih sulit mengikuti pembelajaran. Hal tersebut mengakibatkan kemampuan dalam memecahkan masalah tidak merata. Terbiasanya siswa mengerjakan soal-soal rutin dan banyak menggunakan rumus membuat siswa tidak terbiasa berlatih soal yang memerlukan proses ataupun aturan tertentu untuk menyelesaikan permasalahan. Mengakibatkan siswa tidak sistematis dan kurang memperhatikan langkah-langkah dalam menyelesaikan permasalahan, seperti menentukan strategi pemecahan masalah yang tepat dan tidak memberikan atau menuliskan kesimpulan jawaban permasalahan yang diselesaikan. Kemampuan (*ability*) merupakan sebuah sifat (yang melekat pada manusia atau yang dipelajari) yang memungkinkan seseorang melaksanakan sesuatu tindakan atau pekerjaan mental atau fisik (Winardi, 2004). Sedangkan menurut Robbins dan Judge terjemahan Angelica, dkk (2009) mengungkapkan bahwa kemampuan (*ability*) berarti kapasitas seorang individu untuk melakukan beragam tugas dalam suatu pekerjaan. Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa kemampuan adalah kapasitas seseorang berupa kesanggupan baik intelektual maupun fisik sehingga dapat mengerjakan atau melakukan suatu kegiatan.

Nissa (2015) mengungkapkan masalah adalah suatu persoalan yang tidak langsung diketahui bagaimana cara menyelesaikannya. Adapun Wahyudi dan Indri (2017) menjelaskan bahwa masalah matematika adalah situasi (bisa berupa pertanyaan/soal, pernyataan) tentang konsep matematika yang disadari penuh oleh peserta didik dan menjadi tantangan (*challenge*) yang tidak dapat dipecahkan segera. Pemecahan masalah matematika merupakan suatu proses untuk mengatasi kesulitan yang ditemui untuk mencapai suatu tujuan yang diinginkan (Hakim, 2014). Sehingga dapat disimpulkan bahwa pemecahan masalah adalah suatu proses yang sistematis untuk menemukan solusi dari suatu masalah matematika dengan menerapkan pengetahuan dan keterampilan yang sudah dimilikinya. Menurut Aisyah, dkk (2018) kemampuan pemecahan masalah tidak hanya mengharuskan menyelesaikan suatu permasalahan dengan cara yang disampaikan guru, tetapi lebih pada proses untuk mengelaborasi kemampuan. Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa kemampuan memecahkan masalah matematika adalah kemampuan menerapkan pengetahuan dan keterampilan untuk menyelesaikan masalah matematika yang tidak dapat langsung diselesaikan. Aspek pemecahan masalah matematika pada penelitian ini merujuk pada aspek pemecahan masalah yang dikemukakan oleh Polya (1973), yaitu (1) memahami masalah (*understanding the problem*); (2) membuat rencana penyelesaian (*devising a plan*); (3) Melaksanakan penyelesaian masalah (*carrying out the problem*); dan (4) Memeriksa kembali (*looking back*).

Pada Kurikulum 2013 edisi revisi 2017 di kelas VIII semester 1 terdapat materi pola bilangan. Adapun materi berdasarkan buku matematika SMP/MTs Kelas VIII Semester 1 Kurikulum 2013 edisi revisi 2017 dan modul pembelajaran matematika untuk SMP/MTs kelas VIII Semester 1 sesuai kurikulum 2013 edisi revisi 2017 adalah menggeneralisasi pola dan barisan bilangan, pola dari suatu konfigurasi objek, dan menyatakan barisan bilangan menjadi persamaan. Pola bilangan adalah susunan bilangan-bilangan yang mempunyai bentuk teratur dari bentuk satu ke bentuk yang lainnya. Adapun barisan bilangan adalah susunan bilangan yang diurutkan menurut aturan/pola tertentu. Tiap-tiap bilangan yang terdapat pada barisan bilangan disebut suku dari barisan tersebut. Jika $U_1, U_2, U_3, \dots, U_n$ adalah suatu barisan bilangan maka $U_1 + U_2 + U_3 + \dots + U_n$ adalah deret bilangan. Suku-suku berikutnya dari suatu barisan bilangan dapat ditentukan dengan mudah jika aturan

pembentukan barisan bilangan tersebut diketahui. Menentukan suku ke- n suatu barisan bilangan sama artinya dengan menentukan rumus suku umum dari barisan bilangan tersebut. Pada hakekatnya suku-suku (s) barisan adalah nilai-nilai dari suatu fungsi s ($f(s)$) yang daerah asalnya (domain $f(s)$) adalah himpunan bilangan asli, $\mathbb{N} = \{1, 2, 3, \dots\}$. Terdapat pemetaan (fungsi) dari himpunan bilangan asli ke himpunan unsur-unsur pada barisan. Aturan yang menghubungkan daerah asal (domain f) ke daerah hasil ($range f$) merupakan suatu aturan atau pola tertentu untuk barisan tersebut (Karso, 2010). Terdapat beberapa jenis pola bilangan antara lain, yaitu (1) pola bilangan ganjil merupakan susunan bilangan yang terbentuk dari bilangan-bilangan ganjil. Bilangan ganjil adalah bilangan asli yang tidak akan habis dibagi dua atau kelipatan dari dua. Bilangan yang termasuk adalah: 1, 3, 5, 7, 9, \dots . Rumus umum bilangan ke- n dari barisan bilangan ganjil adalah $U_n = 2n - 1$, dengan U_n adalah suku ke- n ; (2) pola bilangan genap, rumus umum bilangan ke- n dari barisan bilangan genap adalah $U_n = 2n$, dengan U_n adalah suku ke- n ; (3) pola bilangan persegi panjang, rumus umum bilangan ke- n dari barisan bilangan persegi panjang adalah $U_n = n(n + 1)$, dengan U_n adalah suku ke- n ; (4) pola bilangan persegi, rumus umum bilangan ke- n dari barisan bilangan persegi adalah $U_n = n^2$; (5) pola bilangan segitiga, rumus umum bilangan ke- n dari barisan bilangan segitiga adalah $U_n = \frac{1}{2}n(n + 1)$.

B. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang dilaksanakan adalah penelitian deskriptif. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII SMP Negeri di Kecamatan Samarinda Ulu tahun ajaran 2019/2020. Sekolah dipilih menjadi subjek penelitian dikarenakan memiliki KKM yang berbeda-beda, hal tersebut dapat dipandang bahwa ketiga sekolah memiliki standar kemampuan yang berbeda. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *proportional sampling*, yaitu pengambilan sampel dari anggota populasi secara acak, berkelompok dan proporsional (Riduan dan Kuncoro, 2012). Banyaknya kelas dan siswa yang digunakan sebagai sampel dalam penelitian ini sebagai berikut:

Tabel 1. Subjek penelitian

No.	Nama Sekolah	Banyak Kelas	Banyak Siswa
1	SMPN 4 Samarinda	3	94
2	SMPN 5 Samarinda	3	99
3	SMPN 22 Samarinda	3	109
Jumlah		9	302

Objek penelitian yang dilakukan ini adalah kemampuan dalam memecahkan masalah matematika pada materi pola bilangan siswa kelas VIII. Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah (1) soal tes, berupa soal uraian sebanyak 6 butir soal. Untuk menentukan kualitas instrumen penelitian diadakan uji coba terlebih dahulu, banyaknya soal uji coba yaitu 6 butir soal uraian. Kelas yang dijadikan uji coba tidak termasuk dalam sampel penelitian. Uji coba tersebut bertujuan untuk mengetahui tingkat kesukaran, daya pembeda, reliabilitas soal, dan validitas soal. (2) Instrumen wawancara digunakan untuk mengetahui dan menyakinkan sejauh mana kemampuan dalam memecahkan masalah matematika pada materi pola bilangan berdasarkan aspek Polya.

Peneliti memberikan tes tertulis dengan penyesuaian waktu dan kegiatan pembelajaran sekolah yang telah ditentukan oleh guru mata pelajaran matematika di sekolah yang bersangkutan. Setelah mendapat persetujuan dan waktu serta kelas dari pihak sekolah,

peneliti melakukan pengumpulan data berupa tes dan wawancara. Teknik analisis data yang digunakan adalah statistik deskriptif. Adapun langkah-langkah untuk menganalisis data yaitu: (1) menentukan skor yang diperoleh masing-masing siswa kelas VIII SMP Negeri di Kecamatan Samarinda Ulu; (2) menentukan persentase tiap indikator kemampuan pemecahan masalah, untuk menganalisis kemampuan pemecahan masalah yang dinilai dengan pemberian skor, kemudian diklasifikasikan untuk menentukan kategori kemampuan berdasarkan KKM setiap sekolah dan keseluruhan sekolah penelitian sebagai berikut: (a) SMP N 4 Samarinda, mata pelajaran matematika di kelas VIII SMP Negeri 4 Samarinda mempunyai KKM yaitu 78. Sehingga menurut Panduan Penilaian oleh Pendidik dan Satuan Pendidikan untuk SMP (2017) maka kategori “cukup” dimulai dari 78. Kategori diatas cukup adalah “baik” dan “sangat baik”. Cara menentukan panjang intervalnya yaitu:

$$\frac{\text{Nilai maksimum}-\text{Nilai KKM}}{3} = \frac{100-78}{3} = \frac{22}{3} = 7,33$$

Sehingga diperoleh panjang interval untuk setiap kategori yaitu 7 atau 8, sebagai berikut:

Tabel 2. Kategori kemampuan siswa SMPN 4 Samarinda

Interval Nilai	Kategori
94 – 100	Sangat Baik
86 – 93	Baik
78 – 85	Cukup
< 78	Kurang

(b) SMPN 5 Samarinda, mata pelajaran matematika di kelas VIII SMPN 5 Samarinda mempunyai KKM yaitu 70. Sehingga kategori Cukup dimulai dari 70. Kategori diatas Cukup adalah Baik dan Sangat Baik. Panjang interval nilai dapat ditentukan dengan cara:

$$\frac{\text{Nilai maksimum}-\text{Nilai KKM}}{3} = \frac{100-70}{3} = \frac{30}{3} = 10$$

Sehingga diperoleh panjang interval untuk setiap kategori yaitu 10 atau 11, sebagai berikut:

Tabel 3. Kategori kemampuan siswa SMPN 5 Samarinda

Interval Nilai	Kategori
90 – 100	Sangat Baik
80 – 89	Baik
70 – 79	Cukup
< 70	Kurang

(c) SMP Negeri 22 Samarinda, mata pelajaran matematika di kelas VIII SMP Negeri 22 Samarinda mempunyai KKM yaitu 65. Sehingga kategori Cukup dimulai dari 65. Kategori diatasnya adalah Baik dan Sangat Baik. Panjang interval nilai dapat ditentukan dengan cara:

$$\frac{\text{Nilai maksimum}-\text{Nilai KKM}}{3} = \frac{100-65}{3} = \frac{35}{3} = 11,67$$

Sehingga diperoleh panjang interval untuk setiap kategori yaitu 11 atau 12, sebagai berikut:

Tabel 4. Kategori kemampuan siswa SMPN 22 Samarinda

Interval Nilai	Kategori
89 – 100	Sangat Baik
77 – 88	Baik
65 – 76	Cukup
< 65	Kurang

(d) Keseluruhan sekolah subjek penelitian, mata pelajaran matematika di kelas VIII SMPN 4 Samarinda, SMPN 5 Samarinda, dan SMPN 22 Samarinda mempunyai KKM yaitu 78, 70, dan 65. Sehingga rata-rata KKM dari setiap sekolah yaitu: $\frac{(78+70+65)}{3} = \frac{213}{3} = 71$
Jadi kategori Cukup dimulai dari 71. Kategori diatas Cukup adalah Baik dan Sangat Baik. Panjang interval nilai dapat ditentukan dengan cara:

$$\frac{\text{Nilai maksimum}-\text{Nilai KKM}}{3} = \frac{100-71}{3} = \frac{29}{3} = 9,67$$

Sehingga panjang interval untuk setiap kategori yaitu 9 atau 10, sebagai berikut:

Tabel 5. Kategori kemampuan keseluruhan siswa subjek penelitian

Interval Nilai	Kategori
91 – 100	Sangat Baik
81 – 90	Baik
71 – 80	Cukup
< 71	Kurang

Untuk mengetahui kemampuan seluruh siswa dalam memecahkan masalah matematika maka perlu dihitung persentase setiap indikator dalam tes. Perhitungan persentase tiap indikator pemecahan masalah seluruh siswa menurut (Purwanto, 2012) yaitu:

$$P_x = \frac{R_x}{n \cdot S_x} \times 100 \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan : x : Indikator langkah pemecahan masalah

P_x : Persentase aspek x

R_x : Perolehan skor aspek x

S_x : Skor maksimal aspek x

n : Banyak siswa yang mengikuti tes

(3) Menentukan persentase tingkat kemampuan dalam memecahkan masalah matematika, cara menentukan persentase tingkat kemampuan siswa berdasarkan sekolah dan keseluruhan siswa subjek penelitian menurut (Riduwan, 2015) yaitu:

$$p = \frac{f}{n} \times 100\% \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan : p : Besarnya rata-rata dalam persen

f : Jumlah peserta tes yang termasuk masing-masing kategori

n : Jumlah peserta tes

(4) Menentukan rata-rata kemampuan siswa berdasarkan butir soal tes, terlebih dahulu menentukan skor tiap butir kemudian diolah dan dipersentasekan tingkat kemampuannya serta diklasifikasikan berdasarkan kriteria kemampuan siswa. Untuk menentukan rata-rata kemampuan siswa berdasarkan nomor soal menurut (Thoah, 2003) sebagai berikut:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} \dots \dots \dots (3)$$

Keterangan: \bar{x} : Rata-rata kemampuan siswa

$\sum x_i$: Jumlah skor butir soal ke- i

n : Banyaknya peserta tes

i : Soal ke-1,2,3, ...

(5) Melakukan wawancara terhadap beberapa siswa yang dipilih secara random oleh peneliti berdasarkan pekerjaan soal tes. Hasil wawancara ditranskripkan yaitu dengan menuliskan kembali kalimat-kalimat hasil wawancara. Kemudian dikodekan atau memberikan simbol-simbol pada subjek wawancara dengan inisial nama dari subjek.

C. PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil uji coba butir soal tes untuk tingkat kesukaran, daya pembeda, reliabilitas soal, dan validitas soal, diperoleh untuk butir soal nomor 1 dan 3 termasuk soal dengan tingkat kesukaran sukar, mampu membedakan kemampuan siswa, reliabilitas tinggi, dan valid maka butir soal nomor 1 dan 3 dapat digunakan. Serta butir soal nomor 2, 4, 5 dan 6 termasuk soal dengan tingkat kesukaran sedang, mampu membedakan kemampuan siswa, reliabilitas tinggi, dan valid maka butir soal nomor 2, 4, 5 dan 6 dapat digunakan.

Setelah dilakukan pengujian soal, selanjutnya dilakukan pengambilan data di kelas penelitian untuk memperoleh hasil kemampuan dalam memecahkan masalah matematika pada materi pola bilangan untuk selanjutnya dilakukan analisis. Diperoleh persentase tingkat kemampuan dalam memecahkan masalah matematika pada materi pola bilangan siswa kelas VIII SMP Negeri di Kecamatan Samarinda Ulu tahun ajaran 2019/2020 berdasarkan aspek pemecahan masalah. Tingkat kemampuan dalam memecahkan masalah matematika pada materi pola bilangan siswa kelas VIII dapat diketahui dari tiap indikator pada aspek-aspek pemecahan masalah menurut Polya, yaitu memahami masalah (A), merencanakan suatu penyelesaian (B), melaksanakan penyelesaian masalah (C), memeriksa kembali hasil penyelesaian (D).

Persentase tingkat kemampuan dalam memecahkan masalah matematika pada materi pola bilangan siswa kelas VIII SMP Negeri di Kecamatan Samarinda Ulu berdasarkan indikator aspek pemecahan masalah untuk setiap sekolah yaitu (1) SMP N 4 Samarinda, data persentasenya dapat dilihat pada tabel 8. (2) SMP N 5 Samarinda, data persentasenya dapat dilihat pada tabel 9. (3) SMP N 22 Samarinda, data persentasenya dapat dilihat pada tabel 10. (4) Keseluruhan subjek penelitian, data persentasenya dapat dilihat pada tabel 11. Persentase tingkat kemampuan dalam memecahkan masalah matematika materi pola bilangan siswa kelas VIII SMP Negeri di Kecamatan Samarinda Ulu tahun ajaran 2019/2020 berdasarkan sekolah yang menjadi subjek penelitian berdasarkan tiap kategori kemampuannya.

Tabel 6. Persentase tingkat kemampuan setiap sekolah subjek penelitian

Kategori	SMPN 4		SMP N 5		SMP N 22	
	Frekuensi	%	Frekuensi	%	Frekuensi	%
Sangat Baik	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Baik	0	0.00	0	0.00	4	3.67
Cukup	0	0.00	6	6.06	16	14.68
Kurang	94	100	93	93.94	89	81.65
Jumlah	94	100	99	100	109	100

Adapun persentase tingkat kemampuan dalam memecahkan masalah matematika pada materi pola bilangan siswa kelas VIII dari keseluruhan subjek penelitian yaitu 302 siswa yang berada di tiga sekolah tempat pelaksanaan penelitian berdasarkan kategori kemampuan keseluruhan siswa subjek penelitian, dapat dilihat pada tabel 7:

Tabel 7. Persentase tingkat kemampuan keseluruhan subjek penelitian

Kategori Kemampuan	Frekuensi	Persentase (%)
Sangat Baik	0	0
Baik	4	1.33
Cukup	13	4.30
Kurang	285	94.37
Jumlah	302	100

Tabel 8. Persentase rata-rata tingkat kemampuan dalam memecahkan masalah matematika pada materi pola bilangan siswa kelas VIII SMP Negeri 4 Samarinda

No. Soal	Persentase Aspek Pemecahan Masalah Menurut Polya							
	A	Kategori	B	Kategori	C	Kategori	D	Kategori
1	14.89	Kurang	14.89	Kurang	34.19	Kurang	7.98	Kurang
2	51.06	Kurang	2.66	Kurang	76.90	Kurang	70.21	Kurang
3	18.62	Kurang	5.85	Kurang	31.65	Kurang	21.28	Kurang
4	36.44	Kurang	17.02	Kurang	88.30	Baik	57.45	Kurang
5	48.94	Kurang	4.79	Kurang	83.74	Cukup	60.11	Kurang
6	35.11	Kurang	9.04	Kurang	41.05	Kurang	29.26	Kurang
Rata-rata	34.18	Kurang	9.04	Kurang	59.30	Kurang	41.05	Kurang

Tabel 9. Persentase rata-rata tingkat kemampuan dalam memecahkan masalah matematika pada materi pola bilangan siswa kelas VIII SMP Negeri 5 Samarinda

No. Soal	Persentase Aspek Pemecahan Masalah Menurut Polya							
	A	Kategori	B	Kategori	C	Kategori	D	Kategori
1	15.91	Kurang	53.54	Kurang	21.93	Kurang	25.25	Kurang
2	50.00	Kurang	16.16	Kurang	81.82	Baik	58.08	Kurang
3	29.55	Kurang	3.54	Kurang	31.57	Kurang	17.68	Kurang
4	40.40	Kurang	21.72	Kurang	86.00	Baik	42.42	Kurang
5	48.48	Kurang	21.72	Kurang	83.55	Baik	42.42	Kurang
6	46.97	Kurang	22.73	Kurang	48.57	Kurang	29.80	Kurang
Rata-rata	38.55	Kurang	23.23	Kurang	58.91	Kurang	35.94	Kurang

Tabel 10. Persentase rata-rata tingkat kemampuan dalam memecahkan masalah matematika pada materi pola bilangan siswa kelas VIII SMPN 22 Samarinda

No. Soal	Persentase Aspek Pemecahan Masalah Menurut Polya							
	A	Kategori	B	Kategori	C	Kategori	D	Kategori
1	27.52	Kurang	64.22	Kurang	49.02	Kurang	16.97	Kurang
2	59.40	Kurang	28.44	Kurang	75.23	Cukup	60.09	Kurang
3	31.88	Kurang	22.02	Kurang	38.07	Kurang	7.80	Kurang
4	63.07	Kurang	51.83	Kurang	82.31	Baik	31.65	Kurang
5	70.41	Cukup	60.09	Kurang	86.50	Baik	30.73	Kurang
6	59.63	Kurang	31.19	Kurang	46.41	Kurang	20.18	Kurang
Rata-rata	51.99	Kurang	42.97	Kurang	62.92	Kurang	27.91	Kurang

Tabel 11. Persentase rata-rata tingkat kemampuan dalam memecahkan masalah matematika pada materi pola bilangan siswa kelas VIII SMP Negeri di Kecamatan Samarinda Ulu tahun ajaran 2019/2020

No. Soal	Persentase Aspek Pemecahan Masalah Menurut Polya							
	A	Kategori	B	Kategori	C	Kategori	D	Kategori
1	19.78	Kurang	45.36	Kurang	35.53	Kurang	16.89	Kurang
2	53.73	Kurang	16.23	Kurang	77.91	Cukup	62.25	Kurang
3	26.99	Kurang	11.26	Kurang	33.97	Kurang	15.56	Kurang
4	47.35	Kurang	30.79	Kurang	85.34	Baik	42.88	Kurang
5	56.54	Kurang	30.30	Kurang	84.67	Baik	42.88	Kurang
6	47.85	Kurang	21.52	Kurang	45.45	Kurang	26.16	Kurang
Rata-rata	42.04	Kurang	25.91	Kurang	60.48	Kurang	34.44	Kurang

Persentase rata-rata tingkat kemampuan dalam memecahkan masalah matematika pada materi pola bilangan berdasarkan butir soal tes pada siswa kelas VIII dari subjek penelitian untuk tiap sekolah yang berada di tiga sekolah tempat pelaksanaan penelitian sebagai berikut:

Tabel 12. Persentase rata-rata tingkat kemampuan

Nama Sekolah	Setiap sekolah (%)	Kategori	Keseluruhan	
			Rata-rata (%)	Kategori
SMP N 4	44.12	Kurang	48.02	Kurang
SMP N 5	46.18	Kurang		
SMP N 22	53.09	Kurang		

Berdasarkan tabel 12, terlihat bahwa persentase rata-rata tingkat kemampuan dalam memecahkan masalah matematika materi pola bilangan siswa kelas VIII di Kecamatan Samarinda Ulu berdasarkan setiap sekolah subjek penelitian yang terendah diperoleh persentase sebesar 44,12%, yaitu pada siswa kelas VIII SMP N 4 Samarinda.

Kemampuan dalam memecahkan masalah yang didapat dikategorikan kedalam kemampuan sangat baik, baik, cukup, dan kurang. Namun, berdasarkan hasil penelitian tidak ada siswa yang memiliki kemampuan sangat baik. Adapun berdasarkan aspek pemecahan masalah, yaitu:

1. Aspek memahami masalah berdasarkan teori Polya (1973), siswa diharapkan mampu mengidentifikasi unsur-unsur yang diketahui dan ditanyakan dengan baik dan tepat dari soal yang diberikan. Berdasarkan hasil penelitian siswa mampu mengidentifikasi apa yang diketahui dan ditanyakan. Namun, saat menyelesaikan soal-soal yang diberikan siswa tidak menuliskan diketahui dan ditanya karena dianggap tidak perlu untuk dituliskan pada lembar jawaban dan terdapat siswa yang lupa untuk mengidentifikasi dan saat wawancara mampu menyebutkan yang diketahui dan ditanyakan dari permasalahan yang diberikan. Hal tersebut dikarenakan siswa tidak terbiasa menyelesaikan soal-soal atau permasalahan yang menggunakan tahapan seperti menuliskan diketahui dan ditanya. Berdasarkan semua butir soal tes yang telah diberikan diperoleh kemampuan siswa dalam memahami masalah tergolong kategori kurang, dengan persentase 42,04%. Secara keseluruhan siswa kurang memahami masalah pada semua butir soal.
2. Aspek merencanakan suatu penyelesaian masalah berdasarkan teori Polya (1973), siswa diharapkan dapat menggunakan informasi yang diketahui sehingga mendapatkan informasi baru yang akan menjawab apa yang ditanyakan pada soal. Berdasarkan hasil penelitian siswa umumnya tidak melakukan aspek memahami masalah sehingga menyebabkan siswa tidak melakukan perencanaan dalam menyelesaikan masalah yang diberikan, namun langsung melaksanakan penyelesaian masalah tanpa melakukan perencanaan. Berdasarkan semua butir soal tes yang telah diberikan diperoleh kemampuan siswa merencanakan suatu penyelesaian masalah tergolong kategori kurang, dengan persentase 25,91%, secara keseluruhan siswa kurang merencanakan suatu penyelesaian masalah pada semua butir soal.
3. Aspek melaksanakan penyelesaian masalah berdasarkan teori Polya (1973), siswa diharapkan mampu menentukan langkah yang digunakan dalam menyelesaikan permasalahan. Berdasarkan hasil penelitian siswa tidak terbiasa mengerjakan persoalan masalah matematika dan hanya mengikuti penyelesaian masalah yang dicontohkan oleh guru padahal permasalahan yang diberikan berbeda, serta salah memilih rencana penyelesaian masalah sehingga tidak dapat menyelesaikan masalah dengan baik dan

tepat. Berdasarkan semua butir soal tes yang telah diberikan diperoleh kemampuan siswa melaksanakan penyelesaian masalah tergolong kategori kurang, dengan persentase 60,48%. Secara keseluruhan siswa hanya mampu menyelesaikan masalah dengan baik pada butir soal nomor 4 dan 5, cukup pada butir nomor 2, dan kurang pada butir soal nomor 1, 3 dan 6.

4. Aspek memeriksa kembali berdasarkan teori Polya (1973), siswa diharapkan melakukan upaya memeriksa kembali sehingga dapat menentukan kesimpulan suatu masalah dengan tepat. Berdasarkan hasil penelitian siswa sudah dapat melaksanakan penyelesaian masalah namun belum memeriksa kembali pekerjaannya, sehingga siswa tidak menjawab pertanyaan dari permasalahan dengan menuliskan kesimpulan jawabannya. Berdasarkan semua butir soal tes yang diberikan diperoleh kemampuan siswa pada aspek memeriksa kembali tergolong kategori kurang, dengan persentase 34,44%. Secara keseluruhan siswa kurang sekali mengecek kembali setiap butir soal.

Berdasarkan hasil pekerjaan siswa dan wawancara terhadap beberapa siswa diperoleh penyebab kemampuan siswa dalam memecahkan masalah matematika adalah (1) Siswa kurang memahami masalah pada soal yang ada sehingga hal tersebut mempengaruhi tahap-tahap selanjutnya dalam pengerjaan. (2) Siswa hanya mengikuti cara penyelesaian yang dicontohkan oleh guru padahal permasalahan pada soal yang bersangkutan berbeda. (3) Siswa belum menjawab pertanyaan pada soal yang ada, dimana siswa tidak memeriksa kembali sehingga tidak dapat menyimpulkan hasil jawaban yang telah diperolehnya.

D. PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Kemampuan dalam memecahkan masalah matematika pada materi pola bilangan siswa kelas VIII SMP Negeri di Kecamatan Samarinda Ulu tahun ajaran 2019/2020 berdasarkan aspek-aspek pemecahan masalah:
 - a. Pada aspek memahami masalah, siswa mampu memahami masalah yaitu dapat mengidentifikasi unsur-unsur yang diketahui dan ditanyakan. Namun, saat menyelesaikan soal-soal yang diberikan siswa tidak menuliskan diketahui dan ditanya karena dianggap tidak perlu untuk dituliskan pada lembar jawaban dan terdapat siswa yang lupa untuk mengidentifikasi dan saat wawancara mampu menyebutkan yang diketahui dan ditanyakan dari permasalahan yang diberikan.. Pada aspek memahami masalah diperoleh rata-rata persentase kemampuan 42,04% termasuk kategori kemampuan kurang, secara keseluruhan siswa kurang memahami masalah pada semua butir soal.
 - b. Pada aspek merencanakan suatu penyelesaian masalah termasuk kategori kemampuan kurang yaitu siswa tidak mampu menentukan strategi yang akan digunakan, dikarenakan kurangnya pemahaman siswa untuk mengaitkan antara apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal yang diberikan, sehingga tidak mampu merencanakan penyelesaian masalah dengan tepat. Pada aspek merencanakan suatu penyelesaian diperoleh rata-rata persentase kemampuan 25,91% termasuk kategori kurang, secara keseluruhan siswa kurang merencanakan suatu penyelesaian masalah pada semua butir soal.
 - c. Pada aspek melaksanakan penyelesaian masalah termasuk kategori kemampuan kurang yaitu siswa tidak mampu menentukan langkah yang digunakan dalam menyelesaikan permasalahan, dikarenakan siswa yang salah memilih rencana penyelesaian masalah sehingga tidak dapat menyelesaikan masalah dengan baik dan tepat. Pada aspek melaksanakan penyelesaian masalah diperoleh rata-rata persentase

kemampuan 60,48% termasuk kategori kurang, secara keseluruhan siswa hanya mampu menyelesaikan masalah dengan baik pada butir soal nomor 4 dan 5, cukup pada butir nomor 2, dan kurang pada butir soal nomor 1, 3 dan 6.

- d. Pada aspek memeriksa kembali termasuk kategori kemampuan kurang yaitu siswa tidak melakukan upaya memeriksa kembali, sehingga siswa tidak mampu menentukan kesimpulan suatu masalah dengan tepat. Pada aspek ini diperoleh rata-rata persentase kemampuan 34,44% termasuk kategori kurang, secara keseluruhan siswa kurang sekali memeriksa kembali pada semua butir soal.
2. Kemampuan dalam memecahkan masalah matematika pada materi pola bilangan siswa kelas VIII SMP Negeri di Kecamatan Samarinda Ulu tahun ajaran adalah tidak terdapat siswa dalam kategori kemampuan sangat baik, terdapat 4 siswa dalam kategori kemampuan baik, terdapat 13 siswa dalam kategori kemampuan cukup, dan terdapat 285 siswa dalam kategori kemampuan kurang. Jadi, dapat disimpulkan bahwa kemampuan dalam memecahkan masalah matematika pada materi pola bilangan siswa kelas VIII SMP Negeri di Kecamatan Samarinda Ulu yaitu tergolong kategori kemampuan kurang dengan persentase sebesar 48,02%.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, P. N, dkk. (2018). Analisis Hubungan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dan Self Confidence Siswa SMP. *Journal On Education*, Vol.01, No.01. Available from: www.jonedu.org/index.php/joe/article/view/11/8.
- As'ari, A R. dkk. (2017). *Matematika Buku Guru Untuk SMP/MTs Kelas VIII. Edisi Revisi 2017*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Hakim, A R. Pengaruh Model Pembelajaran Generatif Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika. *Jurnal Formatif*, Vol.04, No.06
- Karso. Barisan dan Deret (Pembelajaran Matematika SMA). Materi Penunjang PPG. Available from: http://ppg.spada.ristekdikti.go.id/pluginfile.php/2226/mod_resource/content/2/Materi%20Penunjang%20M3KB4_Materi%201.pdf.
- Nissa, I C. (2015). *Pemecahan Masalah Matematika Teori dan Contoh Praktik*. Lombok: Duta Pustaka Ilmu.
- Polya, G. (1973). *How to Solve It Second Edition*. New Jersey: Princeton University Press.
- Purwanto, N. (2012). *Evaluasi Hasil Belajar*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Riduan dan Kuncoro E A. (2012). *Cara Menggunakan dan Memakai Path Anaylisis (Analisis Jalur)*. Bandung: Alfabeta.
- Riduwan. (2015). *Dasar-Dasat Statistika*. Bandung: Alfabeta.
- Robbins, S dan Judge, T. *Perilaku Organisasi Edisi 12*. Terjemahan oleh Diana Angelica, Ria Cahyani, dan Edward Tanujaya. Jakarta: Salemba Empat; 2019.
- Thoha, M. C. (2003). *Teknik Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Rajawali.
- Tim Direktorat Pembinaan SMP. (2017). *Panduan Penilaian oleh Pendidik dan Satuan Pendidikan Sekolah Menengah Pertama*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Wahyudi dan Indri Anugraheni. (2017). *Strategi Pemecahan Masalah Matematika*. Salatiga: Satya Wacana University Press.



Winardi. (2004). *Manajemen Perilaku Organisasi*. Jakarta: Prenada Media

INTEGRASI BUDAYA DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA

Wara Sabon Dominikus

Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Nusa Cendana, Kupang, Indonesia

Penulis Korespondensi: dominikus@staf.undana.ac.id

Abstrak

Perkembangan teknologi pendidikan kian pesat seiring semakin berkembangnya Ilmu Pengetahuan dan teknologi. Inovasi pendidikan pun semakin berkembang karena ditopang oleh teknologi pendidikan yang makin maju. Salah satu inovasi pendidikan adalah integrasi budaya dalam pembelajaran matematika. Pembelajaran matematika berorientasi budaya sangat relevan dengan kurikulum 2013 yang sedang dilaksanakan di sekolah selama ini. Hal ini didasari pada kenyataan bahwa siswa sudah memiliki sejumlah pengetahuan matematika dan mempunyai pengalaman matematika yang didapatnya dari lingkungan budayanya. Pembelajaran matematika berbasis etnomatematika dibutuhkan tidak hanya untuk membuat pembelajaran matematika menjadi lebih menarik tapi sekaligus sebagai upaya pelestarian budaya secara sistematis melalui pendidikan khususnya melalui pembelajaran matematika. Dampak dari pembelajaran matematika berbasis etnomatematika antara lain pembelajaran matematika menjadi pembelajaran yang menyenangkan, kontekstual, dan realistik, mengembangkan pemahaman bahwa matematika itu menyenangkan dan ada dalam setiap aktivitas kehidupan.

Kata kunci : Budaya, Etnomatematika, Inovasi, Matematika, Pembelajaran

A. PENDAHULUAN

Dewasa ini Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) berkembang sangat pesat. Iptek berkontribusi besar dalam pengembangan teknologi pendidikan. Teknologi pendidikan pun semakin berkembang seiring dengan tuntutan perkembangan zaman khususnya tuntutan terhadap dunia pendidikan. Di sisi lain nampak semakin meningkat laju perkembangan inovasi di bidang pendidikan. Inovasi di bidang pendidikan yang didukung oleh teknologi pendidikan akhirnya mendisrupsi dunia pendidikan sehingga memaksa dunia pendidikan untuk mengadaptasi diri dalam berbagai aspek agar tidak ketinggalan atau ditinggalkan. Disrupsi pendidikan sangat nyata terutama di masa pandemik Covid-19 dan *era new normal* saat ini. Pembelajaran yang biasanya berlangsung di ruang kelas di sekolah kini terpaksa harus dilakukan di rumah-rumah. Pembelajaran yang biasanya difasilitasi guru dan berhadapan muka secara langsung dengan para siswa kini harus dilakukan secara virtual menggunakan berbagai platform dan aplikasi teknologi. Para guru pun harus mendisrupsi dirinya menyesuaikan pola pembelajarannya baik dalam jaringan (daring) maupun luar jaringan (luring) baik dengan pola sinkronous maupun asinkronous. Dunia pendidikan pun secara perlahan tapi pasti bergerak maju menuju digitalisasi pendidikan yang pada akhirnya membentuk budaya digital (Sugiharto, 2019). Seiring dengan perkembangan teknologi pendidikan, kurikulum pendidikan pun dituntut untuk melibatkan atau mengintegrasikan budaya dalam pembelajaran di sekolah termasuk pembelajaran matematika. Hal ini dengan tujuan untuk mempersiapkan peserta didik menjadi generasi yang berkarakter dan mau serta mampu menjaga dan melestarikan budaya baik budaya lokal (daerah) maupun budaya nasional (bangsa) juga untuk menanamkan nilai-nilai budaya dan karakter. Penanaman nilai-nilai budaya pada siswa sangat penting dilakukan sejak dini di lingkungan keluarga, di lingkungan sekolah, dan di lingkungan masyarakat. Dengan proses dan kegiatan penanaman nilai budaya tersebut, maka setiap siswa akan memahami, menghargai, dan menyadari

pentingnya nilai budaya dan karakter dalam kehidupan bersama sebagai masyarakat budaya dan masyarakat bangsa. Budaya menunjukkan ciri khas suatu suku bangsa. Indonesia memiliki beragam suku bangsa yang tersebar dari Sabang sampai Merauke sudah pasti kaya akan budaya yang beragam. Dalam konteks ilmu antropologi, kebudayaan didefinisikan sebagai keseluruhan system gagasan, tindakan, dan hasil karya manusia dalam konteks satu kesatuan komunitas manusia dalam satu jejaring luas yaitu kehidupan masyarakat. Para ahli antropologi mendefinisikan kebudayaan sebagai keseluruhan system gagasan, tindakan, dan hasil karya manusia yang harus dibiasakannya dengan belajar, beserta keseluruhan dari hasil budi dan karya manusia seperti seni, hukum, adat istiadat, serta kesanggupan dan kebiasaan manusia lainnya yang dipelajari (Koentjaraningrat, 2009; Bakker, 1984; Keesing, 1981). Selanjutnya ada terdapat 7 unsur kebudayaan yang dapat ditemukan dalam semua kebudayaan dunia antara lain: (1) sistem religi, kepercayaan dan upacara keagamaan, termasuk iman dan komitmen; (2) sistem dan organisasi kemasyarakatan seperti struktur sosial dan gender; (3) sistem pengetahuan: temuan, habitus, tradisi, warisan, temuan baru; (4) bahasa, langgam dan bentuk bicara; (5) Kesenian, berbagai macam ungkapan rasa seni; (6) Sistem mata pencaharian hidup; (7) sistem teknologi: media dan teknologi (Koentjaraningrat, 2009; Neonbasu, 2020).

B. PEMBAHASAN

1. Pembelajaran berorientasi budaya

Dalam hal pembelajaran matematika, budaya menjadi sebuah metode bagi siswa untuk mentransformasikan dan menghubungkan hasil eksplorasi ke dalam bentuk dan prinsip yang kreatif tentang matematika formal (sekolah). Kemudian dibuatkan peta keterkaitan antara pengetahuan, aktivitas matematis dalam berbagai aktivitas budaya dan konsep matematika sekolah. Selanjutnya dibuat desain pembelajaran untuk membelajarkan konsep matematika dengan konteks budaya (etnomatematika). Berbagai bentuk dan wujud budaya, secara instrumental dapat berfungsi sebagai media pembelajaran dalam proses belajar. Sebagai media pembelajaran, budaya dan berbagai bentuk wujud kebudayaan dapat menjadi konteks dari contoh tentang konsep atau prinsip matematika serta menjadi konteks penerapan prinsip matematika.

Pola pembelajaran berorientasi budaya dapat dibedakan menjadi tiga macam (Goldberg, 2000) yaitu: 1) Belajar tentang budaya. Dalam hal ini budaya ditempatkan sebagai bidang ilmu. Budaya dipelajari dalam satu matapelajaran khusus dan tidak diintegrasikan dengan mata pelajaran yang lain. Artinya ada matapelajaran yang dikhususkan untuk belajar tentang budaya. Perkembangan matapelajaran tentang budaya sangat tergantung dari sumber belajar yang dimiliki sekolah. Sekolah yang sumber daya belajarnya memadai maka matapelajaran tentang budaya akan berkembang lebih baik. Sebaliknya, jika sumber daya sekolah kurang memadai maka matapelajaran budaya ini pastinya kurang berkembang, dan pada akhirnya siswa hanya menghafal saja dari sumber buku atau cerita guru tentang budaya. Sumber belajar tentang budaya yang harus disiapkan dan dimanfaatkan antara lain: buku, nara sumber budaya, lingkungan budaya, alat-alat dan perlengkapan, cerita, alat musik, artefak budaya dan lainnya. Fakta menunjukkan bahwa matapelajaran budaya dan pengetahuan tentang budaya tidak mendapat tempat yang proposional baik dalam kurikulum maupun dalam pengembangan pengetahuan secara umum bila dibandingkan dengan mata pelajaran lainnya. 2) Belajar dengan budaya. Belajar dengan budaya terjadi pada saat budaya digunakan sebagai cara atau metode untuk mempelajari matematika atau mata

pelajaran lain. Dalam hal ini budaya dan bentuk atau wujud budaya lainnya dijadikan sebagai media pembelajaran dalam proses belajar, konteks dari contoh tentang konsep atau prinsip dalam mata pelajaran matematika, serta konteks penerapan prinsip atau prosedur dalam mata pelajaran matematika. Misalnya dalam membelajarkan konsep perkalian 4 sebagai penjumlahan berulang, digunakan *kolen* (satuan mengikat jagung) dan *mata'* (satuan banyak buah kemiri dalam permainan *kenoli*) dalam budaya Lamaholot di bagian Timur pulau Flores, pulau Adonara, pulau Solor, pulau Lembata, dan pulau Pantar. *Kolen* adalah satuan hitung yang merujuk pada satu ikatan yang terdiri dari 4 bulir jagung. Sedangkan *mata'* adalah satuan hitung yang merujuk pada kumpulan yang terdiri dari 4 buah kemiri. 3) Belajar melalui budaya. Belajar melalui budaya merupakan metode yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk menunjukkan pencapaian pemahaman atau makna yang diciptakannya dalam pelajaran matematika melalui ragam perwujudan budaya. Belajar melalui budaya merupakan salah satu bentuk *multiple representation of learning assesment* atau bentuk penilaian pemahaman dalam beragam bentuk. Misalnya, siswa tidak perlu mengerjakan tes tentang bangun datar tetapi siswa dapat membuat poster, membuat lukisan, lagu, ataupun puisi tentang bangun datar. Belajar melalui budaya memungkinkan siswa untuk memperlihatkan kedalaman pemikirannya terhadap konsep atau prinsip matematika yang dipelajari, serta imajinasi kreatifnya untuk mengekspresikan pemahamannya. Belajar melalui budaya dapat dilakukan di semua jenjang pendidikan dari sekolah dasar, sekolah menengah, hingga perguruan tinggi dalam mata pelajaran atau mata kuliah matematika dan matapelajaran lainnya.

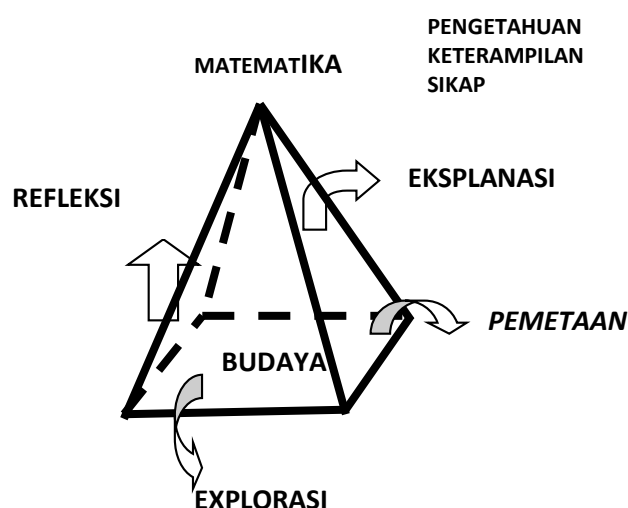
2. Pembelajaran matematika berorientasi budaya

Berbagai usaha dilakukan pemerintah Indonesia untuk mempertahankan dan melestarikan budaya bangsa dan budaya lokal. Salah satu upaya yang dilakukan pemerintah adalah melalui pelaksanaan pendidikan karakter dan budaya bangsa bagi para siswa di jalur pendidikan formal. Pendidikan matematika sebagai bagian dari pendidikan formal turut berperan dalam upaya pelestarian budaya dan penanaman nilai-nilai budaya serta pembangunan budaya bangsa. Hal ini didasarkan pada kenyataan bahwa matematika merupakan konstruksi sosial-budaya, fenomena budaya, aktivitas budaya, produk budaya, terkandung dalam budaya, tersembunyi dalam budaya, memengaruhi budaya, dan membentuk budaya (Ernest, 1993; Bishop, 1988; Gerdes, 1997, 2011; Dowling, 1998; Dominikus, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019). Hasil kajian matematika dalam budaya yang kemudian diintegrasikan dalam pembelajaran matematika merupakan upaya sistematis melalui pendidikan (pendidikan matematika) dalam pelestarian dan pewarisan budaya. Dalam hal ini matematika juga memiliki kekuatan yang dapat digunakan untuk mempertahankan budaya dan memajukan budaya karena matematika itu sendiri terkandung dalam budaya dan menyatu dengan budaya. Bahwa dalam budaya ada matematika yang lebih dikenal dengan Etnomatematika (matematika budaya). Dalam setiap aktivitas budaya terdapat praktik matematika atau etnomatematika. Dalam setiap suku atau etnis ada matematika atau etnomatematika, maka yang patut dilakukan di sekolah adalah bagaimana membelajarkan matematika dengan menggunakan konteks budaya (Dominikus, 2019). Pembelajaran matematika berbasis budaya (etnomatematika) juga merupakan salah satu tuntutan kurikulum 2013 yang sedang diterapkan di setiap sekolah saat ini (Fajriyah, 2018). Di mana pembelajaran yang berbasis etnomatematika memfasilitasi pengonstruksian konsep matematika oleh siswa sendiri bermodalkan pengetahuan tentang budaya yang mereka miliki. Selain itu integrasi budaya (etnomatematika) dalam pembelajaran matematika

yang sesuai dengan kurikulum 2013 dapat memunculkan adanya kebermaknaan materi yang dipelajari sehingga mampu menyentuh aspek kehidupan sehari-hari siswa. Kebermaknaan ini diperoleh karena materi matematika dihubungkan dengan pengalaman siswa, kehidupan sosial, bahkan menyentuh ranah seni dan budaya setempat. Selain itu, pembelajaran berbasis budaya ini mampu menumbuhkan rasa cinta peserta didik pada budaya-budaya lokal sebagai bagian dari perwujudan rasa nasionalisme. Dengan pembelajaran matematika berbasis etnomatematika, maka secara simultan siswa mengenal dan mempelajari budayanya dan sekaligus belajar matematika. Semakin siswa mengenal budayanya maka semakin mereka menyenangi dan mencintai budayanya. Dengan pengintegrasian budaya dalam belajar matematika di sekolah maka di satu sisi membantu upaya pelestarian budaya dan di sisi lain para siswa akan berkembang dan bertumbuh di atas budayanya.

3. Tahapan pembelajaran berbasis etnomatematika

- Tahap explorasi (*exploration*): pada tahap ini siswa menggali ide matematis dalam budaya. Siswa diberikan materi tentang budaya (literasi budaya). Pada tahapan ini siswa mengenal dan tahu dan mengingat kembali budaya yang menjadi konteks pembelajaran. Memanfaatkan sumberdaya yang bervariasi dalam pembelajaran matematika. Sumber belajar tidak hanya guru dan buku. Diperoleh berbagai ide matematis atau praktik matematika dalam budaya yang disebut sebagai etnomatematika.
- Tahap pemetaan (*mapping*): melalui dampingan guru, siswa membuat peta hubungan antara konsep matematika sekolah dan etnomatematika. Kemudian memilih konsep matematika yang bersesuaian untuk dipelajari baik secara individu maupun kelompok.
- Tahap eksplanasi (*explanation*): siswa mempelajari konsep matematika sekolah, mengkomunikasikan apa yang dipelajari, saling berbagi, mengapresiasi apa yang dipelajari dalam berbagai bentuk.
- Tahap refleksi (*reflection*): merangkum apa yang dipelajari baik pengetahuan matematika dan nilai-nilai hidup (*living values*) yang dikembangkan dan diperoleh dalam proses pembelajaran matematika.



Gambar 1. Piramida pembelajaran berbasis etnomatematika

4. Beberapa penelitian pembelajaran berbasis etnomatematika di NTT

Terdapat beberapa hasil penelitian yang terkait dengan PMBE, antara lain:

- a. Pembelajaran Lingkaran dengan konteks budaya Lingko Lodok di Manggarai
- b. Pembelajaran Belah Ketupat dengan konteks motif kain Tenun suku Helong di Pulau Semau
- c. Pembelajaran Sistem Persamaan Linear Dua Variabel dengan konteks budaya *Kormama* di Amarasi
- d. Pembelajaran Statistika tentang Data dan Pengolahan data dengan konteks permainan tradisional *Roi't Hau* di Amarasi
- e. Pembelajaran Bangun Ruang Kubus dan Balok dengan media Artefak Budaya *Koba* di Atambua
- f. Pembelajaran Persegipanjang dan Belah Ketupat dengan Konteks Motif Kain Tenun Sabu di kabupaten Sabu Raijua

C. PENUTUP

Ada beberapa dampak dari penerapan pembelajaran berbasis etnomatematika antara lain: (1) pembelajaran matematika menjadi pembelajaran yang menyenangkan dan kontekstual; (2) dapat mereduksi kesan bahwa matematika itu sulit dan abstrak dan tergantikan dengan kesan bahwa matematika itu menyenangkan dan nyata ada dalam setiap aktivitas kehidupan; (3) mengenal budaya sendiri dan budaya lain; (4) kesadaran menghargai dan mencintai budaya sendiri dan budaya lain; (5) bagian dari upaya pelestarian budaya secara sistematis melalui pendidikan matematika pada khususnya dan pendidikan pada umumnya. Hadirnya etnomatematika dalam proses pembelajaran matematika membawa pemahaman baru bahwa belajar matematika tidak selamanya di dalam kelas saja, tetapi bisa juga di luar sekolah, di lingkungan sosial budaya setempat. Dalam hal ini kebudayaan setempat dapat digunakan sebagai media pembelajaran matematika dan konteks pembelajaran matematika.

DAFTAR PUSTAKA

- Bakker, J. W. M. (1984). *Filsafat Kebudayaan Sebuah Pengantar*. Yogyakarta: Kanisius.
- Bishop, A. J. (1988). *The Interaction of Mathematics Education with Culture, Culture Dynamics*. 1988:1; pp. 145-157. DOI: 10.1177/92137408800100200.
- Dominikus, W. S., Nusantara, T., Subanji, & Muksar, M. (2014). Ethnomathematics in Shifting Cultivation of Adonara Society and Integration Within Curriculum of Primary Schools, *Proceedings: The 1st Sriwijaya University Learning and Education International Conference (SULE-IC) 2014*, Sriwijaya University, May 16-18, 2014, Palembang, pp. D16-786 – D16-793.
- Dominikus, W.S., Nusantara, T., Subanji, & Muksar, M. (2014). Etnomatematika Dalam Permainan Masyarakat Adonara dan Kaitannya Dengan Matematika Sekolah Dasar. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika*, Universitas Sanata Dharma Yogyakarta, 13 September 2014, Yogyakarta, pp. 531-542.
- Dominikus, W.S., Nusantara, T., Subanji, & Muksar, M., (2015), *Ethnomathematics of Adonara Society in The Weaving Activity*, Paper presented on International Conference of Mathematics and Science Education (ICMSE), Mataram University, November 4-6, 2015, Mataram, pp. 1-10.
- Dominikus, W.S., Nusantara, T., Subanji, & Muksar, M., (2016), Ethnomathematics in Marriage Tradition in Adonara Island-East Flores, *Proceedings: 3rd International Conference on research Implementation, and Education of Mathematics and Science 2016 (3rd ICRIEMS)*, Yogyakarta State University, May 16-17, 2016 Yogyakarta, pp. ME-269 – ME-274.

- Dominikus, W.S., Nusantara, T., Subanji, & Muksar, M., (2016b), Link Between Ethnomathematics in Marriage Tradition in Adonara Island and School Mathematics, *IOSR Journal of Research & Method in Education (IOSR-JRME)*, Volume 6, Issue 3 Ver. IV (May-June 2016), pp. 56-62, DOI:10.9790/7388-0603045662.
- Dominikus, W.S., (2016c), *Etnomatematika Adonara dan Kaitannya Dengan Matematika Sekolah*, Disertasi Universitas Negeri Malang, Malang
- Dominikus, W.S., Nusantara, T., Subanji, & Muksar, M., (2017), Ethnomathematical Ideas in the Weaving Practice of Adonara Society in Indonesia, *Journal of Mathematics and Culture*, December- 11(4). pp. 83-95,
- Dominikus, W.S., (2018), *Literasi Matematika Dalam Budaya Lamaholot*, Makalah disampaikan dalam Seminar: Aku Dalam Pusaran Budaya Lamaholot, Seminar HUT Ikatan Keluarga Adonara (IKA) Lembata, di Lewoleba, 14 Mei 2018.
- Dominikus, W.S., (2018), *Literasi Matematika Budaya Menuju Pembelajaran Berbasis Budaya*, Orasi Ilmiah pada Wisuda Perdana STKIP Nusa Floresta, di Mbay. 1 September 2018.
- Dominikus, W. S. (2018), *Etnomatematika Adonara*. Malang: Media Nusa Creative.
- Dominikus, W.S. (2019). *Etnomatematika Flobamorata*. Makalah disampaikan dalam Kuliah Umum Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Undana, Kupang, 28 Februari 2019
- Dominikus, W.S, (2019), Pembelajaran Matematika Berbasis Etnomatematika (PMBE), *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika, Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Nusa Cendana*, pp. 8-13.
- Dowling, P., (1998). *The Sociology of Mathematics Education*, Studies in Mathematics Education Series 7. London: The Falmer Press.
- Ernest, P. (1993). *The Philosophy of Mathematics Education*. London: The Falmer Press.
- Fajriyah, E. (2018). Peran Etnomatematika Terkait Konsep Matematika dalam Mendukung Literasi, *Prisma, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, Pp. 114 - 119, <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/>.
- Gerdes, P. (1997). *Survey of Current Work on Ethnomathematics*, In A. Powell & M. Frankenstein (eds), *Ethnomathematics, Challenging Eurocentrism in Mathematics Education* (pp. 331-372). Albany: State University of New York Press.
- Goldberg, M. (2000). *Art and learning: An integrated approach to teaching and learning in multicultural and multilingual settings* nd 2 Ed. New York: Addison Wesley Longman.
- Keesing, R. M. (1981). *Cultural Anthropology: A Contemporary Perspective*. Edisi 2 terjemahan S. Gunawan. Antropologi Budaya: Suatu Perspektif Kontemporer. Jakarta: Erlangga.
- Kuntjaraningrat. (2009). *Pengantar Antropologi I*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Neonbasu, G. (2020). *Sketsa Dasar Mengenal Manusia dan Masyarakat*. Jakarta: Kompas.
- Sugiharto, B. (2019). *Kebudayaan dan Kondisi Post-Tradisi*. Yogyakarta: Kanisius.

**KESALAHAN-KESALAHAN DALAM MENYELESAIKAN SOAL MATEMATIKA
MATERI INTEGRAL SISWA KELAS XII SMA BUDI LUHUR SAMARINDA**Ardiansyah^{1*}, Azainil², Berahman³^{1, 2, 3}Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

*Penulis Korespondensi: ardiansyah@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui saja jenis kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal integral di SMA Budi Luhur Samarinda tahun ajaran 2019/2020. Jenis penelitian ini adalah kualitatif. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas XII SMA Budi Luhur Samarinda tahun ajaran 2019/2020 yang berjumlah 28 siswa. Teknik pengumpulan data menggunakan metode tes dan wawancara. Teknik analisis data dilakukan dengan tahapan reduksi data, penyajian data, verifikasi dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian diperoleh 5 jenis kesalahan dan besar presentase untuk setiap jenis kesalahan yaitu kesalahan konseptual 33,71%, kesalahan prosedural 42,70%, kesalahan teknik 13,48%, kesalahan hitung 8,99% dan jawaban sebarang 1,12%. Hasil menunjukkan kesalahan prosedural lebih dominan dibandingkan kesalahan lainnya. Secara umum penyebab kesalahan adalah rendahnya pemahaman konsep integral dan rendahnya penalaran dalam manipulasi bentuk aljabar. Faktor yang paling berpengaruh adalah siswa tidak terbiasa menggunakan tahapan pemecahan masalah dengan benar dan kurangnya latihan mengerjakan soal matematika.

Kata kunci : Kesalahan, Soal Matematika, Integral**A. PENDAHULUAN**

Hakikatnya, pendidikan itu sendiri merupakan kegiatan yang telah berlangsung seumuran dengan manusia, artinya sejak adanya manusia telah terjadi usaha-usaha pendidikan dalam rangka memberikan kemampuan kepada subjek didik untuk dapat hidup dalam lingkungannya. (Sarhini, 2011). Pendidikan adalah sebuah sistem yang terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran. Pendidikan dilakukan agar peserta didik dapat secara aktif mengembangkan potensi dirinya. Salah satu ilmu dasar yang sangat penting dalam dunia pendidikan adalah matematika. Matematika berperan menunjang adanya perkembangan dan kemajuan ilmu-ilmu lain seperti: ilmu kimia, fisika dan komputer. Matematika merupakan ilmu dasar yang berkembang sangat pesat baik materi ataupun kegunaannya. Pelajaran ini berfungsi untuk mengembangkan kemampuan komunikasi dengan menggunakan angka dan menggunakan ketajaman penalaran untuk menyelesaikan permasalahan sehari-hari. Pembelajaran matematika mengharuskan peserta didik untuk dapat meningkatkan kemampuannya dalam menyelesaikan permasalahan-permasalahan matematika yang berupa soal-soal latihan. Selain itu mata pelajaran matematika juga mengharuskan peserta didik untuk menyelesaikan soal secara sistematis, oleh karena itu lebih di tekankan proses daripada hasil. Sedangkan kebanyakan peserta didik lebih mementingkan hasil akhir. Hal ini yang mengakibatkan peserta didik lemah dalam penguasaan konsep matematika sehingga terjadi kesulitan dalam mencapai tujuan pembelajaran matematika. Kesulitan ini merupakan indikasi dari terjadinya kesalahan. Kesalahan-kesalahan yang di lakukan peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan matematika perlu adanya perhatian khusus. Sehingga, pengajar dapat membantu mencari solusinya agar kesalahan yang sama tidak terulang kembali. Informasi yang diperoleh dari guru mata pelajaran matematika SMA Budi Luhur Samarinda

menyatakan bahwa banyak siswa yang melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal matematika. Salah satu kesalahannya terletak pada kegagalan melakukan manipulasi bentuk atau disebut kesalahan prosedural. Banyaknya kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal matematika, menyebabkan hasil belajar siswa belum menunjukkan hasil yang memuaskan. Hal ini terjadi terutama pada materi Integral. Berdasarkan dari dokumen guru matematika kelas XII SMA Budi Luhur Samarinda diperoleh nilai rata-rata siswa pada materi Integral belum mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). KKM yang ditentukan sekolah adalah 70.

Artikel ini bertujuan untuk mengetahui kesalahan-kesalahan apa saja yang dilakukan siswa kelas XII SMA Budi Luhur Samarinda dalam menyelesaikan soal matematika materi integral. Penelitian mengenai kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal matematika bukanlah hal baru. Terdapat tiga jenis tipe kesalahan yang terjadi dalam pembelajaran matematika yaitu (a) *Struktural*, kesalahan yang muncul karena gagal memahami hubungan yang terlibat dalam masalah yang diberikan, (b) *Arbitrary*, kesalahan yang muncul karena gagal dalam memperhitungkan kendala-kendala dari masalah, (c) *Executive*, kesalahan yang muncul karena gagal dalam memanipulasi meskipun sudah memahami prinsip-prinsip yang terlibat dalam masalah (Donaldson, 1963). Terdapat tiga jenis kesalahan yang dilakukan siswa pada materi induksi matematika yaitu kesalahan konseptual, matematika, dan teknis (Avital & Libeskind, 1978). Terdapat 4 jenis kesalahan yang dilakukan oleh siswa, yaitu (a) *Wrong Operation* (operasi yang salah), (b) *Obvious Computational Error* (kesalahan dalam perhitungan), (c) *Defective Algorithm* (algoritma yang tidak sempurna), (d) *Random Response* (jawaban sebarang) jawaban yang tidak ada hubungannya dengan masalah yang diberikan (Ashlock, 2006). Penelitian yang dilakukan pada siswa kelas X menunjukkan bahwa bentuk kesalahan yang dilakukan dalam menyelesaikan soal matematika adalah (a) kesalahan operasional, (b) kesalahan perhitungan, (c) penyimpangan algoritma, (d) jawaban sebarang, (e) tidak menjawab soal dan (f) jawaban tidak selesai (Karmilasari, 2017).

Penelitian yang lebih memfokuskan pada kesalahan-kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika materi integral. Contohnya, penelitian yang dilakukan oleh Seah Eng Kiat menunjukkan bahwa kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal interal adalah (a) Kesalahan Konseptual. Kesalahan ini merujuk pada kesalahan karena gagal untuk memahami konsep yang terlibat dalam masalah tersebut, (b) Kesalahan Prosedural. Kesalahan ini adalah kesalahan yang timbul dari kegagalan untuk melakukan manipulasi bentuk meskipun telah memahami konsep dibalik masalah, (c) Kesalahan Teknik. Kesalahan ini mengacu pada kesalahan karena kurangnya pengetahuan matematika dalam materi atau kesalahan lain karena kecerobohan.

Berdasarkan karya (Ashlock, 2006), (Donaldson, 1963), (Avital & Libeskind, 1978), dan (Kiat, 2005). Kesalahan yang mungkin dilakukan siswa diklarifikasikan menjadi lima kategori. Pertama, kesalahan konseptual. Kesalahan ini merujuk pada kesalahan karena gagal untuk memahami konsep yang terlibat dalam masalah tersebut. Kedua, kesalahan prosedural. Kesalahan ini adalah kesalahan yang timbul dari kegagalan untuk melakukan manipulasi bentuk meskipun telah memahami konsep dibalik masalah. Ketiga, kesalahan teknik. Kesalahan ini mengacu pada kesalahan karena kurangnya pengetahuan matematika dalam materi atau kesalahan lain karena kecerobohan. Keempat, kesalahan hitung.

Kesalahan ini timbul karena kesalahan menggunakan fakta bilangan atau membuat kesalahan dalam menentukan hasil akhir. Kelima, jawaban sebarang. Jawaban yang diberikan menunjukkan tidak ada hubungan antara masalah yang diberikan dengan pemecahannya

B. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu penelitian kualitatif. Penelitian kualitatif didefinisikan sebagai metode penelitian ilmu-ilmu sosial yang mengumpulkan dan menganalisis data berupa kata-kata (lisan maupun tulisan) dan perbuatan-perbuatan manusia serta peneliti tidak berusaha menghitung atau mengkuantifikasikan data kualitatif yang telah diperoleh dan dengan demikian tidak menganalisis angka-angka (Afrizal, 2017). Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Oktober 2019 semester ganjil tahun ajaran 2019/2020 di SMA Budi Luhur Samarinda yang terletak pada jalan Bugis RT 02, Kelurahan Mugirejo, Kecamatan Sungai Pinang, Kota Samarinda. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas XII SMA Budi Luhur Samarinda tahun ajaran 2019/2020 yang berjumlah 35 orang. Objek dalam penelitian ini adalah kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh siswa kelas XII SMA Budi Luhur Samarinda dalam mengerjakan soal. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ada dua yaitu tes dan wawancara. Tes yang diberikan kepada siswa adalah tes berbentuk soal uraian sebanyak 8 butir soal dengan materi Integral. Instrumen penelitian yang berupa tes kemampuan ini dikembangkan oleh peneliti, kemudian dikonsultasikan dengan guru mata pelajaran matematika disekolah SMA Budi Luhur Samarinda dan dosen pembimbing. Tes kemampuan yang telah dikerjakan siswa kemudian dianalisis untuk mencari bentuk kesalahan yang dilakukan siswa. Berdasarkan hasil tes kemampuan tersebut akan diidentifikasi jenis kesalahan siswa berdasarkan indikator-indikator yang telah disusun oleh penulis. Untuk menentukan kualitas instrument penelitian, diadakan uji coba terlebih dahulu. Uji coba instrumen dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaran, daya pembeda, dan reliabilitas butir soal. Pada penelitian ini, jenis wawancara yang digunakan oleh peneliti adalah wawancara terstruktur. Wawancara terstruktur adalah wawancara yang dilakukan dengan terlebih dahulu pewawancara mempersiapkan pedoman (guide) tertulis tentang apa yang hendak ditanyakan kepada responden (Indranata, 2008). Peneliti akan melakukan wawancara secara langsung kepada siswa. Wawancara akan dilakukan secara bergantian atau bergiliran dengan memilih 8 orang siswa yang banyak melakukan kesalahan dalam mengerjakan soal yang diberikan atau siswa yang dapat mewakili salah satu dari jenis kesalahan dalam mengerjakan soal yang diberikan. Teknis analisis data yang digunakan penulis mengikuti apa yang dikemukakan oleh Miles dan Huberman, bahwa aktifitas dalam analisis data kualitatif meliputi reduksi data, penyajian data, dan kesimpulan atau verifikasi (Miles & Huberman, 1992).

C. PEMBAHASAN

Pengamatan pada kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh siswa kelas XII IPA dalam menyelesaikan soal, penulis memilih delapan orang siswa yang mengalami kesalahan paling banyak (ranking banyaknya kesalahan yang dilakukan siswa dapat dilihat pada lampiran 8) di tiap butir soal sebagai responden yang mewakili kelima jenis kesalahan yang dialami siswa dalam menyelesaikan soal uraian pada materi integral yang disajikan dalam tabel 1.

1. Kesalahan konseptual

Kesalahan konsep adalah kesalahan karena gagal untuk memahami konsep yang terlibat dalam suatu masalah. Hasil jawaban siswa terhadap tes yang diberikan. Penulis telah menemukan bahwa terdapat 30 kesalahan yang dilakukan oleh siswa yang termasuk dalam kesalahan konseptual.

Tabel 1. Banyak kesalahan dilakukan siswa di tiap butir soal

No	Nama	Jenis Kesalahan					Total
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	
1	AM	3	2	2	0	0	7
2	AI	4	1	2	0	0	7
3	AP	0	1	2	2	0	5
4	AD	1	2	1	1	0	5
5	AA	3	1	2	0	0	6
6	IA	1	2	2	0	0	5
7	RA	0	5	0	0	0	5
8	FN	2	0	1	0	1	4

- a. Kesalahan konseptual I (integral luas daerah dibawah sumbu x).

Kesalahan ini terjadi karena siswa tidak menggambarkan sketsa grafik terlebih dahulu untuk menemukan daerah yang ditentukan dan kurang pemahaman dalam konsep integral. Bentuk kesalahan konsep yang pertama ini pada soal nomor 6. Siswa seharusnya mengsketsakan grafik, kemudian menemukan daerah /area antara kurva $y = 3x^2 - 2x$ dan sumbu x dari $x = 0$ hingga $x = 2$.

$$\begin{aligned}
 6. \int_0^2 (3x^2 - 2x) dx &= \left[\frac{3x^{2+1}}{2+1} \right] - \left[\frac{2x^{1+1}}{1+1} \right] dc \\
 &= \left[\frac{3 \cdot 2^3}{3} - \frac{2 \cdot 2^2}{2} \right] - [0] + c \\
 &= 8 - 4 + c \\
 &= 4 + c
 \end{aligned}$$

Gambar 1. Hasil tes AM

Cuplikan wawancara dengan AM

P : Apakah anda tahu, jika daerah antara kurva dan sumbu x dari $x = 0$ hingga $x = 2$ ada daerah di bawah sumbu x ?

R : Tidak Pak.

P : Seharusnya anda sketsakan grafiknya terlebih dahulu untuk menemukan daerah antara kurva dan sumbu x , dari $x = 0$ hingga $x = 2$. Jadi, kenapa anda tidak menggambarkan sketsa kurvanya?

R : Karena saya tidak terpikir untuk menggambar sketsa. Saya piker hanya perlu mengintegalkan fungsi sesuai batas yang diberikan.

Disimpulkan, jika kesalahan ini terjadi karena siswa kurang dalam pemahaman konsep integral luas daerah.

- b. Kesalahan konseptual II (konstanta C pada integral tak tentu)
Kesalahan ini mengacu pada kondisi dimana siswa menentukan hasil integral tak Tentu tanpa menambahkan konstanta C. kesalahan ini muncul pada soal nomor 2.

$$\begin{aligned}
 2. \int (x^3 + \frac{4}{x^2}) dx &= \int (x^3 + 4x^{-2}) dx \\
 &= \frac{x^{3+1}}{3+1} + \frac{4x^{-2+1}}{-2+1} \\
 &= \frac{x^4}{4} + \frac{4x^{-1}}{-1} \\
 &= \frac{x^4}{4} - \frac{1}{4x}
 \end{aligned}$$

Gambar 2. Hasil tes AI

Cuplikan wawancara responden AI

P : Coba anda periksa kembali penyelesaian soal yang anda kerjakan, apakah jawaban anda sudah benar?

R : Tidak Pak, saya lupa menambahkan konstanta C.

P : Mengapa anda salah dalam mengerjakan soalk yang telah diberikan?

R : Saya lupa Pak, karena buru-buru.

Kesalahan ini disebabkan bukan hanya karena faktor lupa, tetapi lebih pada kurangnya pemahaman konsepe integral tak tentu.

- c. Kesalahan konseptual III (konstanta C pada hasil integral tentu)
Kesalahan ini mengacu pada kondisi dimana siswa menambahkan konstanta C pada hasil integral tentu. Kesalahan ini muncul pada jawaban soal nomor 5.

$$\begin{aligned}
 5. \int_1^3 4x^3 dx &= \left[\frac{4x^{3+1}}{3+1} \right]_1^3 + C \\
 &= \left[\frac{4x^4}{4} \right]_1^3 + C \\
 &= \left[\frac{4 \cdot 3^4}{4} \right] - \left[\frac{4 \cdot 1^4}{4} \right] + C \\
 &= \left[\frac{4 \cdot 81}{4} \right] - [1] + C \\
 &= 81 - 1 + C \\
 &= 80 + C
 \end{aligned}$$

Gambar 3. Hasil tes AA

Cuplikan wawancara AA

P : Coba perhatikan kembali pada hasil integralnya, apakah harusnya muncul konstanta C?

R : Oya Pak, harusnya tidak ada.

P : Mengapa anda bisa salah dengan menambahkan konstanta C.

R : Saya tidak tahu Pak, mungkin karena kebiasaan.

Kesalahan ini muncul karena siswa kurang paham akan konsep integral tentu. Masih ada pemahaman yang “kurang kuat” antara konsep integral tak tentu dengan konsep integral tentu.

2. Kesalahan prosedural

Kesalahan prosedural adalah kesalahan yang timbul dari kegagalan untuk melakukan manipulasi bentuk meskipun telah memahami konsep dibalik masalah dan kesalahan karena ceroboh. Berdasarkan hasil jawaban siswa terhadap tes yang diberikan, penulis telah menemukan bahwa terdapat 38 kesalahan yang dilakukan oleh siswa yang termasuk dalam kesalahan prosedural.

a. Kesalahan prosedural I (kesalahan manipulasi bentuk $\frac{1}{x^n}$)

Kesalahan ini terjadi karena siswa tidak dapat memanipulasi bentuk $\frac{1}{x^n}$ menjadi bentuk x^m . Manipulasi bentuk ini dilakukan agar fungsi dapat diintegrasikan

$$\begin{aligned} 2) \int \left(x^3 + \frac{4}{x^2} \right) dx &= \left[\frac{1}{3+1} x^{3+1} \right] + \left[\frac{4}{2+1} \left(\frac{1}{x} \right)^{2+1} \right] + C \\ &= \frac{1}{4} x^4 + \frac{4}{3x^3} + C \end{aligned}$$

Gambar 4. Hasil tes RA

Cuplikan wawancara RA

P : Coba anda periksa kembali penyelesaian soal yang anda kerjakan, apakah jawaban anda sudah benar?

R : Sepertinya salah ya pak.

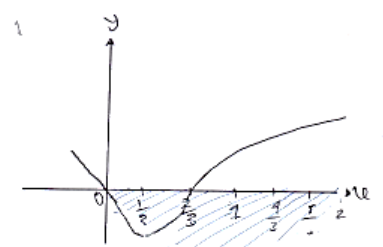
P : Mengapa anda salah dalam mengerjakan soal yang telah diberikan?

R : Karena saya bingung, jika ada pangkat dibawahnya begitu.

Siswa melakukan kesalahan dalam memanipulasi bentuk ini disebabkan kurangnya pemahaman pada materi eksponensial.

b. Kesalahan prosedural II (tidak melanjutkan proses penyelesaian)

Kesalahan ini terjadi, ketika siswa tidak dapat melanjutkan proses dalam menentukan hasil penyelesaiannya. Kesalahan ini muncul pada penyelesaian soal nomor 2 dan soal nomor 6.

$$\begin{aligned} (6) \int_0^2 (3x^2 - 2x) dx \\ y = 3x^2 - 2x, y = 0 \\ 3x^2 - 2x = 0 \\ x(3x - 2) = 0 \\ x = 0 \quad | \quad 3x - 2 = 0 \\ (0, 0) \quad | \quad 3x = 2 \\ \quad \quad | \quad x = \frac{2}{3} \quad \left(\frac{2}{3}, 0 \right) \end{aligned}$$


Gambar 5. Hasil tes AP

Cuplikan wawancara AP

P : Coba anda periksa kembali penyelesaian soal yang anda kerjakan, apakah jawaban anda sudah benar?

R : Salah Pak.

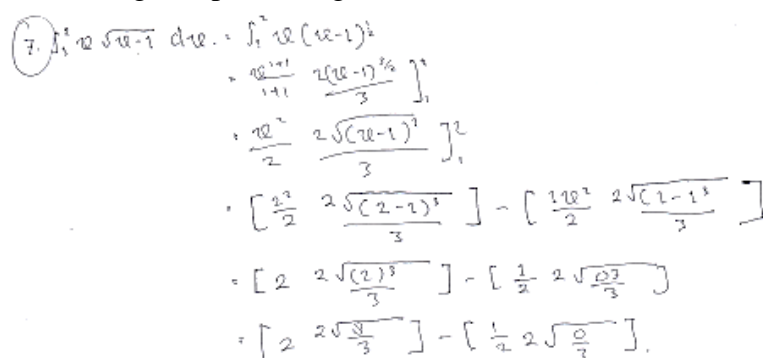
P : Mengapa anda salah dalam mengerjakan soal yang telah diberikan?

R : Saya bingung, bagaimana lanjutannya Pak?

Kesalahan ini terjadi karena pemahaman konsep integral siswa yang masih tergolong rendah dan siswa tidak terbiasa belajar sambil berpikir, sehingga tidak mampu mengaitkan informasi penting dan menuangkannya dalam langkah penyelesaian yang tepat.

- c. Kesalahan prosedural III (kesalahan manipulasi bentuk $(ax + b)^n$)

Kesalahan ini muncul karena siswa gagal dalam memanipulasi bentuk $(ax + b)^n$. Manipulasi ini dapat disebut dengan cara substitusi. Tujuan dari manipulasi ini untuk merubah bentuk agar dapat diintegrasikan.



$$\begin{aligned}
 \textcircled{7} \int_1^4 x \sqrt{x-1} dx &= \int_0^3 u(u+1)^{1/2} du \\
 &= \left[\frac{u^{1+1}}{1+1} \cdot \frac{u(u+1)^{1/2}}{3} \right]_0^3 \\
 &= \left[\frac{u^2}{2} \cdot \frac{2\sqrt{u(u+1)^{1/2}}}{3} \right]_0^3 \\
 &= \left[\frac{2^2}{2} \cdot \frac{2\sqrt{(2-1)^{1/2}}}{3} \right] - \left[\frac{1 \cdot 0^2}{2} \cdot \frac{2\sqrt{(1-1)^{1/2}}}{3} \right] \\
 &= \left[2 \cdot \frac{2\sqrt{(2)^{1/2}}}{3} \right] - \left[\frac{1}{2} \cdot \frac{2\sqrt{0^2}}{3} \right] \\
 &= \left[2 \cdot \frac{2\sqrt{2}}{3} \right] - \left[\frac{1}{2} \cdot \frac{2\sqrt{0}}{3} \right] \\
 &= \left[2 \cdot \frac{2\sqrt{2}}{3} \right] - \left[\frac{1}{2} \cdot \frac{2\sqrt{0}}{3} \right]
 \end{aligned}$$

Gambar 6. Hasil tes AD

Cuplikan wawancara AD

P : Mengapa anda bisa dalah salam mengerjakan soal tersebut?

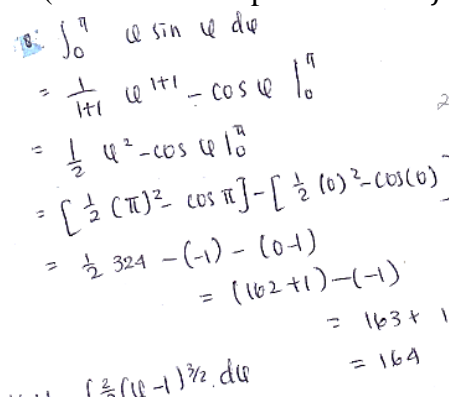
R : Karena saya bingung Pak.

P : Coba jelaskan apa yang membuat anda bingung?

R : Adanya x dan $\sqrt{x-1}$, kemudian saya merubah menjadi bentuk pangkat Pak dan saya integralkan.

Kesalahan ini terjadi, karena kemampuan berpikir kritis siwa yang rendah untuk menangkap informasi penting dnegan menuangkan pikiran ke dalam strategi yang tepat untuk pemecahan masalah.

- d. Kesalahan prosedural IV (kesalahan manipulasi bentuk $f(x)g(x)$)



$$\begin{aligned}
 \textcircled{8} \int_0^\pi u \sin u du &= \frac{1}{1+1} u^{1+1} - \cos u \Big|_0^\pi \\
 &= \frac{1}{2} u^2 - \cos u \Big|_0^\pi \\
 &= \left[\frac{1}{2} (\pi)^2 - \cos \pi \right] - \left[\frac{1}{2} (0)^2 - \cos(0) \right] \\
 &= \frac{1}{2} 324 - (-1) - (0-1) \\
 &= (162+1) - (-1) \\
 &= 163+1 \\
 &= 164
 \end{aligned}$$

Gambar 7. Hasil tes IA

Kesalahan ini terjadi karena siswa gagal dalam memanipulasi bentuk $f(x)g(x)$. Cara manipulasi ini lebih dikenal dengan integral parsial dengan memandang $\int f(x)g(x) dx$ sebagai $\int u dv$.

Cuplikan wawancara IA

P : Mengapa anda bisa salah dalam mengerjakan soal tersebut?

R : Karena bingung Pak.

P : Coba anda jelaskan apa yang membuat anda bingung?

R : Coba integralkan bentuk $x \sin x$.

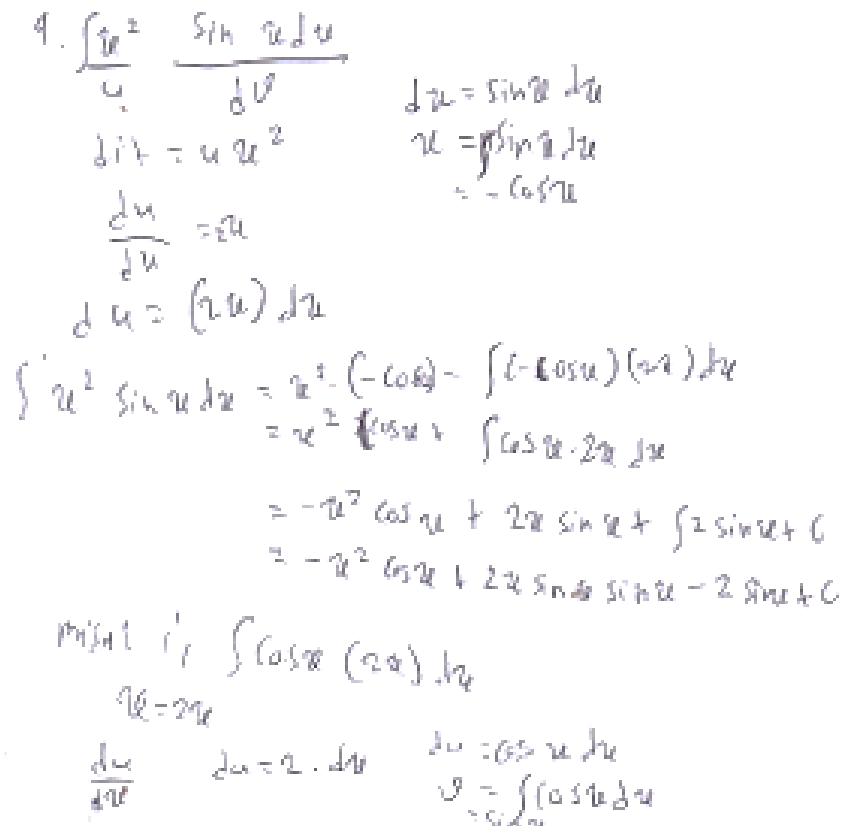
P : Apakah anda sudah belajar tentang integral parsial.

R : Sudah Pak, tapi saya lupa.

Kesalahan ini terjadi karena pemahaman siswa dalam cara menyelesaikan soal-soal integral yang tergolong rendah dan siswa kurang dalam latihan menyelesaikan soal-soal integral.

e. Kesalahan prosedural V (kecerobohan)

Kesalahan ini muncul karena siswa melakukan kecerobohan dalam penulisan algoritma, sehingga hasil akhirnya menjadi salah. Kesalahan ini terjadi pada butir soal nomor 2, 3, 4, dan 8.



4. $\int x^2 \sin x dx$

$u = x^2$ $\frac{du}{dx} = 2x$ $dv = \sin x dx$
 $\frac{du}{dx} = 2x$ $v = -\cos x$
 $du = (2x) dx$

$\int x^2 \sin x dx = x^2 \cdot (-\cos x) - \int (-\cos x)(2x) dx$
 $= x^2 (-\cos x) + \int \cos x \cdot 2x dx$
 $= -x^2 \cos x + 2x \sin x + \int 2 \sin x dx + C$
 $= -x^2 \cos x + 2x \sin x - 2 \cos x + C$

Misal $\int \cos x (2x) dx$
 $u = 2x$ $\frac{du}{dx} = 2$ $dv = \cos x dx$
 $v = \sin x$

Gambar 8. Hasil tes FN

Cuplikan wawancara FN

P : Coba perhatikan penyelesaian untuk pengintegralan $\cos x \cdot 2x$. Kenapa disini muncul operasi penjumlahan?

R : Bukankah ini pengurangan ya Pak?

P : Iya itu harusnya pengurangan, sekarang coba perhatikan jawaban soal selanjutnya. Mengapa $\sin x$ muncul dua kali?

R : Ini sepertinya saya kurang teliti, seharusnya $\sin x$ tulis sekali saja, tai tertulis dua kali.

P : Coba perhatikan lagi selanjutnya, apa hasil pengintegralan dari $\sin x$?

R : Oh, “ $-\cos x$ ”.

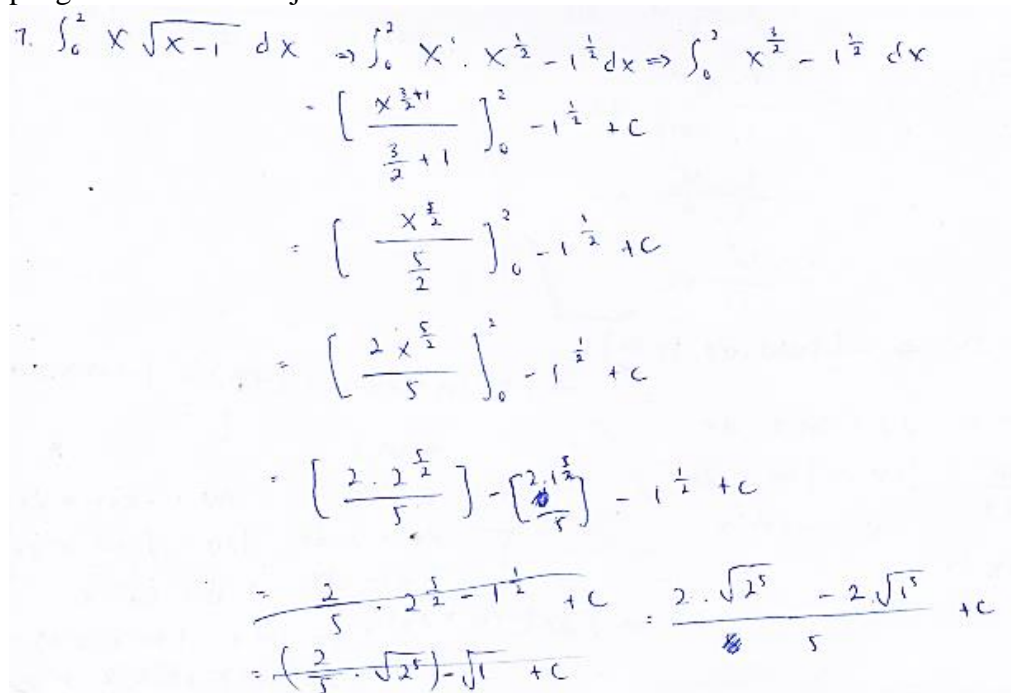
P : Iya, jadi itu jawabannya harus bagaimana?

R : Karena yang diatas itu tadi negatif, terus dikalikan dengan negatif. Jadi seharusnya $2 \sin x$.

Kesalahan ini terjadi karena siswa tidak terbiasa menggunakan proses pemecahan masalah dengan tahapan yang benar, terutama pada tahap mengecek hasil pemecahan masalah.

3. Kesalahan teknik

Kesalahan teknik adalah kesalahan yang terjadi karena kurang pengetahuan matematika dalam materi. Dari hasil jawaban terhadap tes yang diberikan, penulis menemukan bahwa terdapat 12 kesalahan yang dilakukan siswa yang termasuk dalam kesalahan teknik. Kesalahan ini terjadi karena siswa masih kurang pengetahuan materi prasyarat. Kesalahan ini muncul pada butir soal nomor 7, dimana siswa kurang dalam pengetahuan materi aljabar.



$$\begin{aligned}
 7. \int_0^2 x \sqrt{x-1} dx &\Rightarrow \int_0^2 x^1 \cdot x^{\frac{1}{2}} - 1^{\frac{1}{2}} dx \Rightarrow \int_0^2 x^{\frac{3}{2}} - 1^{\frac{1}{2}} dx \\
 &= \left[\frac{x^{\frac{3}{2}+1}}{\frac{3}{2}+1} \right]_0^2 - 1^{\frac{1}{2}} + C \\
 &= \left[\frac{x^{\frac{5}{2}}}{\frac{5}{2}} \right]_0^2 - 1^{\frac{1}{2}} + C \\
 &= \left[\frac{2 \cdot x^{\frac{5}{2}}}{5} \right]_0^2 - 1^{\frac{1}{2}} + C \\
 &= \left[\frac{2 \cdot 2^{\frac{5}{2}}}{5} \right] - \left[\frac{2 \cdot 1^{\frac{5}{2}}}{5} \right] - 1^{\frac{1}{2}} + C \\
 &= \frac{2}{5} \cdot 2^{\frac{5}{2}} - 1^{\frac{1}{2}} + C = \frac{2 \cdot \sqrt{2^5} - 2\sqrt{1^5}}{5} + C \\
 &= \left(\frac{2}{5} \cdot \sqrt{2^5} \right) - \sqrt{1} + C
 \end{aligned}$$

Gambar 9. Hasil tes AA

Cuplikan wawancara AA

P : Mengapa anda bisa salah mengerjakan soal tersebut?

R : Karena saya kurang mengerti dengan cara menyelesaikan soal itu.

P : Coba perhatikan anda menuliskan $x^{\frac{1}{2}} - 1^{\frac{1}{2}}$. Coba jelaskan alasannya?

R : Begini pak, $\sqrt[n]{x} = x^{\frac{1}{n}}$. Jadi untuk $\sqrt[n]{x-1} = x^{\frac{1}{2}} - 1^{\frac{1}{2}}$.

Siswa melakukan kesalahan teknik, yaitu kurang pengetahuan matematika dalam materi. Materi yang dimaksud disini adalah materi eksponensial dan bentuk akar.

4. Kesalahan hitung

Kesalahan ini terjadi karena siswa dalam melakukan perhitungan atau salah dalam menentukan hasil akhir. Kesalahan ini muncul pada butir soal nomor 2, 5, dan 8.

Cuplikan wawancara AP

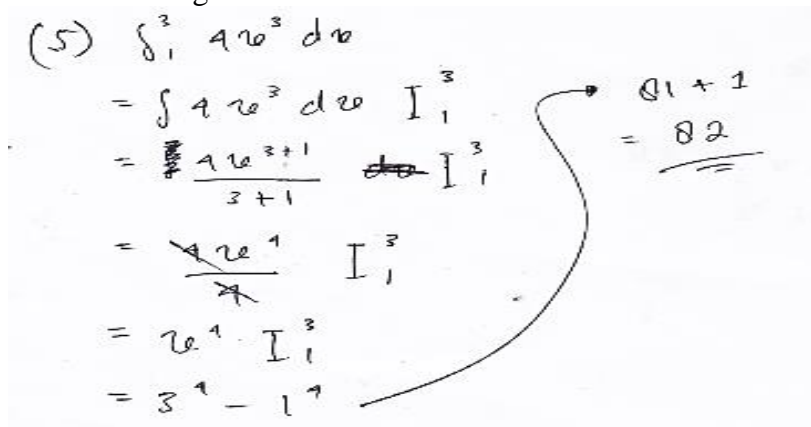
P : Dimana letak kesalahan yang anda lakukan?

R : Saya salah tanda Pak, seharusnya $81 - 1$.

P : Mengapa anda bisa salah dalam mengerjakan soal tersebut?

R : Waktu saya terburu-buru untuk menyelesaikan soal selanjutnya.

Kesalahan ini terjadi karena keterampilan hitung siswa yang lemah, kurangnya melatih diri mengerjakan soal-soal matematika, dan siswa tidak terbiasa menggunakan langkah penyelesaian masalah dengan benar.



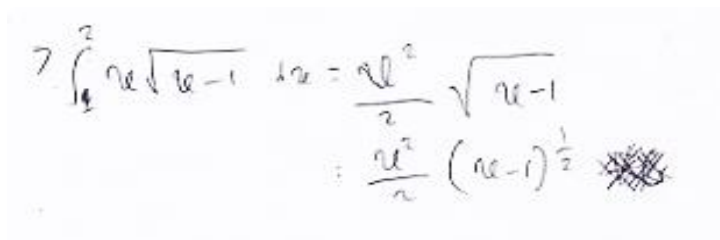
$$\begin{aligned}
 (5) \int_1^3 4x^3 dx &= \int 4x^3 dx \Big|_1^3 \\
 &= \frac{4x^{3+1}}{3+1} \Big|_1^3 \\
 &= \frac{4x^4}{4} \Big|_1^3 \\
 &= x^4 \Big|_1^3 \\
 &= 3^4 - 1^4
 \end{aligned}$$

~~82~~
81 + 1

Gambar 10. Hasil tes AP

5. Jawaban sebarang

Kesalahan ini terjadi karena siswa menuliskan jawaban yang tidak ada kaitan atau hubungan dengan soal yang diberikan. Kesalahan ini ditemukan pada butir soal nomor 7.



$$\begin{aligned}
 7 \int x\sqrt{x-1} dx &= \frac{x^2}{2} \sqrt{x-1} \\
 &= \frac{x^2}{2} (x-1)^{\frac{1}{2}}
 \end{aligned}$$

Gambar 11. Hasil tes FN

Cuplikan wawancara FN

P : Apakah anda mengerti dengan soal tersebut?

R : Saya tidak terlalu mengerti.

P : Coba anda periksa kembali penyelesaian soal yang anda kerjakan, apakah jawaban anda sudah benar?

R : Belum.

P : Kenapa anda bisa salah dalam mengerjakan soal tersebut?

R : Karena saya tidak memiliki catatan Pak.

D. PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa terdapat 5 jenis kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal materi integral

1. Kesalahan konseptual sebesar 33,71% (30 siswa)
2. Kesalahan prosedural sebesar 42,79% (38 siswa)
3. Kesalahan teknik sebesar 13,48% (12 siswa)

4. Kesalahan hitung sebesar 8,99% (8 siswa)

5. Jawaban sebarang 1,12% (1 siswa)

Diantara lima jenis kesalahan tersebut, kesalahan prosedural merupakan jenis kesalahan yang paling banyak dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal materi integral. Secara umum penyebab kesalahan adalah rendahnya pemahaman konsep integral siswa dan rendahnya penalaran dalam manipulasi bentuk aljabar. Faktor yang paling berpengaruh adalah siswa tidak terbiasa menggunakan tahapan pemecahan masalah dengan benar dan kurangnya latihan mengerjakan soal matematika materi integral.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrizal. (2017). *Metode Penelitian Kualitatif: Sebuah Upaya Mendukung Penggunaan Penelitian Kualitatif Dalam Berbagai Disiplin Ilmu*. Yogyakarta: Rajawali Pers.
- Ashlock, R. B. (2006). *Error Patterns in Computation: Using Error Pattern to Improve Instruction*. Perason Prentice Hall.
- Avital, S., & Libeskind, S. (1978). *Mathematical Induction in The Classroom: Didactical and Mathematical Issue*. Educational Studies in Mathematics.
- Donaldson, M. (1963). *A Study of Children's Thingking*. Tavistock Publications.
- Indranata, I. (2008). *Pendekatan Kualitatif Untuk Pengendalian Kualitas*. Universitas Indonesia Press.
- Karmilasari, P. (2017). *Kesalahan-Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika Materi Persamaan dan Pertidaksamaan Kuadrat Kelas X di SMA Islam Samarinda Tahun Ajaran 2016/2017* [Skripsi]. Samarinda: Universitas Mulawarman.
- Kiat, S. eng. (2005). Analysis of Students' Difficulties in Solving Integration Problems. *The Mathematics Educator*, 9(1), 39–59. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ765838.pdf>
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1992). *Analisis Data Kualitatif*. Universitas Indonesia Press.
- Sarbini, N. L. (2011). *Perencanaan Pendidikan*. Bandung: Pustaka Setia.

KREATIVITAS SISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL-SOAL PADA MATERI TEOREMA PYTHAGORAS

Alfina Faiz Chamida^{1*}, Sugeng², Ariantje Dimpudus³

^{1, 2, 3}Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

*Penulis Korespondensi: alfina@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif yang bertujuan untuk mengetahui kreativitas siswa dalam menyelesaikan soal-soal pada materi Pythagoras di kelas VIII SMP Negeri 4 Samarinda. Subjek penelitian adalah siswa kelas VIII SMP Negeri 4 Samarinda dengan jumlah peserta 32 siswa dan objek penelitian adalah kreativitas siswa dalam menyelesaikan soal-soal Pythagoras. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah observasi, tes dan wawancara. Observasi dilakukan pada saat siswa menyelesaikan soal. Tes dilakukan untuk mengelompokkan siswa berdasarkan kategori kreativitas sangat tinggi, tinggi, sedang, rendah dan sangat rendah, kemudian wawancara yang dilakukan pada keesokan harinya. Teknik analisis data meliputi reduksi data, penyajian data, penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan berdasarkan tes kreativitas siswa kelas VIII SMP Negeri 4 Samarinda diperoleh: tidak ada siswa yang masuk kategori kreativitas sangat tinggi, tinggi 3 siswa, sedang 4 siswa, rendah 10 siswa dan sangat rendah 15 siswa dengan jumlah siswa seluruhnya adalah 32 orang. Secara keseluruhan siswa mampu memenuhi indikator kelancaran, fleksibilitas serta keterampilan. Dengan demikian kreativitas siswa dalam menyelesaikan soal-soal Pythagoras di kelas VIII SMP Negeri 4 Samarinda secara keseluruhan dikatakan sangat rendah.

Kata kunci : Kreativitas, Menyelesaikan Soal, Pythagoras

A. PENDAHULUAN

Teorema Pythagoras merupakan salah satu materi yang penting dalam matematika karena banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Soal teorema Pythagoras yang digunakan adalah yang tercakup dalam ruang lingkup aspek bilangan yang dipelajari pada Kelas VIII SMP. Salah satu tujuan pembelajaran pokok bahasan teorema Pythagoras adalah siswa dapat menyelesaikan soal yang berkaitan dengan operasi hitung Pythagoras serta menggunakannya dalam pemecahan masalah. Materi teorema Pythagoras merupakan salah satu materi dalam geometri, dan faktanya masih banyak siswa yang belum memahami konsep teorema Pythagoras dan tidak dapat menyelesaikan soal-soal teorema Pythagoras yang sederhana sekalipun sudah diulang beberapa kali. Hal ini juga dibuktikan dengan nilai rata-rata siswa pada tahun ajaran sebelumnya pada materi teorema Pythagoras sangat sedikit siswa yang mampu mendapatkan nilai di atas KKM.

B. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif. Penelitian deskriptif adalah penelitian yang berusaha mendeskripsikan suatu gejala, peristiwa, kejadian yang terjadi pada saat sekarang. Tujuan dari penelitian deskriptif adalah menggambarkan secara sistematis fakta karakteristik objek atau subjek yang diteliti secara tepat (Sudjana dalam Sukardi, 2007). Penelitian ini menggunakan penelitian deskriptif kualitatif karena yang ingin diketahui peneliti dalam penelitian ini adalah mengenai kreativitas siswa dalam menyelesaikan soal-soal teorema Pythagoras sesuai dengan keadaan di kelas menggunakan tes berupa soal uraian, wawancara, dan dokumentasi.

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini dimulai dari menemukan latar belakang masalah yang kemudian dilanjutkan dengan menentukan rumusan masalah serta mencari kajian teori yang sesuai, selanjutnya menentukan jenis penelitian dilanjutkan dengan membuat instrumen serta uji coba instrumen berupa soal tes kreativitas kemudian hasilnya dianalisis dan dilakukan pengkategorian sesuai dengan indikator kreativitas, untuk validasi hasil peneliti juga melakukan observasi selama proses pengerjaan dan wawancara kepada beberapa siswa dari setiap perwakilan kategori kreativitas untuk mendapatkan hasil sesuai dengan fakta yang ada dilapangan. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 2 sampai tanggal 20 bulan Februari 2017/2018 di SMPN 4 Samarinda. Subjek yang diteliti adalah siswa kelas VIII-2 SMPN 4 Samarinda tahun ajaran 2017/2018 yang berjumlah 32 siswa.

Instrumen utama yaitu peneliti sendiri karena peneliti sebagai pengamat. Instrumen penunjang yang digunakan dalam penelitian ini berupa tes tertulis, lembar pengamatan, wawancara, dan dokumentasi.

1. Indikator kreativitas

Dalam penelitian ini, kreativitas dilihat dari aspek proses dan produk kreatif yakni kefasihan, fleksibilitas, keterbaruan, serta keterincian. Keempat aspek tersebut akan dinilai menggunakan soal tes kreativitas, pengamatan, wawancara, dan dokumentasi.

2. Soal tes kreativitas menyelesaikan soal materi teorema Pythagoras

Instrumen ini digunakan untuk mengetahui kemampuan siswa menyelesaikan soal matematika yang akan ditelusuri berdasarkan indikator yang ditetapkan dan menggunakan lembar penilaian kreativitas berpikir siswa. Untuk menentukan kualitas instrumen penelitian diadakan uji coba terlebih dahulu. Uji coba instrumen bertujuan untuk mengetahui tingkat kesukaran, daya pembeda, dan reabilitas soal.

3. Pedoman wawancara

Wawancara dalam penelitian ini akan dilakukan dengan seluruh siswa dalam kelas yang diteliti, pertanyaan yang dilampirkan dalam pedoman wawancara akan berkaitan dengan motivasi, kepribadian, dan sikap kreatif siswa dari aspek non-kognitifnya.

Analisis data dalam penelitian kualitatif dilakukan sejak sebelum memasuki lapangan, selama dilapangan, dan setelah dilapangan. Namun dalam penelitian kualitatif, analisis data lebih difokuskan selama proses dilapangan bersamaan dengan pengumpulan data.

C. PEMBAHASAN

Peneliti melakukan observasi terhadap proses pengerjaan soal-soal materi teorema Pythagoras yang berlangsung di kelas yang menjadi objek penelitian. Pengamatan proses pengerjaan soal tes kreativitas dimulai saat awal pembelajaran setelah siswa berdoa dipimpin oleh ketua kelas. Selanjutnya, peneliti mulai membagikan soal kepada siswa yang tampak tenang dan tertib menunggu giliran mendapatkan soal. Setelah seluruh siswa mendapat soal, pada menit awal perhatian siswa hanya terfokus pada soal dan membaca petunjuk pengerjaan soal dengan teliti.

1. Pencapaian kreativitas menyelesaikan soal

Tabel 1. Persentase kreativitas siswa soal nomor 1

Kategori Kreativitas	Frekuensi	Persentase (%)
Sangat tinggi	2	6,25
Tinggi	4	12,25
Sedang	6	18,75
Rendah	4	12,25
Sangat Rendah	16	50
Jumlah	32	100

Tabel 2. Persentase indikator kreativitas siswa soal nomor 1

Indikator Kreativitas	Frekuensi	Persentase (%)
Kelancaran	32	100
Fleksibilitas	32	100
Keterincian	24	75

Berdasarkan tabel 2, dapat diketahui 100% siswa memenuhi indikator kelancaran. Hal ini berarti seluruh siswa mampu memenuhi kriteria kelancaran, sama halnya dengan fleksibilitas, pada indikator keterincian terdapat 75% siswa yang memenuhi indikator ini. Hal ini dikarenakan sebagian siswa tidak menuliskan kesimpulan dengan benar serta tidak membuat sketsa dari soal yang diberikan. Secara keseluruhan untuk soal nomor 1 siswa kelas VIII-2 masuk dalam kategori rendah dengan persentase 50% siswa masuk dalam kategori sangat rendah dengan nilai rata-rata 58.

Tabel 3. Persentase kreativitas siswa soal nomor 2

Kategori Kreativitas	Frekuensi	Persentase (%)
Sangat tinggi	0	0
Tinggi	3	9,37
Sedang	4	12,5
Rendah	4	12,5
Sangat Rendah	21	65,63
Jumlah	32	100

Tabel 4. Persentase indikator kreativitas siswa soal nomor 2

Indikator Kreativitas	Frekuensi	Persentase (%)
Kelancaran	26	81,25
Fleksibilitas	24	75
Keterincian	24	75

Pada butir soal nomor 2, siswa diminta untuk menentukan panjang hipotenusa dari perbandingan antara panjang salah satu sisi dan salah satu sudut yang diketahui. Untuk menentukan panjang sisi tersebut, siswa dapat menggunakan beberapa cara, seperti perbandingan segitiga istimewa. Indikator kreativitas yang akan dinilai dari hasil pekerjaan siswa ada 3 yaitu kelancaran dengan kriteria siswa dapat membuat sketsa gambar dari segitiga yang dimaksud (skor 1), siswa dapat menentukan besar sudut yang lain (skor 1), skor maksimal pada aspek kelancaran adalah 2. Fleksibilitas atau kefasihan dengan kriteria siswa dapat menentukan perbandingan pada segitiga siku-siku istimewa (skor 1), siswa dapat menggunakan perbandingan pada segitiga siku-siku istimewa (skor 1), siswa dapat menggunakan perbandingan pada segitiga siku-siku istimewa (skor 1), siswa dapat menentukan hipotenusa dari segitiga siku-siku yang dimaksud (skor 1), siswa menggunakan cara yang berbeda akan tetapi harus bernilai benar dan digunakan oleh kurang dari 40% siswa dikelas (skor 1), siswa menggunakan cara berbeda dan bernilai benar yang digunakan oleh kurang dari 20% siswa (skor 1), skor maksimal pada aspek fleksibilitas adalah 5. Keterincian dengan kriteria siswa menuliskan komponen yang diketahui dan ditanya (skor 1), siswa menuliskan keterangan dari sketsa yang digambarkan (skor 1), siswa menuliskan kesimpulan dengan benar (skor 1), skor maksimal pada aspek keterincian adalah 3. Total skor maksimal untuk soal nomor 2 adalah 10.

Berdasarkan tabel 6, dapat diketahui 100% siswa memenuhi indikator kelancaran. Hal ini berarti, seluruh siswa mampu memenuhi kriteria kelancaran. Pada indikator

fleksibilitas 96,87% siswa memenuhi indikator ini dan satu orang siswa yang tidak memenuhi indikator kefasihan. Pada indikator keterincian terdapat 78,12% siswa yang memenuhi indikator ini, akan tetapi hanya sebagian yang mampu mencapai skor maksimal. Hal ini dikarenakan sebagian siswa tidak menuliskan yang diketahui dan beberapa diantaranya salah menuliskan satuan di kesimpulan akhir. Secara keseluruhan untuk soal nomor 3 siswa kelas VIII-2 termasuk dalam kategori rendah dengan nilai rata-rata.

Tabel 5. Persentase kreativitas siswa soal nomor 3

Kategori Kreativitas	Frekuensi	Persentase (%)
Sangat tinggi	0	0
Tinggi	4	12,5
Sedang	6	18,75
Rendah	2	6,25
Sangat Rendah	20	62,5
Jumlah	32	100

Tabel 6. Persentase indikator kreativitas siswa soal nomor 3

Indikator Kreativitas	Frekuensi	Persentase (%)
Kelancaran	32	100
Fleksibilitas	31	96,87
Keterincian	24	78,12

Dari tabel 7, 9,37% siswa berada pada kategori sangat tinggi. Hal ini berarti sebagian kecil siswa menggunakan cara lain dalam menyelesaikan soal nomor 4. Kategori tinggi sebanyak 9,37% siswa yang sebagian besar memenuhi aspek kelancaran, fleksibilitas, dan keterincian. Kategori sedang sebanyak 25% siswa, rendah sebanyak 31,25% dan 25% siswa yang berada pada kategori sangat rendah untuk soal nomor 4. Persentase tiap indikator, kreativitas siswa untuk soal nomor 4 dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 7. Persentase kreativitas siswa soal nomor 4

Kategori Kreativitas	Frekuensi	Persentase (%)
Sangat tinggi	3	9,37
Tinggi	3	9,37
Sedang	8	25
Rendah	10	31,25
Sangat Rendah	8	25
Jumlah	32	100

Tabel 8. Persentase indikator kreativitas siswa soal nomor 4

Indikator Kreativitas	Frekuensi	Persentase (%)
Kelancaran	28	87,5
Fleksibilitas	28	87,5
Keterincian	26	81,25

87,5% siswa memenuhi indikator kelancaran, hal ini berarti sebagian besar siswa mampu memenuhi kriteria kelancaran, sama halnya dengan indikator fleksibilitas. Pada indikator keterincian terdapat 81,25% siswa yang memenuhi indikator ini, akan tetapi hanya sebagian yang mampu mencapai skor maksimal. Hal ini dikarenakan sebagian siswa tidak menuliskan yang diketahui dan beberapa diantaranya salah menuliskan

satuan di kesimpulan akhir. Secara keseluruhan untuk soal nomor 4 siswa kelas VIII-2 termasuk dalam kategori rendah dengan nilai rata-rata 58.

Tabel 9. Persentase kreativitas siswa soal nomor 5

Kategori Kreativitas	Frekuensi	Persentase (%)
Sangat tinggi	0	0
Tinggi	4	12,5
Sedang	10	31,25
Rendah	4	12,5
Sangat Rendah	14	43,75
Jumlah	32	100

Tabel 10. Persentase indikator kreativitas siswa soal nomor 5

Indikator Kreativitas	Frekuensi	Persentase (%)
Kelancaran	23	71,87
Fleksibilitas	24	75
Keterincian	18	56,25

Pada butir soal nomor 5, siswa diminta untuk menentukan panjang kawat penghubung dari dua buah tiang yang diketahui tinggi masing-masing tiang dan jarak antar tiang. Cara yang dapat digunakan oleh siswa adalah dengan membuat sketsa dari soal yang dimaksud dan kemudian menentukan komponen dari segitiga dengan menggunakan Pythagoras. Indikator kreativitas yang akan dinilai dari hasil pekerjaan siswa ada 3 yaitu kelancaran dengan kriteria siswa dapat membuat sketsa dari soal (skor 1), menentukan ukuran dari sketsa yang dibuat (skor 1). Fleksibilitas atau kefasihan dengan kriteria siswa dapat mensubstitusikan ke rumus Pythagoras (skor 1). Siswa dapat menentukan panjang kawat penghubung antara dua buah tiang (skor 1), siswa menggunakan cara yang berbeda akan tetapi harus bernilai benar dan digunakan oleh kurang dari 40% siswa dikelas (skor 1), skor maksimal pada aspek fleksibilitas adalah 5. Keterincian dengan kriteria siswa menuliskan komponen yang diketahui dan ditanya (skor 1), siswa menuliskan jawaban dengan rinci (skor 10, siswa menuliskan kesimpulan dengan benar (skor 1), skor maksimal pada aspek keterincian adalah 3. Total skor maksimal untuk soal nomor 5 adalah 10. Kreativitas siswa menyelesaikan soal nomor 5 dapat dilihat pada tabel 10. 71,87% siswa memenuhi indikator kelancaran, hal ini berarti sebagian besar siswa mampu memenuhi kriteria kelancaran. Pada indikator fleksibilitas 75% dan indikator kerincian 75% siswa yang memenuhi indikator tersebut. Akan tetapi, hanya sebagian yang mampu mencapai skor maksimal karena sebagian siswa tidak menuliskan yang diketahui dan beberapa diantaranya salah menuliskan satuan di kesimpulan akhir. Secara keseluruhan untuk soal nomor 5, siswa kelas VIII-2 termasuk dalam kategori sangat rendah dengan nilai rata-rata 47.

2. Pencapaian kreativitas siswa berdasarkan kategori tingkat kreativitas

Berdasarkan hasil tes kreativitas, siswa dikelompokkan menjadi lima kelompok untuk mendeskripsikan kemampuan siswa berdasarkan kategori tingkat kreativitas yang terdiri dari kreativitas sangat tinggi, tinggi, sedang, rendah, sangat rendah. Pada kategori tinggi diambil siswa AD sebagai sampel yang mampu memenuhi ketiga indikator kelancaran, fleksibilitas, dan kerincian dengan nilai 80. Pada kategori siswa PS sebagai sampel mampu memenuhi indikator kelancaran, fleksibilitas, dan keterincian dengan nilai 66. Pada kategori rendah siswa BN sebagai sampel mampu memenuhi indikator kelancaran, fleksibilitas, dan keterincian dengan nilai 58. Pada

kategori sangat rendah siswa FA sebagai sampel mampu memenuhi indikator kelancaran, fleksibilitas, dan keterampilan dengan nilai 16.

3. Hasil triangulasi

Pada proses ini, peneliti menanyakan apakah dalam menyampaikan materi barisan dan deret, guru menyampaikan materi secara keseluruhan beserta contoh-contoh soalnya dan mengajarkan siswa dengan beberapa cara yang berbeda, terutama soal perbandingan segitiga istimewa seperti soal nomor 2 yang digunakan dalam penelitian ini. Guru menyampaikan bahwa sudah mengajarkan semua materi beserta dengan contoh-contoh soal dan penyelesaian yang variatif, tetapi mungkin model soalnya tidak persis seperti soal nomor 2, karena sebagai guru, beliau berharap bahwa siswanya dapat mandiri dalam mengembangkan materi yang telah disampaikan, banyak melakukan latihan soal diluarjam pelajaran atau ketika mereka belajar di rumah. Dalam mengikuti pelajaran siswa terlihat lancar, cepat menangkap apa yang disampaikan guru. Akan tetapi, siswa sering lupa dengan materi yang sudah diajarkan sebelumnya sehingga perlu sedikit mengulang materi tersebut agar tidak menghambat proses penyampaian materi yang akan diajarkan. Kemudian peneliti menanyakan hal yang berkaitan dengan kebiasaan siswa dalam mengerjakan tugas, yaitu mencontek jawaban teman. Dalam hal ini guru mengakui bahwa hal tersebut benar, karena terlihat dari jawaban siswa yang cenderung mirip baik dalam penulisan maupun cara pengerjaan.

Berdasarkan proses triangulasi dengan guru bidang studi matematika diketahui bahwa siswa kurang memiliki motivasi dalam belajar, siswa hanya mengandalkan materi yang disampaikan oleh guru, kurang melakukan latihan soal yang bervariasi, kurang memiliki kesiapan dikarenakan tidak belajar sebelumnya, tidak percaya diri dengan kemampuan yang dimilikinya, dan kurang memiliki keterampilan dalam perhitungan yang diakibatkan oleh kurangnya latihan.

D. PENUTUP

Kreativitas siswa kelas VII SMPN 4 Samarinda dalam menyelesaikan Pythagoras secara keseluruhan dikatakan sangat rendah dilihat dari hasil tes kreativitas diperoleh siswa yang memiliki kreativitas sangat tinggi 0 siswa, tinggi 3 siswa, sedang 4 siswa, rendah 10 siswa, dan sangat rendah 15 siswa dengan jumlah siswa seluruhnya adalah 32 siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Khalili, A. (2005). *Mengembangkan Kreativitas Anak*. Jakarta: Pustaka Al-Kausar.
- Amarta, R. (2013). *Agar Kamu Menjadi Pribadi Kreatif*. Jakarta: Sinar Kejora.
- Anas, Salahudin. (2011). *Filsafat Pendidikan*. Bandung: Pustaka Setia.
- Arikunto, S. (2003). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arry, S. (2008). *Matematika SMK Bisnis dan Manajemen Jilid 3*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah Departemen Pendidikan Nasional.
- Depdiknas. (2006). *Kurikulum, Tingkat Satuan Pendidikan*. Jakarta: Depdiknas.
- Fathurrohman, M & Sulityorini. (2012). *Belajar dan Pembelajaran Meningkatkan Mutu Pembelajaran Sesuai Standar Nasional*. Yogyakarta: Teras.
- Fauzi. (2004). *Psikologi Umum*. Bandung: Pustaka.
- Fitri, A. Z. (2013). *Manajemen Kurikulum Pendidikan Islam*. Bandung: Alfabeta.

- Kukuh. (2011). *Penyusunan Tes Hasil Belajar dan Butir Soal*. Samarinda: Universitas Mulawarman.
- Lubis, M. S. (2016). *Teori Belajar dan Pembelajaran Matematika*. Medan: Universitas Islam Negeri Sumatera Utara.
- Mahmudi, A. (2008). Tinjauan Kreativitas dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika UNY*, Vol.4, No.3.
- Mazidah, N. (2015). *Pengembangan Buku Siswa SMK Pada Materi Peluang Yang Bercirikan Pendekatan Saintifik Untuk Meningkatkan Kemampuan Menyelesaikan Masalah Kontekstual* [Tesis]. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Munandar. (1992). *Mengembangkan Bakat dan Kreativitas Anak Berbakat*. Jakarta: Gramedia.
- _____. (2009). *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Mukhtar. (2013). *Metode Penelitian Deskriptif Kualitatif*. Jakarta: GP Pess Group.
- Nasution. (2000). *Metode Research*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Praktino. (2008). *Mahir Matematika Untuk SMK (Non Teknik)*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Sadirman. (2007). *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: Grafindo Persada.
- Sitompul, R. (2003). *Memacu Potensi Kreatif Melalui Pembelajaran*. Jakarta: Pelangi Pendidikan.
- Slameto. (2003). *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Soedjadi. (2000). *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Sriraman, B. (2004). The Characteristics of Mathematical Creativity. *Jurnal Libs*, Vol.12, No.1. <http://tme.journals.libs.uga.edu>.
- Subur, J. (2013). Analisis Kreativitas Siswa Dalam memecahkan masalah Matematika Berdasarkan Tingkat Kemampuan Matematika di Kelas. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, Vol. 13, No.1. http://jurnal.upi.edu/file/johan_su_bur.pdf.
- Sudiarta, I. (2007). Pengembangan Pembelajaran Pendekatan Tematik Berorientasi Pemecahan Masalah Matematika Terbuka Untuk Mengembangkan Kompetensi Berpikir Divergen, Kritis, dan Kreatif. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, Vol. 13, No. 69. <http://jurnaldikbud.kemdikbud.go.id>.
- Sugeng. (2014). *Metode Penelitian Pendidikan Matematika*. Samarinda: Purry Kencana Mandiri.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sukardi (2007). *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.

PENGARUH KEMANDIRIAN BELAJAR DAN KECEMASAN SISWA TERHADAP HASIL BELAJAR MATEMATIKA SISWA KELAS VIII SMP NEGERI 40 SAMARINDA

Maisyarah^{1*}, Abdul Basir A², Azainil³

^{1, 2, 3}Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

*Penulis Korespondensi: zahrazakiyah421@gmail.com

Abstrak

Jenis penelitian ini adalah *ex post facto*, yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh kemandirian belajar dan kecemasan siswa terhadap hasil belajar matematika siswa kelas VIII SMP Negeri 40 Samarinda tahun ajaran 2018/2019. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2019. Dalam penelitian ini terdapat dua variabel bebas, yaitu kemandirian belajar (X_1) dan kecemasan siswa (X_2), serta satu variabel terikat (Y) yaitu hasil belajar matematika (Y). populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas VII SMP Negeri 40 Samarinda. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian adalah *cluster random sampling*. Sampel dalam penelitian ini berjumlah 80 siswa. Instrument yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari angket dan tes. Angket digunakan untuk memperoleh data tentang kemandirian belajar dan kecemasan siswa. Tes digunakan untuk memperoleh data hasil belajar matematika. Sebelum mengadakan penelitian, angket dan tes diuji cobakan pada kelas VIII A yang bukan merupakan sampel penelitian berjumlah 28 siswa. Berdasarkan analisis deskriptif diperoleh rata-rata skor variabel kemandirian belajar 53,63 tergolong sedang dan rata-rata skor hasil belajar matematika siswa sebesar 52,10 tergolong sedang. Berdasarkan analisis inferensial diperoleh $p = 0,000$ pada $\alpha = 0,05$ sehingga $p < \alpha$ dan nilai koefisien jalur sebesar 0,414 artinya terdapat pengaruh kemandirian belajar terhadap hasil belajar matematika siswa. Dan nilai koefisien jalur sebesar 0,444 artinya terdapat pengaruh kecemasan siswa terhadap hasil belajar matematika siswa. Selain itu diperoleh bahwa $p = 0,000$ pada $\alpha = 0,05$ sehingga $p < \alpha$ dan nilai koefisien jalur sebesar 0,385, artinya terdapat pengaruh tidak langsung kecemasan siswa terhadap hasil belajar matematika siswa melalui kemandirian belajar.

Kata kunci : Kemandirian Belajar, Kecemasan Siswa, Hasil Belajar Matematika

A. PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang sangat cepat, mengharuskan dan menuntut sumber daya manusia yang berkualitas sehingga diharapkan mampu mengarahkan suatu bangsa untuk mencapai tujuan negara. Sumber daya manusia yang berkualitas diperoleh dari proses pendidikan dengan upaya peningkatan mutu pendidikan. Proses pendidikan diaplikasikan dalam bentuk proses pembelajaran. Pembelajaran merupakan proses memberi pengalaman belajar pada siswa sesuai tujuan yang hendak dicapai dengan cara-cara yang diajarkan. Tolak ukur keberhasilan suatu proses pembelajaran dapat dilihat dari berbagai hal misalnya standar kelulusan. Salah satu mata pelajaran yang menjadi standar kelulusan diantaranya adalah mata pelajaran matematika.

Matematika merupakan pelajaran yang cukup penting untuk dipelajari selain karena berguna dalam kehidupan sehari-hari juga sebagai bahasa dan alat dalam perkembangan sains dan teknologi. Pada kenyataannya masih ada siswa yang menganggap bahwa pelajaran matematika sebagai pelajaran yang sulit dan sukar, hal ini mungkin karena disebabkan oleh sifatnya yang abstrak, penuh angka, rumus dan memerlukan latihan. Kemudian tidak semua pelajaran yang diterima oleh siswa dapat dipahami dengan baik. Termasuk pada pelajaran

matematika. Hal ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar matematika.

Salah satu faktor yang mempengaruhi hasil belajar siswa adalah kurangnya kemandirian belajar siswa dalam mata pelajaran matematika. Hal ini dapat dilihat dari kurangnya rasa tanggung jawab siswa yang ditunjukkan oleh adanya beberapa siswa yang tidak mengerjakan PR atau tugas matematika dari guru dengan alasan lupa. Juga kurangnya rasa kepercayaan diri yang dimiliki oleh siswa yang ditandai dengan hanya sedikit siswa yang secara aktif mengikuti proses pembelajaran, sikap inisiatif siswa dalam belajar masih sangat rendah dimana ketika tidak ada tugas atau PR yang diberikan guru, siswa tidak berinisiatif secara mandiri untuk mempelajari materi matematika, sangat sedikit siswa yang terlebih dahulu mempelajari materi matematika di rumah sebelum mata pelajaran dimulai di sekolah atau mengulang kembali pelajaran matematika yang diajarkan di sekolah saat di rumah kurangnya kemandirian belajar inilah yang diduga mempengaruhi hasil belajar matematika.

Kemandirian belajar kemampuan siswa untuk melakukan kegiatan belajar yang bertumpu pada aktivitas, tanggung jawab, dan motivasi yang ada dalam diri siswa sendiri (Rusman, 2014). Kemandirian dalam belajar dapat diartikan sebagai aktivitas belajar yang berlangsungnya lebih didorong oleh kemauan sendiri, pilihan sendiri, dan tanggung jawab sendiri dan pembelajar (Tirtahardja & Sulo, 2008). Metode belajar yang sesuai kecepatan sendiri, juga disebut belajar mandiri, pengajaran sendiri atau belajar dengan mengarahkan diri sendiri (Uno, 2006). Maka dapat disimpulkan bahwa kemandirian belajar adalah suatu aktivitas belajar yang dilakukan siswa tanpa tergantung pada bantuan dari orang lain baik teman maupun gurunya dalam mencapai tujuan belajar namun tidak memisahkan diri dari orang lain, menguasai materi atau pengetahuan dengan baik dengan kesadaran sendiri siswa, dan dapat mengaplikasikan pengetahuannya dalam menyelesaikan masalah-masalah dalam kehidupan sehari-hari.

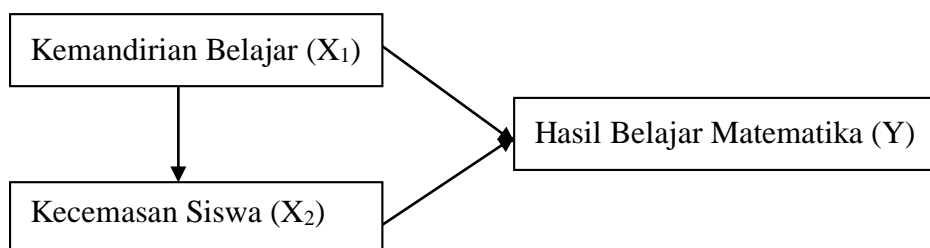
Selain kemandirian belajar siswa, faktor yang dapat mempengaruhi hasil belajar siswa menurut keterangan guru adalah sulit berkonsentrasi, merasa tegang, dipenuhi rasa khawatir dan takut pada pelajaran matematika, inilah yang disebut dengan kecemasan. Kecemasan siswa ini terjadi karena kurangnya rasa percaya diri terhadap kemampuan matematika yang dimiliki oleh siswa. Sehingga peneliti melihat kecemasan siswa mempengaruhi hasil belajar matematika siswa.

Spielberger membedakan kecemasan atas dua bagian yaitu kecemasan sebagai suatu sifat (*trait anxiety*), yang artinya kecenderungan pada diri seseorang untuk merasa terancam oleh sejumlah kondisi yang sebenarnya tidak berbahaya, dan kecemasan sebagai suatu keadaan (*state anxiety*), yaitu suatu keadaan atau kondisi emosional sementara pada diri seseorang yang ditandai dengan perasaan tegang dan kekhawatiran yang dihayati secara sadar dan bersifat subyektif, dan meningginya sistem saraf otonom. Sebagai suatu keadaan kecemasan biasanya berhubungan dengan situasi-situasi lingkungan yang khusus misalnya suatu tes (Slameto, 2010). Kecemasan memiliki nilai positif asalkan intensitasnya tidak begitu kuat sebab kecemasan yang ringan dapat merupakan motivasi. Kecemasan yang sangat kuat bersifat negative, karena dapat menimbulkan gangguan baik secara fisik maupun psikis (Sukmadinata, 2003). Maka dapat disimpulkan bahwa kecemasan siswa dapat memberikan nilai positif dan memberikan nilai negatif. kecemasan bernilai negatif dapat diartikan sebagai suatu perasaan tidak nyaman, yang ditandai dengan kegelisahan dan rasa takut serta tegang yang dialami oleh siswa pada saat mengikuti pembelajaran maupun suatu tes atau ujian yang berpengaruh pada hasil belajar. Sedangkan kecemasan bernilai positif dapat diartikan sebagai suatu perasaan yang membawa pada motivasi belajar, keinginan untuk belajar agar dapat menghadapi dan mengikuti pembelajaran maupun suatu tes atau ujian yang berpengaruh pada hasil belajar.

Kecemasan siswa dapat memberikan nilai positif dan memberikan nilai negatif. Kecemasan bernilai negatif dapat diartikan sebagai suatu perasaan tidak nyaman, yang ditandai dengan kegelisahan dan rasa takut serta tegang yang dialami oleh siswa pada saat mengikuti pembelajaran maupun suatu tes atau ujian yang berpengaruh pada hasil belajar. Sedangkan kecemasan bernilai positif dapat diartikan sebagai suatu perasaan yang membawa pada motivasi belajar, keinginan untuk belajar agar dapat menghadapi dan mengikuti pembelajaran maupun suatu tes atau ujian yang berpengaruh pada hasil belajar. Wirawan mengungkapkan bahwa sangat banyak siswa yang tidak memiliki perasaan urgensi (kegawatan) terhadap problem akademik mereka, ingin nilai bagus, dan masuk perguruan tinggi, tetapi tidak melakukan persiapan yang serius, tidak punya kebiasaan belajar yang teratur, tidak memiliki catatan pelajaran yang lengkap, dan tidak membuat PR (Prawitasari, 2012). Sehingga dari sini dapat disimpulkan bahwa siswa yang tidak memiliki kebiasaan belajar yang teratur artinya kemandirian belajar akan berdampak pada hasil belajar matematika yang rendah. Pada saat yang sama ini akan menimbulkan kecemasan siswa, Sebagaimana kebiasaan belajar yang buruk, tentu akan sulit untuk bisa menguasai materi pelajaran, dan hasil ujiannya juga akan mengecewakan. Pada gilirannya mereka akan mengalami kecemasan yang lebih besar saat menghadapi ujian (Prawitasari, 2012). Pemaparan di atas dapat dipahami bahwa kecemasan siswa bergantung kepada kemandirian belajarnya. Sehingga semakin besar kemandirian belajar yang dilakukan siswa, maka akan berpengaruh pada kecemasan yang terjadi pada siswa.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode *ex post facto*, yang melibatkan satu variabel eksogen yaitu kemandirian belajar (X_1) dan variabel perantara yaitu kecemasan siswa (X_2) serta variabel endogen yaitu hasil belajar matematika (Y).



Gambar 1. Model rancangan penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2019, tahun ajaran 2018/2019 dan bertempat di SMP Negeri 40 Samarinda. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII SMP Negeri 40 Samarinda tahun ajaran 2018/2019 yang berjumlah 108 siswa yang terbagi dalam 4 kelas. Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah *cluster random sampling* yaitu pengambilan sampel dari populasi dilakukan secara acak, sehingga diperoleh sampel sebanyak 3 kelas. Adapun hasil pengambilan sampel yang diperoleh, yaitu kelas VIII B, VIII C, dan VIII D dengan jumlah siswa sebanyak 80.

Peneliti menggunakan teknik pengumpulan data yaitu teknik angket dan tes hasil belajar matematika. Angket digunakan untuk memperoleh data kemandirian belajar dan kecemasan siswa, sedangkan tes digunakan untuk memperoleh data hasil belajar matematika siswa. Statistik deskriptif yang digunakan dalam penelitian ini meliputi tabel frekuensi yang memuat kolom presentase, nilai rata-rata, standar deviasi, skor tertinggi dan skor terendah. Hal ini dilakukan untuk merincikan skor dari masing-masing variabel, baik variabel bebas

yaitu kemandirian belajar dan kecemasan siswa maupun variabel terikat yaitu hasil belajar siswa. Statistik inferensial menggunakan analisis jalur. Sebelum pengujian hipotesis terlebih dahulu dilakukan uji asumsi yang terdiri dari uji normalitas, pemeriksaan heteroskedasitas, uji linieritas, dan uji hipotesis penelitian. Setelah pengujian asumsi terpenuhi, kemudian menguji hipotesis penelitian menggunakan analisis jalur dengan taraf signifikan pengujian 5% atau sebesar 0,05.

C. PEMBAHASAN

Hasil analisis data menggunakan SPSS yang dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisis data

Variabel	Koefisien Jalur	F _{hit}	t _{hit}	Sig.	R ²
X ₁	0,670	7,963	7,667	0,000	0,448
ε ₁	0,552				

Nilai koefisien jalur sebesar 0,670 dan nilai taraf signifikan statistiknya sebesar 0,000. Karena $0,000 < 0,05$ maka H₀ ditolak atau dapat disimpulkan persamaan struktural 1 berarti sehingga dapat disimpulkan pula bahwa terdapat pengaruh kemandirian belajar terhadap kecemasan siswa. Berdasarkan hasil analisis data diperoleh nilai taraf signifikan statistiknya sebesar 0,000. Karena $0,000 < 0,05$ maka H₀ ditolak atau dapat disimpulkan bahwa persamaan struktural 2 berarti. Selanjutnya, karena hasil pengujian persamaan struktural 2 terbukti signifikan atau H₀ ditolak, maka akan dilanjutkan pengujian secara individual sebagai berikut. Uji keberartian koefisien jalur X₁ terhadap Y berdasarkan hasil analisis yang dapat diperoleh nilai koefisien jalur sebesar 0,414 dan nilai taraf signifikan statistiknya sebesar 0,000. Karena $0,000 < 0,05$ maka H₀ ditolak atau dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh variabel X₁ (kemandirian belajar) terhadap variabel Y (hasil belajar matematika). Sedangkan Uji keberartian koefisien jalur X₂ terhadap Y berdasarkan hasil analisis yang dapat diperoleh nilai koefisien jalur sebesar sebesar 0,444 dan nilai taraf signifikan statistiknya sebesar 0,000. Karena $0,000 < 0,05$ maka H₀ ditolak atau dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh variabel X₂ (kecemasan siswa) terhadap Y (hasil belajar matematika). Pengaruh tidak Langsung Variabel X₁ ke Y melalui X₂. Berdasarkan hasil analisis diperoleh nilai koefisien jalur 0,298 dan nilai taraf signifikan statistik sebesar 0,001. Karena taraf signifikan statistik kurang dari taraf signifikan pengujian, yaitu $0,001 < 0,050$ maka H₀ ditolak artinya artinya terdapat pengaruh tidak langsung variabel X₁ (kemandirian belajar) terhadap Y (hasil belajar matematika) melalui variabel X₂ (kecemasan siswa).

1. Pengaruh kemandirian belajar terhadap kecemasan siswa

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa semakin tinggi kemandirian belajar siswa maka akan berpengaruh pada kecemasan siswa. Pernyataan tersebut didukung pula berdasarkan penelitian yang berjudul “Pengaruh Kemandirian Belajar dan Kecemasan Siswa terhadap Komunikasi Matematika Siswa”, menyatakan bahwa koefisien regresi kecemasan sebesar 0,066 memberikan pemahaman bahwa setiap penambahan satu satuan atau satu tingkatan kemandirian belajar akan berpengaruh pada kecemasan belajar siswa sebesar 0,066 (Somawati, 2016). Sehingga diimpuliskan terdapat pengaruh langsung kemandirian belajar terhadap kecemasan siswa. Sejalan dengan pernyataan bahwa dengan kebiasaan belajar yang buruk, tentu akan sulit untuk bisa menguasai materi pelajaran, dan hasil ujiannya juga akan mengecewakan. Pada gilirannya mereka akan mengalami kecemasan yang lebih besar saat menghadapi ujian (Prawitasari, 2012). Berarti dalam hal ini kebiasaan belajar yang baik dalam penelitian ini kemandirian belajar yang baik mempengaruhi kecemasan siswa dalam melaksanakan

strategi pembelajarannya. Teori menurut Bandura menyatakan kemandirian belajar adalah dimana siswa yang dapat mengetahui strategi pembelajaran yang efektif dan bagaimana serta kapan menggunakannya (Slavin, 2011). Berdasarkan penjelasan di atas yang didukung teori-teori yang ada dapat disimpulkan bahwa dengan kemandirian belajar yang tinggi maka akan berpengaruh pada kecemasan yang ada pada diri siswa, dengan demikian kecemasan siswa dapat dikurangi dengan peningkatan kemandirian belajar.

Tabel 2. Skor kemandirian belajar siswa kelas VIII SMPN 40 Samarinda

Interval	Kategori	Frekuensi	Persentase (%)
$X \leq 33,51$	Sangat Rendah	6	7.50
$33,51 < X \leq 46,92$	Rendah	16	20.00
$46,92 < X \leq 60,33$	Sedang	39	48.75
$60,33 < X \leq 73,74$	Tinggi	12	15.00
$73,74 < X$	Sangat Tinggi	7	8.75
Jumlah		80	100.00
Skor Maksimum		85.00	
Skor Minimum		20.00	
Rata-Rata		53.63	
Standar Deviasi		13.41	
Varians		179.76	

2. Pengaruh kecemasan siswa terhadap hasil belajar matematika siswa

Tabel 3. Skor kecemasan siswa kelas VIII SMPN 40 Samarinda

Interval	Kategori	Frekuensi	Persentase (%)
$X \leq 32,18$	Sangat Rendah	3	3.75
$32,18 < X \leq 45,03$	Rendah	24	30.00
$45,03 < X \leq 57,87$	Sedang	27	33.75
$57,87 < X \leq 70,72$	Tinggi	21	26.25
$70,72 < X$	Sangat Tinggi	5	6.25
Jumlah		80	100.00
Skor Maksimum		80.00	
Skor Minimum		19.00	
Rata-Rata		51.45	
Standar Deviasi		12.84	
Varians		164.98	

Hasil penelitian ini sesuai dengan teori yang dikemukakan oleh Kauchak yang menyatakan bahwa siswa dengan kecemasan tinggi seringkali mempergunakan strategi belajar yang dangkal dan tidak efektif (Prawitasari, 2012). Artinya ketika siswa memiliki kecemasan dengan tingkat yang tinggi maka akan berpengaruh pada hasil belajar matematika yang diperoleh oleh siswa. Tetapi kecemasan ini bisa meningkatkan hasil belajar matematika siswa jika berada pada kategori rendah sampai sedang. Hal ini sejalan dengan teori yang menyatakan bahwa kecemasan memiliki nilai positif asalkan intensitasnya tidak begitu kuat, sebab kecemasan yang ringan dapat merupakan motivasi (Sukmadinata, 2003). Tetapi kecemasan ini bisa meningkatkan hasil belajar matematika siswa jika berada pada kategori rendah sampai sedang. Hal ini sejalan

dengan teori yang dikemukakan oleh Peplau yang menyatakan bahwa ada empat tingkat kecemasan yang dialami oleh individu yaitu kecemasan ringan, kecemasan sedang, kecemasan berat, dan panik. Dimana pada tingkat rendah dan sedang individu masih waspada serta lapangan persepsinya meluas, menajamkan indra. Dapat memotivasi individu untuk belajar secara efektif dan menghasilkan pertumbuhan dan kreatifitas (Suliswati, 2005).

Berdasarkan penelitian diperoleh bahwa pengaruh kecemasan siswa terhadap hasil belajar matematika siswa dengan total pengaruh sebesar 0,444 yang artinya setiap peningkatan kecemasan siswa akan berpengaruh pada hasil belajar matematika siswa sebesar 0,444 satuan. Pada penelitian ini diperoleh juga siswa yang memiliki kecemasan yang sangat rendah sampai sedang sebanyak 54 siswa dengan persentase sebesar 67,5 % dan siswa yang memiliki tingkat kecemasan tinggi sampai sangat tinggi sebanyak 19 siswa dengan persentase sebesar 32,5 %. Dengan kata lain secara keseluruhan siswa dengan tingkat kecemasan sangat rendah sampai sedang lebih banyak dibandingkan dengan siswa yang memiliki tingkat kecemasan tinggi sampai sangat tinggi. Artinya kecemasan pada penelitian ini berpengaruh positif pada hasil belajar matematika siswa. Berdasarkan penjelasan di atas yang didukung oleh teori-teori yang ada data disimpulkan bahwa kecemasan siswa akan memberikan pengaruh pada hasil belajar matematika siswa.

3. Pengaruh tidak langsung dari kemandirian belajar terhadap hasil belajar matematika siswa melalui kecemasan siswa

Berkaitan dengan adanya kemandirian belajar siswa dalam penelitian ini proses belajar yang terjadi pada diri siswa sendiri dalam usaha siswa untuk mencapai tujuan belajar dimana siswa dituntut untuk tidak bergantung pada orang lain sudah tergolong baik. Ini terlihat dari skor hasil persepsi angket kemandirian belajar siswa sudah mampu mengatasi masalah sendiri tanpa pengaruh orang lain, memiliki kepercayaan diri, tanggung jawab, mampu menahan diri, membuat keputusan-keputusan sendiri dan melaksanakan tugas-tugasnya berada dalam tingkatan yang baik. Berdasarkan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa semakin tinggi kemandirian belajar maka hasil belajar matematika siswa dapat meningkat, demikian pula sebaliknya. Pernyataan tersebut didukung pula berdasar teori yang mengemukakan bahwa kemandirian adalah kemampuan untuk mengarahkan dan mengendalikan diri sendiri dalam berfikir dan bertindak, serta tidak bergantung dengan orang lain secara emosional (Uno, 2006).

Tabel 4. Skor hasil belajar matematika siswa SMPN 40 Samarinda

Interval	Kategori	Frekuensi	Persentase (%)
$X \leq 29,37$	Sangat Rendah	7	8.75
$29,37 < X \leq 44,52$	Rendah	14	17.50
$44,52 < X \leq 59,68$	Sedang	33	41.25
$59,68 < X \leq 74,83$	Tinggi	22	27.50
$74,83 < X$	Sangat Tinggi	4	5.00
Jumlah		80	100.00
Skor Maksimum			85.00
Skor Minimum			15.00
Rata-Rata			52.10
Standar Deviasi			15.16
Varians			229.69

Ketika siswa memiliki kemandirian yang tinggi maka akan dapat menentukan tujuan keberhasilannya terutama hasil belajar matematika. Bahkan akan berpengaruh pada kecemasan siswa secara langsung saat kemandirian belajar ini ditingkatkan dan ini sejalan dengan teori yang mengemukakan bahwa dengan kebiasaan belajar yang buruk, tentu akan sulit untuk bisa menguasai materi pelajaran, dan hasil ujiannya juga akan mengecewakan (Prawitasari, 2012). Pada gilirannya mereka akan mengalami kecemasan yang lebih besar saat menghadapi ujian. Beraarti dalam hal ini kebiasaan belajar yang baik dalam penelitian ini kemandirian belajar yang baik mempengaruhi kecemasan siswa dalam melaksanakan strategi pembelajarannya.

D. PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut:

1. Terdapat pengaruh langsung kemandirian belajar dan kecemasan siswa terhadap hasil belajar matematika siswa kelas VIII SMPN 40 Samarinda tahun ajaran 2018/2019 dengan nilai koefisien jalur masing-masing sebesar 0,414 satuan dan 0,444 satuan dan taraf signifikan sebesar 0,05.
2. Terdapat pengaruh tidak langsung dari kemandirian belajar terhadap hasil belajar matematika siswa melalui kecemasan siswa dengan nilai koefisien sebesar 0,298 satuan, sehingga pengaruh total kemandirian belajar terhadap hasil belajar matematika siswa kelas VIII SMPN 40 Samarinda melalui kecemasan siswa dengan nilai koefisien jalur sebesar 0,712 satuan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulah, M. (2015). *Metodologi Penelitian Kuantitatif*. Yogyakarta: Aswaja Presindo.
- Atkinson, R.L., & Atkinson, R.C. (2010). *Pengantar Psikologi*. Jakarta: Interaksara.
- Azwar, S. (2014). *Penyusunan Skala Psikologi*. Yogyakarta: Multi Presindo.
- Desmita. (2010). *Psikologi Perkembangan Peserta Didik*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Djamarah, S. B. (2008). *Psikologi Belajar Edisi 2*. Bandung: Rineka Cipta.
- Fatimah, E. (2006). *Psikologi Perkembangan Peserta Didik*. Bandung: Pustaka Setia.
- Hamalik, O. (2003). *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Jihad, A., & Haris, A. (2013). *Evaluasi Pembelajaran*. Yogyakarta: Multi Presindo.
- Kostoer, P. (1983). *Dinamika Psikologi Sosial*. Jakarta: Erlangga.
- Kukuh. (2011). *Penyusunan Tes Hasil Belajar dan Analisis Butir Soal*. Samarinda: Universitas Mulawarman.
- Mujiman, H. (2011). *Manajemen Pelatihan Berbasis Belajar Mandiri*. Bandung: Pustaka Belajar.
- Prawitasari, J.E. (2012). *Psikologi Terapan Melintas Batas Disiplin Ilmu*. Jakarta: Erlanga.
- Purwanto, N. (2013). *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: Remaja Rosdakarya.
- Riduwan & Engkos, A.K. (2008). *Cara Menggunakan dan Memaknai Analisis Jalur (Path Analisis)*. Bandung: Alfabeta.
- Rusman. (2014). *Model-Model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru Edisi Kedua*. Jakarta: Grafindo Persada.

- Soemanto, W. (2012). *Psikologi Pendidikan Landasan Kerja Pemimpin Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Soemawati. (2016). Pengaruh Kecemasan dan Kemandirian Belajar terhadap Kemampuan Komunikasi Siswa SMA Negeri di Kecamatan Pasar Rebo. *Research and Development Journal of Education*, Vol.03, No.01, hal.35-51.
- Sudjana, N. (2010). *Model-Model Mengajar CBSA*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif dan Kualitatif*. Bandung: Alfabeta.
- Sukardi, M. (2012). *Evaluasi Pendidikan Prinsip dan Operasionalnya*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Sukmadinata, N.S. (2003). *Landasan Psikologi Proses Pendidikan*. Jakarta; Rosdakarya.
- Suyono & Hariyanto. (2011). *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Syah, M. (2010). *Psikologi Pendidikan Dengan Pendekatan Baru*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Tirtahardja & Sulo, L. (2008). *Pengantar Pendidikan*. Bandung: Rineka Cipta.
- Uno, B.H. (2006). *Orientasi Baru Dalam Psikologi Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.

KEMAMPUAN MENYELESAIKAN SOAL PADA MATERI POKOK BENTUK ALJABAR SISWA KELAS VII SMP NEGERI 4 SAMARINDA

Caroline Christiani^{1*}, J.R Watulingas², Berahman³

^{1, 2, 3}Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

*Penulis Korespondensi: caroline.albert.padan@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan menyelesaikan soal pada materi pokok bentuk aljabar siswa kelas VII SMP Negeri 4 Samarinda tahun ajaran 2019/2020. Penelitian ini dilakukan pada bulan Desember 2019 dengan subjek penelitian sebanyak 134 siswa dan objek penelitian yaitu kemampuan menyelesaikan soal pada materi pokok bentuk aljabar. Instrument yang digunakan untuk mengumpulkan data adalah tes tertulis berupa soal uraian 7 butir soal. Teknik analisis data meliputi penilaian hasil tes kemampuan, pengelompokan siswa berdasarkan nilai yang diperoleh, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 2 siswa atau 1,5% dengan kategori baik, 8 siswa atau 6,0% dengan kategori cukup, dan 124 siswa atau 92,5% pada kategori kurang. Dengan demikian kemampuan menyelesaikan soal pada materi pokok bentuk aljabar siswa kelas VII SMP Negeri 4 Samarinda tahun ajaran 2019/2020 adalah kurang.

Kata kunci : Kemampuan, Menyelesaikan Soal, Bentuk Aljabar

A. PENDAHULUAN

Pendidikan adalah proses perubahan atau pendewasaan manusia, berasal dari tidak tahu menjadi tahu, dari tidak bisa menjadi bisa, dari tidak paham menjadi paham dan sebagainya. Secara umum tujuan pendidikan adalah mengubah segala macam kebiasaan tidak baik yang ada dalam diri manusia menjadi kebiasaan baik yang terjadi selama masa hidup, dengan tujuan menjadi pribadi yang mampu bersaing dan menjawab di masa depan. Salah satu kemampuan yang perlu ditumbuhkan siswa sejak dini adalah kemampuan berpikir kritis, karena dengan berpikir kritis dapat meningkatkan pemahaman konsep serta dapat mengembangkan kemampuan berpikir siswa untuk memberikan ide yang bersifat solutif dan menyelesaikan permasalahan khususnya dalam pembelajaran matematika. Kemampuan siswa dalam memecahkan permasalahan harus dimiliki, agar mampu mengatasi persoalan yang berkaitan dengan materi sekolah. Salah satu materi pembelajaran matematika yang harus dikuasai oleh siswa adalah aljabar. Semua orang pasti pernah menggunakan konsep aljabar dalam permasalahan sehari-hari, namun kenyataan yang terjadi saat ini kemampuan siswa dalam pembelajaran matematika di sekolah masih belum optimal. Hal ini dikarenakan siswa hanya mencontoh apa yang dikerjakan guru dalam menyelesaikan soal, siswa beranggapan cukup dikerjakan apa yang dicontohkan. Akibatnya siswa kurang memiliki kemampuan menyelesaikan soal dengan alternatif lain.

Berdasarkan hasil observasi melalui wawancara dengan alahs atu guru mata pelajaran matematika, diperoleh bahwa masih ada beberapa siswa kelas VII yang pengetahuan awalnya terhadap materi masih kurang dan daya tangkap siswa yang berbeda-beda. Hal ini juga dapat dilihat dari banyak siswa yang belum paham tentang materi operasi aljabar yang disebabkan oleh kurangnya pemahaman siswa dalam mengoperasikan suatu bilangan. Woodworth dan Marquis (dalam Suyabrata, 1991) menyatakan bahwa kemampuan (*ability*) mempunyai tiga arti yaitu (1) *achievement* yang merupakan *actual ability*, yang dapat diukur

langsung dengan alat atau tes tertentu, (2) *capacity* yang merupakan *potential ability*, yang dapat diukur secara tidak langsung dengan melalui pengukuran terhadap kecakapan individu, dimana kecakapan ini berkembang dengan perpaduan antara dasar dengan training yang intensif dan pengalaman, dan (3) *attitude* yaitu kualitas yang hanya dapat diungkap/diukur dengan tes khusus yang sengaja dibuat untuk itu. Matematika merupakan pola berpikir, pola mengorganisasikan pembuktian logika, pengetahuan struktur yang terorganisasi memuat sifat-sifat, teori-teori dibuat secara deduktif (berdasarkan unsur yang tidak didefinisikan, aksioma, sifat atau teori yang telah dibuktikan kebenarannya).

Aburrahman (2012) mengemukakan bahwa hasil belajar adalah kemampuan yang diperoleh siswa setelah melalui kegiatan belajar. Belajar itu sendiri merupakan suatu proses dari seorang yang berusaha untuk memperoleh suatu bentuk perubahan perilaku yang relatif menetap. Pemecahan masalah dipandang sebagai suatu proses untuk menemukan kombinasi dari sejumlah aturan yang dapat diterapkan dalam upaya mengatasi situasi baru. Pemecahan masalah tidak sekedar sebagai bentuk kemampuan menerapkan aturan-aturan yang telah dikuasai melalui kegiatan-kegiatan belajar terdahulu, melainkan lebih dari itu, merupakan proses untuk mendapatkan seperangkat aturan pada tingkat yang lebih tinggi (Wena, 2013).

B. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif dengan tujuan untuk memberikan gambaran secara kuantitatif tentang kemampuan menyelesaikan soal pada materi pokok bentuk aljabar siswa kelas VII SMP Negeri 4 Samarinda tahun ajaran 2019/2020. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2019 di SMP Negeri 4 Samarinda. Subjek dari penelitian ini adalah siswa kelas VII SMP Negeri 4 Samarinda, yang terdiri dari kelas VII-1 sampai dengan VII-5. Sedangkan yang menjadi objek dalam penelitian adalah kemampuan menyelesaikan soal pada materi pokok bentuk aljabar. Instrument penelitian yang digunakan yaitu testertulis dan wawancara.

C. PEMBAHASAN

Hasil tes kemampuan secara keseluruhan untuk subjek penelitian ini sebanyak 134 siswa. Skor siswa yang diperoleh kemudian diolah menjadi presentase. Deskripsi data hasil tes kemampuan dari keseluruhan subjek penelitian sebanyak 134 siswa dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Deskripsi data hasil tes kemampuan siswa kelas VII SMP Negeri 4 Samarinda

Rata-Rata Nilai	Median	Modus	Nilai Tertinggi	Nilai Terendah
46,14	45	50	87,5	0

Rata-rata tes keseluruhan adalah 46,14 dengan nilai yang paling banyak dimiliki siswa yaitu 50, yang menunjukkan bahwa kemampuan menyelesaikan soal pada materi pokok bentuk aljabar siswa kelas VII SMP Negeri 4 Samarinda dalam kategori kurang.

Tabel 2. Distribusi kemampuan menyelesaikan soal pada materi bentuk aljabar siswa kelas VII SMP negeri 4 samarinda tahun ajaran 2019/2020.

Kategori	Frekuensi	Presentase (%)
Sangat Baik	0	0
Baik	2	1,49
Cukup	8	5,97
Kurang	124	92,54
Jumlah	134	100

Dari tabel 2, dapat diketahui bahwa kemampuan siswa kelas VII SMP Negeri 4 Samarinda tahun ajaran 2019/2020 terdapat empat kategori, yaitu sangat baik, baik, cukup, dan kurang. Sebanyak 92,54% siswa masih memiliki kemampuan menyelesaikan soal bentuk aljabar pada kategori kurang.

Ketercapaian kemampuan dalam penelitian ini juga dilihat dari skor yang diperoleh siswa yang selanjutnya diolah menjadi presentase. Berdasarkan skor yang diperoleh siswa, maka dapat diketahui kemampuan menyelesaikan soal bentuk aljabar berdasarkan indikator soal pada tes kemampuan. Rata-rata kemampuan menyelesaikan soal berdasarkan indikator soal dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Distribusi rata-rata kemampuan siswa kelas VII SMP Negeri 4 Samarinda tahun ajaran 2019/2020 berdasarkan indikator soal.

Nomor Soal	Indikator Soal	Rata-rata Kemampuan Siswa	Kategori
1	Mengidentifikasi unsur-unsur bentuk aljabar	56,9	Kurang
2	Menyelesaikan operasi penjumlahan bentuk aljabar	48,5	Kurang
3	Menyelesaikan operasi pengurangan bentuk aljabar	32,4	Kurang
4	Menyelesaikan operasi perkalian bentuk aljabar	52,7	Kurang
5	Menyelesaikan operasi pembagian bentuk aljabar	71,9	Baik
6	Menyelesaikan masalah nyata pada operasi bentuk aljabar	58	Kurang
7	Menyelesaikan masalah nyata pada operasi bentuk aljabar	33,2	Kurang

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kemampuan menyelesaikan soal pada materi bentuk aljabar siswa kelas VII SMP Negeri 4 Samarinda tahun ajaran 2019/2020. Kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal dilihat berdasarkan indikator yaitu mengidentifikasi unsur-unsur bentuk aljabar, menyelesaikan operasi penjumlahan bentuk aljabar, menyelesaikan operasi pengurangan bentuk aljabar, menyelesaikan operasi perkalian bentuk aljabar, menyelesaikan operasi pembagian bentuk aljabar, dan menyelesaikan masalah nyata pada operasi bentuk aljabar.

Siswa dikatakan mampu, jika siswa berada dalam kategori kemampuan cukup, baik, dan sangat baik, sedangkan jika siswa berada pada kategori kurang maka siswa dikatakan tidak mampu. Hal ini karena nilai siswa yang berada pada kategori kurang berada dibawah 78, yang artinya siswa masih belum memahami operasi bentuk aljabar. Dari hasil penelitian, secara keseluruhan terdapat 124 siswa masih belum mampu dalam menyelesaikan soal yang berkaitan dengan bentuk aljabar. Hal tersebut berarti kemampuan menyelesaikan soal bentuk aljabar siswa kelas VII SMP Negeri 4 Samarinda dalam kategori kurang.

Indikator soal nomor 1 yaitu mengidentifikasi unsur-unsur bentuk aljabar. Berdasarkan tabel 3, rata-rata kemampuan mengidentifikasi unsur-unsur bentuk aljabar termasuk kategori kurang. Pengelompokkan kemampuan siswa pada soal dapat dilihat pada tabel 3, sebanyak 7 siswa atau 5,2% yang mampu menyelesaikan soal nomor 1. Siswa yang berada pada kategori sangat baik mampu mengidentifikasi unsur-unsur bentuk aljabar. Sedangkan siswa yang belum mampu mengidentifikasi unsur-unsur bentuk aljabar, yaitu siswa yang tidak teliti dan tidak memahami unsur-unsur yang termasuk bentuk aljabar. Berdasarkan hal

tersebut, maka peneliti menyimpulkan bahwa sebagian besar siswa tidak tahu mengidentifikasi unsur-unsur bentuk aljabar.

Indikator soal nomor 2 yaitu menyelesaikan operasi penjumlahan bentuk aljabar. Berdasarkan tabel 3 rata-rata kemampuan menyelesaikan operasi penjumlahan, diketahui bahwa kemampuan siswa pada soal nomor 2 termasuk kurang. Pengelompokkan kemampuan siswa pada soal dapat dilihat pada tabel 3, sebanyak 16 siswa atau 11,9% yang mampu menyelesaikan soal. Siswa pada kategori sangat baik mampu menyelesaikan soal operasi penjumlahan dengan benar, siswa yang cukup mampu menyelesaikan soal namun masih kurang teliti dalam pengerjaannya, sehingga tidak menghasilkan jawaban yang tepat, sedangkan siswa yang kurang mampu, siswa tersebut tidak memahami cara mengoperasikan penjumlahan bentuk aljabar. Sehingga siswa tersebut tidak menyelesaikan dalam menjawab atau pun menjawab dengan jawaban yang tidak sesuai. Berdasarkan hal tersebut, maka peneliti menyimpulkan bahwa siswa tidak mampu menyelesaikan operasi penjumlahan bentuk aljabar.

Indikator soal nomor 3 yaitu menyelesaikan operasi pengurangan bentuk aljabar. Berdasarkan tabel 3 rata-rata kemampuan menyelesaikan operasi pengurangan bentuk aljabar siswa termasuk kategori kurang. Pengelompokkan kemampuan siswa pada soal dapat dilihat pada tabel 3, sebanyak 4 siswa atau 3% yang mampu menyelesaikan soal. Siswa yang berada pada kategori sangat baik adalah siswa yang mampu menyelesaikan operasi pengurangan dan memberikan jawaban dengan benar. Sedangkan siswa yang belum mampu menyelesaikan serta menjawab dengan benar adalah siswa yang kurang teliti dan tidak memperhatikan cara pengerjaan yang benar dalam operasi pengurangan bentuk aljabar, sehingga menghasilkan jawaban yang tidak tepat.

Indikator soal nomor 4 yaitu menyelesaikan operasi perkalian bentuk aljabar. Berdasarkan tabel 3, rata-rata kemampuan menyelesaikan operasi perkalian bentuk aljabar termasuk kategori kurang. Pengelompokkan kemampuan siswa pada soal dapat dilihat pada tabel 3, sebanyak 39 siswa atau 29,1% yang mampu menyelesaikan soal. Siswa yang berada pada kategori sangat baik mampu menyelesaikan soal dan memberikan jawaban yang benar.

Indikator soal nomor 5 yaitu menyelesaikan operasi pembagian bentuk aljabar. Berdasarkan tabel 3 rata-rata kemampuan menyelesaikan operasi pembagian termasuk kategori kurang. Pengelompokkan kemampuan siswa pada soal dapat dilihat pada tabel 3, sebanyak 76 atau 56,7% yang mampu menyelesaikan soal. Siswa yang berada pada kategori sangat baik mampu mengerjakan operasi pembagian sesuai dengan langkah- langkah dan dapat mengerjakan dengan baik dan benar. Sedangkan siswa yang belum mampu menyelesaikan soal, tidak menjawab soal nomor 5. Berdasarkan pengamatan peneliti siswa tidak menjawab soal karena siswa kurang paham langkah- langkah dalam menyelesaikan operasi pembagian, karena kurang latihan mengerjakan soal- soal serupa, ataupun siswa sengaja tidak mengerjakan soal.

Indikator soal nomor 6 yaitu menyelesaikan masalah nyata pada operasi bentuk aljabar. Berdasarkan tabel 3, rata-rata kemampuan menyelesaikan masalah nyata pada operasi bentuk aljabar termasuk kategori kurang. Pengelompokkan kemampuan siswa dapat dilihat pada tabel 3, sebanyak 50 siswa atau 37,3% yang mampu menyelesaikan soal. Siswa yang berada kategori kurang tidak mampu memahami maksud dari soal, sehingga siswa menjawab tidak sesuai dengan maksud soal dan ada siswa yang tidak menjawab sama sekali soal yang diberikan.

D. PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Kemampuan menyelesaikan soal pada materi bentuk aljabar siswa kelas VII SMP Negeri Samarinda tahun ajaran 2019/2020 tergolong kurang, dari 134 siswa kelas VII-1 sampai VII-5 yang telah melakukan tes kemampuan diperoleh 2 siswa dengan presentase 1,5% pada kategori baik, 8 siswa dengan presentase 6% cukup, dan 124 siswa dengan presentase 92,5% pada kategori kurang.
2. Pada kategori kemampuan baik, siswa dapat mengidentifikasi unsur-unsur bentuk aljabar dan mampu menyelesaikan operasi bentuk aljabar. Pada kategori cukup, siswa mampu mengidentifikasi unsur-unsur aljabar, namun tidak dapat menyelesaikan operasi bentuk aljabar dengan benar. Sedangkan pada kategori kurang, siswa tidak memahami unsur-unsur aljabar dan tidak mampu menyelesaikan operasi bentuk aljabar.

DAFTAR PUSTAKA

- Adinawan, C. (2016). *Matematika SMP/MTs Jilid 1A Kelas VII Semester I*. Jakarta: Erlangga.
- Dimiyanti dan mudjiono. (2006). *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Kunandar. (2013). *Penilaian Autentik (Penilaian Hasil Belajar Peserta Didik Berdasarkan Kurikulum 2013)*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Mulyatiningsih, Endang. (2013). *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Pramudjono. (2013). *Statistika Dasar*. Samarinda: Purry Kencana Mandiri.
- Sadirman. (2014). *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rajawali.
- Slameto. (2010). *Belajar dan Faktor Yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sugeng. (2014). *Metode Penelitian Pendidikan Matematika*. Samarinda: Purry Kencana Mandiri.
- Suyono dan Hariyanto. (2015). *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.

KEMAMPUAN SISWA DALAM MEMAHAMI MATERI BILANGAN DI KELAS VII SMP NEGERI KECAMATAN LOA JANAN ILIR

Mayling Mayinsin^{1*}, Kukuh², Suriaty³

^{1, 2, 3}Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

*Penulis Korespondensi: mmayinsin@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif dengan pendekatan kuantitatif dan kualitatif, yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan siswa dalam melakukan operasi hitung campuran, serta kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah pada materi bilangan bulat dan pecahan di kelas VII SMP Negeri Kecamatan Loa Janan Ilir tahun ajaran 2019/2020. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September – Oktober tahun 2019, dengan subjek penelitian sebanyak 154 siswa. Pengumpulan data menggunakan tes tertulis berupa soal uraian sebanyak 14 butir soal dan wawancara. Teknik analisis data meliputi penilaian hasil tes kemampuan, pengelompokan siswa berdasarkan hasil tes kemampuan, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam melakukan operasi hitung campuran pada materi bilangan bulat dan pecahan di kelas VII SMP Negeri Kecamatan Loa Janan Ilir tahun ajaran 2019/2020 tergolong kurang dengan rata-rata persentase 33,14% dan kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah pada materi bilangan bulat dan pecahan tergolong kurang sekali dengan rata-rata persentase 3,15%.

Kata kunci : Kemampuan, Memahami, Bilangan

A. PENDAHULUAN

Pada era sekarang ini pendidikan memegang peranan penting karena pendidikan merupakan wahana untuk meningkatkan dan mengembangkan kualitas sumber daya manusia. Salah satu cara seseorang untuk memperoleh pendidikan yaitu melalui sekolah. Proses pembelajaran secara luas akan dilakukan di sekolah. Proses pembelajaran yang diterapkan di sekolah akan melibatkan interaksi antara guru sebagai pendidik dan siswa yang menerima berbagai mata pelajaran untuk memenuhi kebutuhan pendidikannya. Adapun salah satu mata pelajaran yang diajarkan di bangku pendidikan dari sekolah dasar hingga sekolah menengah adalah matematika. Matematika merupakan cabang dari berbagai ilmu. Oleh karena itu peranan matematika sangat penting dan sangat dibutuhkan sebagai modal untuk mempelajari ilmu-ilmu yang lain. Meskipun matematika merupakan komponen penting yang harus dikuasai oleh siswa, namun pada kenyataannya banyak siswa di sekolah yang mengalami kesulitan dalam memahami soal matematika, hal itu dapat dilihat dari nilai siswa yang masih tergolong rendah. Berdasarkan wawancara yang dilakukan pada guru-guru SMP Negeri di Kecamatan Loa Janan Ilir, diperoleh bahwa pada beberapa materi, meskipun telah dipelajari di sekolah dasar, tetapi saat materi tersebut diajarkan kembali, banyak siswa yang mengalami kesulitan pada saat mengerjakan soal atau bahkan tidak ingat cara mengerjakannya.

Penelitian sebelumnya dilakukan oleh Warzatun Riza dkk (2017) telah membuktikan bahwa kemampuan siswa dalam memahami materi pada tema peduli terhadap makhluk hidup subtema 1 kelas IV SD Negeri 51 Banda Aceh berada pada kategori baik atau tuntas. Hal ini dapat dilihat dari nilai rata-rata yang diperoleh oleh peserta didik berdasarkan kategori penilaian masuk kedalam kategori baik. Perbedaan dengan penelitian yang dilakukan penulis yaitu penelitian ini pada tema peduli terhadap makhluk hidup subtema 1

(satu), yaitu semua mata pelajaran yang ada pada subtema 1 (satu) pada siswa kelas IV SD, sedangkan penelitian yang dilakukan penulis pada materi bilangan bulat dan pecahan di kelas VII SMP, khususnya pada kompetensi dasar 3.2 dan 4.2.

Kemampuan dalam kamus besar bahasa Indonesia berasal dari kata “mampu” yang memiliki arti kuasa (bisa, sanggup) melakukan sesuatu. Kemampuan berarti kesanggupan, kecakapan, kekuatan. Robbins dan Timothy (2013) mengungkapkan bahwa kemampuan adalah kapasitas seorang individu untuk melakukan beragam tugas dalam suatu pekerjaan. Patton (2006) mengemukakan bahwa kemampuan adalah sifat biological yang bisa dipelajari yang memungkinkan seseorang melakukan sesuatu baik bersifat mental ataupun fisik. Guion (dalam Uno, 2010) mengemukakan bahwa kemampuan atau kompetensi adalah karakteristik yang menonjol bagi seseorang dan mengindikasikan cara-cara berperilaku atau berpikir dalam segala situasi dan berlangsung terus menerus dalam periode waktu yang lama. Dari beberapa pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa kemampuan adalah suatu karakteristik yang menonjol pada diri seseorang yang berupa kesanggupan, kinerja atau kapasitas untuk mengerjakan atau melakukan suatu kegiatan.

Hardini dan Puspitasari (2012) mengungkapkan bahwa pembelajaran ialah suatu usaha yang sengaja melibatkan dan menggunakan pengetahuan profesional yang dimiliki guru untuk mencapai tujuan kurikulum. Pembelajaran menurut Sagala (2013) adalah kegiatan yang dirancang untuk membantu seseorang dalam mempelajari suatu kemampuan atau nilai yang baru. Hayat dan Yusuf (2010) mengungkapkan bahwa tujuan pembelajaran matematika adalah meningkatkan kompetensi atau kemampuan dalam memahami matematika, mampu bernalar, dan memecahkan masalah matematika serta memahami penerapannya. Dari uraian di atas, maka dapat disimpulkan bahwa pembelajaran matematika ialah proses interaksi aktif dan konstruktif serta pembentukan pola pikir bagi siswa untuk menyelesaikan masalah yang ada dan mencari hubungan antara konsep-konsep yang ada didalamnya untuk diterapkan pada situasi yang nyata.

Fanu (dalam Agustin, 2014) mengemukakan bahwa elemen-elemen yang dibutuhkan dalam belajar matematika adalah kemampuan membaca dan menulis, kemampuan membedakan suatu ukuran, kemampuan mengidentifikasi urutan-urutan, kemampuan menggunakan simbol-simbol abstrak, kemampuan aritmatika, kemampuan spatial, kemampuan menggunakan logika, *short term and long term memory*. Matematika adalah mata pelajaran yang sangat menekankan pada kemampuan dalam menyelesaikan soal matematika. Dalam menyelesaikan soal matematika memerlukan keterampilan secara logis, rasional, kritis, cermat, efektif, dan efisien. Setiap siswa memiliki kemampuan yang berbeda-beda. Ada yang memiliki kemampuan tinggi ada pula yang memiliki kemampuan yang sedang atau rendah. Kemampuan yang penting dan diharapkan dikuasai oleh siswa adalah kemampuan menyelesaikan soal-soal matematika. Maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan siswa dalam memahami matematika adalah suatu karakteristik yang menonjol pada diri siswa yang berupa kesanggupan, kinerja atau kapasitas untuk menyelesaikan soal matematika dengan benar dan memberikan uraian yang rinci yang merupakan tolok ukur yang akan dicapai dalam pembelajaran matematika.

Menurut Sudjana (1995) pemahaman adalah hasil belajar, misalnya peserta didik dapat menjelaskan dengan susunan kalimatnya sendiri atas apa yang dibacanya atau didengarnya, memberi contoh lain dari yang telah dicontohkan guru dan menggunakan petunjuk penerapan pada kasus lain. Menurut Winkel dan Mukhtar (Sudaryono, 2012), pemahaman adalah kemampuan seseorang untuk menangkap makna dan arti dari bahan yang dipelajari, yang dinyatakan dengan menguraikan isi pokok dari suatu bacaan atau mengubah data yang disajikan dalam bentuk tertentu ke bentuk yang lain. Sementara Benjamin S. Bloom (Anas Sudijono, 2009) mengatakan bahwa pemahaman adalah kemampuan seseorang untuk

mengerti atau memahami sesuatu setelah sesuatu itu diketahui dan diingat. Dengan kata lain, memahami adalah mengerti tentang sesuatu dan dapat melihatnya dari berbagai segi. Jadi, dapat disimpulkan bahwa seorang siswa dikatakan memahami sesuatu apabila ia dapat memberikan penjelasan atau memberi uraian yang lebih rinci tentang hal yang dia pelajari dengan menggunakan bahasanya sendiri.

Skemp (dalam Ferdianto, 2014) menggolongkan pemahaman dalam dua tahap, yaitu:

- Pemahaman instrumental, yaitu hafal konsep/prinsip tanpa kaitan dengan yang lainnya, dengan menerapkan rumus dalam perhitungan sederhana, dan mengerjakan perhitungan secara algoritmik. Kemampuan ini tergolong pada kemampuan berpikir matematika tingkat rendah.
- Pemahaman relasional, mengkaitkan satu konsep/prinsip dengan konsep/prinsip lainnya. Kemampuan ini tergolong pada kemampuan tingkat tinggi.

B. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif dengan pendekatan kuantitatif dan kualitatif. Penelitian deskriptif kuantitatif merupakan suatu upaya untuk memperoleh informasi dari gejala-gejala yang terjadi ketika penelitian berdasarkan fakta yang terjadi di lapangan untuk mendeskripsikan suatu informasi yang diperoleh saat penelitian. Dalam penelitian ini bertujuan untuk memperoleh informasi yang dapat dideskripsikan mengenai kemampuan siswa dalam memahami operasi hitung campuran pada bilangan bulat dan pecahan, serta kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah pada materi bilangan bulat dan pecahan di kelas VII SMP Negeri di Kecamatan Loa Janan Ilir. Jenis data yang diambil adalah berupa data kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif yang dimaksud adalah data yang berbentuk angka, proses pekerjaan siswa, hasil perhitungan, dan pengukuran pekerjaan siswa dalam menyelesaikan masalah pada materi bilangan bulat dan pecahan. Kemudian data tersebut dianalisis, diinterpretasi, dan dikelompokkan sesuai kategori yang digunakan, yaitu sangat baik, baik, cukup, kurang, dan sangat kurang. Sedangkan data kualitatif dalam penelitian ini adalah data deskriptif berupa kata-kata tertulis atau lisan dari orang-orang. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September – Oktober tahun 2019 di tiga SMP Negeri Kecamatan Loa Janan Ilir, yaitu SMP Negeri 15 Samarinda, SMP Negeri 36 Samarinda, dan SMP Negeri 43 Samarinda. Subjek dari penelitian ini adalah siswa kelas VII SMP Negeri Kecamatan Loa Janan Ilir. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *proportional* sampling atau sampling berimbang.

Banyak kelas yang akan digunakan sebagai sampel dalam penelitian ini sebagai berikut:

Tabel 1. Subjek penelitian

No	Nama Sekolah	Jumlah Kelas	Jumlah Siswa
1.	SMP Negeri 15 Samarinda	2	72
2.	SMP Negeri 36 Samarinda	2	59
3.	SMP Negeri 43 Samarinda	2	23
	Jumlah	6	154

Objek dari penelitian ini adalah kemampuan siswa dalam memahami operasi hitung campuran pada bilangan bulat dan pecahan, serta kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah pada materi bilangan bulat dan pecahan.

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini berupa soal tes dan pedoman wawancara. Instrumen soal tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah soal berbentuk uraian pada materi pokok bilangan bulat dan bilangan pecahan. Soal yang digunakan pada tes ini dirancang sendiri oleh peneliti dan dikonsultasikan kepada dosen pembimbing dan

dikembangkan berdasarkan kompetensi inti, kompetensi dasar pada materi pokok bilangan bulat dan pecahan sehingga diperoleh indikator yang disusun menjadi butir soal yang akan digunakan dalam penelitian ini. Ada beberapa soal tambahan yang diberikan oleh dosen pembimbing. Instrumen pada wawancara yang digunakan dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan meyakinkan sejauh mana kemampuan siswa dalam memahami operasi hitung campuran pada bilangan bulat dan pecahan, serta kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah pada materi bilangan bulat dan pecahan.

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan tes tertulis dan wawancara. Sedangkan teknik analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah statistika deskriptif, yaitu rata-rata persentase yang digunakan bertujuan untuk memberikan informasi dari objek yang diteliti sebagaimana adanya dan untuk mengetahui tingkatan kemampuan yang ditentukan. Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam menganalisis data pada penelitian ini adalah (1) menentukan kemampuan masing-masing siswa; (2) menentukan persentase jumlah siswa berdasarkan tiap kategori kemampuan; dan (3) menentukan rata-rata kemampuan siswa berdasarkan nomor soal.

C. PEMBAHASAN

Peneliti memberikan soal tes kepada siswa sebanyak 14 butir soal uraian. Setelah dilakukan tes, diperoleh skor dari hasil jawaban siswa yang kemudian diolah, dianalisis, dan diklasifikasikan berdasarkan kemampuan siswa dengan kategori kemampuan, yaitu sangat baik, baik, cukup, kurang, dan sangat kurang.

1. Deskripsi data hasil tes kemampuan secara keseluruhan kelas VII SMP di Kecamatan Loa Janan Ilir tahun ajaran 2019/2020.

Rata-rata hasil tes keseluruhan adalah 12,8 dengan nilai yang paling banyak diperoleh siswa yaitu 8 yang menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam memahami materi bilangan termasuk kategori kurang sekali. Nilai tertinggi yang diperoleh yaitu 37 dan nilai terendah adalah 0.

2. Tingkat kemampuan siswa secara keseluruhan kelas VII SMP Negeri di Kecamatan Loa Janan Ilir tahun ajaran 2019/2020.

Tabel 2. Tingkat kemampuan siswa secara keseluruhan kelas VII SMP Negeri Kecamatan Loa Janan Ilir

Kategori Kemampuan	Frekuensi	Persentase
Sangat Baik	0	0
Baik	0	0
Cukup	0	0
Kurang	25	16,23
Sangat Kurang	129	83,77
Jumlah	154	100

Dari tabel 2 dapat diketahui bahwa kategori kemampuan siswa secara keseluruhan yang paling tinggi adalah kurang sekali. Dari 154 siswa, tidak terdapat siswa yang mencapai kategori baik sekali, baik, dan cukup. 25 siswa atau 16,23% dalam kategori kurang dan 129 siswa atau 83,77% dalam kategori kurang sekali.

3. Kemampuan siswa dalam melakukan operasi hitung campuran bilangan bulat dan pecahan.

Berdasarkan tabel 3, diketahui bahwa persentase tertinggi berada pada butir soal nomor 2 yaitu sebesar 56,06% dengan kategori cukup dan persentase terendah terdapat pada butir soal nomor 5 yaitu sebesar 6,39% dengan kategori kemampuan sangat kurang.

4. Kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah pada materi bilangan bulat dan pecahan.

Berdasarkan tabel 4, diketahui bahwa persentase tertinggi berada pada butir soal nomor 14 yaitu sebesar 10,39% dengan kategori kemampuan sangat kurang dan persentase terendah terdapat pada butir soal nomor 13 yaitu sebesar 0,16% dengan kategori kemampuan sangat kurang.

Tabel 3. Tingkat kemampuan siswa dalam melakukan operasi hitung campuran bilangan bulat dan pecahan berdasarkan indikator soal

No	Kode Indikator Soal	Tingkat Kemampuan Siswa	Kategori Kemampuan
1.	3.2 – 01	43,90 %	Cukup
2.	3.2 – 02	56,06 %	Cukup
3.	3.2 – 03	30,84 %	Kurang
4.	3.2 – 04	11,13 %	Sangat Kurang
5.	3.2 – 05	6,39 %	Sangat Kurang
6.	3.2 – 06	30,19 %	Kurang
7.	3.2 – 07	45,89 %	Cukup
8.	3.2 – 08	17,92 %	Sangat Kurang
9.	3.2 – 09	45,94 %	Cukup

Tabel 4. Tingkat kemampuan siswa dalam melakukan operasi hitung campuran bilangan bulat dan pecahan berdasarkan indikator

No	Kode Indikator Soal	Tingkat Kemampuan Siswa	Kategori Kemampuan
10.	4.2 – 10	1,88 %	Sangat Kurang
11.	4.2 – 11	1,03 %	Sangat Kurang
12.	4.2 – 12	2,27 %	Sangat Kurang
13.	4.2 – 13	0,16 %	Sangat Kurang
14.	4.2 – 14	10,39 %	Sangat Kurang

Siswa dikatakan mampu, jika siswa berada dalam kategori kemampuan sangat baik. Sedangkan jika siswa berada pada kategori baik, cukup, kurang, dan sangat kurang maka dikatakan siswa tidak mampu. Hal ini dikarenakan nilai siswa yang berada pada kategori baik, cukup, kurang, dan sangat kurang berada di bawah 80, yang artinya siswa belum mampu dalam memahami materi bilangan. Dari hasil penelitian, secara keseluruhan sebanyak 154 siswa belum mampu dalam memahami materi bilangan.

D. PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Kemampuan siswa dalam melakukan operasi hitung campuran pada materi bilangan bulat dan bilangan pecahan kelas VII SMP Negeri Kecamatan Loa Janan Ilir tahun ajaran 2019/2020 tergolong kurang dengan rata-rata persentase 33,14%. Terdapat 8 siswa dalam kategori kurang dan 146 siswa dalam kategori sangat kurang.
2. Kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah pada materi bilangan bulat dan bilangan pecahan tergolong sangat kurang dengan rata-rata persentase 3,15% dan 154 siswa dalam kategori kurang sekali.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, M. (2014). *Permasalahan Belajar dan Inovasi Pembelajaran*. Bandung: Refika Aditama.
- Ferdianto, F & Ghanny. (2014). Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa Melalui Problem Posing di SMP Negeri 3 Sumberjaya Kabupaten Majalengka. *Jurnal Euclid*, Vol.01, No.01, hal. 47-54.
- Hardini, I & Puspitasari, A. (2012). *Strategi Pembelajaran Terpadu (Teori, Konsep, dan Implementasi)*. Yogyakarta: Familia (Grup Relasi Inti Media).
- Hayat, B & Yusuf, S. (2010). *Mutu Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Patton, A. (2006). *Perilaku dan Pengembangan Organisasi*. Malang: Agritek Yayasan Pembangunan Nasional.
- Robbins, S & Judge, T. (2013). *Organizational Behavior Edition 15*. New Jersey: Perason Education.
- Sagala, Syaiful. (2013). *Konsep dan Makna Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta.
- Sudaryono. (2012). *Dasar-Dasar Evaluasi Pembelajaran*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

KEMAMPUAN KONEKSI MATEMATIK MATERI TURUNAN SISWA KELAS XII IPA SMA NEGERI 1 SAMARINDA

Muh. Andrian A^{1*}, Ariantje Dimpudus², Berahman³

^{1, 2, 3}Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

*Penulis Korespondensi: andrian@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan koneksi matematik materi turunan siswa kelas XII MIPA SMA Negeri 1 Samarinda tahun ajaran 2019/2020. Penelitian ini dilakukan pada bulan Desember 2019, dengan subjek penelitian sebanyak 60 siswa, dan dengan objek penelitian yaitu kemampuan koneksi matematik materi turunan. Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam penelitian ini adalah tes tertulis berupa soal uraian sebanyak 5 butir soal. Teknik analisis data meliputi penilaian hasil tes kemampuan, pengelompokkan siswa berdasarkan hasil tes kemampuan, penyajian data dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kemampuan koneksi matematik seluruh siswa berada pada kategori kemampuan kurang dengan nilai rata-rata 54,33. Ditinjau dari jumlah seluruh siswa kelas XII MIPA 6 dan XII MIPA 7 yang berjumlah 60 siswa, terdapat 6 siswa atau 10,00% yang termasuk kategori sangat baik, 10 siswa atau 16,67% yang termasuk kategori baik, 15 siswa atau 25,00% yang termasuk kategori cukup, 15 siswa atau 25,00% yang termasuk dalam kategori kurang dan 4 siswa atau 13,33% termasuk dalam kategori sangat kurang. Kemudian ditinjau dari kemampuan siswa berdasarkan indikator kemampuan koneksi matematik pada (1) indikator I yaitu mengenali dan menggunakan hubungan antar ide-ide dalam matematika, termasuk kategori baik dengan persentase 72,00%, (2) Indikator II yaitu memahami keterkaitan ide-ide matematika dengan konsep lain dalam matematika, termasuk kategori kurang dengan persentase 42,50%, (3) Indikator III yaitu mengenali dan menerapkan matematika dalam bidang studi lain, termasuk dalam kategori baik dengan persentase 75,83%, (4) Indikator IV yaitu mengenali dan menerapkan matematika dalam masalah-masalah kehidupan sehari-hari, termasuk dalam kategori kurang dengan persentase 42,50%. Dengan demikian kemampuan koneksi matematik materi turunan siswa kelas XII MIPA SMA Negeri 1 Samarinda tahun ajaran 2019/2020 adalah kurang.

Kata kunci : Kemampuan, Koneksi Matematik, Turunan

A. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan yang semakin pesat perlu dihadapi dengan kesiapan agar mampu mengikuti pola perubahan yang berlangsung dengan cepat dan dapat bersaing merebut kesempatan untuk mendapatkan hasil yang diinginkan. Dalam hal ini pendidikan merupakan kunci untuk mempersiapkan diri menghadapi perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan. Tujuan pendidikan nasional berdasarkan undang-undang nomor 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional Pasal 3 adalah mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab. Pendidikan yang baik bertujuan untuk membangun masyarakat dan dapat mencerdaskan kehidupan bangsa. Untuk itu pemerintah melakukan segala upaya, diantaranya yaitu dengan pengembangan kurikulum dalam pembelajaran di sekolah. Salah satu mata pelajaran di sekolah yang sangat penting adalah matematika. Matematika merupakan ilmu universal yang mendasari perkembangan

teknologi modern. Selain itu, matematika juga memiliki peranan penting dalam berbagai disiplin ilmu serta memiliki peranan untuk mengembangkan daya pikir manusia. Perkembangan pesat dibidang teknologi informasi dan komunikasi dewasa ini juga dilandasi oleh perkembangan matematika dibidang teori bilangan, aljabar, analisis, teori peluang, dan matematika diskrit. Untuk menguasai dan mengembangkan teknologi di masa depan, diperlukan penguasaan yang kuat sejak dini.

Matematika merupakan ilmu yang terstruktur dan sistematis. Artinya konsep dan prinsip dalam matematika memiliki kaitan satu sama lain. Keterkaitan dari matematika menyebabkan banyak peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep matematika. Cockroft (dalam Abdurrahman, 2003), mengemukakan bahwa matematika perlu diajarkan kepada siswa karena (1) selalu digunakan dalam segala segi kehidupan, (2) semua bidang studi memerlukan keterampilan matematika yang sesuai, (3) merupakan sarana komunikasi yang kuat, singkat dan jelas, (4) dapat digunakan untuk menyajikan informasi dalam berbagai cara, (5) meningkatkan kemampuan berfikir logis, ketelitian dan kesadaran keruangan, (6) memberikan kepuasan terhadap usaha memecahkan masalah yang menantang. Pembelajaran matematika di sekolah erat kaitannya dengan pencapaian kemampuan-kemampuan matematika itu sendiri. Menurut Hendriana dan Sumarmo (2014) berdasarkan jenisnya, kemampuan matematika dapat diklasifikasikan dalam 5 kompetensi utama yaitu, pemecahan matematik (*mathematical understanding*), pemecahan masalah (*mathematical problem solving*), komunikasi matematik (*mathematical communication*), koneksi matematik (*mathematical connection*), dan penalaran matematik (*mathematical reasoning*).

Ruspiani (dalam Sumarmo, 2007) mengemukakan bahwa koneksi matematik adalah kemampuan mengaitkan konsep-konsep matematika baik antar konsep dalam matematika itu sendiri maupun mengaitkan konsep matematika dengan konsep dalam bidang lainnya. Karena pada hakekatnya, matematika sebagai ilmu yang terstruktur dan sistematis mengandung arti bahwa konsep dan prinsip dalam matematika adalah saling berkaitan. Menurut Sugandi dan Soemarmo (2011) koneksi matematik merupakan salah satu standar yang dikemukakan oleh *National Council of Teacher of Mathematics (NCTM)* yang bertujuan untuk membantu pembentukan persepsi siswa dengan cara melihat matematika sebagai bahan terintegrasi dengan dunia nyata dan mengenal relevansi serta manfaat matematika baik di dalam maupun di luar sekolah.

NCTM (dalam Yulia, 2017) juga mengemukakan indikator dalam kemampuan koneksi matematik, yaitu:

1. Mengenali dan menggunakan hubungan antar ide-ide dalam matematika. Dalam hal ini koneksi dapat membantu siswa untuk memanfaatkan konsep-konsep yang telah mereka pelajari dengan konteks baru yang akan dipelajari oleh siswa dengan cara menghubungkan satu konsep dengan konsep lainnya sehingga siswa dapat mengingat kembali tentang konsep sebelumnya yang telah siswa pelajari, dan siswa dapat memandang gagasan-gagasan baru tersebut sebagai perluasan dari konsep matematika yang telah dipelajari sebelumnya. Siswa mengenali gagasan dengan menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dalam menjawab soal dan siswa memanfaatkan gagasan dengan menuliskan gagasan-gagasan tersebut untuk membuat model matematika yang digunakan dalam menjawab soal.
2. Memahami keterkaitan ide-ide antar konsep dalam matematika dan membentuk ide satu dengan yang lain sehingga menghasilkan suatu keterkaitan yang menyeluruh. Pada tahap ini siswa dapat melihat struktur matematika yang sama dalam setting yang berbeda, sehingga terjadi peningkatan pemahaman tentang hubungan antar konsep dengan konsep lainnya.

3. Mengenali dan menerapkan matematika dalam konteks-konteks di luar matematika. Konteks-konteks diluar matematika pada tahap ini berkaitan dengan hubungan matematika dengan kehidupan sehari-hari dan hubungan matematika dengan bidang studi lain, sehingga siswa dapat mengkoneksikan antara kejadian yang ada pada kehidupan sehari-hari (dunia nyata) ke dalam model matematika dan juga dapat mengaitkan konsep matematika dengan bidang studi lain.

Turunan merupakan salah satu bahasan dalam pembelajaran matematika di sekolah maupun perguruan tinggi. Materi turunan memiliki keterkaitan antar konsep matematika diantaranya adalah menentukan nilai suatu limit tak tentu, nilai ekstrim suatu fungsi dan lain-lain. Selain itu, materi turunan memiliki keterkaitan dengan disiplin ilmu lain diantaranya dalam ilmu fisika yang berkaitan dengan gerak suatu benda dan dalam ilmu ekonomi yang berkaitan dengan pertumbuhan jumlah penduduk. Karena pentingnya turunan dalam matematika maupun bidang ilmu lain, maka perlu adanya tingkat kemampuan koneksi yang baik dalam penguasaan materi ini. Menurut keterangan dari salah satu guru bidang studi matematika yang mengajar di kelas XII SMA Negeri 1 Samarinda, sebagian besar siswa tidak mampu menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan turunan yaitu dalam keterkaitan antar topik dalam matematika seperti menentukan nilai maksimum dan minimum. Selain itu, sebagian besar siswa juga masih belum bisa menyelesaikan masalah materi turunan yang berkaitan dengan bidang studi lain dan kehidupan sehari-hari seperti menentukan kecepatan atau percepatan sesaat suatu benda.

B. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang akan dilaksanakan adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Dalam penelitian ini, metode yang akan digunakan adalah tes tertulis dalam bentuk soal uraian sebanyak 5 butir soal yang diberikan kepada subjek. Untuk menentukan kategori kemampuan siswa secara keseluruhan digunakan rumus sebagai berikut:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan

\bar{x} : Rata-rata kemampuan siswa

$\sum x$: Jumlah nilai

n : Banyaknya peserta tes

Untuk menentukan persentase jumlah siswa berdasarkan kategori kemampuan digunakan rumus sebagai berikut

$$p = \frac{f}{n} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan

p : Besarnya rata-rata dalam persen

f : Jumlah peserta tes pada masing-masing kategori

n : Jumlah peserta tes

Untuk menentukan kategori kemampuan berdasarkan kompetensi dasar, digunakan rumus sebagai berikut:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan

\bar{x} : Rata-rata kemampuan

$\sum x_i$: Jumlah nilai indikator koneksi matematika ke-i

n : Jumlah peserta tes

C. PEMBAHASAN

Penelitian ini dilaksanakan pada kelas XII MIPA SMA Negeri 1 Samarinda tahun ajaran

2019/2020. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas XII MIPA 6 dan XII MIPA 7 sebanyak 60 siswa. Sedangkan objek penelitiannya adalah kemampuan koneksi matematik turunan. Deskripsi data hasil tes kemampuan koneksi matematik materi turunan dari keseluruhan subjek penelitian sebanyak 60 siswa dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Deskripsi data hasil tes kemampuan koneksi matematik materi turunan siswa kelas XII MIPA SMA Negeri 1 Samarinda tahun ajaran 2019/2020.

Rata-Rata Nilai	Media	Modus	Nilai Tertinggi	Nilai Terendah
54,33	58,50	64,00	99,00	6,00

Berdasarkan tabel 1, kategori tingkat kemampuan nilai rata-rata keseluruhan kurang dari 55 yang menunjukkan bahwa rata-rata kemampuan koneksi materi turunan siswa kelas XII MIPA SMA Negeri 1 Samarinda termasuk kategori kurang dengan nilai yang paling banyak dimiliki siswa yaitu 64,00.

Tabel 2. Persentase kemampuan koneksi matematik materi turunan siswa kelas XII MIPA SMA Negeri 1 Samarinda tahun ajaran 2019/2020

Kategori Kemampuan	Frekuensi	Persentase (%)
Sangat Baik	6	10,00
Baik	10	16,67
Cukup	15	25,00
Kurang	15	25,00
Sangat Kurang	14	23,33
Jumlah	60	100

Dari tabel 2, dapat diketahui bahwa kemampuan koneksi matematik materi turunan siswa kelas XII MIPA SMA Negeri 1 Samarinda tahun ajaran 2019/2020 terdapat 5 kategori kemampuan, yaitu sangat baik, baik, cukup, kurang, dan sangat kurang. Dari 60 siswa, terdapat 6 siswa atau 10,00 % yang termasuk kategori sangat baik, 10 siswa atau 16,67 % yang termasuk kategori baik, 15 siswa atau 25,00 % yang termasuk kategori cukup, 15 siswa atau 25,00 % yang termasuk dalam kategori kurang dan 4 siswa atau 13,33 % termasuk dalam kategori sangat kurang. Tingkat kemampuan koneksi matematik materi turunan siswa kelas XII MIPA SMA Negeri 1 Samarinda juga dapat diketahui dari tiap indikator kemampuan koneksi matematik, antara lain: Mengenali dan menggunakan hubungan antar ide-ide dalam matematika (I), memahami keterkaitan ide-ide matematika dengan konsep lain dalam matematika (II), mengenali dan menerapkan matematika dalam bidang studi lain (III), dan mengenali dan menerapkan matematika dalam masalah kehidupan sehari-hari (IV). Persentase tingkat kemampuan koneksi matematik pada materi turunan berdasarkan indikator koneksi matematik pada kelas XII MIPA dari subjek penelitian sebanyak 60 siswa yang berada di SMA Negeri 1 Samarinda dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Persentase tingkat kemampuan materi turunan siswa kelas XII MIPA SMA Negeri 1 Samarinda tahun ajaran 2019/2020 berdasarkan indikator koneksi matematik.

Indikator	Persentase (%)	Kategori
I	72,00	Baik
II	42,50	Kurang
III	75,83	Baik
IV	42,50	Kurang

Berdasarkan tabel 3, dapat diketahui bahwa persentase tingkat kemampuan koneksi matematik berdasarkan indikator I, yaitu mengenali dan menggunakan hubungan antar ide-ide dalam matematika, termasuk kategori baik dengan persentase 72,00%. Indikator II yaitu

memahami keterkaitan ide-ide matematika dengan konsep lain dalam matematika, termasuk kategori kurang dengan persentase 42,50%. Indikator III yaitu mengenali dan menerapkan matematika dalam bidang studi lain, termasuk dalam kategori baik dengan persentase 75,83%. Indikator IV yaitu mengenali dan menerapkan matematika dalam masalah-masalah kehidupan sehari-hari, termasuk dalam kategori kurang dengan persentase 42,50%.

Tingkat kemampuan koneksi matematik yang diperoleh dikategorikan ke dalam kemampuan sangat baik, baik, cukup, kurang, dan sangat kurang. Dari hasil penelitian dengan subjek 60 siswa kelas XII MIPA 6 dan XII MIPA 7 diperoleh tingkat kemampuan koneksi matematik siswa berada pada kategori kurang dengan nilai rata-rata 54,33. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Ary Kiswanto Kennedy, dkk (2018) tentang kemampuan koneksi matematis siswa dalam memecahkan masalah matematika yang menyatakan bahwa kemampuan koneksi matematik siswa masih dalam kategori kurang dengan nilai 57,76. Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan oleh peneliti terhadap pengerjaan siswa pada penelitian ini, rendahnya kemampuan koneksi matematika siswa disebabkan karena kurangnya pemahaman siswa terhadap konsep turunan. Sebagian besar siswa terbiasa untuk menghafal rumus tanpa memahami konsep dalam pembelajaran matematika dengan baik sehingga siswa akan kesulitan ketika dihadapkan persoalan untuk mengaitkan konsep tersebut dengan konsep lainnya. Menurut Sanjaya (2009), pemahaman konsep adalah kemampuan siswa yang berupa penguasaan sejumlah materi pelajaran, dimana siswa tidak sekedar mengetahui atau mengingat sejumlah konsep yang dipelajari, tetapi mampu mengungkapkan kembali dalam bentuk lain yang mudah dimengerti, memberikan interpretasi data dan mampu mengaplikasikan konsep yang sesuai dengan struktur kognitif yang dimilikinya. Hal lain yang menyebabkan rendahnya kemampuan koneksi matematik siswa adalah karena siswa kurang memahami soal yang disajikan. Sebagian besar siswa hanya menuliskan unsur-unsur yang diketahui dan ditanyakan tanpa mengetahui maksud dari unsur-unsur tersebut. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Lutfia Nursaniah, dkk (2018) tentang analisis kemampuan koneksi matematik siswa pada materi bangun ruang sisi datar, yang menyebutkan bahwa salah satu penyebab rendahnya kemampuan koneksi matematik siswa adalah karena kurangnya pemahaman siswa dalam menggunakan unsur-unsur dari persoalan yang diberikan. NCTM (dalam Yulia, 2017) menyebutkan bahwa ketika siswa dapat menghubungkan ide-ide matematika, pemahaman mereka lebih dalam dan lebih tahan lama. Siswa dapat melihat hubungan antara topik matematika, antara matematika dengan mata pelajaran yang lain, dan antara matematika dengan kehidupannya sehari-hari. Melalui pengajaran yang menekankan keterkaitan ide-ide matematika, siswa tidak hanya belajar matematika, mereka juga belajar tentang kegunaan matematika.

D. PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa kemampuan koneksi matematik materi turunan siswa kelas XII MIPA SMA Negeri 1 Samarinda tahun ajaran 2019/2020 adalah kurang, dengan rincian sebagai berikut

1. Ditinjau dari tingkat kemampuan individu, seluruh siswa berada pada kategori kemampuan kurang dengan nilai rata-rata 54,33.
2. Di tinjau dari jumlah seluruh siswa kelas XII MIPA 6 dan XII MIPA 7 yang berjumlah 60 siswa, terdapat 6 siswa atau 10,00 % yang termasuk kategori sangat baik, 10 siswa atau 16,67% yang termasuk kategori baik, 15 siswa atau 25,00% yang termasuk kategori cukup, 15 siswa atau 25,00% termasuk dalam kategori kurang, dan 4 siswa atau 13,33% termasuk dalam kategori sangat kurang.
3. Ditinjau dari kemampuan siswa berdasarkan indikator kemampuan koneksi matematik, yaitu pada indikator I mengenali dan menggunakan hubungan antar ide-ide dalam

matematika, termasuk kategori baik dengan persentase 72,00%. Indikator II, yaitu memahami keterkaitan ide-ide matematika dengan konsep lain dalam matematika, termasuk kategori kurang dengan persentase 42,50%. Indikator III yaitu mengenali dan menerapkan matematika dalam bidang studi lain, termasuk dalam kategori baik dengan persentase 75,83%. Indikator IV yaitu mengenali dan menerapkan matematika dalam masalah-masalah kehidupan sehari-hari, termasuk dalam kategori kurang dengan persentase 42,50%.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman, M. (2003). *Pendidikan Bagi Anak Berkesulitan Belajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto & Cepi. (2008). *Evaluasi Program Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Hendriana, Heris., dkk. (2014). *Penilaian Pembelajaran Matematika*. Bandung: Refika Aditama.
- Nursaniah Lutfia. (2018). Analisis Kemampuan Koneksi Matematik Siswa SMP Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar. *Journal of Innovative Mathematics Learning*, Vol.03, No.04.
- Sanjaya, Wina. (2013). *Penelitian Pendidikan Jenis, Metode, dan Prosedur*. Jakarta: Kencana Prenada Media Grup.
- Sudijono, Anas. (2006). *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Sugiyono, (2014). *Memahami Penelitian Kualitatif*. Bandung: Alfabeta.
- Sukmadinata, Nana. (2008). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Sumarno, Utari & Permana, Yanto. (2007). *Mengembangkan kemampuan dan Penalaran Koneksi Matematik Siswa SMA Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah*. [Online]. Diakses tanggal 13 Agustus 2018.
http://www.academia.edu/download/19108312/6_yanto_permana_layout2rev.pdf
- . (2011). *Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah Dengan Setting Kooperatif Jigsaw Terhadap Kemampuan Koneksi Matematik Serta Kemandirian Belajar Siswa SMA*. [Online]. Diakses tanggal 13 Agustus 2018.
<https://scholar.google.co.id/scholar?oi=bibs&cluster=2455558824269831733&btnl=1&hl=en>.
- Thoha, M. (2003). *Teknik Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.

HUBUNGAN KECERDASAN INTERPERSONAL DENGAN HASIL BELAJAR SISWA KELAS X MIPA 2 DI SMA NEGERI 4 SAMARINDA PADA MATERI TATA NAMA SENYAWA

Erni Kalua^{1*}, Mukhamad Nurhadi², Muhammad Amir Masruhim³

^{1, 2, 3}Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia.

*Penulis Korespondensi: gloriaerni03@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan kecerdasan interpersonal dengan hasil belajar siswa kelas X MIPA 2 di SMA Negeri 4 Samarinda pada materi tata nama senyawa. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X MIPA SMA Negeri 4 Samarinda dengan jumlah 175 siswa, dengan sampel adalah siswa kelas X MIPA 2 yang berjumlah 35 siswa dengan menggunakan teknik secara probabilitas (*probability sampling*) dengan metode *cluster random sampling*. Teknik pengumpulan data menggunakan angket dan nilai hasil belajar kimia berupa ulangan harian. Materi yang digunakan adalah tata nama senyawa dan analisis data yang digunakan adalah analisis regresi sederhana yang sebelumnya dilakukan uji prasyarat analisis data menggunakan uji normalitas dan uji linieritas. Hasil penelitian pada variabel kecerdasan interpersonal dengan hasil belajar siswa menunjukkan adanya hubungan positif dan signifikan pada variabel tersebut, hal ini dapat dilihat pada r_{hitung} yang diperoleh lebih besar dari r_{tabel} . Harga r_{hitung} yang diperoleh sebesar 0,548 sedangkan r_{tabel} dengan $N=35$ dan taraf signifikansi 5% diperoleh sebesar 0,334 sehingga harga r_{hitung} lebih besar dari r_{tabel} , disimpulkan bahwa terdapat hubungan antara kecerdasan interpersonal dengan hasil belajar siswa kelas X MIPA 2 di SMA Negeri 4 Samarinda pada materi tata nama senyawa.

Kata kunci: Hasil Belajar, Kecerdasan Interpersonal

A. PENDAHULUAN

SMA Negeri 4 Samarinda merupakan salah satu sekolah yang mengutamakan kualitas peserta didiknya dan mengupayakan peningkatan hasil belajar siswa. Dalam proses belajar merupakan salah satu wujud pendidikan dalam upaya meningkatkan kualitas diri melalui proses pengalaman lingkungan. Slameto (2010) mengatakan bahwa belajar yaitu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkat laku yang baru secara keseluruhan. Sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungan. Oleh karena itu melalui proses belajar mengajar maka peserta didik dapat dioptimalkan untuk menghasilkan sumber daya manusia yang berkualitas. Salah satu tujuan dilakukan proses belajar mengajar yaitu untuk meningkatkan hasil belajar siswa.

Berdasarkan observasi yang telah dilakukan menunjukkan bahwa siswa di SMA Negeri 4 khususnya kelas X MIPA 2 masih kurang dalam meningkatkan hasil belajarnya pada mata pelajaran kimia, hasil ini berdasarkan nilai ketuntasan siswa dimana siswa masih banyak memperoleh nilai yang kurang dari nilai standar KKM. Beberapa siswa yang masih kurang dalam nilai KKM dipengaruhi oleh beberapa faktor. Menurut Slameto (2010) mengemukakan bahwa ada dua faktor yang mempengaruhi belajar siswa yaitu faktor yang ada pada diri sendiri (faktor internal) dan faktor yang ada diluar individu (faktor eksternal). Adapun faktor internal yaitu faktor jasmani, faktor psikologis dan faktor kelelahan. Faktor psikologis tersebut terdiri dari faktor inteligensi, perhatian, minat, bakat, motif, kematangan Uraian tersebut secara tidak langsung memperlihatkan bahwa inteligensi termasuk salah satu faktor internal yang mempengaruhi proses belajar siswa, apabila faktor tersebut

dimaksimalkan fungsinya maka akan meningkatkan hasil belajar kimia siswa di SMA Negeri 4 Samarinda.

Faktor internal tersebut merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi hasil belajar kimia siswa. Salah satu faktor internal yaitu faktor inteligensi atau kecerdasan yang ada pada individu merupakan salah satu hal yang dapat berkembang dan meningkat sampai pada titik tertinggi apabila siswa senantiasa mau mengasahnya. Menurut (Safaria, 2005) Ada delapan kecerdasan yang ada pada diri manusia yaitu kecerdasan linguistik, kecerdasan logis, kecerdasan spasial, kecerdasan kinestetik, kecerdasan musikal, kecerdasan interpersonal, kecerdasan intrapersonal dan kecerdasan naturalis.

Jatmiko (2015) juga menyebutkan salah satu faktor yang dapat meningkatkan hasil belajar adalah kecerdasan interpersonal. Menurut (Lwin, 2008) menjelaskan bahwa kecerdasan interpersonal adalah kecerdasan diri sendiri. Kecerdasan ini adalah kemampuan untuk memahami diri sendiri dan bertanggung jawab atas kehidupannya sendiri. Kecerdasan interpersonal memungkinkan seseorang membangun kedekatan, pengaruh dan membangun hubungan dengan masyarakat sekitarnya. Sehingga kecerdasan interpersonal sangat besar pengaruhnya pada kemajuan belajar siswa khususnya pembelajaran kimia.

Berdasarkan observasi yang telah dilakukan masih banyak siswa yang memilih untuk berdiam diri dan tidak bergabung dengan orang disekelilingnya, bahkan masih banyak siswa yang kurang bersosialisasi dengan temannya atau orang di sekelilingnya. Padahal hal tersebut dapat menjadi dampak negatif karena seringkali siswa yang tidak bisa membangun relasi atau hubungan dengan teman disekelilingnya akan sulit ketika adanya materi yang melibatkan kelompok karena dalam setiap pembelajaran pasti melibatkan diskusi kelompok. Sehingga mereka tidak aktif dan bahkan terasingkan, Karena masih kurang membangun relasi dan membangun keakraban dengan teman dikelompoknya. Sehingga apabila ada materi pelajaran yang kurang dipahami mereka enggan untuk menanyakan kepada teman dikelasnya serta takut bertanya dengan gurunya. Bahkan siswa yang kurang bersosialisasi akan berpengaruh juga kepada kehidupan diluar sekolah dimana yaitu masyarakat dimana kurangnya rasa ingin membantu satu sama lain, kepedulian terhadap orang disekitarnya pun akan sangat kurang.

Maka dapat dikatakan dengan adanya kecerdasan interpersonal yang mendukung maka hasil belajar akan meningkat dan begitu juga sebaliknya. Jika kecerdasan interpersonal kurang mendukung maka hasil belajar siswa akan rendah. Sehingga faktor internal tersebut mempunyai pengaruh yang cukup besar dalam kegiatan belajar.

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh beberapa peneliti mengenai hubungan kecerdasan interpersonal terhadap hasil belajar siswa telah banyak dilakukan oleh peneliti lain akan tetapi dalam pembelajaran kimia belum pernah dilakukan. Pada penelitian Fajrian & Masni (2017) telah membuktikan bahwa ada hubungan signifikan antara kecerdasan interpersonal dengan hasil belajar matematika siswa. Oleh sebab itu peneliti tertarik untuk melakukan penelitian ini pada pembelajaran kimia. Berdasarkan uraian diatas mendorong penulis untuk melakukan penelitian dengan judul hubungan kecerdasan interpersonal dengan hasil belajar siswa kelas X MIPA 2 di SMA Negeri 4 Samarinda pada materi tata nama senyawa

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan menggunakan penelitian kuantitatif yang dilakukan dengan mengumpulkan data yang berupa angka dan kemudian diolah dan dianalisis untuk mendapatkan suatu informasi. Penelitian ini juga digunakan penelitian korelasional untuk mengetahui hubungan suatu variabel dengan variabel-variabel lain.

1. Lokasi dan Subjek Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 4 Samarinda, Jalan KH. Harun Nafsi No. 4 Rapak Dalam, Kec. Loa Janan Ilir, Samarinda, Provinsi Kalimantan Timur. Populasi pada penelitian ini adalah 175 siswa SMA Negeri 4 Samarinda kelas X MIPA yang terdiri dari lima kelas tahun ajaran 2020/2021. Sampel yang akan digunakan dalam penelitian ini sebanyak satu kelas, yakni kelas X MIPA 2 yang berjumlah 35 orang. Teknik pengambilan sampel secara probabilitas (*probability sampling*). Metode yang digunakan dalam pengambilan sampel adalah *cluster random sampling* dengan cara melakukan randomisasi terhadap kelompok, bukan terhadap subjek secara individual (Sugiyono, 2017).

2. Pengumpulan dan Analisis Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan teknik non-tes. Teknik non-tes dokumentasi, berupa nilai hasil belajar siswa yaitu nilai ulangan harian dan angket kecerdasan interpersonal. Data dalam penelitian ini dianalisis menggunakan uji validitas menggunakan bantuan excel, uji reliabilitas, uji normalitas *One-Sample Kolmogorov*, uji linearitas dan uji hipotesis menggunakan bantuan SPSS *Statistics 22*.

C. PEMBAHASAN

1. Hasil Penelitian

Berdasarkan analisis data pada setiap variabel penelitian dengan menggunakan SPSS *Statistics 22* maka diperoleh data analisis deskriptif kecerdasan interpersonal memiliki kecenderungan terbesar pada kategori sedang dan hasil belajar tata nama senyawa memiliki kecenderungan terbesar pada kategori sangat tinggi.

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan SPSS *Statistics*, diperoleh hasil analisis yang disajikan dalam tabel 1.

Tabel 1. Hasil uji normalitas

Variabel Penelitian	Nilai Signifikansi
Kecerdasan Interpersonal	0.066
Hasil Belajar	0.200

Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat bahwa nilai signifikansi pada variabel penelitian mempunyai nilai signifikan lebih dari 0,05 maka dikatakan bahwa data pada kedua variabel tersebut berdistribusi normal. Hasil data uji linieritas berdasarkan perhitungan menggunakan SPSS *Statistics*, disajikan dalam tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji linieritas

Variabel Penelitian	Sig. linearity	Sig deviation from linearity
Kecerdasan Interpersonal dengan Hasil Belajar	0.000	0.124

Berdasarkan tabel diatas dapat disimpulkan bahwa variabel kecerdasan interpersonal dan variabel hasil belajar memiliki hubungan yang linear karena berdasarkan perhitungan yang dilakukan yaitu *Sig deviation from linearity* $0,124 > 0,05$ dan *Sig. linearity* $0,000 < 0,05$. Hipotesis dalam penelitian ini adalah terdapat hubungan positif kecerdasan interpersonal dengan hasil belajar kimia siswa kelas X MIPA 2 SMA Negeri 4 Samarinda. Hasil analisis menggunakan korelasi *Product Moment* pada program SPSS *Statistics* disajikan dalam tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji hipotesis

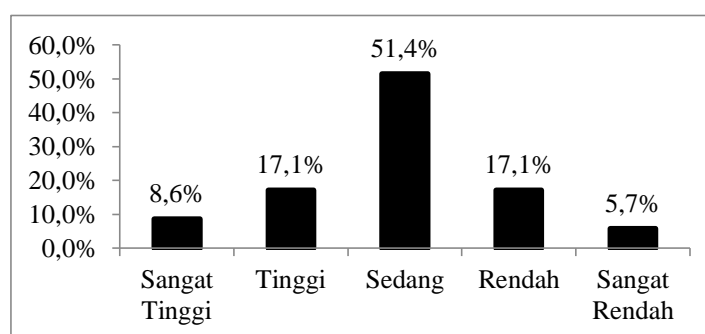
Variabel Penelitian	Sig. (2-tailed)	r hitung
Kecerdasan Interpersonal dengan Hasil Belajar siswa kelas X MIPA 2 SMA Negeri 4 Samarinda.	0.001	0.548

Berdasarkan perhitungan korelasi *Product Moment* dengan menggunakan bantuan *Program SPSS 22* diperoleh koefisien korelasi antara (r_{xy}) antara kecerdasan interpersonal dengan hasil belajar sebesar 0,548 dan nilai signifikansi 0,001. Hasil tersebut kemudian dikonsultasikan dengan r_{tabel} taraf signifikansi 5% maka diperoleh r_{tabel} sebesar 0,334 dan taraf signifikansi 0,05. Hasil koefisien korelasi (r_{xy}) menunjukkan $r_{hitung} > r_{tabel}$ yaitu $0,548 > 0,334$ dan signifikansi $0,001 < 0,05$ maka terdapat hubungan yang positif dan signifikan antara kedua variabel tersebut. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan positif dan signifikan antara kecerdasan interpersonal dengan hasil belajar siswa kelas X MIPA 2 di SMA Negeri 4 Samarinda.

2. Pembahasan

Kecerdasan interpersonal atau bisa juga dikatakan kecerdasan sosial diartikan sebagai kemampuan dan keterampilan seseorang dalam menciptakan relasi, membangun relasi dan mempertahankan relasi sosialnya sehingga kedua belah pihak berada dalam situasi saling menguntungkan (Safaria, 2005). Kecerdasan interpersonal menjadi penting karena pada dasarnya manusia tidak bisa sendiri, banyak kegiatan dalam kehidupan manusia yang saling terkait dengan lainnya. Seseorang akan gagal dalam mengembangkan kecerdasan interpersonalnya akan banyak hambatan dalam dunia sosialnya. Contohnya saja pada bekerja kelompok dalam belajar kimia ketika seseorang kurang dalam membangun relasi dengan teman kelompoknya, maka menyebabkan seseorang tersebut akan menyingkir dalam kegiatan bersama tersebut. Hal ini tentu akan sangat merugikan siswa tersebut.

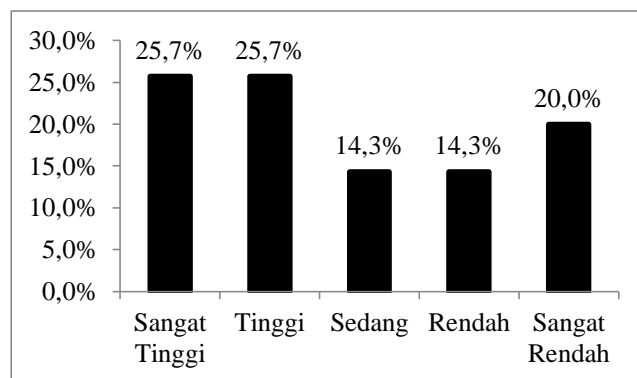
Berdasarkan hasil analisis mengenai hubungan kecerdasan interpersonal dengan hasil belajar siswa, dikategorikan sangat tinggi, tinggi, sedang, rendah, dan sangat rendah dengan persentase sebagai berikut:



Gambar 1. Persentase kecerdasan interpersonal siswa

Gambar 1 kategori sangat tinggi, tinggi, sedang, rendah dan sangat rendah tersebut menunjukkan bahwa setiap siswa mempunyai tipe kecerdasan berbeda-beda. Hal ini sesuai dengan teori Armstrong (2013) bahwa setiap orang memiliki kemampuan dan kapasitas dalam delapan jenis kecerdasan. Delapan jenis kecerdasan tersebut berfungsi bersama-sama dengan cara unik bagi setiap orang. Beberapa orang memiliki tingkat fungsi sangat tinggi dalam semua atau sebagian dari delapan kecerdasan dan sebagian

lainnya memiliki kekurangan dalam hampir semua jenis kecerdasan kecuali aspek-aspek yang paling dasar dalam kecerdasan-kecerdasan tersebut. Sebagian besar berada ditingkat perkembangan yang tinggi dalam beberapa kecerdasan, beberapa lainnya ditingkat perkembangan yang rata-rata dan sisanya relatif terbelakang perkembangannya. Berdasarkan teori tersebut dapat diidentifikasi bahwa kategori sangat rendah dan rendah menunjukkan siswa dengan kecerdasan interpersonal yang sangat rendah ataupun rendah bisa tinggi di tipe kecerdasan interpersonal lainnya. Kategori sangat tinggi atau tinggi menunjukkan siswa dengan tipe kecerdasan interpersonal sangat tinggi atau tinggi bisa saja rendah di tipe kecerdasan yang lain. Begitu pula dengan kategori sedang menunjukkan siswa dengan kategori kecerdasan interpersonal sedang bisa juga tinggi ataupun rendah pada tipe kecerdasan yang lain. Kategori tersebut tidak menutup kemungkinan bahwa terdapat siswa yang rendah pada semua tipe kecerdasan atau bahkan tinggi pada semua tipe kecerdasan. Sementara itu, hasil belajar siswa juga tergolong dalam kategori sangat tinggi, tinggi, sedang, rendah dan sangat rendah dengan persentase berikut



Gambar 2. Persentase hasil belajar siswa

Perbedaan presentase dari setiap kategori pada Gambar 2 menunjukkan adanya perbedaan hasil belajar dari setiap siswa. Perbedaan hasil belajar ini dipengaruhi oleh banyak faktor baik dari dalam individu maupun dari luar individu. Hasil tersebut sesuai dengan pendapat Nana Syaodih (2004) bahwa usaha dan keberhasilan belajar dipengaruhi oleh banyak faktor. Faktor-faktor tersebut dapat bersumber pada dirinya atau diluar dirinya ataupun lingkungannya. Salah satu faktor yang diasumsikan dalam penelitian ini yaitu kecerdasan interpersonal yang merupakan faktor dari dalam individu yang dapat mempengaruhi hasil belajar siswa.

Mengetahui hubungan antara kecerdasan interpersonal dengan hasil belajar siswa, maka dilakukan analisis dengan menggunakan uji hipotesis. Pada uji hipotesis ini menggunakan rumus korelasi *product moment*, hasil perhitungan menunjukkan hubungan kecerdasan interpersonal dengan hasil belajar siswa memiliki koefisien korelasi sebesar 0,548. Kemudian dibandingkan dengan r_{tabel} pada taraf signifikansi 5% maka didapat r_{tabel} 0,334. Hasil koefisien korelasi menunjukkan bahwa r_{hitung} 0,548 > r_{tabel} 0,334 maka terdapat hubungan yang positif antara kedua variabel tersebut. Hasil penelitian yang telah diuraikan di atas menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang positif antara kecerdasan interpersonal dengan hasil belajar siswa. Hubungan yang positif ini mempunyai arti bahwa setiap terjadi kenaikan pada variabel kecerdasan interpersonal maka akan diikuti dengan kenaikan hasil belajar siswa begitu pula jika terjadi penurunan. Dengan kata lain perubahan yang terjadi pada variabel bebas yaitu kecerdasan

interpersonal dapat mempengaruhi variabel terikat yaitu hasil belajar siswa. Siswa dengan kecerdasan interpersonal yang baik dapat meningkatkan kesadaran diri terhadap orang disekitarnya, pemahaman terhadap situasi sosial dan etika sosial, pemecahan masalah efektif, memiliki kemampuan empati, sikap prososial, komunikasi dengan santun dan mendengarkan saran dan masuk orang disekitarnya.

Penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Amitha (2016) menjelaskan bahwa ada hubungan positif antara kecerdasan interpersonal dengan hasil belajar IPS. Afrina & Bektiningsih (2018) juga menjelaskan bahwa ada hubungan yang signifikan antara kecerdasan interpersonal dengan hasil belajar matematika, meskipun pada penelitian sebelumnya hasil belajar matematika dan IPS akan tetapi ini sudah mendukung untuk membuktikan bahwa kecerdasan interpersonal memiliki hubungan dengan hasil belajar dalam pelajaran apapun.

Mengetahui kontribusi dari kecerdasan interpersonal terhadap hasil belajar, maka digunakan koefisien determinasi. Berdasarkan koefisien korelasi (r) yaitu 0,548, maka dapat diketahui koefisien determinasi (r^2) yaitu 0,300. Koefisien determinasi tersebut menunjukkan bahwa kecerdasan interpersonal memiliki kontribusi sebesar 0,300 atau 30,0% terhadap hasil belajar siswa sedangkan 70% lainnya dipengaruhi oleh faktor lain yang tidak diteliti. sesuai dengan pendapat yang telah diungkapkan oleh Slameto (2010) bahwa ada beberapa faktor dari dalam diri individu yang mempengaruhi individu tersebut. Faktor tersebut yaitu intelegensi itu sendiri, intelegensi atau kecerdasan setiap orang sangat lah berbeda-beda. (Budiningsih, 2005) juga menyebutkan bahwa tidak ada satupun kegiatan manusia yang hanya menggunakan satu macam kecerdasan, melainkan menggunakan seluruh kecerdasan yang selama ini dianggap ada. Oleh karena itu penelitian ini berusaha mengungkap seberapa besar hubungan kecerdasan interpersonal sebagai salah satu dari 8 macam kecerdasan terhadap hasil belajar.

Siswa dengan kecerdasan interpersonal yang sangat tinggi ataupun tinggi dapat mampu mengembangkan dan menciptakan relasi sosial secara baik dan juga mampu menyesuaikan diri dengan lingkungan sosial. Meskipun dalam kecerdasan interpersonal hanya memiliki hubungan yang termasuk dalam kategori sedang terhadap hasil belajar siswa, bukan berarti tidak ada hubungan sama sekali. Hal ini terbukti dari hasil uji hipotesis dimana ada hubungan positif antara kecerdasan interpersonal dengan hasil belajar siswa kelas X MIPA 2 di SMA Negeri 4 Samarinda. Kategori hubungan yang dikatakan sedang tersebut bisa dikarenakan tidak semua siswa memiliki kecerdasan interpersonal yang tinggi, akan tetapi bisa juga menonjol pada jenis kecerdasan yang lain serta faktor-faktor lain yang mempengaruhinya. Oleh karena itu guru harus memperhatikan setiap kecerdasan yang dimiliki siswa, selain itu guru juga harus memfasilitasi siswa dengan kecerdasan interpersonal yang tinggi agar kecerdasan siswa dapat dimanfaatkan secara maksimal dalam rangka pencapaian hasil belajar siswa.

D. PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang positif dan signifikan antara kecerdasan interpersonal dengan hasil belajar kimia pada materi tata nama senyawa kelas X MIPA 2 di SMA Negeri 4 Samarinda.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrina, K. S., & Bektiningsih, K. (2018). Hubungan Intapersonal, Kecerdasan Intepersonal terhadap Hasil Belajar Matematika Semarang. *Joyful Learning Journal*, 7(4), 15-16.
- Amitha, A. F. (2016). Hubungan Kecerdasan Interpersonal dengan Hasil Belajar pada Materi

- Pembelajaran IPS Kelas V di SD Intis School Yogyakarta. *E-Jurnal Prodi Teknologi Pendidikan*, 5(6), 19.
- Amstrong, T. (2013). *Kecerdasan Multiple di Dalam Kelas* . Jakarta: Indeks Penerbit Edisi Ketiga.
- Budiningsih, A. (2005). *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Fajriani, & Masni, E. D. (2017). Pengaruh Kecerdasan Interpersonal dengan Hasil Belajar Matematika Siswa. *Jurnal Pedagogy*, 2(1), 63-73.
- Jatmiko. (2015). Eksperimentasi Model Pembelajaran Think-Pair-Share dengan Modul (Tps-M) Ditinjau dari Kecerdasan Interpersonal Peserta Didik Kelas X Sekolah Menengah Kejuruan Kabupaten Nganjuk. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 3(2), 418-419.
- Lwin, M. K. (2008). *Cara Mengembangkan Berbagai Komponen Kecerdasan* . Yogyakarta: PT. Rineka Cipta.
- Safaria, T. (2005). *Interpersonal Intelligence*. Yogyakarta: Amara Books.
- Slameto. (2010). *Belajar dan Faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA PEMBELAJARAN KIMIA TINGKAT SMA DI SAMARINDA

Anjelica Octavia¹, Dina Suranti Asih², Isabela Trivena³, Wa Sri Mega⁴, Farah Erika^{5*}
^{1, 2, 3, 4, 5}Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia.

*Penulis Korespondensi: farah.erika@fkip.unmul.ac.id

Abstrak

Kemampuan siswa untuk dapat berpikir secara objektif dengan menganalisa dan menggunakan pengetahuan yang dimilikinya dalam mengatasi suatu permasalahan sangat diperlukan agar siswa dapat mengidentifikasi masalah, membuat hipotesa, mengumpulkan data dan menarik kesimpulan berdasarkan data yang diperoleh. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa pada pembelajaran kimia tingkat SMA di Samarinda. Penelitian ini dilakukan pada tiga sekolah di tingkat SMA yang dengan total sampel 153 siswa dengan tingkatan kelas yang berbeda. Penelitian ini menggunakan teknik tes. Kemampuan berpikir kritis siswa dilihat berdasarkan indikator memberikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, dan menyimpulkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kemampuan berpikir kritis paling tinggi terdapat pada indikator memberikan penjelasan sederhana dengan kategori sangat baik sedangkan kemampuan berpikir kritis paling rendah terdapat pada indikator menyimpulkan dengan kategori rendah. Siswa hanya mampu memberikan penjelasan sederhana dalam pembelajaran kimia.

Kata kunci: Kemampuan, Berpikir Kritis, Pembelajaran Kimia

A. PENDAHULUAN

Mata pelajaran kimia merupakan salah satu mata pelajaran yang dianggap sulit oleh siswa. Dimana dalam pembelajaran kimia lebih ditekankan pada pemahaman konsep-konsep kimia, sehingga siswa ditekankan untuk berpikir kritis dalam memecahkan suatu masalah dan memahami konsep-konsep tersebut. Kimia merupakan pelajaran yang erat kaitannya dengan kehidupan. Banyak produk yang dapat dikaitkan dengan pembelajaran kimia sehingga pembelajaran kimia dapat dikemas dengan lebih kontekstual. Pada hakikatnya aspek kimia ada yang bersifat kasat mata (*visible*) dan tidak kasat mata (*invisible*). Aspek kimia yang bersifat kasat mata dapat dibuat fakta konkritnya, sedangkan yang tidak kasat mata tidak dapat dibuat fakta konkritnya, tetapi harus bersifat kasat logika. Aspek kimia bersifat kasat logika, artinya kebenarannya dapat dibuktikan dengan logika matematika sehingga rasionalitasnya dapat dirumuskan atau diformulasikan (Depdiknas, 2003).

Secara umum ilmu kimia mempelajari gejala-gejala alam, tetapi secara khusus kimia mempelajari struktur, susunan, sifat, dan perubahan materi, serta energi yang menyertai perubahan materi. Ilmu kimia mengkaji hal-hal yang bersifat konkrit dan abstrak dalam satu kesatuan. Fakta inilah yang membuat sebagian siswa kesulitan dalam mempelajari ilmu kimia. Secara khusus pada materi Sistem Periodik Unsur, Sel Volta, dan Termokimia mengarahkan siswa untuk dapat berpikir kritis dalam pemahaman-pemahaman konsep kimianya.

Dalam memahami konsep kimia harus melibatkan kajian aspek makroskopis, sub-mikroskopis, dan simbolis. Ketiga aspek kajian tersebut hendaknya menjadi hal yang tak terpisahkan dalam mempelajari ilmu kimia. Beberapa guru kimia mengalami kesulitan dalam mengintegrasikan ketiga aspek kajian tersebut dalam pembelajaran. Sehingga pembelajaran kimia dianggap sangat sulit, tidak kontekstual dan terkesan sangat abstrak.

Pada saat pembelajaran berlangsung siswa tidak terlibat secara optimal dalam proses berpikir, sehingga siswa kurang didorong untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis. Hal ini menyebabkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran rendah dan berakibat terhadap pemahaman konsep kimia dan keterampilan berpikir kritis siswa (Adnyana, 2012).

Menurut Susilowati, dkk (2018) keterampilan berpikir kritis merupakan salah satu kecakapan berpikir abad 21 yang perlu ditekankan pada bidang pendidikan. Kemampuan berpikir kritis berguna untuk menstimulasi kemampuan lainnya, seperti berpikir logis, kreatif, memecahkan masalah, berpikir kritis, penguasaan teknologi serta kemampuan beradaptasi terhadap berbagai perubahan dan perkembangan zaman. Sternberg (1986) (dalam jurnal Susilowati, 2018) menyatakan berpikir kritis adalah suatu proses mental, strategi dan representasi yang dilakukan oleh seseorang dalam memecahkan, menyusun keputusan serta dalam mempelajari konsep baru.

Keterampilan berpikir kritis adalah kemampuan siswa untuk dapat berpikir secara objektif dengan menganalisa dan menggunakan pengetahuan yang dimilikinya dalam mengatasi suatu permasalahan (Erna dkk., 2018). Melalui kemampuan berpikir kritis tersebut siswa dapat mengidentifikasi masalah, membuat hipotesa, mengumpulkan data dan menarik kesimpulan. berdasarkan data yang diperoleh (Yunita dkk., 2018). Indikator berpikir kritis melibatkan kemampuan menganalisis, menilai, menyimpulkan, mendefinisikan dan mengambil keputusan (Taufik & Agustini 2020; Erna, dkk 2018).

B. METODE PENELITIAN

1. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yaitu menggunakan tes. Teknik pengumpulan data menggunakan instrumen tes uraian sebanyak 5 soal yang mewakili 3 indikator berpikir kritis, yakni indikator memberikan penjelasan sederhana, indikator membangun keterampilan dasar, dan indikator menyimpulkan. Adapun jumlah sampel yaitu 153 siswa dengan tingkatan kelas yang berbeda yang terdiri dari: pada uji tes materi sistem periodik unsur sebanyak 60 siswa, Materi termokimia sebanyak 71 siswa, dan pada materi sel volta sebanyak 68 siswa.

2. Teknik Analisis Data

Tingkat kemampuan berpikir kritis siswa digunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Tingkat kemampuan berpikir kritis siswa} = \frac{\text{Jumlah skor siswa}}{\text{Jumlah skor total}} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

Dalam jurnal Yunita dkk. (2018) untuk mengetahui tingkat kemampuan berpikir kritis siswa dapat dilihat melalui tabel dibawah ini:

Tabel 1. Tingkat kemampuan berpikir kritis

Tingkat Kemampuan Berpikir Kritis	Presentase (%)
Rendah	0 – 59
Sedang	60 – 75
Tinggi	76 – 100

C. PEMBAHASAN

1. Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil uji tes yang telah dilakukan, diperoleh data hasil analisis tingkat kemampuan berpikir kritis siswa untuk indikator memberikan penjelasan sederhana (*Implementary Clarification*) adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Tingkat kemampuan berpikir kritis pada indikator memberikan penjelasan sederhana (*Implementary Clarification*)

No	Materi	Presentase (%)
1.	Sistem Periodik Unsur (SPU)	87,53
2.	Termokimia	98,23
3.	Sel Volta	74,66

Berdasarkan hasil uji tes yang telah dilakukan, diperoleh data hasil analisis tingkat kemampuan berpikir kritis siswa untuk indikator membangun keterampilan dasar (*Basic Support*) adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Tingkat kemampuan berpikir kritis pada membangun keterampilan dasar (*Basic Support*)

No	Materi	Presentase (%)
1.	Sistem Periodik Unsur (SPU)	59,60
2.	Termokimia	85,90
3.	Sel Volta	83,60

Berdasarkan hasil uji tes yang telah dilakukan, diperoleh data hasil analisis tingkat kemampuan berpikir kritis siswa untuk indikator menyimpulkan adalah sebagai berikut

Tabel 4. Tingkat kemampuan berpikir kritis pada indikator menyimpulkan

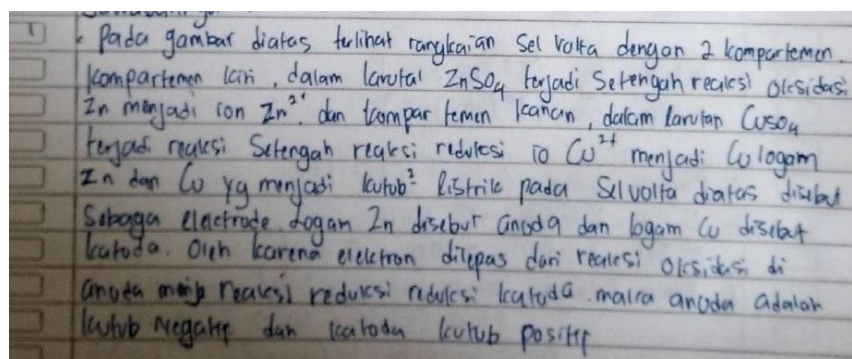
No	Materi	Presentase (%)
1.	Sistem Periodik Unsur (SPU)	49,20
2.	Termokimia	93,66
3.	Sel Volta	97,44

2. Pembahasan

Keterampilan berpikir kritis adalah kemampuan siswa untuk dapat berpikir secara objektif dengan menganalisa dan menggunakan pengetahuan yang dimilikinya dalam mengatasi suatu permasalahan (Erna, dkk 2018). Melalui kemampuan berpikir kritis tersebut siswa dapat mengidentifikasi masalah membuat hipotesa, mengumpulkan data dan menarik kesimpulan berdasarkan data yang diperoleh (Yunita, dkk 2018). Indikator berpikir kritis melibatkan kemampuan menganalisis, menilai, menyimpulkan, mendefinisikan dan mengambil keputusan (Taufik & Agustini 2020; Erna, dkk 2018). Adapun indikator kemampuan berpikir kritis siswa yang digunakan yaitu memberikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, dan menyimpulkan.

a. Indikator memberikan penjelasan sederhana (*Implementary Clarification*)

Pada indikator ini peneliti memfokuskan pertanyaan serta menjawab pertanyaan yang membutuhkan penjelasan. Peserta didik melalui tahapan-tahapan belajar untuk berpikir kritis melalui kebiasaan-kebiasaan yang dilatihkan berupa merumuskan masalah dan menjawab pertanyaan yang membutuhkan penjelasan. Salah satu soal yang diberikan pada indikator ini yaitu dengan meminta peserta didik untuk menjelaskan proses berjalannya arus listrik pada diagram yang telah disajikan. Keterampilan dalam merumuskan masalah dan berpikir sangat berperan penting agar peserta didik dapat mengetahui langkah yang harus diambil untuk menyelesaikan masalah tersebut. Jawaban yang dijawab oleh peserta didik sebagian besar telah menjawab dengan benar. Salah satu jawaban peserta didik untuk soal yang diujikan dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

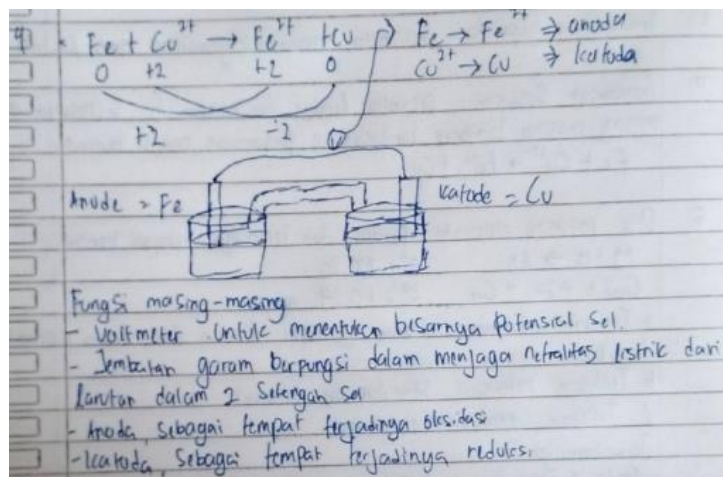


Gambar 1. Jawaban peserta didik

Berdasarkan hasil uji tes yang telah dilakukan, pada indikator kemampuan berpikir kritis yaitu memberikan penjelasan sederhana terdapat 3 butir soal uraian yang diujikan kepada siswa, dan diperoleh data hasil analisis yaitu sebanyak 87,53% pada materi sistem periodik unsur, pada materi termokimia 98,23%, materi sel volta 74,66%. Sehingga berdasarkan 3 indikator yang digunakan dalam tes mengukur tingkat kemampuan berpikir kritis siswa, diperoleh data hasil uji paling tinggi terdapat pada indikator memberikan penjelasan sederhana.

b. Indikator membangun keterampilan dasar (*Basic Support*)

Pada indikator membangun keterampilan dasar ini, peneliti meminta peserta didik untuk menggambarkan susunan sel volta lengkap dan tuliskan sel beserta fungsi masing-masing komponen, berdasarkan persamaan reaksi yang telah ditentukan. Melalui hasil gambar susunan sel volta tersebut dapat menghasilkan data yang empiris. Jawaban yang diberikan peserta didik sebagian sudah benar namun masih banyak yang menjawab salah. Berikut salah satu jawaban peserta didik dalam menjawab pertanyaan yang diberikan.

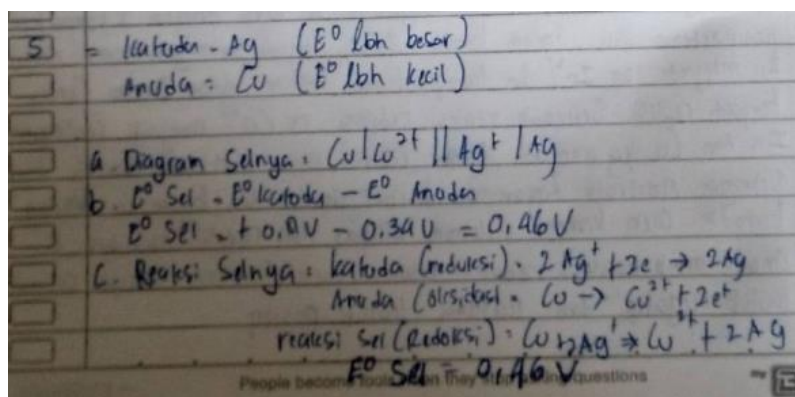


Gambar 2. Jawaban peserta didik

Berdasarkan hasil uji tes yang telah dilakukan berdasarkan indikator membangun keterampilan dasar diperoleh data hasil analisis yaitu 59,60% pada materi SPU, materi termokimia yaitu 85,90% dan 83,60% pada materi sel volta. Sehingga dari data hasil uji coba pada indikator ini diperoleh bahwa tingkat kemampuan berpikir kritis siswa tergolong tinggi.

c. Indikator menyimpulkan

Pada indikator berpikir kritis ini, membuat kesimpulan berarti mengidentifikasi suatu komponen untuk menarik suatu kesimpulan berdasarkan data. Untuk menilai hasil identifikasi tersebut, peneliti memberikan pertanyaan yaitu a) menuliskan diagram sel volta yang dapat disusun dari kedua elektroda tersebut, b) menentukan potensial standar sel tersebut, c) menuliskan reaksi selnya. Adapun jawaban yang diberikan peserta didik, sebagian besar sudah benar dan salah satu jawaban peserta didik dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 3. Jawaban peserta didik

Berdasarkan hasil uji tes yang telah dilakukan pada indikator menyimpulkan diperoleh data hasil analisis yaitu 49,20% pada materi SPU, 93,66% pada materi termokimia dan 97,44% pada materi sel volta. Sehingga berdasarkan dari data hasil analisis diperoleh bahwa indikator menyimpulkan merupakan indikator yang dimana tingkat kemampuan berpikir kritis siswa tergolong rendah dari ketiga indikator yang digunakan.

D. PENUTUP

Keterampilan berpikir kritis adalah kemampuan siswa untuk dapat berpikir secara objektif dengan menganalisa dan menggunakan pengetahuan yang dimilikinya dalam mengatasi suatu permasalahan. Kemampuan berpikir kritis siswa dapat diukur menggunakan indikator berpikir kritis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kemampuan berpikir kritis paling tinggi terdapat pada indikator memberikan penjelasan sederhana dengan kategori sangat baik sedangkan kemampuan berpikir kritis paling rendah terdapat pada indikator menyimpulkan dengan kategori rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnyana, G. P. (2012). Keterampilan Berpikir Kritis dan Pemahaman Konsep Siswa pada Model Siklus Belajar Hipotetis Deduktif. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, 45(3), 201-209
- Erna, M., Rery, R. U., & Astuti, W. (2018). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Termokimia di SMA Pekanbaru Melalui Penerapan Strategi Pembelajaran Process Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL). *Jurnal Riset Pendidikan Kimia*, 8(1), 17-26
- Susilowati, dkk. (2018). Keefektifan Perangkat Pembelajaran Berbasis *Inquiry Lesson* Untuk

Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, 22(1), 50

Taufik, I. & Agustini, I. (2020). Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Contextual Teaching and Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Laju Reaksi Kimia Kelas XI SMA. *Journal of Chemical Education*, 9(1), 121-125

Yunita, S., Rohiat, S., & Amir, H. (2018). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Mata Pelajaran Kimia Pada Siswa Kelas XI IPA SMAN 1 Kepahiang. *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Kimia*, 2(1), 33-38.

PERBEDAAN HASIL BELAJAR SISWA MELALUI MODEL PEMBELAJARAN *GROUP INVESTIGATION (GI)* DAN *CREATIVE PROBLEM SOLVING (CPS)* PADA MATERI REDOKS DI SMA BUDI LUHUR SAMARINDA

Masriati^{1*}, Ratna Kusumawardani², Mukhamad Nurhadi³

^{1, 2, 3}Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

*Penulis Korespondensi: masryati24@gmail.com

Abstrak

Artikel ini berisi tentang penelitian yang bertujuan untuk mengetahui perbedaan hasil belajar siswa melalui model pembelajaran *Group Investigation (GI)* dan model pembelajaran *Creative Problem Solving (CPS)* pada materi reaksi redoks di SMA Budi Luhur Samarinda. Jenis penelitian yang digunakan adalah *post test Only Non-equivalent Control Group Design*, dengan desain eksperimen kuasi. Sampel penelitian diambil secara Teknik sampling jenuh, yakni kelas X IPA 1 dan X IPA 2. Kelas X IPA 1 digunakan sebagai kelas eksperimen 1 dan kelas X IPA 2 digunakan sebagai kelas eksperimen 2. Data penelitian ini berupa nilai hasil belajar siswa dan aktivitas siswa. Nilai hasil belajar siswa diperoleh dari masing-masing 30% nilai *post test* pertemuan 1 dan 2 serta 40% nilai ulangan harian. Hasil belajar kelas eksperimen 1 memiliki nilai 85,42 sedangkan hasil belajar kelas eksperimen 2 dengan nilai 85,08. Setelah dilakukan uji t diperoleh bahwa $t_{hitung} < t_{tabel}$, yang dapat disimpulkan tidak terdapat perbedaan hasil belajar siswa melalui model pembelajaran GI dan model pembelajaran CPS pada materi reaksi redoks di SMA Budi Luhur Samarinda. Sedangkan aktivitas siswa dihitung menggunakan skala *Likert*, diperoleh nilai aktivitas siswa kelas eksperimen 1 pada pertemuan 1 dan 2 berturut-turut sebesar 84,3% dan 85,2%, kemudian untuk nilai aktivitas siswa kelas eksperimen 2 pada pertemuan 1 dan 2 berturut-turut sebesar 87,1% dan 87,9%.

Kata kunci : CPS, GI, Hasil Belajar Siswa, Oksidasi, Reduksi

A. PENDAHULUAN

Materi reaksi redoks merupakan salah satu materi pelajaran kimia di semester II kelas X. Materi ini mencakup dari perkembangan konsep redoks, penentuan bilangan oksidasi yang dijadikan dasar dalam tata nama senyawa serta menghubungkan konsep reaksi redoks dengan kejadian yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Contoh kejadian reaksi redoks dalam kehidupan sehari-hari yaitu potongan apel menjadi coklat, besi yang berkarat, pembakaran dan lain sebagainya (Sitanggang, 2018). Andrianie (2018) menyatakan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep reaksi redoks dan penerapan dalam kehidupan sehari-hari. Sehingga sebagian besar siswa pada saat itu belum memenuhi nilai minimal KKM. Belum tercapainya ketuntasan belajar kimia ini disebabkan oleh lemahnya pemahaman siswa terhadap konsep reaksi redoks, dimana masih banyak siswa yang mengalami miskonsepsi pada konsep reaksi redoks. Siswa kurang aktif dan antusias selama pembelajaran di kelas, baik saat diskusi maupun saat pembelajaran berlangsung. Apabila miskonsepsi siswa tidak segera diidentifikasi, maka akan berpengaruh terhadap proses pemahaman dan hasil belajar siswa. Oleh karena itu perlu upaya agar siswa tidak mengalami miskonsepsi dalam mempelajari materi reaksi redoks, salah satu cara yang dapat dilakukan yaitu dengan melatih kemampuan siswa dalam mencari solusi secara diskusi berkelompok terhadap suatu masalah yang diberikan oleh guru (Wulandari, 2019).

Menurut Sari (2019) dalam penelitiannya menyatakan bahwa model pembelajaran GI dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada materi reaksi redoks. Disebutkan bahwa model

ini dapat meningkatkan hasil belajar siswa dikarenakan model pembelajaran ini termasuk tipe investigasi kelompok yang pada pelaksanaan pembelajarannya dilakukan secara bersama-sama secara berkelompok dan berstruktur dengan baik, sehingga siswa ikut berperan dalam pembelajaran yang dilaksanakan secara pemecahan masalah. Sebagaimana hasil penelitian tersebut menyebutkan bahwa terjadi peningkatan hasil belajar siswa dari 31,84 menjadi 80,78. Selain model tersebut, model pembelajaran lain yang dapat meningkatkan hasil belajar pada materi reaksi redoks adalah model pembelajaran CPS, hal ini dibuktikan pada penelitian yang dilakukan Fahjriati (2017). Model pembelajaran ini dapat meningkatkan kesadaran siswa dalam belajar karena siswa dituntut berpikir kritis, terampil dalam memecahkan masalah dan mengembangkan tanggapannya. Tidak hanya dengan cara menghafal tanpa dipikir, keterampilan memecahkan masalah memperluas proses berpikir siswa. Sebagaimana hasil penelitian ini disebutkan bahwa terjadi peningkatan hasil belajar siswa dari 62,96 menjadi 85,19.

Dilihat dari sintaknya, model pembelajaran GI dan CPS memang tidaklah sama, namun mempunyai satu sisi persamaan, yaitu pembelajaran dititikberatkan pada menganalisis suatu masalah dengan cara berkolaborasi atau bekerja sama dengan teman kelompoknya. Penelitian dengan membandingkan model pembelajaran GI dengan CPS sudah pernah dilakukan yaitu oleh Widiastuti (2019). Penelitian ini disebutkan bahwa kedua model tersebut dapat meningkatkan prestasi belajar pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan. Dikarenakan disebutkan sebelumnya bahwa model pembelajaran GI dan CPS sama-sama memiliki potensi dalam membelajarkan konsep-konsep dari materi reaksi redoks dengan cara memecahkan masalah. Tentu perlu adanya pembuktian lebih lanjut tentang perbedaan kedua model tersebut dalam pengaruhnya pada hasil belajar siswa.

Berdasarkan permasalahan tersebut dan teori yang mendukung, maka peneliti ingin melakukan penelitian tentang Perbedaan hasil belajar siswa melalui model pembelajaran *Group Investigation* (GI) dan model pembelajaran *Creative Problem Solving* (CPS) pada materi reaksi redoks di SMA Budi Luhur Samarinda.

B. METODE PENELITIAN

1. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian *quasi eksperimental*. Desain penelitian yang digunakan adalah *post test only non-equivalent control design*, sebagaimana yang digambarkan dalam Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Rancangan penelitian

Kelompok	Perlakuan	Post test
Eksperimen 1	Model pembelajaran CPS	√
Eksperimen 2	Model Pembelajaran GI	√

2. Lokasi dan Subjek Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Budi Luhur Samarinda yang beralamat di Jl. Mugirejo, Kecamatan Sungai Pinang pada semester 2 (genap) Tahun Ajaran 2019/2020, yaitu selama bulan Maret 2020. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X IPA. Sampel yang akan digunakan dalam penelitian berjumlah 2 kelas, yaitu satu kelas sebagai kelas eksperimen 1 dan satu kelas eksperimen 2. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik sampling jenuh.

3. Pengumpulan dan Analisis Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan teknik tes dan teknik non-tes. Teknik tes dilakukan dengan memberikan soal *posttest* dan ulangan harian berupa

soal pilihan ganda pada materi reaksi reduksi oksidasi. Teknik non-tes dilakukan dengan teknik dokumentasi dengan melihat nilai hasil belajar materi sebelumnya dan teknik observasi menggunakan lembar observasi untuk mengamati keterlaksanaan model pembelajaran CPS maupun GI oleh guru dan siswa selama kegiatan pembelajaran. Data dalam penelitian ini dianalisis menggunakan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji-t. Analisis statistik ini dilakukan dengan bantuan SPSS versi 22.

C. PEMBAHASAN

Data aktivitas guru dan siswa selama proses pembelajaran disajikan pada tabel 2 berikut.

Tabel 2. Hasil lembar observasi guru dan siswa

Pertemuan ke -	Lembar Observasi Kelas Eksperimen 1 (%)		Lembar Observasi Kelas Eksperimen 2 (%)	
	Guru	Siswa	Guru	Siswa
1	89,1	84,3	91,7	87,1
2	84,8	85,2	83,3	87,9
Rata-rata	87	94,8	87,5	87,5

Berdasarkan tabel 2 secara keseluruhan aktivitas guru dan siswa pada kedua kelas selama kegiatan pembelajaran berjalan sangat baik. Hal ini dapat dilihat dari nilai rata-rata setiap pertemuan tidak ada yang dibawah 81%. Yang membuktikan bahwa seluruh kegiatan pembelajaran telah dilaksanakan dengan sangat baik sesuai dengan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang dibuat, meskipun ada beberapa catatan di lembar observasi dari observer yang perlu diperhatikan.

Aktivitas siswa pada pertemuan pertama termasuk kategori sangat baik, dimana seluruh siswa mengikuti pembelajaran dengan aktif walaupun pada saat itu adalah pertemuan pertama yang dimana para siswa masih dalam tahap penyesuaian dalam mengikuti pembelajaran CPS maupun GI. Sedangkan aktivitas guru pada pertemuan pertama lebih banyak dalam menjelaskan sistem pembelajaran kepada siswa, karena siswa banyak yang belum mengerti bagaimana pelaksanaan pembelajaran CPS maupun GI, sehingga guru harus lebih aktif dalam menjelaskan kepada siswa agar sesuai dengan pembelajaran tersebut.

Sedangkan pada pertemuan kedua, siswa ditekankan untuk dapat memahami materi kelanjutan reaksi redoks yang lebih kompleks, seperti membahas penentuan reaksi autoreduksi, menentukan reduktor dan oksidator dalam suatu reaksi redoks serta menentukan tata nama senyawa berdasarkan bilangan oksidasi. Kemudian aktivitas siswa pada pertemuan ini juga termasuk kategori sangat baik, dimana para siswa aktif dalam mengikuti tahapan mekanisme model CPS maupun GI dengan sangat baik. Sedangkan aktivitas guru masih dalam kategori sangat baik, dimana guru melaksanakan pembelajaran sesuai dengan sintak yang sudah ditentukan dan sesuai dengan model pembelajaran CPS maupun GI.

Sebelum diberikan perlakuan, kelas yang akan diteliti dilakukan uji F terlebih dahulu, hal ini bertujuan untuk mengetahui apakah kelas yang akan diteliti merupakan kelas homogen atau heterogen. Selanjutnya dilanjutkan dengan melakukan uji t untuk mengetahui daya serap kedua kelas tersebut. Hasil analisis data sebelum penelitian dapat dilihat pada tabel 3.

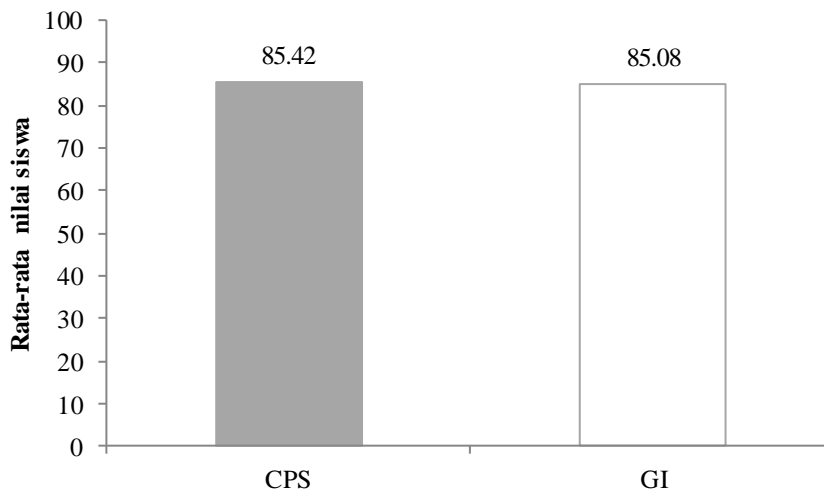
Berdasarkan tabel 3 dapat diketahui bahwa kedua sampel merupakan sampel varians homogen $F_{hitung} < F_{tabel}$ berarti sampel berasal dari varian yang homogen. Dari hasil analisis uji t diperoleh $t_{hitung} < t_{tabel}$ pada taraf signifikan 5% berarti tidak terdapat perbedaan daya serap antara kedua kelas tersebut dan dapat digunakan sebagai sampel penelitian.

Tabel 3. Hasil analisis data sebelum perlakuan

Analisis Data	Kelas X IPA 1	Kelas X IPA 2
Nilai rata-rata	72,08	71,25
Kategori	Baik	Baik
F_{hitung}		0,074
F_{tabel}		3,98
t_{hitung}		0,272
t_{tabel}		1,99444

Hasil belajar siswa diperoleh pada tes uji saat di akhir pembelajaran berupa *post test* selama 2 kali pertemuan, kemudian dilanjutkan tes ulangan harian di pertemuan ketiga. Kedua tes tersebut menggunakan soal pokok bahasan reaksi redoks dan para siswa telah menyelesaikan semua tahapan-tahapan dalam model pembelajaran CPS atau GI. Proses pembelajaran di kelas eksperimen 1 menggunakan model pembelajaran CPS. Model pembelajaran CPS terdapat empat tahapan yang akan dilakukan yaitu klarifikasi masalah, pengungkapan gagasan, evaluasi dan pemilihan serta implementasi. Sedangkan pembelajaran di kelas eksperimen 2 menggunakan model GI. Model pembelajaran GI terdapat 6 tahapan yang akan dilakukan yaitu memilih topik, perencanaan kooperatif, implementasi, analisis dan sintesis, presentasi produk akhir serta evaluasi (Arends, 2012).

Berdasarkan nilai *post test* 1, 2 dan ulangan harian dilanjutkan perhitungan hasil belajar siswa dengan presentasi 30% *post test* 1, 30% *post test* 2 dan 40% ulangan harian, sehingga akan dibandingkan lagi hasil belajar antara kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 yang dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Hasil belajar siswa di kelas CPS dan GI

Hasil penelitian ini menunjukkan hasil belajar dari kelas CPS memiliki hasil yang mendekati dengan kelas GI. Jika dilihat dari Gambar 1 hasil belajar yang diperoleh dari masing-masing kelas yaitu kelas CPS 85,42 dan kelas GI 85,08. Berdasarkan hal tersebut dapat diketahui bahwa tidak terdapat perbedaan antara model pembelajaran CPS dengan model pembelajaran GI terhadap hasil belajar siswa. Hal ini diperkuat dari hasil analisis data yang telah diuji statistik berupa uji N, uji F dan uji t. Hasil dari uji statistik yang diperoleh dilihat dalam tabel 4.

Tabel 4. Hasil analisis data setelah perlakuan

Analisis Data	Kelas X IPA 1	Kelas X IPA 2
Nilai rata-rata	85,42	85,08
Kategori	Sangat baik	Sangat baik
F_{hitung}		0,061
F_{tabel}		3,98
t_{hitung}		0,246
t_{tabel}		1,99444

Berdasarkan Tabel 4, hasil uji statistik terlihat uji F, nilai $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima sehingga kedua sampel berasal dari populasi dengan variansi homogen. Selanjutnya adalah uji t, terlihat nilai $t_{hitung} < t_{tabel}$ pada taraf signifikan 5%, yang berarti bahwa H_0 diterima dan H_a ditolak yang menunjukkan bahwa hipotesis yang diterima adalah H_0 artinya tidak ada perbedaan antara model pembelajaran CPS dan GI terhadap hasil belajar siswa. Hal tersebut dikarenakan CPS dan GI memiliki kesamaan dalam penerapan pembelajarannya, dimana pembelajaran diawali dengan guru yang memberikan sebuah topik suatu masalah yang kemudian dipecahkan oleh para siswa dalam berkelompok. Selanjutnya setiap kelompok membuat strategi dalam menyelesaikan topik tersebut berdasarkan sumber-sumber yang sudah mereka dapatkan misalnya sumber dari buku maupun mencari di internet. Setelah itu mempresentasikan ke depan kelas secara bergantian setiap kelompok.

Kegiatan tersebut sangat penting untuk dilalui oleh para siswa, karena dapat melatih siswa untuk menyalurkan ide-ide mereka dengan diskusi sehingga dapat membentuk siswa yang bekerja sama dalam menyelesaikan suatu masalah. Dengan menyalurkan ide-ide berdasarkan sumber yang diperoleh sendiri, kemudian saling memberikan informasi kepada sesama siswa maka lebih membentuk pengetahuan siswa yang lebih baik bila dibandingkan dengan metode ceramah. Sehingga hal ini juga berpengaruh pada hasil belajar siswanya. Penelitian ini sejalan dengan Widiastuti (2019) yang menyatakan bahwa model pembelajaran GI dan CPS memiliki satu kesamaan yaitu pembelajaran dititikberatkan pada menganalisis suatu masalah dengan cara berkolaborasi atau bekerja sama dengan teman kelompoknya. Selain itu penelitian dari Fajriati, (2017) dan Sari, (2019) yang menyebutkan bahwa model pembelajaran CPS dan GI dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada materi reaksi redoks.

Berdasarkan hasil uji yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan hasil belajar siswa antara menggunakan model pembelajaran CPS dengan menggunakan model pembelajaran GI pada materi reaksi redoks di SMA Budi Luhur Samarinda.

D. PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan hasil belajar siswa melalui model pembelajaran *Group Investigation* (GI) dan model pembelajaran *Creative Problem Solving* (CPS) pada materi reaksi redoks di SMA Budi Luhur Samarinda. Hasil belajar kelas eksperimen 1 memiliki nilai 85,42 sedangkan hasil belajar kelas eksperimen 2 dengan nilai 85,08.

DAFTAR PUSTAKA

- Andrianie, D. (2018). Representasi Kimia Untuk Mereduksi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Redoks Melalui Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan LKS. *Jurnal Unnes*, 70.

- Arends, R. I. (2012). *Learning to Teach*. New York: McGraw-Hill.
- Fahjriati, U. (2017). Penerapan Model Problem Solving Pada Materi Reaksi Redoks Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Di MAS Darul Ihsan Aceh Besar. *Skripsi*, 56.
- Sari, S. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Group Investigation (GI) Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Reaksi Reduksi-Oksidasi Di SMA Negeri 6 Darul Makmur. *Skripsi*, 66.
- Sitanggang, L. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TAI Berbantuan Buku Saku Pada Materi Redoks untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar dan Prestasi Belajar Siswa kelas X MIPA 5 SMA Negeri 2 Boyolali. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 251-252.
- Widiastuti. (2019). Studi Komparasi Model Pembelajaran Creative Problem Solving dan Group Investigation Dengan Memperhatikan Kemampuan Berfikir Analisis Terhadap Prestasi Belajar. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 123-125.
- Wulandari. (2019). Identifikasi Miskonsepsi Siswa Menggunakan Theetier Multiple Choice Pada Materi Konsep Redoks Kelas X MIPA SMA Batik 1 Surakarta. . *Jurnal Pendidikan Kimia*, 207-208.

KEMAMPUAN LITERASI SAINS SISWA SMA KELAS X PADA MATERI IKATAN KIMIA

Melly Kianti Pasapan¹, Norbaiti², Uci Dania³, Farah Erika^{4*}

^{1, 2, 3}Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

*Penulis Korespondensi: farah.erika@fkip.unmul.ac.id

Abstrak

Sikap dan kepekaan yang tinggi dalam mengambil keputusan tentang masalah pribadi dan sosial berdasarkan pertimbangan-pertimbangan sains memerlukan kemampuan dalam penguasaan ilmu pengetahuan dan sains untuk mengidentifikasi pertanyaan, memperoleh pengetahuan baru, menjelaskan fenomena sains, menarik kesimpulan mengenai sains yang berhubungan dengan isu-isu sains dan gagasan sains dalam kehidupan sehari-hari. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kemampuannliterasi sains siswa pada materi ikatan kimia. Metode pengumpulan data dilakukan dengan metode tes. Penelitian dilakukan pada dua sekolah dengan total sampel sebanyak 41 siswa. Analisis data hasil penelitian dilakukan dengan menghitung ketercapaian kemampuan literasi sains peserta didik pada masing-masing indikatornya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains siswa SMA Kelas X pada materi ikatan kimia masih rendah.

Kata kunci : Kemampuan, Literasi Sains, Ikatan Kimia

A. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan sebuah proses kegiatan yang melibatkan peserta didik untuk menimbulkan suatu hasil yang diinginkan sesuai dengan tujuan yang diterapkan (Purwanto, 2011). Dalam hal ini pendidikan memegang peran yang sangat penting dalam peningkatan sumber daya manusia. Pendidikan merupakan aspek yang sangat menentukan maju ataupun mundurnya suatu kehidupan (Bahriah, 2013). Namun untuk mencapai cita-cita anak bangsa di bidang pendidikan tersebut, tentunya tidak dapat terlepas dari berbagai permasalahan yang timbul jika dilihat dari berbagai sisi, mulai dari aspek sains, sosial, budaya, dan lain-lain. Salah satu permasalahan pendidikan di Indonesia dalam bidang sains adalah rendahnya literasi sains siswa (Imansari dkk, 2018). Literasi sains menurut PISA 2015 merupakan kemampuan untuk menggunakan hubungan ilmu pengetahuan dengan isu-isu ilmu pengetahuan dan aplikasinya sebagai masyarakat yang reflektif (*Programme for International Student Assesment, 2015*). Rendahnya literasi sains siswa ini dapat diakibatkan oleh beberapa hal, diantaranya adalah kebiasaan membaca belum dimulai dari rumah, perkembangan teknologi yang semakin canggih yang dapat membuat siswa menjadi lebih fokus bermain HP daripada memilih untuk membaca, sarana membaca yang masih minim serta kurangnya motivasi membaca di dalam diri siswa. Rendahnya kemampuan literasi sains/kimia peserta didik terbukti dari hasil survey *Programme for Internasional Students Assesment (PISA)* bahwa tahun 2000 sampai 2015 menunjukkan bahwa tingkat pencapaian literasi sains peserta didik Indonesia masih dalam level rendah (Imansari dkk, 2018).

Literasi sains penting untuk dikuasai oleh siswa dalam kaitannya dengan bagaimana siswa dapat memahami lingkungan hidup, kesehatan, ekonomi, dan masalah-masalah lain yang dihadapi oleh masyarakat modern yang sangat bergantung pada teknologi dan

kemajuan serta perkembangan ilmu pengetahuan. Oleh karena itu, literasi sains merupakan salah satu pilar penting di dalam peningkatan kualitas sumber daya manusia khususnya dunia pendidikan sehingga para siswa diharapkan memiliki daya saing yang lebih tinggi dalam berkompetensi didalam era globalisasi dan zaman modern saat ini (Mulyani, 2013). Pentingnya literasi kimia berhubungan dengan bagaimana peserta didik mampu menghargai alam dengan memanfaatkan sains dan teknologi yang telah dikuasainya (Nisa dkk., 2015). Adapun pemahaman mendalam tentang sains yang dimiliki siswa Indonesia secara umum belum menunjukkan kemampuan literasi sains yang menunjang untuk kehidupan mereka di masa depan. Padahal faktanya lingkungan kita ini sangat terpengaruh dengan ilmu kimia dan terisi dengan produk kimia atau dengan kata lain kehidupan kita sangat erat kaitan ataupun hubungannya dengan kimia. Serta memahami bahan kimia yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari juga sangat penting untuk kebanyakan orang, karena setiap penjelasan memiliki aplikasi praktis dalam kehidupan sehari-hari. Sehingga nantinya siswa yang memahami ilmu kimia diharapkan dapat membantu masyarakat untuk turut serta dalam diskusi publik, dan untuk lebih menyadari pentingnya lingkungan dalam kehidupan sehari-hari mereka (Chelik, 2014).

Ilmu kimia adalah materi pelajaran yang pada umumnya bersifat abstrak (Erlina, 2011). Aspek kimia yang abstrak harus kasat logika, yang artinya kebenaran dapat dibuktikan dengan logika matematika sehingga secara rasional dapat dirumuskan (Rutfianti, 2011). Salah satu materi mata pelajaran kimia SMA yang dikenal oleh kalangan siswa dengan sifatnya yang abstrak adalah materi ikatan kimia. Hal ini dikarenakan materi ikatan kimia mencakup banyak teori yang harus dipahami dengan baik oleh siswa. Teori-teori tersebut antara lain tentang terbentuknya ikatan ion dan ikatan kovalen ataupun bagaimana pergerakan elektron pada ikatan logam. Teori-teori tersebut akan sulit dipahami jika pada saat pembelajaran guru tidak menggambarkan sisi mikroskopis serta memberikan contoh yang berkaitan dengan kehidupan. Sehingga dengan melakukan pemilihan bahan ajar yang digunakan dapat mempengaruhi ketuntasan maupun kemampuan literasi sains siswa. Hal ini dikarenakan bahan ajar yang biasa dipakai guru kebanyakan menyajikan konten tanpa ada contoh ataupun soal yang mengaitkan dengan kehidupan sehari-hari. Dan hal inilah yang akan membuat siswa kebanyakan membaca tanpa memahami bagaimana menerapkan konsep-konsep yang telah dipelajari dalam kehidupan sekitarnya. Bahan ajar yang digunakan dalam proses pembelajaran dapat berupa bahan tertulis (buku teks biasa) maupun tidak tertulis (e-modul dan animasi) (Raharjo dkk., 2018).

Kebermaknaan dalam pembelajaran sains bagi siswa dapat diperoleh jika siswa memiliki kemampuan literasi sains yang baik. Proses pendidikan sains ini diharapkan dapat membentuk manusia yang melek sains dan memiliki kemampuan literasi sains yang tinggi serta mampu menguasai teknologi seutuhnya. Suryati (2016) mengemukakan bahwa orang yang mempunyai literasi sains yang baik akan mengenal wacana ilmiah tentang sains dan teknologi, seperti (1) Mampu menjelaskan fenomena sains (mengetahui, memberikan dan mengevaluasi penjelasan untuk bidang fenomena alam dan teknologi); (2) Mampu melakukan evaluasi dan merancang untuk menyelidiki sesuatu secara ilmiah (menggambarkan dan menilai investigasi saintifik dan mengajukan cara-cara menunjukkan pertanyaan-pertanyaan saintifik; dan (3) Interpretasi data dan bukti-bukti secara saintifik (analisis dan evaluasi data, tuntutan dan argumen dalam berbagai representasi dan gambaran kesimpulan saintifik yang tepat). Dan pada akhirnya kemampuan literasi sains yang baik, yang dimiliki oleh seorang siswa ini akan menjadi salah satu pilar penting di dalam

peningkatan kualitas sumber daya manusia khususnya dunia pendidikan sehingga para siswa diharapkan memiliki daya saing yang lebih tinggi dalam berkompetensi di dalam era globalisasi dan zaman modern saat ini (Mulyani, 2013).

Depdiknas (2007) telah membuat sebuah kajian kebijakan kurikulum mata pelajaran IPA (Sains) yang cukup relevan dengan fakta-fakta mengenai hasil PISA tentang kondisi rata-rata literasi sains siswa Indonesia. Kajian kebijakan kurikulum ini dilakukan oleh Pusat Kurikulum Badan Penelitian dan Pengembangan Depdiknas tentang Kurikulum IPA (Sains) masa depan. Hasil dari kajian tersebut menghasilkan kesimpulan bagaimana caranya untuk menumbuhkan kembangkan suatu keterampilan siswa yang salah satunya adalah bagaimana caranya meningkatkan keterampilan literasi sains siswa di dalam kegiatan pembelajaran. Beberapa hal yang direkomendasikan dalam naskah akademik tersebut, diantaranya: (1) Pembelajaran IPA harus dapat menumbuhkan kepercayaan diri siswa, yaitu membuat siswa percaya diri bahwa mereka mampu belajar IPA dan mereka menganggap bahwa pelajaran IPA bukanlah pelajaran yang harus ditakuti; (2) Belajar IPA (Sains) harus disertai dengan pengembangan sikap dan keterampilan ilmiah, sehingga dalam pembelajaran IPA tidak hanya membelajarkan konsep-konsep saja; (3) Pembelajaran IPA hendaknya membuat siswa mampu mengembangkan kemampuan bernalarnya dan dapat merencanakan serta melakukan penyelidikan ilmiah, serta dapat menggunakan pengetahuan yang dimilikinya untuk memahami kejadian-kejadian alam yang terjadi disekitarnya; (4) Pembelajaran IPA harus dapat merevitalisasi keterampilan proses sains bagi siswa guru dan calon guru sebagai misi utama PBM IPA di sekolah untuk mengembangkan kemampuan mengobservasi, merencanakan penyelidikan, menafsirkan (interpretasi) data dan informasi (narasi, gambar, bagan, tabel) serta menarik kesimpulan (Islami, 2016).

Dikarenakan banyaknya hasil positif yang diperoleh dari diterapkannya literasi kimia siswa pada beberapa pembelajaran kimia, yang dimana hal ini dapat menunjang keberhasilan pendidikan anak bangsa di Indonesia. Dari hal inilah yang nantinya dapat meningkatkan kemampuan sumber daya manusia dalam menghadapi era globalisasi saat ini, yang mengharuskan anak bangsa untuk melek teknologi dan pengetahuan serta mampu menjelaskan hubungan pengetahuan yang diperoleh dengan keadaan lingkungan disekitarnya. Oleh karena itu maka perlu dilakukan suatu penelitian untuk melihat perkembangan ketercapaian kemampuan literasi kimia siswa SMA dalam beberapa materi kimia, yang dalam hal ini adalah pada materi ikatan kimia.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 3 Muara Muntai Kabupaten Kutai Kartanegara dan juga SMA Negeri 4 Samarinda pada materi ikatan kimia. Penelitian ini dilakukan pada bulan September 2020. Subjek penelitian adalah peserta didik SMA Negeri kelas X IPA tahun pelajaran 2020/2021 yang berjumlah 41 anak, yang terdiri dari 21 anak dari SMA Negeri 3 Muara Muntai dan 20 anak dari SMA Negeri 4 Samarinda.

Metode pengumpulan data dilakukan dengan metode tes. Langkah-langkah penelitian ini yaitu: (1) tahap pendahuluan; (2) tahap persiapan berupa penyusunan perangkat pembelajaran, instrumen penelitian berupa 5 soal uraian; (3) tahap pelaksanaan; (4) tahap akhir yaitu pengumpulan data dan pengolahan data. Analisis data hasil penelitian dilakukan dengan menghitung ketercapaian kemampuan literasi kimia peserta didik pada masing-masing indikatornya, yang kemudian dipresentasikan hasil ketercapaiannya pada masing-masing indikator di tiap-tiap sekolah. Lalu nantinya disimpulkan secara menyeluruh persen

ketercapaian kemampuan literasi sains/kimia siswa SMA Negeri kelas X pada materi ikatan kimia. Selanjutnya menginterpretasikan makna dari data dengan menghubungkan hasil dari tes statistik dengan studi penelitian sebelumnya (Creswell, 2012).

C. PEMBAHASAN

Untuk menjawab permasalahan diharapkan responden atau siswa lebih memperhatikan konsep-konsep pada materi ikatan kimia beserta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Di alam begitu banyak unsur-unsur yang berada pada keadaan tidak stabil. Unsur-unsur yang stabil adalah unsur-unsur pada golongan gas mulia. Oleh karena itu, unsur agar dapat mencapai kestabilannya dengan cara memiliki konfigurasi unsur yang sama seperti unsur golongan gas mulia. Selain itu muatan-muatan pada atom dapat menyebabkan daya tarik antar atom sehingga menyebabkan antar atom dapat berikatan disebut ikatan kimia. Ikatan kimia dapat diperoleh dengan cara melepaskan elektron, penggunaan pasangan elektron secara bersama dan penggunaan elektron secara bersama yang berasal dari salah satu atom.

Tabel 1. Uji coba soal materi ikatan kimia di SMA Negeri 4 Samarinda

Indikator Literasi Kimia	Persentase %	
	Siswa yang memenuhi indikator	Siswa yang tidak memenuhi indikator
Mendeskripsikan hubungan antara proses metabolisme tubuh menggunakan konsep ikatan kimia.	20 %	80 %
Menjelaskan suatu proses kimia dari suatu peristiwa dalam kehidupan sehari-hari.	10 %	90 %
Mengidentifikasi suatu hal terhadap penerapan ikatan kimia pada kehidupan sehari-hari.	10 %	90 %
Membuktikan hubungan ilmu kimia terhadap hal yang terjadi di kehidupan nyata.	70 %	30 %
Memperkirakan ikatan kimia dari suatu molekul.	35 %	65 %

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil tes tertulis kognitif awal dari 20 orang siswa pada materi ikatan kimia. Dari hasil pengolahan data skor, penguasaan konsep mahasiswa dibagi dalam dua kategori yaitu memenuhi indikator dan tidak memenuhi indikator. Ruang lingkup materi tes kognitif siswa pada konsep ikatan kimia dalam mempelajari hubungan antara konsep ikatan kimia dengan kehidupan nyata. Konsep-konsep yang diujikan disesuaikan dengan indikator literasi kimia masing-masing soal. Pada indikator mendeskripsikan hubungan antara proses metabolisme tubuh dengan konsep ikatan kimia diperoleh presentase siswa yang memenuhi indikator sebesar 20% dan presentase siswa yang tidak memenuhi indikator sebesar 80%. Hal ini menunjukkan rata-rata secara keseluruhan siswa tidak mampu memahami hubungan metabolisme tubuh dengan konsep ikatan kimia. Pada indikator menjelaskan suatu proses kimia dari suatu peristiwa dalam kehidupan sehari-hari diperoleh presentase siswa yang memenuhi indikator sebesar 10% dan presentase siswa yang tidak memenuhi indikator sebesar 90%. Hal ini menunjukkan rata-rata secara keseluruhan siswa tidak mampu menjelaskan suatu proses kimia dari suatu

peristiwa dalam kehidupan sehari-hari. Pada indikator mengidentifikasi suatu hal terhadap penerapan ikatan kimia pada kehidupan sehari-hari diperoleh presentase siswa yang memenuhi indikator sebesar 10% dan presentase siswa yang tidak memenuhi indikator sebesar 90%. Hal ini menunjukkan rata-rata secara keseluruhan siswa tidak mampu untuk mengidentifikasi suatu hal terhadap penerapan ikatan kimia dalam kehidupan sehari-hari. Pada indikator membuktikan hubungan ilmu kimia terhadap hal yang terjadi di kehidupan nyata diperoleh presentase siswa yang memenuhi indikator sebesar 70% dan presentase siswa yang tidak memenuhi indikator sebesar 30%. Hal ini menunjukkan rata-rata secara keseluruhan siswa mampu membuktikan hubungan ilmu kimia terhadap hal yang terjadi di kehidupan nyata. Pada indikator memperkirakan ikatan kimia dari suatu molekul diperoleh presentase siswa yang memenuhi indikator sebesar 35% dan presentase siswa yang tidak memenuhi indikator sebesar 65%. Hal ini menunjukkan rata-rata secara keseluruhan siswa tidak mampu memperkirakan ikatan kimia dari suatu molekul. Hasil penelitian ini menunjukkan rendahnya kemampuan literasi kimia siswa dalam konsep materi ikatan kimia. Presentase rata-rata secara keseluruhan bahwa 71% siswa tidak memenuhi indikator (literasi sains masih rendah) dan 29% yang memenuhi indikator. Adapun data analisis ke dua yaitu sebagai berikut :

Tabel 2. Uji coba soal materi ikatan kimia di SMA Negeri 3 Muara Muntai

Indikator Literasi Kimia	Persentase %	
	Siswa yang memenuhi indikator	Siswa yang tidak memenuhi indikator
Menjelaskan penyebab unsur-unsur gas mulia di alam relatif stabil.	62 %	38 %
Mengidentifikasi sifat fisis dan kimia dari senyawa ion dan kovalen.	76 %	24 %
Mengidentifikasi suatu unsur agar dapat mencapai kestabilannya.	57 %	43 %
Mengidentifikasi kecenderungan suatu unsur dalam pembentukan jenis ikatannya.	71 %	29 %
Membuktikan hubungan suatu peristiwa terhadap sifat dari suatu senyawa.	62 %	38 %

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil tes tertulis kognitif awal dari 21 orang siswa pada materi ikatan kimia. Dari hasil pengolahan data skor, penguasaan konsep siswa dibagi dalam dua bagian yaitu siswa yang memenuhi indikator dan siswa yang tidak memenuhi indikator. Ruang lingkup materi tes kognitif siswa pada konsep ikatan kimia untuk dalam mempelajari hubungan antara konsep ikatan kimia dengan kehidupan nyata. Konsep-konsep yang diujikan disesuaikan dengan indikator literasi kimia masing-masing soal. Pada indikator menjelaskan penyebab unsur-unsur gas mulia di alam relatif stabil diperoleh presentase siswa yang memenuhi indikator sebanyak 62% sedangkan persentase data siswa yang tidak memenuhi indikator sebanyak 38%. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata secara keseluruhan siswa mampu memahami unsur-unsur gas mulia di alam relatif stabil. Pada indikator mengidentifikasi sifat fisis dan kimia dari senyawa ion dan kovalen diperoleh presentase siswa yang memenuhi indikator sebanyak 76% sedangkan persentase siswa yang tidak memenuhi indikator sebanyak 24%. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata secara

keseluruhan siswa mampu mengidentifikasi sifat fisis dan kimia senyawa ion dan kovalen. Pada indikator mengidentifikasi suatu unsur agar dapat mencapai kestabilannya diperoleh data presentase siswa yang memenuhi indikator sebanyak 57% sedangkan presentase siswa yang tidak memenuhi indikator sebanyak 43%. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata secara keseluruhan siswa mampu mencapai unsur kestabilannya. Pada indikator mengidentifikasi kecenderungan suatu unsur dalam pembentukan jenis ikatannya diperoleh presentase siswa yang mampu memenuhi indikator sebanyak 71% sedangkan presentase siswa yang tidak memenuhi indikator sebanyak 29%. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata keseluruhan siswa mampu dapat mengidentifikasi kecenderungan suatu unsur pada pembentukan jenis ikatan. Pada indikator membuktikan hubungan suatu peristiwa terhadap sifat dari suatu senyawa diperoleh presentase siswa yang memenuhi indikator sebanyak 68% sedangkan presentasi siswa yang tidak memenuhi indikator sebanyak 38%. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata secara keseluruhan siswa mampu membuktikan hubungan suatu peristiwa terhadap sifat dari suatu senyawa. Presentase rata-rata secara keseluruhan bahwa 65,6% memenuhi indikator dan 34,4% tidak memenuhi indikator, sehingga menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains di SMA Negeri 3 Muara Muntai masih tergolong kategori baik. Hasil penelitian dari dua analisis uji soal yang telah dilakukan dapat menunjukkan presentase dari 2 sekolah bahwa siswa memenuhi indikator sebesar 47,3%, sedangkan yang tidak memenuhi indikator sebesar 52,7%. Hal ini menunjukkan bahwa secara keseluruhan kemampuan literasi sains siswa SMA kelas X dalam konsep materi ikatan kimia masih tergolong rendah sehingga diperlukan adanya penelitian lanjutan yang dapat membantu dalam meningkatkan literasi kimia siswa.

D. PENUTUP

Hasil penelitian dari dua analisis uji soal yang telah dilakukan dapat menunjukkan presentase dari 2 sekolah bahwa siswa memenuhi indikator sebesar 47,3%, sedangkan yang tidak memenuhi indikator sebesar 52,7%. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains siswa SMA kelas X masih tergolong rendah. Mengingat pentingnya kemampuan literasi sains maka perlu adanya usaha untuk mengembangkan kemampuan tersebut dalam proses pembelajaran, diantaranya melalui penerapan model atau strategi pembelajaran yang tepat. Peran guru dalam pembelajaran yang sangat penting, maka seorang guru harus mempunyai kemampuan literasi sains yang lebih dibandingkan kemampuan lainnya, dalam meningkatkan mutu pendidikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Bahriah, E.S., (2013). Meningkatkan Literasi Sains Peserta Didik pada Aspek Proses Sains melalui Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif, *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA-Pengembangan Profesi Guru Sains* melalui Penelitian dan Karya Teknologi yang sesuai Tuntutan Kurikulum, Tersedia di <http://evisapinatulbahriah.wordpress>.
- Chelik, S., (2014). Chemical Literacy Levels of Science and Mathematics Teacher Candidates. *Australian Journal of Teacher Education*, Vol. 39(1), 1-15
- Erlina, (2011). Deskripsi Kemampuan Berpikir Formal Mahasiswa Pendidikan Kimia Universitas Tanjungpura. *Jurnal Visi Ilmu Pendidikan: FMIPA FKIP UNTAN*, 631-640.
- Imansari M, dkk. (2018). Analisis Literasi Kimia Peserta Didik Melalui Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Bermuatan Etnosains. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, Vol. 12(2)

- Islami, R. Alimad Zaky El, (2016). Membangun Literasi Sains Siswa Pada Konsep Asam Basa Melalui Pembelajaran Inkuiri Terbimbing. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA* Vol. 2(2), 2201-2202
- Mulyani, H. R. A. (2013). Pengaruh Penerapan Pembelajaran Kontekstual Terhadap Peningkatan Penguasaan Konsep Bahan Kimia Dalam Kehidupan Sehari-hari dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas VIII SMP Negeri 4 Metro. *Jurnal Ilmiah Komputasi*, Vol. 12(2), 114-121
- Nisa, A., Sudarmin dan Samini. (2015). Efektivitas Penggunaan Modul Terintegrasi Etnosains dalam Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa, *Unnes Science Education Journal*, Vol. 4(3), 1049-1056
- PISA. (2015). The PISA 2003 Assessment Framework: *Mathematics, Reading, Science and Problem Solving Knowledge and Skills*. Paris: OECD
- Purwanto, (2011). Evaluasi Hasil Belajar, Yogyakarta: Pustaka Belajar
- Raharjo, dkk. (2018). Pengembangan E-Modul Interaktif Menggunakan Adobe Flash pada Materi Ikatan Kimia Untuk Mendorong Literasi Sains Siswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Kimia "Hydrogen"* Vol. 5(1)
- Rutfianti, Etna. (2011). Apakah Karakteristik Pembelajaran Kimia, 1
- Suryati. (2016). Review Literatur tentang Literasi Sains. *Prosiding Seminar Nasional Pusat Kajian Pendidikan Sains dan Matematika 2016 "Assesment of Higher Order Thinking Skills"*, 451-455

ANALISIS KEMAMPUAN ARGUMENTASI ILMIAH SISWA PADA PEMBELAJARAN KIMIA TINGKAT SMA/MA SEDERAJAT DI SAMARINDA SELAMA MASA PANDEMI COVID-19

Alvindra Ramadhan¹, Kevin Tiurma Dame², Tasya Surta Yosya³, Farah Erika^{4*}
^{1, 2, 3, 4}Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

* Penulis Korespondensi: farah.erika@fkip.unmul.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan argumentasi ilmiah siswa pada pembelajaran kimia tingkat SMA/MA sederajat di Samarinda selama masa pandemi dimana pembelajaran dilakukan secara daring. Penelitian dilakukan pada 3 sekolah berbeda dengan total sampel sebanyak 60 siswa dan menggunakan instrumen penelitian berupa 5 soal uraian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan argumentasi ilmiah siswa selama pembelajaran daring masih tergolong rendah dengan tingkat argumentasi paling tinggi diperoleh pada level C2 yaitu sebesar 63,3%. Siswa hanya mampu menyajikan data untuk mendukung klaim tanpa memberikan teori atau konsep kimia untuk memperkuat klaimnya tersebut, sehingga perlu dilakukan pengembangan di dalam kegiatan pembelajaran daring untuk meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah siswa.

Kata kunci: Kemampuan, Argumentasi Ilmiah, Pandemi Covid-19, Pembelajaran Kimia

A. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan suatu proses yang diproses. Di masa pandemi covid-19 telah mempengaruhi berbagai aspek seperti ekonomi, sosial, dan tidak terkecuali yaitu aspek pendidikan. Dalam aspek pendidikan diharuskan untuk mengikuti protokol kesehatan salah satunya adalah menghindari kerumunan. Hal ini mengharuskan sekolah untuk mengubah proses pembelajaran secara daring atau belajar dari rumah. Proses pembelajaran secara daring ini menuntut guru untuk lebih kreatif dalam menilai kemampuan siswa salah satunya adalah kemampuan berargumentasi.

Pembelajaran kimia memiliki tujuan tidak hanya mencapai pemahaman, tetapi juga melatih siswa berargumentasi menjelaskan fenomena kehidupan sehari-hari (Depdikbud, 2013). Pemahaman yang didapatkan oleh siswa perlu dikembangkan melalui argumen yang disampaikan. Argumen tersebut diperlukan untuk mengukur pemahaman siswa dalam pembelajaran kimia yang dapat dijelaskan sesuai dengan teori maupun fakta-fakta yang ada sebagai penguat atas argumen yang telah disampaikan. Oleh sebab itu, pemahaman merupakan salah satu faktor untuk menentukan keterampilan argumentasi khususnya dalam pembelajaran kimia.

Argumentasi ilmiah di dalam pembelajaran kimia merupakan salah satu aspek yang penting dalam mencapai tujuan untuk menciptakan masyarakat di masa depan yang cakap dan berliterasi sains. Individu dan masyarakat harus mampu membuat keputusan pribadi yang etis mengenai berbagai masalah sosial - ilmiah yang berkembang saat ini, seperti rekayasa genetika, teknologi reproduksi, dan industri makanan berdasarkan informasi yang mereka peroleh melalui media (Osborne dkk., 2001). Andriessen (2006) menyatakan bahwa ketika siswa bekerja sama dan berargumentasi di dalam kelas, maka mereka dikatakan berargumentasi atau berdebat untuk belajar. Kemampuan siswa dalam berargumentasi ilmiah sangat penting dalam membantu memahami dan membangun pengetahuan ilmiah.

Belajar melalui argumentasi akan melatih siswa untuk berpikir kritis, mengevaluasi bukti atau saran dan mengambil keputusan. Dengan kata lain, pembelajaran sains menggunakan pendekatan argumentasi dapat dilaksanakan dengan mengangkat sebuah topik permasalahan tertentu. Sehingga dari topik permasalahan tersebut melatih siswa untuk berpikir kritis, menalar, dan memecahkan masalah melalui argumentasi yang disampaikan. Berdasarkan uraian tersebut perlu dilakukan analisis untuk mengukur kemampuan argumentasi siswa selama masa pandemi.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada siswa kelas X di tiga sekolah di Samarinda yaitu SMA Katolik W.R Soepratman Samarinda, SMAN 3 Samarinda dan SMA Al Khairiyah Samarinda dengan total jumlah sampel sebanyak 60 siswa. Instrumen penelitian yang digunakan menggunakan 5 soal uraian dengan pokok bahasan materi kimia konfigurasi elektron.

Keterampilan argumentasi dinilai berdasarkan kualitas setiap komponen argumentasi (Yeh & She, 2010). Komponen argumentasi yang dinilai dibatasi untuk komponen *claim* (C), *warrant* (W), *backing* (B), dan *rebuttal* (R). Tingkatan kualitas pada masing-masing komponen bergantung pada argumentasi yang mendalam. Setiap komponen argumentasi siswa dapat ditentukan kualitasnya melalui deskripsi pada tabel 1.

Tabel 1. Deskripsi kualitas komponen-komponen argumentasi

Komponen	Level	Deskripsi Argumentasi
Claim (Klaim)	C1	Klaim tanpa dukungan data
	C2	Klaim dengan dukungan data
Warrant (Jaminan)	W1	Klaim tanpa menghubungkan dengan teori atau prinsip
	W2	Klaim dengan menghubungkan teori atau prinsip
Backing (Dukungan)	B1	<i>Backing</i> tanpa dihubungkan dengan klaim atau <i>warrant</i> .
	B2	<i>Backing</i> dihubungkan dengan klaim melalui dukungan data atau <i>warrant</i>
Rebuttal (Sanggahan)	R1	<i>Rebuttal</i> yang lemah dan tanpa penjelasan yang jelas
	R2	<i>Rebuttal</i> jelas

Yeh & She (2010) tidak mengeksplisitkan penilaian terhadap data (*evidence*) dan *qualifier*, karena data bukan merupakan bentuk pernyataan argumentatif. Data hanya sebagai bukti empiris pendukung klaim, sehingga keberadaan data akan mempengaruhi secara langsung kualitas level dari klaim. Tingkatan argumentasi yang digunakan tidak sampai pada level R1 dan R2 karena penilaian berupa soal uraian dan tidak dalam kegiatan diskusi sehingga komponen sanggahan (*Rebuttal*) tidak dapat dianalisis. Skor komponen argumentasi dikonversi menjadi nilai argumentasi dengan persamaan:

$$\text{Nilai Argumentasi} = \frac{\text{Eskor keseluruhan komponen}}{\text{Eskor maksimal}} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

C. PEMBAHASAN

Data yang dikumpulkan dari beberapa sekolah diolah kemudian setiap komponen tingkat argumentasi dianalisis menggunakan persamaan nilai argumentasi. Hasil kemampuan argumentasi ilmiah siswa di samarinda disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil kemampuan argumentasi siswa

Level Argumentasi	Kemampuan Argumentasi Siswa
C1	23,3%
C2	63,3%
W1	32,2%
W2	15,6%
B1	2,2%
B2	9,4%

Berdasarkan data pada Tabel 2 di atas dapat terlihat bahwa kemampuan argumentasi siswa selama pembelajaran daring banyak berada di level C2 dan W1. Pada level tersebut siswa mampu mengemukakan pendapat disertai dengan data untuk mendukung klaim yang dimilikinya, namun pada level ini siswa belum mampu memberikan teori atau konsep kimia yang dipelajarinya untuk mendukung klaim. Siswa yang mampu menggunakan teori atau konsep yang telah dipelajarinya untuk mendukung klaim yang diberikan masih tergolong rendah yaitu 15,6% dan hanya sedikit siswa yang mampu mencapai tingkat argumentasi level B2 yaitu 9,4% dimana pada level ini siswa mampu menghubungkan teori yang dimilikinya dengan data yang telah didapatkan untuk memperkuat klaim yang diajukan. Berdasarkan Tabel 2 diatas juga dapat dilihat bahwa sebagian siswa masih berada pada tingkat argumentasi level C1 dimana pada level ini siswa hanya mengajukan klaim tanpa menyertakan data ataupun teori untuk mendukung klaimnya tersebut.

Kemampuan argumentasi ilmiah siswa selama pembelajaran yang dilakukan secara daring juga dapat dipengaruhi oleh kurangnya pemahaman siswa terhadap materi kimia selama proses pembelajaran berlangsung. Selain itu motivasi belajar siswa dan materi yang disampaikan oleh guru juga mempengaruhi bagaimana kemampuan argumentasi ilmiah siswa (Wahyuning dkk., 2019).

D. PENUTUP

Kemampuan argumentasi ilmiah siswa di Samarinda selama pembelajaran daring masih tergolong rendah dengan tingkat argumentasi paling tinggi diperoleh pada level C2 yaitu 63,3% dimana siswa hanya mampu menyajikan data untuk mendukung klaim tanpa memberikan teori atau konsep kimia untuk memperkuat klaimnya tersebut. Kurangnya pemahaman siswa dan motivasi belajar siswa selama kegiatan pembelajaran juga turut mempengaruhi kemampuan argumentasi siswa sehingga perlu dilakukan pengembangan di dalam kegiatan pembelajaran daring untuk meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriessen, J. (2006). *Arguing to Learn. Dalam K. Sawyer (Ed.). Handbook of the Learning Sciences*. Cambridge : Cambridge University Press.
- Depdikbud. (2013). *Pedoman kurikulum 2013*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Osborne, J., Erduran, S., Simon, S., & Monk, M. (2001). Enhancing the Quality of Argument in School Science. *Journal of Research in Science Teaching*, 994-1020.



- Skoumios. (2009). The Effect of Sociocognitive Conflict on Student's Dialogic Argumentation about Floating dan Sinking. *International Journal of Environmental & Science Education (IJESE)*, 4(4), 381-399.
- Wahyuning, N., Priyambodo, E., dan Sugeng. (2019). Penerapan Model Pembelajaran *Think Pair Share* (TPS) pada Pembelajaran Kimia untuk Meningkatkan Keterampilan Berargumentasi dan Motivasi Belajar Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*, 3(1), 1-9

KESALAHAN SISWA DALAM MENGERJAKAN SOAL HITUNGAN MENGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN *SEARCH, SOLVE, CREATE AND SHARE* (SSCS) PADA POKOK BAHASAN KONSEP MOL

Mirnawati^{1*}, Nurlaili², Muhammad Amir Masruhim³

^{1, 2, 3}Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

*Penulis Korespondensi: mirna5033@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui persentase siswa yang melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal hitungan kimia pokok bahasan konsep mol ditinjau dari aspek kesalahan konsep, kesalahan interpretasi bahasa, kesalahan menggunakan data, kesalahan teknis dan kesalahan penarikan kesimpulan. Model pembelajaran yang memperhatikan soal hitungan sekaligus memberi kesempatan kepada siswa untuk aktif belajar adalah model *Search, Solve, Create, and Share* (SSCS). Populasi dari penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X SMK Negeri 20 Samarinda. Pengambilan sampel dari penelitian ini berdasarkan teknik *random sampling*. Sampel yang dipilih dari penelitian yaitu yaitu kelas X Multimedia yang memiliki siswa sebanyak 32 orang. Metode penelitian berdesain deskriptif kuantitatif. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui teknik tes. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa banyak melakukan kesalahan dalam mengerjakan soal-soal yang diberikan. Hal ini ditunjukkan dengan rata-rata jawaban siswa pada tiap jenis kesalahan yang sering dilakukan siswa adalah kesalahan penarikan kesimpulan 52,71%, kesalahan teknis 41,77%, kesalahan menggunakan data 36,15%, kesalahan konsep 22,57%, kesalahan interpretasi bahasa 17,92%. Berdasarkan hasil analisis jawaban siswa, bahwa kesalahan penarikan kesimpulan adalah kesalahan paling banyak dilakukan siswa dalam setiap soal yang di sebabkan siswa melakukan kesalahan pada saat menjawab soal dengan tidak memberikan kesimpulan pada akhir jawaban dan siswa juga salah dalam menjawab soal sehingga kesimpulan yang diberikan salah.

Kata kunci: Analisis Kesalahan Soal Hitungan, Model Pembelajaran *Search, Solve, Create, and Share* (SSCS)

A. PENDAHULUAN

Masalah yang dihadapi dunia pendidikan di Indonesia adalah masalah yang berhubungan dengan mutu atau kualitas pendidikan yang masih rendah. Masalah mutu pendidikan merupakan salah satu masalah yang harus diselesaikan oleh bangsa Indonesia. Upaya untuk meningkatkan mutu pendidikan itu sendiri tidak terlepas dari kualitas kegiatan belajar mengajar di kelas. Kegiatan pembelajaran di kelas merupakan bagian dari proses pendidikan yang bertujuan untuk membawa suatu keadaan baru yang lebih baik. Rendahnya kualitas pendidikan dapat diketahui hasilnya setelah siswa melakukan proses kegiatan pembelajaran di kelas. Pada saat proses pembelajaran, terdapat perbedaan hasil belajar siswa satu dengan yang lain. Hasil ini disebabkan adanya perbedaan daya serap informasi belajar antara siswa satu dengan yang lain. Untuk itu diperlukan inovasi-inovasi dalam pembelajaran agar kualitas pendidikan di Indonesia semakin meningkat.

Salah satu mata pelajaran yang pembelajarannya memerlukan inovasi adalah kimia. Mata pelajaran kimia merupakan mata pelajaran wajib bagi siswa yang telah mengambil jurusan Teknologi Informasi dan Komunikasi di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Hal ini tidak menutup kemungkinan akan adanya kesulitan bagi siswa dalam pelajaran kimia. Materi pelajaran kimia banyak berisi konsep-konsep yang bersifat abstrak dan dianggap oleh siswa

merupakan materi yang relatif baru dan belum pernah diperoleh di SMP. Selain itu, pada umumnya siswa sudah beranggapan bahwa pelajaran kimia menakutkan dan membosankan, akibatnya tidak sedikit siswa yang kurang paham bahkan tidak tertarik dalam memahami dan menguasai konsep-konsep dasar pada materi kimia. Salah satu materi hitungan di kelas X semester genap pada kurikulum 2013 di SMK adalah materi larutan asam dan basa. Materi larutan asam dan basa masih dianggap sulit oleh banyak siswa, karena materi tersebut cukup rumit dan materi larutan asam dan basa memiliki keterkaitan materi satu sama lain yang cukup erat sehingga siswa wajib memahami rumus satu dengan yang lainnya menimbulkan kejenuhan dan berdampak pada lemahnya minat, motivasi, dan hasil belajar siswa.

Berdasarkan wawancara dengan guru kimia di SMK Negeri 20 Samarinda, banyak siswa yang mendapatkan nilai di bawah KKM terutama pada materi hitungan. Nilai Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) untuk mata pelajaran kimia di SMK Negeri 20 adalah 75. Dari hasil nilai ulangan materi larutan asam dan basa, sebanyak 11 siswa dari 32 siswa (34,38%) sudah mencapai ketuntasan. Akan tetapi sebanyak 21 siswa dari 32 siswa (65,62%) belum mencapai nilai KKM. Kebanyakan siswa tidak bisa mengaplikasikan rumus yang digunakan pada materi hitungan, sehingga berdampak pada prestasi belajar yang rendah pada materi hitungan tersebut. Berkaitan dengan hal di atas, perlu diupayakan suatu bentuk pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik materi hitungan. Selain itu juga diharapkan model pembelajaran yang diterapkan dapat membuat siswa terlibat aktif dalam proses kegiatan belajar sehingga pembelajaran menjadi efektif.

Salah satu model pembelajaran yang sesuai dengan materi hitungan adalah model pembelajaran *search, solve, create and share* (SSCS) karena model pembelajaran ini memiliki keunggulan yaitu dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk mempraktekkan dan kemampuan pemecahan masalah. Tahapan pembelajaran dari model SSCS ini meliputi empat fase, yaitu fase *search, solve, create, and share*. Model SSCS memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengeksplorasi ide secara mandiri, mengharuskan siswa mampu menuliskan solusi dengan langkah-langkah penyelesaian yang sistematis, serta mengharuskan siswa untuk aktif berdiskusi selama proses pelajaran (Pizzini, 1998).

Model SSCS ini sudah dikaji oleh Deli (2015) yang berjudul “Penerapan Model Pembelajaran SSCS untuk meningkatkan motivasi belajar matematika siswa kelas VII-2 SMP Negeri 13 Pekanbaru”, menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran SSCS dapat meningkatkan motivasi belajar matematika siswa kelas VII-2 SMP Negeri 13 Pekanbaru semester genap tahun pelajaran 2013/2014 pada materi pokok bangun datar segi empat. Selain itu, hasil kajian yang dilakukan Anggraini dkk. (2016) yang berjudul Penerapan model pembelajaran SSCS untuk meningkatkan kemampuan analisis dan prestasi belajar pada materi pokok kelarutan dan hasil kali kelarutan siswa kelas XI MIA 3 semester genap SMA Batik 2 Surakarta tahun pelajaran 2015/2016, menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran SSCS dapat meningkatkan kemampuan analisis siswa pada materi pokok kelarutan dan hasil kali kelarutan dan hasil kali kelarutan siswa kelas XI MIA 3 SMA Batik 2 Surakarta tahun pelajaran 2015/2016. Selain itu, hasil kajian yang dilakukan Mulyana dkk. (2018) yang berjudul Penerapan Model SSCS untuk meningkatkan kemampuan membuat model matematis dan kerja sama siswa, menunjukkan bahwa kemampuan membuat model matematis siswa SMAN 1 Semarang semakin meningkat melalui penerapan model SSCS. Hasil-hasil penelitian diatas menunjukkan bahwa penggunaan model pembelajaran SSCS memberikan dampak positif terhadap kemampuan analisis dan prestasi siswa dalam mengerjakan soal hitungan. Berdasarkan hal-hal yang telah diungkapkan tersebut, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul analisis kesalahan siswa dalam mengerjakan soal hitungan menggunakan model

pembelajaran *search, solve, create, and share* (SSCS) pada pokok bahasan konsep mol kelas X SMK Negeri 20 Samarinda.

B. METODE PENELITIAN

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X SMK Negeri 20 Samarinda. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah siswa kelas X Multimedia SMK Negeri 20 Samarinda yang berjumlah 32 orang yang mana dipilih berdasarkan teknik *random sampling* yaitu pengambilan sampel yang anggota sampelnya secara acak, dimana setiap elemen atau anggota populasi memiliki kesempatan yang sama untuk terpilih menjadi sampel. penelitian ini mengambil sampel berdasarkan pertimbangan bahwa kelas tersebut memiliki siswa dengan tingkat kemampuan yang heterogen dimana mewakili sampel yang diperlukan. Penelitian ini dilakukan pada semester I (Ganjil) pada bulan November pada siswa kelas X Multimedia SMK Negeri 20 Samarinda.

Teknik analisis data dalam penelitian ini yaitu pengolahan hasil tes ulangan harian berupa pengolahan jawaban ulangan harian. Data yang diperoleh dalam penelitian ini adalah data yang berasal dari jawaban ulangan harian. Jawaban ulangan harian yang diperoleh di analisis untuk mengetahui kesalahan siswa dalam mengerjakan soal konsep mol. Untuk mengetahui kesalahan siswa dilakukan perhitungan tingkat kesalahan siswa, menghitung rata-rata kesalahan siswa dari tiap kesalahan soal nomor 1, 2, 3, 4 dan 5, menghitung rata-rata kesalahan seluruh siswa pada soal konsep mol dan mengkategorikan jenis kesalahan dalam mengerjakan soal.

C. PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini digunakan untuk mengidentifikasi kesalahan-kesalahan siswa dalam mengerjakan soal hitungan pada materi konsep mol melalui model pembelajaran SSCS di SMK Negeri 20 Samarinda.

Tabel 1. Persentase kesalahan-kesalahan pada soal konsep mol

Nomor Soal	KK	KIB	KMD	KT	KPK
1.	9,38	3,13	7,81	10,94	31,25
2.	6,25	1,56	12,50	9,38	25,00
3.	25,00	11,46	32,81	56,25	45,83
4.	45,83	27,08	69,79	76,04	87,50
5.	41,41	46,35	57,81	56,25	73,96
Rata-Rata	25,57	17,92	36,15	41,77	52,71

Keterangan:

- KK : Kesalahan konsep
- KIB : Kesalahan interpretasi bahasa
- KM : Kesalahan menggunakan data
- KT : Kesalahan teknis
- KPK : Kesalahan penarikan kesimpulan

Pada soal nomor 1, peneliti mengidentifikasi 5 jenis kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal tersebut. Soal nomor 1 ini tentang penentuan massa 9 atom Mg, kesalahan terbanyak yang dilakukan oleh siswa adalah kesalahan penarikan kesimpulan dengan rata-rata kesalahan 31,25%. Kesalahan penarikan kesimpulan termasuk dalam kategori baik, karena hanya 10 siswa yang melakukan kesalahan dari 32 siswa. Siswa melakukan kesalahan pada saat menjawab soal dengan tidak memberikan kesimpulan pada

akhir jawaban mereka padahal jawaban mereka benar. Siswa yang menjawab soal dengan benar namun salah dalam menuliskan kesimpulan, seharusnya dituliskan 18×10^{23} akan tetapi siswa menjawab 180×10^{23} . Siswa yang salah dalam menjawab soal, sehingga kesimpulan yang diberikan menjadi salah. Kesalahan selanjutnya adalah kesalahan teknis dengan rata-rata kesalahan 10,94%. Kesalahan teknis termasuk dalam kategori baik, karena hanya 4 siswa yang melakukan kesalahan dari 32 siswa. Siswa menjawab soal tidak mengikuti alur prosedur yang seharusnya secara sistematis menuliskan rumus yang diketahui terlebih dahulu, lalu memasukkan data yang diketahui dalam rumus, kemudian menghitung sesuai dengan perhitungan matematika. Siswa mengabaikan prosedur tersebut dalam menjawab soal penentuan massa 9 atom Mg, kesalahan teknis yang lain beberapa siswa tidak selesai dalam menjawab soal. Kesalahan selanjutnya adalah kesalahan konsep dengan rata-rata kesalahan 9,38%. Kesalahan konsep termasuk dalam kategori baik, karena hanya 3 siswa yang melakukan kesalahan dari 32 siswa. Kesalahan konsep yang dilakukan siswa adalah tidak menuliskan rumus untuk menentukan massa 9 atom Mg, dimana rumus yang seharusnya ditulis untuk menentukan massa 9 atom Mg adalah $\text{Massa 1 atom Mg} = \text{Ar Mg} \times \frac{1}{12} \times \text{massa 1 atom}$ tetapi ada siswa yang menuliskan $\text{Massa 1 atom Mg} = \frac{1}{12} \times \text{massa 1 atom}$. Rumus ini salah jika digunakan dalam menjawab soal sehingga hasil akhir yang didapatkan pun salah karena kesalahan dalam menuliskan rumus tersebut. Kesalahan selanjutnya adalah kesalahan menggunakan data dengan rata-rata persentase 7,81%. Kesalahan menggunakan data termasuk dalam kategori baik, karena hanya 5 siswa yang melakukan kesalahan dari 32 siswa. Karena rumus yang dituliskan oleh siswa salah, sehingga siswa salah dalam menggunakan data, dimana siswa tidak menggunakan nilai dari Ar Mg. Kesalahan selanjutnya adalah kesalahan interpretasi bahasa dengan rata-rata kesalahan 3,13%. Kesalahan interpretasi bahasa termasuk dalam kategori baik, karena hanya 1 siswa yang melakukan kesalahan dari 32 siswa. Dimana siswa melakukan kesalahan karena tidak menuliskan apa yang ditanyakan pada soal dan salah dalam menuliskan apa yang diketahui pada soal.

Soal nomor 2 tentang penentuan massa molekul relatif dari senyawa kafein ($\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_4\text{O}_2$). Pada soal ini, kesalahan terbanyak yang dilakukan oleh siswa adalah kesalahan penarikan kesimpulan dengan rata-rata kesalahan 25%. Kesalahan penarikan kesimpulan termasuk dalam kategori baik, karena hanya 8 siswa yang melakukan kesalahan dari 32 siswa. Siswa melakukan kesalahan pada saat menjawab soal dengan tidak memberikan kesimpulan pada akhir jawaban mereka padahal jawaban mereka benar. Siswa yang menjawab soal dengan benar namun tidak menuliskan kesimpulan. Siswa yang salah dalam menjawab soal, sehingga kesimpulan yang diberikan menjadi salah. Kesalahan selanjutnya adalah kesalahan menggunakan data dengan rata-rata persentase 12,50%. Kesalahan menggunakan data termasuk dalam kategori baik, karena hanya 4 siswa yang melakukan kesalahan dari 32 siswa. Siswa melakukan kesalahan dalam menuliskan data unsur yang diketahui, pada soal data unsur C=12, ada siswa yang menuliskan data unsur C=7. Siswa yang terbalik dalam menggunakan data unsur, data unsur C=12, O=16 siswa menuliskannya C=16, O=12. Kesalahan selanjutnya adalah kesalahan teknis dengan rata-rata kesalahan 9,38%. Kesalahan teknis termasuk dalam kategori baik, karena hanya 3 siswa yang melakukan kesalahan dari 32 siswa. Siswa melakukan kesalahan dalam menghitung sesuai dengan perhitungan matematika, pada soal $24 + 5 + 16 + 1 = 166$, ada beberapa siswa yang menjawab $24 + 5 + 16 + 1 = 158$. Kesalahan teknis yang lain beberapa siswa tidak selesai dalam menjawab soal. Kesalahan selanjutnya adalah kesalahan konsep dengan rata-rata kesalahan 6,25%. Kesalahan konsep termasuk dalam kategori baik, karena hanya 2 siswa yang melakukan kesalahan dari 32 siswa. Kesalahan konsep yang dilakukan siswa adalah salah dalam menuliskan rumus untuk menentukan massa molekul relatif dari senyawa

kafein ($C_8H_{10}N_4O_2$), dimana rumus yang seharusnya ditulis untuk massa molekul relatif dari senyawa kafein ($C_8H_{10}N_4O_2$) adalah $(8 \times Ar C) + (10 \times Ar H) + (4 \times Ar N) + (2 \times Ar O)$ tetapi ada siswa yang menuliskan $(8 + Ar C) (10 + Ar H) (4 + Ar N) (2 + Ar O)$, namun siswa tersebut benar dalam menggunakan data dan teknis, sehingga jawabannya benar. Kesalahan selanjutnya adalah kesalahan interpretasi bahasa dengan rata-rata kesalahan 1,56%. Kesalahan interpretasi bahasa termasuk dalam kategori baik, karena hanya 1 siswa yang melakukan kesalahan dari 32 siswa. Siswa melakukan kesalahan karena tidak menuliskan apa yang ditanyakan pada soal.

Soal nomor 3 tentang penentuan massa mol CH_4 . Pada soal ini, kesalahan terbanyak yang dilakukan oleh siswa adalah kesalahan teknis dengan rata-rata kesalahan 56,25%. Kesalahan teknis termasuk dalam kategori cukup, karena 18 siswa yang melakukan kesalahan dari 32 siswa. Siswa menjawab soal tidak mengikuti alur prosedur yang seharusnya secara sistematis menuliskan rumus yang diketahui terlebih dahulu, lalu memasukkan data yang diketahui dalam rumus, kemudian menghitung sesuai dengan perthitungan matematika. Beberapa siswa mengabaikan prosedur tersebut dalam menjawab soal penentuan mol CH_4 . Siswa hanya sampai pada prosedur penentuan $Mr CH_4$ tidak mengerjakan tahapan selanjutnya yaitu menentukan mol sehingga jawaban akhir siswa salah. Selain itu, terdapat siswa yang langsung menentukan mol tanpa menentukan $Mr CH_4$ terlebih dahulu sehingga jawaban akhir siswa salah. Terdapat siswa yang salah dalam menghitung tidak sesuai dengan perhitungan matematika, pada soal $(12) + (4) = 16$ tetapi siswa ada yang menuliskan $(12) + (4) = 52$. Kesalahan selanjutnya adalah kesalahan penarikan kesimpulan dengan rata-rata kesalahan 45,93%. Kesalahan penarikan kesimpulan termasuk dalam kategori cukup, karena 27 siswa yang melakukan kesalahan dari 32 siswa. Siswa melakukan kesalahan pada saat menjawab soal dengan tidak memberikan kesimpulan pada akhir jawaban mereka padahal jawaban mereka benar. Siswa yang menjawab soal dengan benar namun tidak menuliskan kesimpulan. Siswa yang salah dalam menjawab soal, sehingga kesimpulan yang diberikan menjadi salah. Kesalahan selanjutnya adalah kesalahan menggunakan data dengan rata-rata persentase 32,81%. Kesalahan menggunakan data termasuk dalam kategori baik, karena 13 siswa yang melakukan kesalahan dari 32 siswa. Siswa melakukan kesalahan dalam menggunakan data, pada soal $CH_4 = (1 \times 12) + (4 \times 1)$ tetapi siswa menuliskan $CH_4 = (4 \times 12) + (1)$. Selain itu, beberapa siswa salah dalam menggunakan data, pada soal data pada unsur $C=12$, namun siswa menuliskannya $C=4$. Kesalahan selanjutnya adalah kesalahan konsep dengan rata-rata kesalahan 25%. Kesalahan konsep termasuk dalam kategori baik, karena hanya 14 siswa yang melakukan kesalahan dari 32 siswa. Kesalahan konsep yang dilakukan siswa adalah siswa tidak menuliskan semua rumus dalam menuliskan rumus untuk menentukan mol CH_4 , dimana pada soal terdapat rumus $Mr CH_4 = (1 \times Ar C) + (4 \times Ar H)$ dan $n = \frac{m}{m_m}$ namun ada siswa yang hanya menuliskan rumus mencari mol CH_4 atau bahkan sebaliknya hanya menuliskan rumus mencari $Mr CH_4 = (1 \times Ar C) + (4 \times Ar H)$. Kesalahan selanjutnya adalah kesalahan interpretasi bahasa dengan rata-rata kesalahan 11,48%. Kesalahan interpretasi bahasa termasuk dalam kategori baik, karena hanya 6 siswa yang melakukan kesalahan dari 32 siswa. Dimana siswa melakukan kesalahan karena tidak menuliskan apa yang ditanyakan pada soal dan siswa tidak menuliskan data diketahui namun benar dalam memasukkan data.

Soal nomor 4 tentang penentuan volume gas oksigen (O_2). Pada soal nomor 4, kesalahan terbanyak yang dilakukan oleh siswa adalah kesalahan penarikan kesimpulan dengan rata-rata kesalahan 87,50%. Kesalahan penarikan kesimpulan termasuk dalam kategori kurang baik, karena 28 siswa yang melakukan kesalahan dari 32 siswa. Siswa banyak melakukan kesalahan pada saat menjawab soal dengan tidak memberikan kesimpulan pada akhir jawaban mereka. Siswa yang tidak selesai dalam menjawab soal dan ada beberapa siswa

yang tidak menjawab soal, sehingga salah dalam menuliskan kesimpulan. Siswa yang salah dalam menjawab soal, sehingga kesimpulan yang diberikan menjadi salah, dimana dalam soal jawaban yang benar adalah 6,15 Liter namun banyak jawaban siswa yang menjawab 12 Liter; 49,2 Liter; 12,3 liter; sehingga kesimpulan yang diberikan salah. Kesalahan selanjutnya adalah kesalahan teknis dengan rata-rata kesalahan 76,04%. Kesalahan teknis termasuk dalam kategori kurang baik, karena 29 siswa yang melakukan kesalahan dari 32 siswa. Siswa menjawab soal tidak mengikuti alur prosedur yang seharusnya secara sistematis menuliskan rumus yang diketahui terlebih dahulu, lalu memasukkan data yang diketahui dalam rumus, kemudian menghitung sesuai dengan perthitungan matematika. Beberapa siswa mengabaikan prosedur tersebut dalam menjawab soal penentuan volume gas oksigen (O_2). Siswa yang tidak menuliskan rumus dengan lengkap, dalam soal rumus yang digunakan adalah menentukan $M_r O_2 = (2 \times Ar O)$ terlebih dahulu, kemudian menentukan $n O_2 = \frac{m}{m_m}$, kemudian $V = \frac{n \times R \times T}{P}$ siswa yang hanya menuliskan dua rumus atau bahkan satu rumus hal tersebut yang menyebabkan langkah-langkah prosedur banyak yang ditinggalkan oleh siswa menyebabkan kesalahan teknis. Kesalahan teknis selanjutnya adalah tidak menuliskan jawaban akhir, dan siswa yang tidak menjawab soal. Kesalahan selanjutnya adalah kesalahan menggunakan data dengan rata-rata persentase 69,79%. Kesalahan menggunakan data termasuk dalam kategori kurang baik, karena 26 siswa yang melakukan kesalahan dari 32 siswa. Siswa salah dalam menggunakan data, data yang seharusnya ditulis oleh siswa adalah $n O_2 = \frac{8 \text{ gram}}{32 \text{ gram/mol}}$ namun banyak siswa yang menuliskannya $n O_2 = \frac{8 \text{ gram}}{16 \text{ gram/mol}}$ hal tersebut yang menyebabkan hasil mol yang seharusnya 0,25 mol siswa menjawab 0,5 mol. Dengan begitu, siswa salah dalam memasukkan data ke prosedur selanjutnya yang menyebabkan jawaban akhir siswa banyak yang salah. Kesalahan selanjutnya adalah kesalahan konsep dengan rata-rata kesalahan 45,83%. Kesalahan konsep termasuk dalam kategori cukup, karena 27 siswa yang melakukan kesalahan dari 32 siswa. Siswa yang tidak menuliskan rumus dengan lengkap, dalam soal rumus yang digunakan adalah menentukan $M_r O_2 = (2 \times Ar O)$ terlebih dahulu, kemudian menentukan $n O_2 = \frac{m}{m_m}$, kemudian $V = \frac{n \times R \times T}{P}$ siswa yang hanya menuliskan dua rumus atau bahkan satu rumus. Dalam hal ini kesalahan dalam menuliskan rumus atau bahkan tidak lengkap dalam menuliskan rumus menyebabkan salah jawaban akhir untuk menentukan volume gas oksigen (O_2). Kesalahan selanjutnya adalah kesalahan interpretasi bahasa dengan rata-rata kesalahan 27,08%. Kesalahan interpretasi bahasa termasuk dalam kategori baik, karena hanya 21 siswa yang melakukan kesalahan dari 32 siswa. Siswa melakukan kesalahan karena tidak menuliskan apa yang ditanyakan pada soal, seharusnya siswa menuliskan $V O_2$ namun siswa hanya menuliskan unsur O saja. Kesalahan interpretasi Bahasa lainnya adalah beberapa siswa tidak lengkap dalam menuliskan data diketahui dan tidak menuliskan data diketahui.

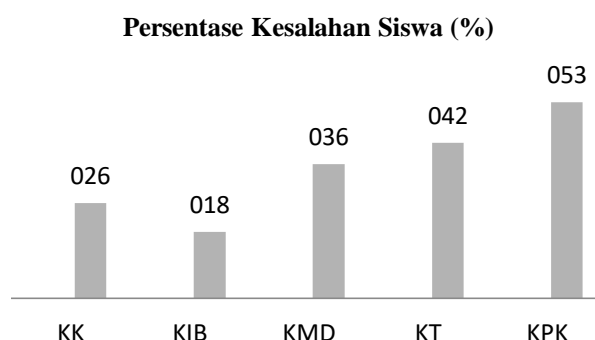
Soal nomor 5 tentang penentuan jumlah massa gas N_2 , jumlah molekul N_2 , dan volume gas N_2 . Pada soal nomor 5, kesalahan terbanyak yang dilakukan oleh siswa adalah kesalahan penarikan kesimpulan dengan rata-rata kesalahan 52,71%. Kesalahan penarikan kesimpulan termasuk dalam kategori kurang baik, karena 27 siswa yang melakukan kesalahan dari 32 siswa. Siswa melakukan kesalahan pada saat menjawab soal dengan tidak memberikan kesimpulan pada akhir jawaban mereka. Siswa yang tidak selesai dalam menjawab soal da siswa yang tidak menjawab soal, sehingga salah dalam menuliskan kesimpulan. Siswa yang salah dalam menggunakan data, jumlah mol yang digunakan pada soal adalah 2 mol, namun banyak siswa yang menggunakan data mol 28 mol, 7 mol, 0,5 mol, hal tersebut yang menyebabkan kesimpulan yang diberikan siswa salah karena jawaban akhir siswa salah.

Kesalahan selanjutnya adalah kesalahan teknis dengan rata-rata kesalahan 41,77%. Kesalahan teknis termasuk dalam kategori cukup, karena hanya 27 siswa yang melakukan kesalahan dari 32 siswa. Siswa yang salah dalam memasukkan data jumlah mol yang digunakan pada soal adalah 2 mol, namun banyak siswa yang menggunakan data mol 28 mol, 7 mol, 0,5 mol, hal tersebut yang menyebabkan kesalahan teknis karena jawaban akhir siswa salah. Kesalahan teknis selanjutnya adalah siswa banyak yang tidak menuliskan jawaban akhir, dan ada beberapa siswa yang tidak menjawab soal. Kesalahan selanjutnya adalah kesalahan konsep dengan rata-rata kesalahan 41,41%. Kesalahan konsep termasuk dalam kategori cukup, karena 26 siswa yang melakukan kesalahan dari 32 siswa. Siswa yang tidak menuliskan rumus dengan lengkap, dalam soal rumus yang digunakan adalah menentukan jumlah massa gas N_2 rumus $M_r N_2 = (2 \times A_r N)$ terlebih dahulu, kemudian menentukan $m N_2 = n \times m_m$ banyak siswa yang hanya menuliskan satu rumus. Dalam hal ini kesalahan dalam menuliskan rumus atau bahkan tidak lengkap dalam menuliskan rumus menyebabkan salah jawaban akhir untuk menentukan volume massa gas N_2 . Kesalahan selanjutnya adalah kesalahan menggunakan data dengan rata-rata persentase 36,19%. Kesalahan menggunakan data termasuk dalam kategori cukup, karena 26 siswa yang melakukan kesalahan dari 32 siswa. Siswa salah dalam menggunakan data, data jumlah mol yang digunakan pada soal adalah 2 mol, namun banyak siswa yang menggunakan data mol 28 mol, 7 mol, 0,5 mol, dan siswa salah dalam memasukkan data massa molar $N=14$, namun siswa menuliskannya $N=7$. Dengan begitu, siswa salah dalam memasukkan data ke prosedur selanjutnya yang menyebabkan jawaban akhir siswa banyak yang salah. Kesalahan selanjutnya adalah kesalahan interpretasi bahasa dengan rata-rata kesalahan 17,92%. Kesalahan interpretasi Bahasa termasuk dalam kategori cukup, karena 27 siswa yang melakukan kesalahan dari 32 siswa. Siswa melakukan kesalahan karena tidak menuliskan apa yang ditanyakan pada soal dan beberapa siswa tidak lengkap dalam menuliskan data diketahui dan tidak menuliskan data diketahui.

Kesalahan-kesalahan yang sering terjadi pada setiap soal adalah kesalahan penarikan kesimpulan, kesalahan teknis, kesalahan menggunakan data, kesalahan konsep, dan kesalahan interpretasi bahasa. Namun, sesuai dengan gambar diatas bahwa kesalahan yang paling banyak dilakukan siswa adalah kesalahan penarikan kesimpulan dengan persentase 52,71% dan hal ini terlihat dari persentase banyaknya kesalahan penarikan kesimpulan yang dilakukan siswa pada tiap soal. Dalam hal ini indikator kesalahan penarikan kesimpulan yang dilakukan siswa adalah siswa salah dalam menuliskan kesimpulan, salah karena tidak menuliskan kesimpulan dan salah karena hasil jawaban akhir siswa tidak benar. Kesalahan yang dilakukan siswa mempengaruhi jawaban yang diberikan siswa selanjutnya. Apabila siswa salah dalam menuliskan rumus, maka jawaban akhir siswa menjadi tidak benar begitu pula dengan kesalahan memasukkan data kedalam variabel akan sangat mempengaruhi jawaban siswa terutama dalam hal penentuan massa molekul unsur maka sampai jawaban akhir juga akan salah begitu juga dengan kesalahan dalam prosedur yang tidak tepat dalam menjawab soal maka jawaban yang diberikan menjadi kurang tepat sehingga siswa tidak dapat menentukan jumlah mol, jumlah volume dan jumlah massa.

Dari beberapa kesalahan yang dilakukan oleh siswa dapat diperoleh kesalahan yang paling banyak dilakukan oleh siswa disajikan dalam gambar 1. Selain kesalahan pada gambar 1, terdapat faktor lain yang mempengaruhi jawaban-jawaban siswa berdasarkan pengamatan guru dikelas yaitu tingkat keminatan siswa terhadap pelajaran kimia sangatlah kurang sehingga siswa tidak mau belajar lebih dalam karena mereka tidak menyukai kimia dan menilai bahwa kimia sulit dan sukar mereka pahami. Faktor lain adalah keterbatasan waktu materi yang disampaikan belum selesai, tetapi waktu mengajar telah usai sehingga tidak ada kecukupan waktu untuk siswa lebih banyak berlatih contoh soal konsep mol,

demikian pula ketika mengerjakan soal siswa terburu-buru dalam menyelesaikannya, pada akhir jawaban sebagian siswa kurang maksimal.



Gambar 1. Persentase kesalahan-kesalahan pada soal konsep mol

Keterangan:

KK : Kesalahan konsep

KIB : Kesalahan interpretasi bahasa

KMD: Kesalahan menggunakan data

KT : Kesalahan teknis

KPK : Kesalahan penarikan kesimpulan

Kurang inisiatifnya siswa untuk mengulang materi dan latihan soal dirumah juga merupakan salah satu faktor penyebab siswa melakukan kesalahan dalam menjawab soal konsep mol. Pemahaman terhadap apa yang ditanyakan pada soal diperlukan dalam menjawab soal, jika siswa tidak mengerti dengan apa yang dimaksudkan dalam soal hal ini akan menyebabkan siswa salah dalam memberikan jawaban, selain itu tingkat ketelitian siswa juga diperlukan untuk mendukung jawaban yang diberikan. Kesalahan siswa dalam mengerjakan soal dapat diatasi dengan memberikan perlakuan untuk mengurangi kesalahan, misalnya dengan membiasakan siswa untuk menjawab soal secara sistematis bukan dengan cara yang instan. Mengajarkan kepada siswa apabila mengerjakan soal agar menuliskan terlebih dahulu apa yang diketahui dalam soal dan apa yang ditanyakan, memberikan penekanan kepada siswa untuk senantiasa memberikan kesimpulan pada akhir jawaban untuk memperjelas jawaban soal yang mereka kerjakan, dan siswa lebih diajarkan untuk teliti dalam memahami maksud soal serta teliti dalam penulisan-penulisan rumus. Selain itu guru juga hendaknya lebih banyak memberikan contoh soal agar siswa terbiasa dalam mengerjakan soal-soal sehingga mengurangi kesalahan dalam mengerjakan soal.

D. PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa jenis kesalahan yang sering dilakukan siswa adalah kesalahan penarikan kesimpulan 52,71%, kesalahan teknis 41,77%, kesalahan menggunakan data 36,15%, kesalahan konsep 22,57%, kesalahan interpretasi bahasa 17,92%.

DAFTAR PUSTAKA

Anggraini, R. (2016). Penerapan Model Pembelajaran Search, Solve, Create, and Share (SSCS) untuk Meningkatkan Kemampuan Analisis dan Prestasi Belajar pada Materi Pokok Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan Siswa Kelas XI MIA 3 Semester Genap SMA

- Batik 2 Surakarta tahun Pelajaran 2015/2016. *Jurnal Pendidikan Kimia Universitas Sebelas Maret*. Vol. 5(4), 1-7.
- Arikunto, S. (2009). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Budiyono. (2008). *Kesalahan Mengerjakan Soal Cerita dalam Pembelajaran Matematika*. Paedogogia.II.
- Chang, R. (2005). *Kimia Dasar Konsep-Konsep Inti Edisi Ketiga Jilid 2*. Jakarta: Erlangga
- Christine. (1977). Promoting Higher Cognitive Learning in Science Through a Problem Solving Approach. *National Institute of Education: 7-11*. Online. Tersedia di <http://repository.nie.edu.sg/jspui/bitstream/10497/3767/1/REACT-1997-1-7.pdf> [diakses 09-02-2018].
- Dalyono. (2007). *Psikologi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta
- Deli, M. (2015). “Penerapan Model Pembelajaran Search Solve Create Share (SSCS) Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Matematika Siswa Kelas VII-2 SMP Negeri 13 Pekanbaru”. *Jurnal Primary Program Study Pendidikan Guru Sekolah Dasar* Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Riau. Vol. 4(1), 71-78.

**PENDEKATAN SETS (*SCIENCE, ENVIRONMENT, TECHNOLOGY AND SOCIETY*)
DALAM PEMBELAJARAN KIMIA MODA DARING UNTUK MENINGKATKAN
HASIL BELAJAR KOGNITIF SISWA DI KELAS PEMINATAN IPS**

Masdana^{1*}, Usman², Pintaka Kusumaningtyas³

^{1, 2, 3}Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

*Penulis Korespondensi: masdana.ilyas@gmail.com

Abstrak

Rendahnya hasil belajar kimia merupakan permasalahan yang sering dihadapi oleh guru yang mengajar kimia di kelas peminatan IPS, sebab siswa sering kesulitan dalam memahami konsep-konsep kimia yang bersifat abstrak. Oleh karena itu, pembelajaran kimia di kelas peminatan IPS perlu dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari yang berhubungan dengan lingkungan, masyarakat, dan teknologi, sehingga konsep kimia yang dipelajari dapat dengan mudah dipahami, dan dapat meningkatkan hasil belajar kimia siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pendekatan SETS (*Science, Environment, Technology and Society*) dalam pembelajaran kimia moda daring terhadap hasil belajar kognitif siswa kelas X peminatan IPS. Jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif, dengan rancangan penelitian yaitu *equivalent control group design (post test only control group design)*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X peminatan IPS di SMAN 2 Muara Badak, yang berjumlah 51 siswa dan terbagi menjadi 2 kelas. Sampel yang digunakan berjumlah 2 kelas dan diambil dengan menggunakan teknik sampling jenuh. Hasil analisis hasil belajar kognitif siswa menggunakan uji t pada taraf signifikan 5% menunjukkan terdapat pengaruh yang signifikan pada penggunaan pendekatan SETS dalam pembelajaran kimia moda daring terhadap hasil belajar kognitif siswa di kelas X peminatan IPS. Pendekatan SETS yang digunakan terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar kimia siswa pada pembelajaran kimia moda daring di kelas peminatan IPS dengan persentase ketuntasan klasikal sebesar 69%, sedangkan pada kelas yang tidak menggunakan pendekatan SETS hanya mencapai ketuntasan klasikal 32%.

Kata kunci: Hasil Belajar Kognitif, Pembelajaran Kimia, Moda Daring, Pendekatan SETS

A. PENDAHULUAN

Program lintas minat dalam kurikulum 2013 merupakan hal yang unik dan menarik, sebab belum pernah dijumpai pada penerapan kurikulum sebelumnya. Dalam implementasinya, program lintas minat memberikan kesempatan kepada siswa di kelompok peminatan IPS untuk memilih mata pelajaran yang berhubungan dengan program kelompok peminatan IPA, yaitu kimia (Pratama, 2018; Setyoko, 2017; Fadillah, 2014). Dengan adanya program lintas minat ini, siswa memiliki pengalaman untuk mempelajari hal yang baru di dalam sistem pembelajaran. Namun demikian, salah satu tantangan yang dihadapi oleh guru yang mengajar mata pelajaran kimia di kelompok peminatan IPS adalah sulitnya mengajarkan konsep kimia yang bersifat abstrak sehingga menyebabkan hasil belajar kimia siswa menjadi rendah.

Salah satu strategi yang dapat diterapkan untuk meningkatkan hasil belajar kimia siswa di kelompok peminatan IPS adalah dengan menghadirkan pengalaman siswa di kehidupan nyata dalam pembelajaran kimia (Poedjiadi, 2005). Pembelajaran kimia yang baik yaitu pembelajaran kimia yang dapat memberikan makna bagi siswa, dan dalam implementasinya guru dapat mengaitkan materi dengan kehidupan sehari-hari (Yulistiana, 2015; Wisudawati,

2014). Salah satu pendekatan yang dapat digunakan dalam melaksanakan pembelajaran kimia yang bermakna dan menyenangkan bagi siswa adalah dengan menggunakan pendekatan SETS (*Science, Environment, Technology, and Society*), sebab pendekatan SETS merupakan pendekatan pembelajaran yang mampu memadukan antara penerapan konsep sains (khususnya kimia) dengan aspek masyarakat yang lebih banyak berhubungan dengan mata pelajaran IPS, dan juga dapat dikaitkan dengan aspek lingkungan dan teknologi (Binadja, 2005).

Melalui penerapan pendekatan SETS dalam pembelajaran kimia diharapkan siswa menjadi lebih tertarik dalam mempelajari materi karena dikaitkan dengan hal-hal nyata dalam kehidupan sehari-hari, sehingga memperoleh pemahaman yang mendalam tentang pengetahuan yang dimiliki (Yulistiana, 2015), dan pada akhirnya dapat meningkatkan hasil belajar kimia siswa di kelas peminatan IPS.

Pendekatan SETS dalam penelitian ini diimplementasikan dalam pembelajaran kimia melalui moda daring pada materi reaksi reduksi oksidasi (redoks). Dalam implementasinya, konsep redoks pada materi pelajaran kimia diterapkan untuk mengatasi permasalahan ketersediaan air bersih yang dihadapi oleh sebagian besar masyarakat yang berada di sekitar lokasi SMAN 2 Muara Badak menggunakan teknologi pengolahan air bersih sederhana. Akibat terjadinya pandemi Covid-19 yang tengah melanda seluruh dunia saat ini, pembelajaran kimia dalam penelitian ini dilakukan melalui moda daring sesuai instruksi dari pemerintah menurut Keppres Nomor 12/2020.

Melalui penerapan pendekatan SETS dalam pembelajaran kimia dengan moda daring ini diharapkan siswa mampu mengaitkan konsep yang dipelajarinya dengan menggali lebih banyak sumber-sumber informasi dari internet sehingga hasil belajar kimianya dapat meningkat. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu alternatif strategi pembelajaran yang dapat digunakan oleh guru dalam mengatasi permasalahan hasil belajar kimia siswa yang rendah di kelas peminatan IPS.

B. METODE PENELITIAN

1. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian *quasi eksperimental*. Desain penelitian yang digunakan adalah *post test only control group design*, sebagaimana yang digambarkan dalam tabel 1.

Tabel 1. Rancangan penelitian *equivalent control group*

Kelompok	Perlakuan	Post test
Eksperimen	X	O
Kontrol		O

Keterangan:

- X : Perlakuan berupa penerapan pendekatan SETS dalam pembelajaran kimia dengan moda daring
O : *Post test* minat belajar kimia, pemahaman konsep dan hasil belajar kimia

2. Lokasi dan Subjek Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 2 Muara Badak yang beralamat di Jl. Muara Badak-Marang Kayu, Kecamatan Muara Badak pada semester 2 (genap) tahun ajaran 2019/2020, yaitu selama bulan Maret 2020. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X peminatan IPS yang berjumlah 51 siswa dan terbagi menjadi 2 kelas. Sampel yang digunakan dalam penelitian diambil dengan menggunakan teknik

sampling jenuh, sehingga jumlah sampel terdiri atas 2 kelas, yaitu satu kelas sebagai kelas eksperimen dan satu kelas sebagai kontrol.

3. Pengumpulan dan Analisis Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan teknik tes dan teknik non-tes. Teknik tes dilakukan dengan memberikan soal *post test* berupa soal pilihan ganda pada materi reaksi redoks yang terdiri atas 3 (tiga) indikator. Teknik non-tes dilakukan dengan teknik dokumentasi dengan melihat nilai hasil belajar materi sebelumnya guna menentukan homogenitas kemampuan awal kedua kelompok sampel dan teknik observasi menggunakan lembar observasi untuk gambaran aktivitas guru dalam kegiatan pembelajaran. Data dalam penelitian ini dianalisis menggunakan uji-t dengan bantuan perangkat lunak SPSS versi 22.

C. PEMBAHASAN

Hasil belajar kognitif siswa pada materi redoks diukur menggunakan soal *post test* yang berisi soal pokok bahasan reaksi reduksi-oksidasi yang berjumlah 20 soal. *Post test* diberikan setelah siswa menyelesaikan semua tahapan-tahapan dalam pembelajaran. Analisis uji statistik pengukuran hasil belajar siswa disajikan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Hasil analisis data hasil belajar kimia siswa

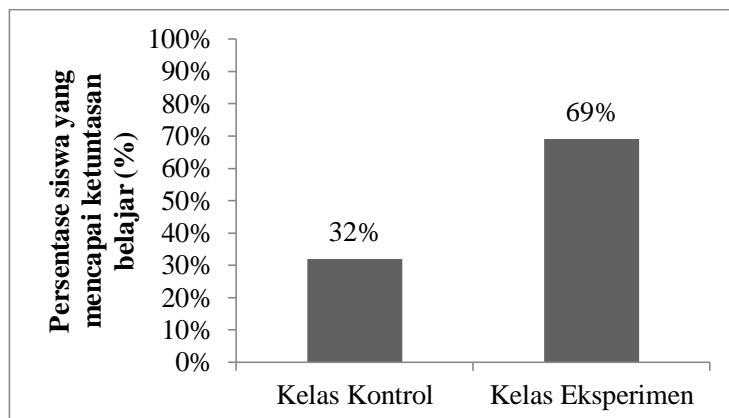
Kelas	Nilai rata-rata (kategori)	F _{hitung}	F _{tabel}	t _{hitung}	t _{tabel}	Keterangan
Eksperimen	74,62 (baik)	5,454	4,04	7,072	2,01	Berbeda signifikan
Kontrol	62,20 (baik)					

Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui bahwa hasil belajar kognitif siswa pada kelas eksperimen (rata-rata = 74,64) lebih tinggi dibandingkan dengan siswa pada kelas kontrol (rata-rata = 62,20). Hasil analisis statistik menunjukkan terdapat perbedaan daya serap antara siswa pada kelas kontrol dan kelas eksperimen ($t_{hitung} 2,335 > t_{tabel} 2,01, \alpha = 0,05$). Persentase distribusi siswa yang mencapai ketuntasan belajar pada kelas kontrol dan kelas eksperimen dapat dilihat pada gambar 1. Dilihat dari Gambar 1, dapat diketahui bahwa siswa yang mencapai ketuntasan belajar pada kelas eksperimen sebanyak 69%, sedangkan pada kelas kontrol hanya sebanyak 32%. Hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan pendekatan SETS mampu meningkatkan keberhasilan siswa dalam mencapai ketuntasan belajar.

Hasil belajar kimia siswa dalam penelitian ini diukur berdasarkan keberhasilan siswa dalam mencapai kompetensi dasar pada pokok bahasan reaksi redoks, sebagaimana yang telah ditetapkan oleh Depdiknas (2006), yaitu menganalisis perkembangan konsep reaksi reduksi-oksidasi serta menentukan bilangan oksidasi atom dalam molekul atau ion. Siswa yang berhasil mencapai kompetensi dasar ini dianggap telah mencapai ketuntasan belajar. Nilai KKM mata pelajaran kimia yang ditetapkan di SMA Negeri 2 Muara Badak adalah sebesar 75. Berdasarkan nilai KKM tersebut, rata-rata perolehan hasil belajar kimia siswa pada kelas kontrol yang masih berada di bawah nilai KKM sebanyak 68% siswa belum mencapai ketuntasan belajar, sedangkan pada kelas eksperimen hanya 31% siswa yang belum mencapai ketuntasan belajar.

Tingginya persentase siswa yang mencapai ketuntasan belajar pada kelas eksperimen mengindikasikan siswa telah mampu mencapai indikator kompetensi dasar pada materi reaksi redoks. Kemampuan siswa dalam mengaitkan konsep reaksi redoks dengan komponen SETS dalam kehidupan sehari-hari memudahkan siswa untuk mencapai

indikator hasil belajar kimia. Siswa pada kelas eksperimen juga telah mampu memahami dengan baik tentang konsep reaksi redoks pada proses perkaratan besi dan penjernihan air sehingga memudahkan siswa dalam menjelaskan peristiwa lain yang melibatkan reaksi redoks dalam kehidupan sehari-hari serta upaya pencegahannya.



Gambar 1. Persentase jumlah siswa yang mencapai ketuntasan belajar

Dengan demikian, pembelajaran kimia dengan pendekatan SETS sangat berpengaruh terhadap hasil belajar kognitif siswa (Nugraheni, 2013; Yulistiana, 2015). Sehingga, dapat disimpulkan bahwa penggunaan pendekatan SETS dalam pembelajaran kimia moda daring mampu mengatasi permasalahan hasil belajar kimia siswa yang rendah di kelompok peminatan IPS.

D. PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh pendekatan SETS dalam pembelajaran kimia moda daring untuk meningkatkan hasil belajar kognitif siswa di kelas X peminatan IPS.

DAFTAR PUSTAKA

- Binadja, A. (2005). *Pedoman Praktis Pembelajaran Sains Berdasarkan Kurikulum 2004 Bervisi dan Berpendekatan SETS (Science, Environment, Technology, and Society)*. Semarang: Laboratorium SETS UNNES.
- Depdiknas. (2006). *Silabus Mata Pelajaran Kimia SMA*. Direktorat Jendral Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah Direktorat Pembinaan SMA.
- Fadillah. (2014). *Implementasi Kurikulum 2013 dalam Pembelajaran SD/MI, SMP/MTs, SMA/MA*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Keppres Nomor 12/2020. (2020). Penetapan Bencana Non alam Penyebaran Corona Virus Disease 2019 (Covid-19) sebagai Bencana Nasional. Retrieved from <https://setkab.go.id/presiden-tetapkan-bencana-nonalam-penyebaran-covid-19-sebagai-bencana-nasional/>.
- Nugraheni, D. M. (2013). Pengaruh Pembelajaran Bervisi dan Berpendekatan SETS terhadap Prestasi Belajar Ditinjau dari Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas X SMAN 2 Sukoharjo. *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*, Vol. 2(3), 40.
- Poedjiadi, A. (2005). *Sains Teknologi Masyarakat (Model Pembelajaran Kontekstual Bermuatan Nilai)*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.

- Pratama, Y. M. (2018). Korelasi Persepsi dan Minat dengan Hasil Belajar Siswa Kelas 10 Lintas Minat Biologi SMAN 1 Ambarawa. *Jurnal Phenomenon*, Vol. 8(1), 58.
- Setyoko, H. M. (2017). Penerapan Model Pembelajaran Problem Solving Menggunakan Strategi Peta Konsep untuk Meningkatkan Minat dan Prestasi Belajar Peserta Didik Kelas Lintas Minat Kimia. *JKPK (Jurnal Kimia dan Pendidikan Kimia)*, Vol. 2(3), 179.
- Wisudawati, A. W. (2014). *Metodelogi Pembelajaran IPA*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Yulistiana. (2015). Penelitian Pembelajaran Berbasis Sets (Science, Environment, Technology, and Society) Dalam Pendidikan Sains. *Jurnal Formatif*, Vol. 5(1), 77.
- Yuniastuti, E. (2016). Pengaruh Model Pembelajaran SETS (Science, Environment, Technology and Society) Terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa Kelas VII SMP Kartika V-1 Balikpapan Tahun Pelajaran 2015/2016. *Jurnal Sains Terapan*, Vol. 1(2), 76-77

PENGARUH PERMAINAN MONOPOLI BERBASIS CET (*CHEMO-EDUTAINMENT*) PADA MODEL PEMBELAJARAN BBL (*BRAIN BASED LEARNING*) TERHADAP HASIL BELAJAR KIMIA PADA SUB POKOK BAHASAN LARUTAN ELEKTROLIT DAN NON-ELEKTROLIT

Nur Sariyah^{1*}, Muflihah², Iis Intan Widiowati³

^{1, 2, 3}Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

*Penulis Korespondensi: nrsariyah17@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan permainan monopoli berbasis CET dalam model pembelajaran BBL terhadap hasil belajar kimia pada sub pokok bahasan larutan elektrolit dan non-elektrolit. Penelitian ini dilakukan di MAN 1 Samarinda pada bulan Februari tanggal 2 sampai dengan selesai. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan rancangan penelitian *True experimental design* yaitu *post test-only control design*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X IPA. Sampel penelitian diambil secara *purposive sampling* yaitu kelas X IPA 1 sebagai kelas eksperimen dan X IPA 3 sebagai kelas kontrol dengan masing-masing kelas berjumlah 36 siswa. Kelas eksperimen menggunakan model BBL dengan permainan monopoli berbasis CET sedangkan kelas kontrol menggunakan model BBL tanpa permainan monopoli berbasis CET. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui teknik tes dan teknik non-tes. Teknik tes terdiri dari nilai akhir ulangan harian, teknik non-tes menggunakan lembar observasi kegiatan guru dan siswa. Data hasil akhir ulangan harian dianalisis menggunakan uji F dan uji t. Rata-rata hasil belajar kognitif siswa kelas eksperimen adalah 75 dan kelas kontrol adalah 69,83. Persentase rata-rata kegiatan guru pada kelas kontrol sebesar 85,71%, pada kelas eksperimen sebesar 89,28% dengan kategori sangat baik. Persentase rata-rata kegiatan siswa pada kelas kontrol sebesar 74,76%, pada kelas eksperimen sebesar 76,9% dengan kategori baik. Data rata-rata hasil belajar kognitif siswa dianalisis, diperoleh $t_{hitung} 3,00 > t_{tabel} 1,98$. Hasil analisis rata-rata hasil belajar kognitif siswa setelah perlakuan menunjukkan bahwa terdapat pengaruh penggunaan permainan monopoli berbasis CET dalam model pembelajaran BBL terhadap hasil belajar kimia siswa pada sub pokok bahasan larutan elektrolit dan non-elektrolit.

Kata kunci : BBL, CET, Permainan Monopoli, Larutan Elektrolit, Larutan Non-Elektrolit

A. PENDAHULUAN

Pembelajaran merupakan proses interaksi antara peserta didik, pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Proses interaksi yang dilaksanakan dalam pembelajaran, mengacu pada kegiatan-kegiatan yang dapat mendukung ketercapaian suatu tujuan pembelajaran. Adapun ketercapaian tujuan pembelajaran dapat dilihat melalui hasil belajar yang diperoleh oleh peserta didik. Hasil belajar akan tercapai apabila proses pembelajaran dilaksanakan dengan baik dan maksimal (Hosnan, 2014).

Pembelajaran kimia pada sub pokok bahasan larutan elektrolit dan non-elektrolit merupakan pembelajaran yang cukup sulit dipahami dan dimengerti oleh sebagian besar peserta didik, hal ini karena banyaknya konsep dan materi yang kurang dikuasai setiap peserta didik serta banyaknya peserta didik yang pasif dan kurang memperhatikan guru ketika pembelajaran sedang berlangsung. Akibatnya peserta didik merasa tidak bersemangat dan malas berfikir, adanya tekanan dalam proses pembelajaran, merasa tidak nyaman, dan keadaan kelas yang tidak kondusif sehingga mempengaruhi sistem kerja otak dalam berfikir,

daya tangkap dan konsentrasi peserta didik saat proses pembelajaran sedang berlangsung, sehingga hasil belajarnya kurang memuaskan.

Didukung dengan penelitian yang dilakukan oleh Ristiyani dan Bahriah (2016) data hasil rekapitulasi analisis kesulitan belajar siswa pada pelajaran kimia diperoleh skor terendah 54 dan skor tertinggi 80 dengan skor rata-rata sebesar 70,15 teridentifikasi menyebabkan kesulitan belajar pada mata pelajaran kimia.

Permasalahan diatas bisa terjadi karena model pembelajaran yang digunakan guru saat mengajar belum bervariasi dan tidak melibatkan peserta didik secara aktif, sehingga seorang guru harus mampu memilih dan menerapkan model pembelajaran yang variatif dan sesuai dengan kemampuan dan karakteristik peserta didik yang beragam. Akibatnya guru dituntut untuk melaksanakan kegiatan pembelajaran yang dapat merangsang kerja otak siswa lebih maksimal dalam menyerap informasi baru dalam proses pembelajaran.

Menurut Yulvianamaesari (2014) model pembelajaran yang dapat mengoptimalkan sistem kerja otak ialah model pembelajaran BBL merupakan suatu model pembelajaran yang lebih menjurus pada cara kerja otak dimana menawarkan sebuah konsep untuk menciptakan pembelajaran dengan berorientasi pada upaya pemberdayaan potensi otak siswa.

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Solihat dkk. (2017) bahwa model pembelajaran BBL merupakan suatu solusi yang tepat dalam memecahkan permasalahan pembelajaran. Secara keseluruhan terdapat peningkatan yang signifikan pada proses perencanaan, proses pelaksanaannya yang meliputi kinerja guru dan aktifitas siswa juga hasil belajar siswa, yang diperlihatkan dalam hasil belajar dan penilaian kinerja guru meningkat, yang diperoleh dari target 85% berhasil mencapai 90,63% siswa yang tuntas mendapatkan nilai di atas nilai KKM, serta kinerja guru mulai perencanaan pembelajaran sampai dengan pelaksanaan pembelajaran berhasil mencapai 90%.

Penelitian lain yang juga dilakukan oleh Ririn Purnama dkk. (2015) mengatakan bahwa model BBL unggul dalam memaksimalkan kerja otak siswa dengan cara: pertama, menciptakan lingkungan belajar yang menantang kemampuan siswa, dilakukan dengan sering memberikan latihan soal maupun permasalahan yang memberikan banyak pengalaman belajar siswa sehingga pengetahuan yang didapat bertahan lama dalam memori siswa; kedua, menciptakan lingkungan yang menyenangkan dengan menghindari situasi pembelajaran yang membuat siswa merasa terancam yang dengan melakukan pembelajaran diluar kelas, mengatur posisi duduk yang berbeda dari biasanya, kegiatan diskusi kelompok, dan pemanfaatan media visual dalam pembelajaran; ketiga, menciptakan situasi pembelajaran aktif dan bermakna dengan melibatkan aktivitas indra seluruh siswa melalui kegiatan penemuan serta dengan mengaitkan pengetahuan baru tersebut dengan kehidupan keseharian siswa sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna. Penelitian tersebut menghasilkan pembelajaran BBL menggunakan metode *mind mapping* berpengaruh positif terhadap hasil belajar siswa kelas X IPA.

Berdasarkan penelitian tersebut model pembelajaran BBL sangat tepat digunakan dalam meningkatkan hasil belajar siswa dan membuat siswa aktif dalam proses pembelajaran, yang dimana model pembelajaran ini akan sangat efektif ketika di kombinasikan dengan media pembelajaran yang interaktif.

Media permainan edukasi adalah media yang dibuat sebagai alat bantu dalam menyampaikan materi pembelajaran dan mampu mewakili atau menjadi patner guru dalam menyajikan informasi belajar kepada siswa, sehingga dari media ini dapat mengoptimalkan kemampuan otak dalam menyerap informasi sekaligus mengoptimalkan hasil belajar siswa.

Penelitian lainnya oleh Dini dkk. (2015) menunjukkan bahwa penggunaan permainan edukasi monopoli sebagai media CET dapat meningkatkan prestasi belajar siswa dengan

pengaruh peningkatan sebesar 16,7%. Permainan edukasi monopoli yang ingin diterapkan pada penelitian ini juga dilihat dari keefektifannya terhadap pembelajaran dan membuat siswa aktif dalam pembelajaran. Hal ini dinilai berdasarkan penelitian-penelitian yang telah dilakukan di atas, sehingga dalam penelitian ini penulis mengkolaborasi model pembelajaran BBL dengan permainan edukasi monopoli berbasis CET.

Berdasarkan latar belakang yang dikemukakan, penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang pengaruh permainan monopoli berbasis CET pada model pembelajaran BBL terhadap hasil belajar kimia pada sub pokok bahasan larutan elektrolit dan non-elektrolit.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertempat di MA Negeri 1 Samarinda yang beralamatkan di Jalan Pangeran Suryanata Samarinda Kel. Teluk Lerong Ilir Kec. Samarinda Ulu Kota. Samarinda Provinsi Kalimantan Timur. Terlaksana pada bulan Februari tahun ajaran 2019/2020 pada siswa kelas X IPA semester genap (II).

Penelitian ini menggunakan metode penelitian *true experimental design* dengan jenis *post test-only control design*. Teknik pengumpulan data dari penelitian ini adalah melalui data kuantitatif yang diperoleh dari teknik test berupa ulangan harian dan *non-test* berupa lembar observasi. Pengolahan hasil penelitian menggunakan bantuan uji F dan uji t. Uji statistik dilakukan dengan taraf signifikansi 5%.

Langkah-Langkah yang digunakan untuk menganalisis data ulangan harian yaitu dengan memberi skor mentah untuk setiap jawaban siswa, kemudian menghitung nilai yang diperoleh siswa dengan rumus berikut menurut Arikunto (2013).

$$\text{Nilai Argumentasi} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

Tabel 1. Kriteria aktivitas siswa skala *Likert*

Kategori	Presentase (%)
Sangat Baik	81-100
Baik	61-80
Cukup	41-60
Kurang	21-40
Sangat Kurang	0-20

Tabel 2. Kriteria aktivitas guru skala *Guttman*

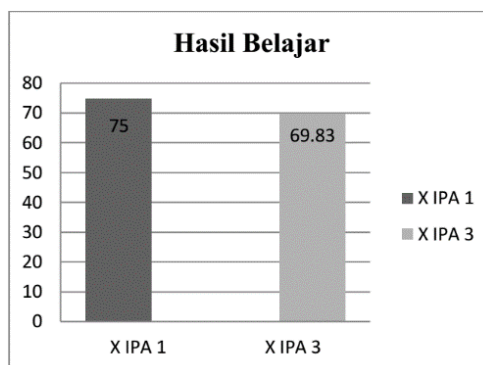
Kategori	Nilai
Ya	1
Tidak	0

Setelah data diperoleh, kemudian diolah secara statistik berdasarkan data tersebut dan dilakukan penarikan kesimpulan.

C. PEMBAHASAN

Berdasarkan gambar 1 dapat diketahui hasil perhitungan nilai akhir untuk hasil belajar kimia siswa kelas eksperimen dengan menggunakan permainan monopoli berbasis CET dengan model pembelajaran BBL yaitu sebesar 75 dan nilai akhir untuk hasil belajar kimia siswa kelas kontrol dengan hanya menggunakan model pembelajaran BBL tanpa permainan monopoli berbasis CET yaitu sebesar 69,83. Rata-rata hasil belajar kimia siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki hasil yang berbeda dengan selisih sebesar 5,17. Hal

ini dikarenakan siswa pada kelas eksperimen lebih berperan aktif, pembelajaran dikelas menjadi lebih menarik dan juga bermanfaat dalam meningkatkan daya ingat siswa karena seringkali siswa berlatih soal-soal dengan menggunakan permainan monopoli sehingga cepat beradaptasi dengan pembelajaran yang dilaksanakan. Sedangkan pada kelas kontrol dengan rata-rata nilai akhir lebih rendah dikarenakan siswa-siswa belum mampu beradaptasi dengan baik pada proses pembelajaran baru yang dilaksanakan serta kurangnya latihan-latihan soal yang diberikan selain dari LKS dan *post test* diakhir pembelajaran.



Gambar 1. Rata-rata nilai akhir kelas eksperimen dan kelas kontrol

Hal ini juga yang kemudian sangat berpengaruh terhadap hasil akhir pembelajaran siswa. Untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh permainan monopoli berbasis CET dengan model pembelajaran BBL terhadap hasil belajar kimia siswa pada sub pokok bahasan larutan elektrolit dan non-elektrolit maka dilakukan uji homogenitas yaitu uji F dan juga uji t.

Tabel 3. Hasil analisis uji F dan uji t setelah penelitian

No	Analisis Data	Eksperimen	Kontrol
1.	Nilai rata-rata	75	69,83
2.	F_{hitung}		1,66
3.	F_{tabel}		1,69
4.	t_{hitung}		3,00
5.	t_{tabel}		1,98

Hasil perolehan nilai akhir selanjutnya dilakukan uji statistika (uji F) untuk mengetahui variansi dari kedua kelas, setelah dihitung diperoleh bahwa $F_{hitung} < F_{tabel}$ yaitu, $1,66 < 1,69$, variansi homogen. Setelah mengetahui variansi dari penelitian ini maka di uji lanjutan yaitu dengan uji t. Uji t bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh penerapan permainan monopoli berbasis CET dengan menggunakan model pembelajaran BBL. Setelah diuji menggunakan uji t maka diperoleh hasil $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu, $3,00 > 1,98$, pada taraf signifikan 5%, yang berarti bahwa H_a ditolak dan H_0 diterima. Hasil Penelitian ini relevan dengan penelitian yang pernah dilakukan oleh Dini dkk. (2015) tentang penggunaan permainan monopoli sebagai media *chemo-edutainment* untuk meningkatkan prestasi belajar siswa pada pokok bahasan koloid di kelas XI IPA MAN 2 Model Pekanbaru yang menunjukkan bahwa terdapat pengaruh penerapan permainan monopoli berbasis CET dengan menggunakan model pembelajaran BBL terhadap hasil belajar kimia siswa pada sub pokok bahasan larutan elektrolit dan nonelektrolit.

D. PENUTUP

Penelitian tindakan kelas yang dilaksanakan dengan mengimplementasikan permainan

monopoli berbasis CET pada model pembelajaran BBL bertujuan untuk meningkatkan aktivitas belajar siswa pada mata pelajaran kimia. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan aktivitas belajar, hal ini membuktikan bahwa penggunaan permainan monopoli berbasis CET pada model pembelajaran BBL mampu meningkatkan aktivitas belajar siswa. Peningkatan aktivitas belajar siswa juga didukung dengan meningkatnya hasil belajar siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. (2013). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Dini M. E., Copriady, J., dan Susilawati. (2015). Penggunaan Permainan Monopoli sebagai Media Chemo-Edutainment untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa pada Pokok Bahasan Koloid di Kelas XI IPA MAN 2 Model Pekanbaru. [Skripsi]. Universitas Riau.
- Hosnan, M., (2014). *Pendekatan Sainifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21*, Bogor: Galia Indonesia.
- Ristiyani, E. dan Bahriah, E.S. (2016). Analisis Kesulitan Belajar Kimia Siswa di SMA X Kota Tangerang Selatan. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA*. Vol 2(1), 23.
- Solihat, A, Panjaitan, R.L dan Djuanda, D. (2017). Penerapan Model Pembelajaran Brain Based Learning. *Jurnal Pena Ilmiah*. Vol 2(1), 459.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan RND*, Bandung: Alfabeta.
- Yulvinamaesari. (2014). Implementasi Brain Based Learning dalam Pembelajaran Berbasis Pendidikan Karakter. *Prosiding Seminar Nasional*. Vol 1(1), 100-102.

PENGUASAAN KONSEP SISWA BERDASARKAN TAKSONOMI ANDERSON MELALUI MODEL PEMBELAJARAN *CONCEPT ATTAINMENT* PADA POKOK BAHASAN KOLOID

Utari Apriani^{1*}, Nurlaili², Usman³

^{1, 2, 3}Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

*Penulis Korespondensi: utariapriani11@gmail.com

Abstrak

Penguasaan konsep adalah kemampuan siswa dalam domain kognitif yang berkenaan dengan ingatan, pemahaman, penerapan, analisis, evaluasi dan pencipta atau kreasi. Penguasaan konsep yang telah diajarkan, baru dapat diketahui oleh guru bila telah diadakan evaluasi. Alat evaluasi yang dapat digunakan adalah alat klasifikasi tingkat evaluasi dengan Taksonomi Anderson (Taksonomi Bloom Revisi). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penguasaan konsep siswa berdasarkan Taksonomi Anderson dengan model pembelajaran *Concept Attainment*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI IPA 1 SMA Negeri 1 Muara Ancalong. Teknik pengambilan data dalam penelitian ini berdasarkan teknik *random sampling*. Sampel dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA 1 SMAN 1 Muara Ancalong yang berjumlah 42 orang. Teknik pengumpulan sampel dilakukan melalui teknik tes, dokumentasi dan observasi siswa dan guru. Teknik analisa data menggunakan teknik analisa kuantitatif deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai penguasaan konsep untuk mengingat (C1) sebesar 81,54 dengan kategori baik; memahami (C2) sebesar 79,10 dengan kategori baik; menerapkan (C3) sebesar 69,44 dengan kategori cukup; mengaplikasikan (C4) sebesar 67,85 dengan kategori cukup; mengevaluasi (C5) sebesar 59,92 dengan kategori kurang; dan menciptakan (C6) sebesar 67,46 dengan kategori cukup. Secara keseluruhan nilai rata-rata penguasaan konsep siswa adalah sebesar 70,15 dengan kategori cukup.

Kata kunci: *Concept Attainment*, Koloid, Penguasaan Konsep, Taksonomi Anderson

A. PENDAHULUAN

Kimia merupakan salah satu ilmu pengetahuan yang menekankan pada penguasaan konsep. Dalam proses pembelajaran, konsep merupakan hal yang perlu dimengerti atau dipahami, dipelajari dan dikuasai oleh siswa. Konsep kimia terbentuk dalam diri siswa secara berangsur-angsur melalui pengalaman dan interaksi mereka dengan alam sekitarnya (Lintong, 2018). Karakteristik materi dari ilmu kimia, yaitu: bersifat abstrak, merupakan penyederhanaan dari yang sebenarnya, berurutan dan berkembang dengan cepat, tidak hanya sekedar memecahkan soal-soal tetapi juga siswa harus mempelajari deskripsi seperti fakta-fakta kimia, aturan-aturan kimia, serta materi yang dipelajari dalam ilmu kimia sangat banyak. Hal tersebut menyebabkan ilmu kimia sering dianggap sebagai mata pelajaran yang sulit dipahami sehingga siswa enggan untuk mempelajari kimia (Sari D.N. & Vebrianto R, 2017).

Materi pembelajaran koloid adalah materi kelas XI yang berisi pengertian sistem koloid dan jenis-jenis koloid, sifat-sifat koloid, pembuatan koloid. Konsep konsep dan pengertian serta istilah-istilah ini harus dipahami oleh para siswa, selain itu koloid merupakan materi yang tergolong membosankan sehingga siswa kurang tertarik untuk mempelajarinya.

Berdasarkan hasil observasi di SMA Negeri 1 Muara Ancalong selama proses pembelajaran koloid ini siswa seringkali menyepelkan dan cenderung tidak tertarik dalam belajar dikarenakan koloid kebanyakan menjelaskan teori, sehingga siswa menganggap

kurang penting dan dapat dihapal ketika menghadapi ujian saja, sehingga pada proses pelaksanaannya cenderung didominasi oleh guru dan siswa cenderung bersifat pasif serta berdampak pada rendahnya nilai siswa pada materi koloid. Hal ini sejalan dengan yang dikatakan (Puspitasari, 2010) pada umumnya pembelajaran koloid kurang dapat meningkatkan penguasaan konsep siswa dikelas, ini dikarenakan siswa cenderung menghafal materi koloid, sehingga siswa kurang dapat mengembangkan daya nalarnya untuk menemukan dan mencari informasi yang berkaitan dengan materi tersebut. Menghindari hal tersebut, diperlukan aktivitas belajar yang baik, yaitu dengan menerapkan model pembelajaran yang efektif dan efisien guna meningkatkan keaktifan siswa.

Model pembelajaran merupakan sebuah prosedur yang sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan belajar, dapat juga diartikan suatu pendekatan yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran (Kurniasih, I & Berlin. S, 2014). Sebagai alternatif peneliti memilih salah satu model pembelajaran yang efektif dan cocok untuk guru jika ingin menyampaikan materi yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari yaitu model pembelajaran *Concept Attainment*.

Model pembelajaran *Concept Attainment* ini relatif berkaitan erat dengan model pembelajaran induktif. Pada model pembelajaran induktif guru langsung memberikan presentasi informasi-informasi yang akan memberikan ilustrasi-ilustrasi tentang topik yang akan dipelajari siswa, kemudian guru membimbing siswa untuk menemukan pola-pola tertentu dari ilustrasi-ilustrasi yang diberikan tadi. Model pembelajaran *Concept Attainment* didesain untuk menganalisis konsep, mengembangkan konsep, pengajaran konsep dan untuk mendorong siswa menjadi lebih efektif dalam mempelajari konsep-konsep. Model pembelajaran *Concept Attainment* merupakan model yang efisien untuk mempresentasikan informasi yang telah terorganisir dari suatu topik yang luas menjadi topik yang lebih mudah dipahami untuk setiap stadium perkembangan konsep. Model *Concept Attainment* ini dapat memberikan suatu cara menyampaikan konsep dan mengklarifikasi konsep-konsep serta melatih siswa menjadi lebih efektif pada pengembangan konsep (Ridwan, 2013).

Melalui model pembelajaran ini memungkinkan siswa dapat mengetahui terlebih dahulu tentang apa yang akan dipelajari pada setiap pertemuan. Model pembelajaran *Concept Attainment* ini dapat digunakan sebagai alternatif model pembelajaran, sebab dalam setiap fase dapat memfasilitasi guru dan siswa untuk menciptakan kegiatan pembelajaran yang mengutamakan perubahan konseptual pada siswa, sehingga dengan demikian pemahaman konsep pembelajaran dan aktivitas siswa dalam belajar dapat ditingkatkan (Ridwan, 2013).

Pembelajaran kimia di sekolah berorientasi pada teori, konsep, rumus dan aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari. Menurut Suparmanto (2016), salah satu permasalahan yang dihadapi oleh banyak guru kimia dalam pembelajaran kimia adalah penguasaan konsep siswa. Penguasaan konsep adalah kemampuan siswa dalam domain kognitif yang berkenaan dengan ingatan, pemahaman, penerapan, analisis, evaluasi dan pencipta atau kreasi (Fajrina, 2016).

Penguasaan konsep yang telah diajarkan, baru dapat diketahui oleh guru bila telah diadakan evaluasi. Alat evaluasi yang dapat digunakan adalah alat klasifikasi tingkat evaluasi dengan Taksonomi Anderson (Taksonomi Bloom Revisi). Penggunaan Taksonomi Anderson karena pada Taksonomi Bloom revisi ini lebih melihat fungsi otak dalam satu kesatuan ranah (domain) tidak seperti sebelumnya yang menggunakan klasifikasi dalam tiga ranah, ketiga ranah dalam Taksonomi Bloom ini bersifat linear, sehingga seringkali menimbulkan kesukaran bagi guru dalam menempatkan konten (isi) pembelajaran. Perbaikan yang dilakukan oleh Lorin W. Anderson adalah mengubah Taksonomi Bloom dari kata benda menjadi kata kerja. Ini penting dilakukan karena Taksonomi Bloom sesungguhnya adalah penggambaran proses berfikir. Selain itu juga dilakukan pergeseran

urutan taksonomi yang menggambarkan dari proses berfikir tingkat rendah ke proses berfikir tingkat tinggi.

Selama masih menggunakan kata benda, orientasi pembelajaran adalah pada produk, padahal belajar adalah sebuah proses. Pengetahuan merupakan hasil berpikir bukan proses berfikir, sehingga diperbaiki menjadi mengingat yang menunjukkan proses paling rendah. Sedangkan menciptakan merupakan proses berfikir tingkat paling tinggi karena orang baru bisa mencipta bila telah mampu menilai adanya kelebihan dan kekurangan pada sesuatu dari berbagai pertimbangan dan pemikiran kritis. Adapun indikator penguasaan konsep yaitu seorang dapat dikatakan menguasai konsep jika orang tersebut benar – benar memahami konsep yang dipelajarinya sehingga mampu menjelaskan sesuai dengan pengetahuan yang dimilikinya, tetapi tidak mengubah makna yang ada di dalamnya (Awal & Sitti, 2014).

Bertolak dari uraian di atas, tentang pentingnya penguasaan konsep dalam proses belajar maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang analisis penguasaan konsep siswa berdasarkan taksonomi Anderson melalui model pembelajaran *Concept Attainment* pada pokok bahasan koloid kelas XI IPA SMAN 1 Muara Ancalong tahun ajaran 2019/2020.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada tahun 2019 bertempat di SMA Negeri 1 Muara Ancalong. Penelitian ini bersifat kuantitatif deskriptif yang ditujukan untuk mendeskripsikan dan menganalisis fenomena, peristiwa, aktivitas sosial, sikap, kepercayaan, persepsi, pemikiran orang secara individu maupun kelompok. Kuantitatif deskriptif menyajikan data berupa tabel, bagan maupun grafik nilai rata-rata yang diperoleh dari setiap indikator penguasaan konsep.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI IPA 1 SMA Negeri 1 Muara Ancalong. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini berdasarkan teknik *random sampling*. Sampel dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA 1 SMAN 1 Muara Ancalong yang berjumlah 42 orang siswa yang diberikan perlakuan dengan Taksonomi Anderson dipadukan dengan model *Concept Attainment*.

Data dalam penelitian ini terdiri atas data dokumentasi, observasi dan nilai penguasaan konsep siswa. Data dokumentasi berupa nilai siswa sebelum diberi perlakuan yang diambil dari nilai ulangan harian bab sebelumnya. Data observasi dilakukan dengan cara pengamatan langsung terhadap aktivitas siswa dan guru selama proses pembelajaran berlangsung menggunakan skala likert. *Post test*, digunakan untuk mengukur pemahaman siswa selama proses pembelajaran berlangsung, baik kelas yang diberikan perlakuan maupun kelas yang tidak diberikan perlakuan (kelas kontrol). *Post test* berupa soal esai sebanyak 6 soal sesuai dengan indikator penguasaan konsep yaitu mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi dan menciptakan yang diberikan pada setiap akhir pertemuan.

Teknik analisis data dalam penelitian ini yaitu pengolahan hasil tes tertulis dengan cara memberikan skor mentah untuk setiap jawaban siswa yang mengacu pada pedoman penilaian yang telah dibuat selanjutnya menghitung persentase sebaran siswa untuk masing-masing kategori kemampuan pada setiap indikator penguasaan konsep, selanjutnya menentukan rata-rata nilai penguasaan konsep siswa pada masing-masing tingkat kognitif berdasarkan nilai yang diperoleh siswa pada setiap *post test*, kemudian mengkategorikan kategori penguasaan konsep diperoleh berdasarkan kualifikasi hasil persentase skor tes penguasaan konsep data yang telah dikategorikan dalam skala kategori kemampuan kemudian dihitung persentase sebarannya untuk masing-masing kategori kemudian ditafsirkan sebarannya lalu diambil kesimpulan.

C. PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini diperoleh dari pengumpulan data berupa tes tertulis yang diberikan pada setiap akhir pertemuan dan disajikan sesuai dengan indikator penguasaan konsep. Soal tes yang diberikan berupa soal uraian yang berjumlah 6 soal yang keseluruhan mengacu pada indikator penguasaan konsep. Berikut nilai rata – rata *post test* disajikan dalam bentuk tabel untuk mengetahui penguasaan konsep siswa pada setiap indikator masing-masing *post test* dan data hasil analisis rata-rata penguasaan konsep siswa pada setiap indikator secara keseluruhan pada pokok bahasan koloid.

Tabel 1. Nilai siswa secara keseluruhan pada setiap indikator

Indikator Penguasaan Konsep	Nilai Rata – Rata Post Test
Post test 1	68.64
Post test 2	70.60
Post test 3	71.23
Rata-rata	70.15

Hasil *post test* siswa diberi skor mentah kemudian diubah dalam bentuk nilai rata-rata. Nilai siswa didapat dari *post test* 1, *post test* 2, ditambahkan *post test* 3 dirata-ratakan dan dikategorikan sesuai dengan indikator penguasaan konsep. Adapun indikator yang digunakan untuk menganalisis kemampuan penguasaan konsep siswa pada penelitian ini adalah indikator menurut Krathwohl yang terdiri dari enam indikator, mengingat (*remember*), memahami (*understand*), menerapkan (*apply*), menganalisis (*analyze*), mengevaluasi (*evaluate*), membuat (*create*). Analisis penguasaan konsep siswa pada penelitian ini diukur berdasarkan nilai siswa yang diperoleh pada saat mengerjakan soal yang berjumlah enam soal pada setiap akhir pembelajaran sebanyak tiga kali pertemuan. Berikut data penguasaan konsep siswa pada setiap indikator penguasaan konsep untuk setiap *post test* pada pokok bahasan koloid.

1. Mengingat (C1)

Nilai rata-rata penguasaan konsep siswa untuk indikator mengingat (C1) sebesar 81,54 menunjukkan bahwa kemampuan penguasaan konsep untuk indikator mengingat (C1) siswa kelas XI IPA 1 SMAN 1 Muara Ancalong adalah baik. Kategori baik menunjukkan bahwa masing-masing siswa telah mampu memberikan jawaban dengan tepat. Pada tahapan pertama model CA siswa dilatih untuk menyebutkan ciri – ciri atau sifat – sifat dari contoh dan non contoh. Menyebutkan ciri – ciri bisa membantu melatih siswa untuk menguji ingatan sehingga berguna untuk membantu siswa menjawab soal – soal pada indikator ini. Dan model pembelajaran CA yang diberikan oleh guru sudah mampu mengakomodir siswa untuk menerima pembelajaran dengan baik sehingga hasil belajar yang diperoleh pun baik, hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sari M. (2014) bahwa model CA dapat membantu peserta didik belajar sifat-sifat atau ciri-ciri yang menjabarkan suatu konsep tertentu (sifat yang sudah ditentukan) dan dapat menyebutkan sifat-sifat yang cocok dengan sifat-sifat yang tidak cocok dengan definisi.

2. Memahami (C2)

Nilai rata-rata kemampuan penguasaan konsep siswa untuk indikator memahami (C2) sebesar 79,10 menunjukkan bahwa kemampuan penguasaan konsep untuk indikator memahami (C2) siswa kelas XI IPA 1 SMAN 1 Muara Ancalong adalah baik. Kategori baik menunjukkan bahwa siswa sudah bisa dalam menafsirkan suatu pertanyaan yang mereka baca untuk menemukan jawaban dari suatu masalah, nilai dengan kategori baik bisa didapatkan karena pada saat proses pembelajaran dengan model CA pada tahapan kedua siswa dilatih untuk mengidentifikasi contoh – contoh tambahan yang tidak dilabeli dengan tanda ya dan tidak. Identifikasi contoh – contoh yang dilakukan oleh siswa

berguna untuk membantu siswa memahami materi lebih dalam lagi dan berguna untuk membantu menyelesaikan soal pada indikator memahami. Dilihat dari nilai untuk indikator memahami jauh lebih kecil dibandingkan dengan nilai pada indikator mengingat. Hal ini terjadi karena soal pada indikator memahami ini setingkat lebih sulit dibanding indikator mengingat, dimana sebelum kita memahami sebuah konsep maka kita harus mengingatnya terlebih dahulu. Dan model pembelajaran CA yang diberikan oleh guru sudah mampu mengakomodir siswa untuk menerima pembelajaran dengan baik sehingga hasil belajar yang diperoleh pun baik hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Uno (2017) yang menyebutkan model pembelajaran *Concept Attainment* membantu siswa untuk aktif dalam memahami suatu konsep pelajaran.

3. Menerapkan (C3)

Nilai rata - rata penguasaan konsep untuk indikator menerapkan (C3) adalah sebesar 69,44 menunjukkan bahwa kemampuan penguasaan konsep untuk indikator menerapkan (C3) siswa kelas XI IPA 1 SMAN 1 Muara Ancalong termasuk dalam kategori cukup. Kategori cukup menunjukkan bahwa siswa sudah cukup bisa dalam menafsirkan suatu pertanyaan yang diberikan oleh guru, nilai dengan kategori cukup didapatkan karena pada saat proses pembelajaran dengan model CA pada tahapan kedua siswa dilatih untuk mendiskusikan peran sifat- sifat dan hipotesis-hipotesis. Dalam proses diskusi yang dilakukan oleh siswa, melatih siswa untuk menerapkan pemahamannya dengan bertukar pikir dengan siswa -siswa lainnya dan berguna untuk membantu menyelesaikan soal pada indikator menerapkan. Dilihat dari nilai untuk indikator menerapkan jauh lebih kecil dibandingkan dengan nilai pada indikator mengingat dan memahami. Hal ini terjadi karena soal pada indikator menerapkan ini setingkat lebih sulit dibanding indikator memahami, dimana sebelum kita menerapkan maka kita harus memahaminya terlebih dahulu. Dari hasil jawaban siswa dapat dilihat bahwa terdapat beberapa siswa menghasilkan jawaban yang bervariasi sesuai pertanyaan dengan cara penyampaian yang berbeda-beda. Namun tidak semua siswa yang menjawab memberikan jawaban yang benar, masih banyak yang terdapat kekeliruan dalam jawabannya dan juga terdapat siswa yang berusaha menjawab tetapi jawaban salah. Secara keseluruhan model pembelajaran CA yang diberikan oleh guru sudah cukup mampu mengakomodir siswa untuk menerima pembelajaran sehingga hasil belajar yang diperoleh cukup, hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Saidatun N. (2015) yang menyatakan bahwa model CA mampu mengajarkan peserta didik bagaimana cara individu memberi respon yang datang dari lingkungannya serta mengaplikasikan penguasaan konsep yang dipahaminya dengan cara mengorganisasikan data, memformulasikan masalah dan memecahkan masalah yang ditemukan dalam kehidupan sehari-hari.

4. Menganalisis (C4)

Nilai rata - rata kemampuan penguasaan konsep siswa untuk indikator menganalisis (C4) sebesar 67.85 menunjukkan bahwa kemampuan penguasaan konsep untuk indikator menganalisis (C4) siswa kelas XI IPA 1 SMAN 1 Muara Ancalong termasuk dalam kategori cukup. Kategori cukup menunjukkan bahwa siswa sudah cukup bisa dalam menafsirkan suatu pertanyaan yang mereka baca untuk menemukan jawaban, nilai dengan kategori cukup didapatkan karena pada saat proses pembelajaran dengan model CA pada tahapan pertama siswa dilatih untuk membandingkan sifat- sifat atau ciri-ciri dalam contoh-contoh positif dan negatif . Dalam proses membandingkan sifat- sifat atau ciri-ciri dalam contoh-contoh positif dan negatif yang dilakukan oleh siswa berguna untuk membantu siswa melatih kemampuan dalam mengelompokkan dan mengkategorikan contoh-contoh yang diberikan sehingga berguna untuk membantu menyelesaikan soal pada indikator menganalisis. Dilihat dari nilai untuk indikator

menganalisis jauh lebih kecil dibandingkan dengan nilai pada indikator menerapkan. Hal ini terjadi karena soal pada indikator mengaplikasikan ini setingkat lebih sulit dibanding indikator menerapkan, dimana tingkatan berpikir menganalisis lebih tinggi dibanding menerapkan sebelum menganalisis kita harus menerapkan konsep – konsep terlebih dahulu. Dan model pembelajaran CA yang diberikan oleh guru sudah cukup mampu mengakomodir siswa untuk menerima pembelajaran sehingga hasil belajar yang diperoleh pun cukup. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Utami, (2017) yang menyatakan model pembelajaran *Concept Attainment* mengajarkan siswa cara menganalisis konsep, mengembangkan konsep, pengajaran konsep dan untuk menolong siswa untuk lebih efektif dalam mempelajari konsep-konsep.

5. Mengevaluasi (C5)

Nilai rata-rata kemampuan penguasaan konsep siswa untuk indikator mengevaluasi (C5) sebesar 59,92 menunjukkan bahwa kemampuan penguasaan konsep untuk indikator mengevaluasi (C5) siswa kelas XI IPA 1 SMAN 1 Muara Ancalong termasuk dalam kategori kurang. Kategori kurang menunjukkan bahwa siswa belum cukup bisa dalam menilai sesuatu berdasarkan kriteria dan standar tertentu untuk menemukan jawaban yang tepat dan benar, nilai dengan kategori kurang ini didapatkan karena pada saat proses pembelajaran dengan model CA siswa tidak dilatih untuk memberikan penilaian mengapa penggunaan metode tertentu lebih baik daripada metode yang lain dalam memecahkan masalah dan siswa juga tidak dilatih untuk menguji konsistensi atau kesalahan internal pada suatu operasi atau produk sehingga siswa kurang menguasai soal – soal dengan indikator mengevaluasi (C5) ini dan berdampak pada nilai siswa. Dilihat dari nilai untuk indikator mengevaluasi jauh lebih kecil dibandingkan dengan nilai pada indikator menganalisis. Hal ini terjadi karena soal pada indikator mengevaluasi ini setingkat lebih sulit dibanding indikator menganalisis, dimana tingkatan berpikir mengevaluasi lebih tinggi dibanding menganalisis sebelum menilai dan mengkritisi baik atau tidaknya sesuatu ataupun cara kerja yang tepat kita harus menguraikan apa saja komponen – komponen penyusunnya terlebih dahulu untuk dikaji lebih lanjut dan model pembelajaran CA yang diberikan oleh guru tidak cukup mampu mengakomodir siswa untuk menerima pembelajaran sehingga hasil belajar yang diperoleh pun kurang.

6. Menciptakan (C6)

Nilai rata - rata kemampuan penguasaan konsep siswa untuk indikator menciptakan (C6) sebesar 63,02 menunjukkan bahwa kemampuan penguasaan konsep untuk indikator menganalisis (C4) siswa kelas XI IPA 1 SMAN 1 Muara Ancalong termasuk dalam kategori cukup. Kategori cukup menunjukkan bahwa siswa sudah cukup bisa dalam memadukan elemen-elemen dan bagian-bagian untuk membentuk suatu kesatuan agar mampu mencipta sesuatu dengan tepat, nilai dengan kategori cukup didapatkan karena pada saat proses pembelajaran dengan model CA pada tahapan kedua siswa dilatih untuk membuat atau menciptakan sendiri contoh - contoh. Dalam proses membuat contoh - contoh yang dilakukan oleh siswa berguna untuk membantu siswa melatih kemampuan dalam menyusun bagian - bagian atau unsur-unsur sehingga membentuk suatu keseluruhan atau kesatuan yang sebelumnya tidak tampak jelas sehingga berguna untuk membantu menyelesaikan soal pada indikator menciptakan. Dilihat dari nilai untuk indikator menciptakan jauh lebih besar dibandingkan dengan nilai pada indikator mengevaluasi. Hal ini terjadi karena pada saat proses pembelajaran menggunakan model CA siswa sudah terlatih untuk menjawab soal dengan indikator mencipta sementara pada indikator mengevaluasi siswa belum terlatih sehingga mempengaruhi nilai rata – rata siswa, padahal seharusnya tingkatan berpikir paling tinggi adalah pada indikator menciptakan. Dan model pembelajaran CA yang diberikan oleh guru cukup mampu

mengakomodir siswa untuk menerima pembelajaran sehingga hasil belajar yang diperoleh pun cukup hal ini sejalan dengan yang dikatakan oleh Supriadi B. (2017) yang menyatakan pembelajaran dengan model *Concept Attainment* memacu siswa untuk membentuk konsep yang matang terhadap pelajaran fisika guna mendapatkan hasil yang maksimal.

Nilai akhir yang diperoleh siswa secara klasikal adalah sebesar 70,15 dengan kategori cukup. Hal ini menunjukkan bahwa soal-soal kimia berdasarkan indikator penguasaan konsep yang diberikan pada saat *post test* secara keseluruhan telah mampu dikerjakan oleh siswa kelas XI IPA dengan cukup serta siswa telah mendapatkan pemahaman mengenai materi koloid dengan cukup dibantu dengan adanya penerapan model pembelajaran CA meskipun nilai yang didapatkan belum maksimal.

D. PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa penguasaan konsep siswa kelas XI IPA 1 SMAN 1 Muara Ancalong pada pokok bahasan koloid melalui model CA pada aspek mengingat C1 sebesar 81,54 dengan kategori baik, pada aspek memahami C2 sebesar 79,10 dengan kategori baik, pada aspek menerapkan (C3) sebesar 69,44 dengan kategori cukup, pada aspek mengaplikasikan (C4) sebesar 67,85 dengan kategori cukup, pada aspek mengevaluasi (C5) sebesar 59,92 dengan kategori kurang, pada aspek menciptakan (C6) sebesar 63,02 dengan kategori cukup dan untuk secara keseluruhan nilai rata-rata kemampuan penguasaan konsep siswa adalah sebesar 70,15 dengan kategori cukup berarti bahwa model CA yang diberikan oleh guru saat proses pembelajaran cukup mengakomodir tetapi pada indikator mengevaluasi model CA kurang mengakomodir karena pada model CA tidak ada tahapan siswa dilatih untuk mengevaluasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Awal & Sitti. (2014). Peranan Metode Pictorial Riddle Terhadap Penguasaan Konsep Fisika Pada Siswa SMAN 1 Bontonompo. Makassar: *Jurnal Fisika FKIP* Vol. 4(2), 9-10.
- Fajrina, Rani Nur Arifah. (2016). Deskripsi Penguasaan Konsep Siswa Terhadap Materi Fluida Statis di Tana Paser Kalimantan Timur Kelas Xi Tahun Ajaran 2016/2017 Malang. *Pros. Semhas Pend. IPA Pascasarjana UM*. Vol. 1, ISBN: 978-602-9286-21-2.
- Faridah. (2004). Miskonsepsi dalam Topik Elektrolisis dikalangan Pelajar Tingkatan Empat Di
- Kurniasih, I., dan Berlin, S., (2014), *Panduan Membuat Bahan Ajar Buku Teks Pelajaran Sesuai dengan Kurikulum 2013*, Kata Pena, Surabaya.
- Puspitasari, D. Y. (2010). Pengaruh Pembelajaran Kontekstual terhadap Hasil Belajar Kimia Pada Konsep Sistem Koloid. *Skripsi*. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah.
- Ridwan, Rino. „*Kelebihan Model Concept Attainment*” (Tersedia secara On-Line di <http://ejournal.unp.ac.id/students/index.php/pek/article/download/460/260> kelebihan model concept attainment, 12 November 2014.
- Saidatun N. Model pembelajaran concept attainment terhadap kemampuan pemahaman konsep siswa pada materi pokok persamaan linier satu variabel kelas VII MTs Wahid Hasyim Bangsri Jepara tahun pelajaran 2014/2015.
- Sari M. (2014). Pengaruh Model Pembelajaran Concept Attainment terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas VII pada Konsep Sistem Pernapasan. Vol. 1(2)



- Suparmanto. (2016). Penguasaan Konsep Fluida Statis pada Siswa SMA. Malang: *Seminar Nasional Jurusan Fisika FMIPA UM*. ISBN 978-602-71279-1-9.
- Supriadi B. Model Concept Attainment Disertai Teknik Concept Mapping Dalam Pembelajaran Fisika Di MA Tahun ajaran 2017/2018
- Uno, Hamzah B. (2017). Model Pembelajaran Menciptakan Proses Belajar Mengajar yang Kreatif dan Efektif. Jakarta: Bumi Aksara.
- Utami T. (2017). Implementasi Model Pembelajaran Concept Attainment Terhadap Peningkatan Penguasaan Konsep Siswa Pada Materi Pencemaran Lingkungan tahun ajaran 2017/2018.

PENGARUH MONOPOLI TERMODIFIKASI DALAM MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE *TEAM GAMES TOURNAMENT* (TGT) TERHADAP HASIL BELAJAR KOGNITIF SISWA PADA POKOK BAHASAN TATA NAMA SENYAWA KIMIA

Ahmad Hafi^{1*}, Mukhamad Nurhadi², Pintaka Kusumaningtyas³

^{1, 2, 3}Program Studi Sarjana Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

*Penulis Korespondensi: ahafi86@yahoo.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan media monopoli termodifikasi terhadap hasil belajar kognitif siswa kelas X IPA SMAN 1 Loa Janan pada materi tata nama senyawa. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan rancangan penelitian *quasi experiment* jenis *Equivalent* yaitu *Post test-Only Control Group Design*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X IPA. Sampel penelitian diambil secara *sampling jenuh* yaitu kelas X IPA 1 sebagai kelas eksperimen menggunakan model TGT menggunakan media monopoli termodifikasi dan X IPA 2 sebagai kelas kontrol menggunakan model TGT tanpa media monopoli termodifikasi dengan masing-masing kelas berjumlah 35 siswa. Pengumpulan data dilakukan melalui teknik tes dan teknik non-tes. Teknik tes terdiri dari *post test* dan ulangan harian, teknik non-tes menggunakan lembar observasi kegiatan guru dan siswa. Data hasil *post test* dan ulangan harian dianalisis menggunakan uji F dan uji t. Rata-rata hasil belajar kognitif siswa kelas eksperimen 81,85 dan kelas kontrol 73,11. Data rata-rata hasil belajar kognitif siswa dianalisis menggunakan uji t, diperoleh $t_{hitung} 4,725 > t_{tabel} 2,03$. Hasil analisis rata-rata hasil belajar kognitif siswa setelah perlakuan menunjukkan bahwa terdapat pengaruh penggunaan media monopoli termodifikasi dalam model pembelajaran kooperatif tipe TGT terhadap hasil belajar kognitif siswa pada pokok bahasan tata nama senyawa.

Kata kunci: Media Monopoli Termodifikasi, Tata Nama Senyawa

A. PENDAHULUAN

Pembelajaran merupakan suatu proses interaksi antara peserta didik, pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Proses interaksi itu meliputi kegiatan-kegiatan yang dilaksanakan untuk mencapai suatu tujuan yang tidak lain merupakan acuan dalam pembelajaran. Adapun ketercapaian tujuan pembelajaran dapat dilihat melalui hasil belajar yang diperoleh peserta didik. Hasil belajar akan tercapai dengan baik dan maksimal apabila proses pembelajaran dilaksanakan dengan baik dan maksimal (Hosnan, 2014). Kurangnya semangat peserta didik dalam mengikuti pembelajaran kimia mengakibatkan hasil belajar siswa kurang optimal. Seperti hasil belajar pada ulangan harian kimia di kelas di SMAN 1 Loa Janan yang kurang optimal. Nilai rata-rata hasil belajar siswa pada materi pelajaran kimia sebelumnya di kelas X-IPA 1 adalah 63,65 dan kelas X-IPA 2 adalah 61,85. Keadaan seperti ini harus diubah terutama dalam hal penyajian dan pendekatan yang menarik untuk meningkatkan hasil belajar siswa.

Salah satu cara untuk menciptakan pembelajaran yang menarik dengan memilih model pembelajaran yang tepat dan media pembelajaran yang mendukung. Salah satu model pembelajaran yang menarik adalah model pembelajaran kooperatif. Menurut Nurhazanah, (2017) menyatakan bahwa menyatakan bahwa manfaat yang diperoleh dalam melaksanakan model pembelajaran kooperatif pada proses belajar mengajar antara lain, dapat melibatkan

siswa secara aktif dalam mengembangkan pengetahuan, sikap dan keterampilan dalam suasana belajar mengajar yang bersifat terbuka demokratis. Salah satu model pembelajaran kooperatif yang dapat digunakan adalah model pembelajaran *team games tournament* (TGT).

Penerapan model pembelajaran TGT diharapkan mampu memberikan suasana menyenangkan sehingga membantu siswa dapat lebih mudah memahami materi yang disampaikan. Sesuai dengan suasana tersebut, selain dapat melatih kemampuan kognitifnya, siswa juga mendapatkan pengalaman langsung, sehingga siswa dapat menemukan sendiri fakta dan konsep, serta merangsang kreativitas siswa. Hal ini dibuktikan dengan penelitian Nuraeni, (2013) penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *team games tournament* (TGT) dapat meningkatkan kreativitas dan prestasi belajar siswa. Hasil penelitian Aprianty, (2017) mengatakan bahwa pembelajaran kimia dengan model pembelajaran TGT dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada materi tata nama senyawa kimia. Namun demikian pada penelitian tersebut tidak menggunakan media pembelajaran.

Selain penggunaan model pembelajaran, penggunaan media pembelajaran yang menarik juga merupakan salah satu cara untuk meningkatkan keaktifan serta kreatifitas siswa dalam memahami materi pelajaran. Monopoli adalah salah satu permainan yang dapat digunakan sebagai media pelajaran. Siskawati, (2016) mengungkapkan bahwa terdapat peningkatan minat belajar geografi siswa dengan menggunakan media monopoli. Penelitian Rosmini, (2018) mengatakan bahwa terdapat pengaruh penggunaan media monopoli terhadap hasil belajar siswa pada pokok bahasan larutan elektrolit dan nonelektrolit.

Namun demikian dari beberapa penelitian yang menggunakan konsep permainan monopoli sebagai media pembelajaran, peneliti melihat bahwa media monopoli yang digunakan masih sangat kental kesamaannya dengan permainan monopoli pada umumnya, sehingga dalam pelaksanaannya masih menggunakan konsep yang sama seperti, penggunaan dadu, dana umum, kesempatan dan aturan permainan yang memakan waktu dalam pengaplikasiannya. Hal ini dapat mengurangi efektifitas pembelajaran yang berlangsung. Berdasarkan hal tersebut peneliti memodifikasi permainan monopoli pada umumnya sehingga dapat digunakan sebagai media pembelajaran yang lebih efisien. Monopoli termodifikasi ini, tidak menggunakan dadu dalam proses penggunaannya. Selain itu di dalam permainan juga tidak ada dana umum dalam bentuk soal ataupun kesempatan yang terdapat pada permainan. Namun hal tersebut diganti dengan aturan permainan yang sistematis sehingga tetap menarik untuk dimainkan. Selain itu media monopoli termodifikasi ini diharapkan mampu mengefisienkan proses pembelajaran yang berlangsung.

Penerapan monopoli termodifikasi ini lebih mampu meningkatkan hasil belajar siswa dalam materi tata nama senyawa melalui latihan soal-soal yang dipadukan dengan permainan, dengan tidak menghilangkan kekhasan permainan monopoli dan memodifikasi aturan permainan monopoli dengan aturan yang dapat disesuaikan sebagai media pembelajaran. Peneliti meyakini monopoli termodifikasi ini mampu menjadi media pembelajaran berbasis permainan yang lebih efisien dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada pelajaran kimia.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada bulan januari 2019 semester ganjil pada tahun ajaran 2019/2020 di SMAN 1 Loa Janan. Jenis penelitian merupakan penelitian kuantitatif tipe (*Quasi Eksperimental*). Desain penelitian yang digunakan adalah *Equivalent Group Design Post test Only* yang menyediakan soal berupa *essay* berjumlah 5 sampai dengan 7 soal pada

masing-masing pertemuan dan 20 soal pilihan ganda pada ulangan harian. Soal dibuat berdasarkan tujuan pembelajaran pada masing-masing pertemuan (Sugiyono, 2011).

Subjek penelitian adalah seluruh siswa kelas X IPA yang berjumlah 70 siswa, dimana kelas X IPA 1 sebagai kelas eksperimen dan X IPA 2 sebagai kelas kontrol. Materi yang diajarkan adalah tata nama senyawa yang terbagi menjadi tiga pertemuan dan ulangan harian. Sebelum melaksanakan penelitian dilakukan uji statistik berupa uji normalitas, uji F dan uji t pada data hasil belajar kognitif siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen dengan taraf signifikansi 5%. Data yang didapatkan terbagi menjadi 2, yaitu data tes dan data non tes. Data non tes diperoleh melalui lembar observasi guru dan siswa dengan persentase aktivitas pembelajaran dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Persentase aktivitas pembelajaran

Persentase (%)	Kategori sikap
0 – 20	Sangat kurang
21 – 40	Kurang
42 – 60	Cukup
61 – 80	Baik
81 – 100	Sangat baik

Pengolahan data dengan menggunakan lembar observasi diolah menggunakan rumus (Arpiana, 2020):

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah Skor Perolehan}}{\text{Jumlah Skor Maksimum}} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

Dalam penelitian ini, nilai hasil belajar kognitif diperoleh dari nilai rata-rata hasil *post test* pasca-pembelajaran dan ulangan harian (Kemendikbud, 2017). Rumus yang digunakan adalah, sebagai berikut:

$$\text{Nilai Hasil Belajar: } (\text{Nilai PT1} + \text{Nilai PT2} + \text{Nilai PT3} + \text{Nilai UH})/4 \dots\dots\dots (2)$$

Data tes tersebut kemudian diolah menggunakan uji F dan uji t untuk menentukan apakah terdapat pengaruh media monopoli termodifikasi dalam model pembelajaran kooperatif tipe TGT terhadap hasil belajar siswa pada materi tata nama senyawa kimia.

C. PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan sebanyak 4 kali pertemuan pada masing-masing kelas, yaitu 3 kali pertemuan dan 1 kali ulangan harian dengan masing-masing waktu selama 3 x 45 menit. Adapun hasil analisis uji statistik sebelum perlakuan dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil analisis data sebelum penelitian

Kelas	Uji Kolmogorov-Smirnov		Uji F		Keterangan
	Rata-rata	Sig. (2-tailed)	F _{hitung}	F _{tabel}	
Kelas Eksperimen	63,65	0,200	1,50	1,77	Homogen
Kelas Kontrol	61,85	0,200			

Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai *Sig. (2-tailed)* > 0,05, berarti data kedua kelompok sampel terdistribusi normal, sedangkan hasil uji F menunjukkan bahwa $F_{hitung} < F_{tabel}$, yang berarti bahwa varians kedua kelas homogen, sehingga dapat dikatakan bahwa kedua kelompok sampel dapat digunakan dalam penelitian. Untuk memastikan bahwa kedua kelompok sampel memiliki kemampuan awal yang sama, maka pengujian dilanjutkan dengan menggunakan uji t. Hasil analisis menggunakan uji t menunjukkan bahwa $t_{hitung} 0,69 < t_{tabel} 2,03$ yang berarti bahwa tidak terdapat perbedaan kemampuan awal siswa pada kelas

eksperimen dan kelas kontrol, sehingga kedua kelompok sampel dapat digunakan dalam penelitian ini.

Keterlaksanaan proses pembelajaran selama penelitian berlangsung dinilai melalui teknik observasi. Kegiatan observasi terhadap aktivitas guru dan siswa dilakukan menggunakan lembar observasi. Hasil pengamatan terhadap aktivitas guru dan siswa selama proses pembelajaran berlangsung baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Persentase aktivitas guru dan siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Pertemuan ke-	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
	Guru	Siswa	Guru	Siswa
1	80,95%	81,00%	80,95%	82,00%
2	85,71%	88,00%	80,95%	83,00%
3	85,71%	89,00%	85,71%	86,00%
Rata-Rata	84,12%	86,00%	82,54%	83,67%
Kategori	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik

Berdasarkan hasil observasi aktivitas guru dan siswa selama kegiatan pembelajaran baik di kelas kontrol maupun kelas eksperimen dapat diketahui bahwa persentase keterlaksanaan proses pembelajaran di kedua kelas berada pada kategori sangat baik. Hal ini berarti tidak ada kendala yang berarti dalam proses pembelajaran selama 3 kali pertemuan.

Hasil belajar kognitif siswa diperoleh dari nilai rata-rata 4 kali pengukuran hasil belajar, yaitu: *post test* pertemuan 1 (PT 1), *post test* pertemuan 2 (PT 2), *post test* pertemuan 3 (PT 3), dan ulangan harian (UH). Nilai rata-rata hasil belajar kognitif kimia siswa dari 4 kali pengukuran tersebut dapat dilihat pada tabel 4 berikut.

Tabel 4. Nilai rata-rata pengukuran hasil belajar siswa

Pengukuran	Kelas eksperimen	Kelas kontrol
1 (PT 1)	78,42	67,71
2 (PT 2)	82,57	74,42
3 (PT 3)	81,71	79,14
4 (UH)	84,71	71,14
Nilai rata-rata (\bar{X})	81,85	73,11

Untuk mengetahui pengaruh dari media pembelajaran kimia monopoli termodifikasi terhadap hasil belajar kognitif siswa, dilakukan pengujian secara statistik menggunakan uji t terhadap setiap hasil pengukuran yang diperoleh. Syarat dilakukannya uji t adalah data harus terdistribusi normal. Hasil uji normalitas data dapat dilihat pada Tabel 5 berikut.

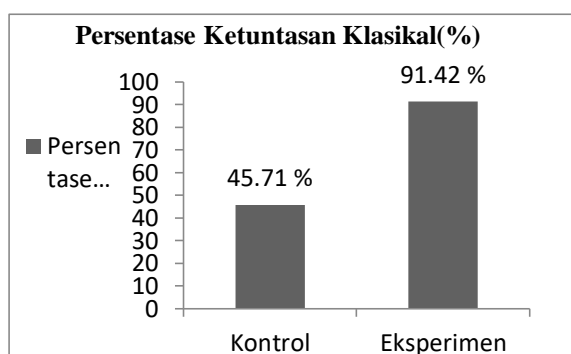
Tabel 5. Hasil analisis data

	Uji Kolmogorov-Smirnov		Uji F		Keterangan
	Rata-rata	Sig. (2-tailed)	F_{hitung}	F_{tabel}	
Kelas Eksperimen	81,75	0,200	0,911	1,77	Homogen
Kelas Kontrol	73,11	0,200			

Berdasarkan tabel 5 hasil uji Kolmogorov-Smirnov pada kedua kelas menunjukkan bahwa Sig. (2-tailed) > 0,05, yang berarti data dari kedua kelas terdistribusi normal. Untuk menentukan jenis uji t yang akan digunakan, maka dilakukan uji homogenitas terlebih dahulu. Berdasarkan Tabel 5 menunjukkan bahwa nilai $F_{hitung} < F_{tabel}$ sehingga kedua sampel berasal dari populasi dengan varians homogen.

Hasil uji t menunjukkan bahwa $t_{hitung} 4,725 > t_{tabel} 2,03$, sehingga dapat diketahui bahwa terdapat pengaruh yang signifikan pada penggunaan media monopoli termodifikasi dalam model pembelajaran kooperatif tipe TGT terhadap hasil belajar kognitif siswa pada pokok bahasan tata nama senyawa di SMAN 1 Loa Janan.

Rata-rata nilai hasil belajar yang diperoleh dari 4 kali pengukuran untuk mencapai KD 4.10 kelas X SMA IPA selanjutnya dibandingkan dengan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang telah ditetapkan oleh sekolah untuk mata pelajaran kimia, yaitu 75. Jika nilai hasil belajar yang diperoleh siswa lebih besar atau sama dengan KKM, maka dapat dinyatakan siswa tersebut tuntas secara individu. Adapun nilai hasil belajar kognitif yang kurang dari KKM maka dinyatakan tidak/belum tuntas (Prabandari, 2017). Dalam penelitian ini, hasil belajar yang dibandingkan dengan KKM hanya hasil belajar kognitif. Persentase ketuntasan hasil belajar kognitif klasikal pada kelas kontrol dan kelas eksperimen dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Persentase ketuntasan klasikal

Berdasarkan gambar 1 penggunaan media monopoli termodifikasi dalam pembelajaran kooperatif tipe TGT mampu mencapai ketuntasan klasikal lebih dari 70%, yaitu sebesar 91,42%, sedangkan ketuntasan klasikal yang dicapai pada pembelajaran tipe TGT yang tidak menggunakan media monopoli termodifikasi di bawah 70%, yaitu hanya sebesar 45,71%. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan media monopoli termodifikasi dalam model pembelajaran kooperatif tipe TGT mampu meningkatkan hasil belajar kognitif siswa pada pokok bahasan tata nama senyawa di SMAN 1 Loa Janan.

Model pembelajaran yang digunakan pada kedua kelas adalah model pembelajaran *Team Games Tournament*. *Tournament* yang dilaksanakan pada kelas kontrol merupakan *tournament* tanpa media monopoli termodifikasi sedangkan pada kelas eksperimen menggunakan media monopoli termodifikasi.

Pada kelas kontrol guru menginformasikan teknis *tournament* yang akan dilaksanakan oleh siswa, dimana setiap kelompok memberikan perwakilannya untuk mengambil soal yang disediakan dalam bentuk kartu soal pada kotak soal. Selanjutnya perwakilan kelompok akan membacakan soal yang telah diambil kemudian anggota kelompoknya berusaha untuk menjawab soal yang dibacakan dalam waktu 1 menit, guru bertindak sebagai pengatur jalannya *tournament*. Apabila kelompok yang mendapat giliran menjawab soal salah atau tidak mampu menjawab soal maka mendapatkan pengurangan point sebesar 50 poin dan soal akan dibacakan kembali untuk dijawab oleh pasangan kelompok tersebut. Dimana telah diatur sebelumnya kelompok 1 berpasangan dengan kelompok 6, kelompok 2 berpasangan dengan kelompok 5 dan kelompok 3 berpasangan dengan kelompok 4. Ketika kelompok yang mendapat kesempatan kedua benar maka diberikan point sebesar 100 point.

Kelas eksperimen menggunakan media monopoli termodifikasi pada saat melaksanakan *tournament*. Monopoli termodifikasi menggunakan konsep permainan monopoli pada umumnya yaitu jual beli dan pengumpulan harta. Jual beli yang terdapat pada monopoli termodifikasi berupa kartu kepemilikan alat-alat laboratorium, seperti labu erlenmeyer, alat titrasi, alat destilasi dan lain-lain dengan harga beli dan harga sewa yang beragam, sehingga mampu memberikan nuansa pembelajaran yang lebih kuat, selain itu secara tidak langsung media monopoli termodifikasi ini mengenalkan alat-alat yang ada pada laboratorium kimia. Alat pembayaran diganti dengan poin, setiap kelompok diberi poin awal sebesar 500 poin dan akan bertambah jika mampu menjawab soal dengan benar. Penggunaan dadu pada permainan monopoli termodifikasi diganti dengan nomor kelompok, sehingga setiap kelompok berpasangan sedemikian rupa sehingga jumlah kesempatan melangkah yang dimiliki setiap kelompok sama. Kelompok satu berpasangan dengan kelompok 6, kelompok 2 berpasangan dengan kelompok 5 dan kelompok 4 berpasangan dengan kelompok 3. Sehingga penggunaan media monopoli pada kelas eksperimen mampu mempengaruhi nilai hasil belajar kognitif siswa dibandingkan kelas kontrol yang tidak menggunakan media monopoli termodifikasi.

Secara keseluruhan pada pertemuan pertama pembelajaran yang berlangsung dikelas kontrol sangat baik. Pelaksanaan *tournament* pada kelas kontrol berjalan kondusif, tidak ada kesulitan berarti dikarenakan jalannya pertandingan dipandu secara langsung oleh guru tanpa media monopoli termodifikasi. Ketika salah satu kelompok tidak mampu menjawab pertanyaan yang diberikan, guru memberikan kesempatan kepada kelompok pasangannya, namun tak jarang kelompok yang diberi kesempatan terlihat kurang tertarik untuk menjawab sehingga soal dianggap hangus, hingga pada penutup pembelajaran guru membacakan hasil perolehan poin setiap kelompok dan kelompok dengan poin tertinggi mendapatkan tepuk tangan dari seluruh siswa dikelas. Berbeda dengan kelas eksperimen pada pertemuan pertama pelaksanaan *tournament* melebihi waktu yang telah ditentukan. Hal ini dikarenakan siswa belum terbiasa dengan aturan-aturan yang baru pada permainan monopoli termodifikasi, selain itu siswa masih berusaha mengingat poin yang harus ditukar untuk mendapatkan surat kepemilikan alat laboratorium pada media monopoli termodifikasi, sehingga untuk pertemuan selanjutnya peneliti memberikan aturan-aturan permainan monopoli termodifikasi untuk dipelajari oleh peserta didik.

Suasana pembelajaran pertemuan kedua di kelas kontrol pada saat pengerjaan soal-soal *game* siswa kurang antusias untuk menjawab soal berbeda dengan kelas eksperimen dimana siswa termotivasi untuk dapat menjawab soal-soal *game* yang diberikan guru sebelum memulai *tournament* menggunakan monopoli termodifikasi. Hal ini menunjukkan bahwa siswa pada kelas eksperimen mengikuti pembelajaran dengan baik agar dapat memenangkan *tournament* monopoli termodifikasi yang digunakan dalam proses pembelajaran kimia. Berbeda dengan suasana belajar di kelas kontrol siswa menunggu perintah guru untuk menjawab soal-soal *game* yang diberikan, dimana pada kelas eksperimen siswa menawarkan diri untuk dapat menjawab soal-soal *game*. Ketika *tournament* dilaksanakan pada kelas kontrol persaingan antar kelompok tak terlalu terlihat, bahkan ketika salah satu kelompok tidak menjawab pertanyaan dengan benar kelompok yang berpasangan dengan kelompok tersebut memilih untuk mengamankan point dengan tidak menjawab soal yang diberikan. Berbeda dengan kelas eksperimen ketika melaksanakan *tournament* setiap kelompok berusaha menjawab soal yang diberikan, dan ketika mendapatkan soal dari kelompok yang tidak menjawab pertanyaan terlihat kelompok tersebut fokus dan berkonsentrasi untuk menjawab soal dengan benar, bahkan kelompok lainnya juga berusaha untuk mencari jawaban yang benar.

Pembelajaran pada pertemuan ketiga di kelas kontrol *tournament* yang dilaksanakan tanpa media monopoli termodifikasi menjadi hal yang kurang diminati siswa, sehingga guru memberikan bimbingan secara bergantian kepada setiap kelompok dalam menyelesaikan soal-soal yang diberikan. Hal ini dilakukan agar siswa mendapatkan dukungan untuk menjawab soal-soal *game* dan *tournament*. *Tournament* yang dilaksanakan tanpa monopoli termodifikasi pada pertemuan ketiga membuat siswa mengetahui hasil *tournament* antar kelompok hal ini membuat kelompok yang jumlah poin tertinggal jauh dari kelompok lainnya tidak bersemangat untuk menjawab soal yang diberikan, berbeda dengan *tournament* yang dilaksanakan dengan monopoli termodifikasi, setiap kelompok bersaing untuk dapat memonopoli kartu-kartu yang disediakan dengan menjawab soal *tournament* dengan benar, kelompok lain juga menunjukkan semangat untuk menjawab soal dari kelompok pasangannya bahkan soal dari kelompok lain, hal ini dilakukan untuk mengantisipasi jika kelompok tersebut mendapatkan soal yang serupa.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa rata-rata hasil belajar siswa dengan menerapkan *tournament* media monopoli termodifikasi memiliki keunggulan yang signifikan dibandingkan dengan rata-rata hasil belajar kognitif siswa dengan menerapkan *tournament* tanpa media monopoli termodifikasi. Dilihat dari nilai rata-rata, pada kelas kontrol adalah 71,14 dan nilai rata-rata kelas eksperimen adalah 84,71.

Keberhasilan proses pembelajaran dilihat dengan persentase klasikal pada kelas kontrol dan kelas eksperimen, dimana kelas eksperimen mampu memperoleh ketuntasan klasikal sebesar 91,42%, sedangkan kelas kontrol hanya mencapai ketuntasan klasikal sebesar 45,71%. Hal ini mengindikasikan bahwa tingkat capaian hasil belajar kognitif pada kompetensi dasar 4.10 masih sangat rendah untuk kelas kontrol dan cukup tinggi untuk kelas eksperimen.

Tingginya persentase ketuntasan pada kelas eksperimen menunjukkan bahwa dengan adanya latihan-latihan soal yang terstruktur dalam *tournament* menggunakan media monopoli termodifikasi dapat membawa siswa mencapai kompetensi dasar yang diharapkan. Perbedaan yang signifikan pada persentase ketuntasan klasikal kelas eksperimen dan kelas kontrol pada Tabel 4 menunjukkan adanya pengaruh penggunaan media monopoli termodifikasi dalam model pembelajaran kooperatif tipe *team games tournament* (TGT) terhadap hasil belajar siswa kelas X IPA pada pokok bahasan tata nama senyawa kimia di SMAN 1 Loa Janan.

Pengaruh penggunaan media monopoli terhadap hasil belajar siswa pada penelitian ini relevan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rosmini (2017) menyatakan bahwa model pembelajaran kolaboratif dengan media monopoli berpengaruh terhadap hasil belajar siswa pada pokok bahasan larutan elektrolit dan nonelektrolit kelas XI SMK Medika Samarinda.

D. PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa penggunaan media pembelajaran monopoli termodifikasi dalam model pembelajaran kooperatif *Team Games Tournament* pada pokok bahasan tata nama senyawa kimia berpengaruh positif terhadap hasil belajar kognitif siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Aprianty. (2014). Pengaruh Model Pembelajaran Teams Games Tournament Terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Tata Nama Senyawa Kimia di MAS Darul Ihsan Aceh Besar
- Hosnan, (2014). *Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21*. Bogor:

Ghalia Indonesia.

- Nuraeni. (2013). Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Teams Games Tournament (TGT) dilengkapi dengan Chem Puzzle pada Materi Hidrokarbon di kelas XB SMA 1 Kartasura
- Nurhazannah. (2017). Menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Student Team Achievement Division (STAD), 50–59.
- Prabandari, E. (2017). *Pemanfaatan Hasil Penilaian*, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Guru Dan Tenaga Kependidikan; Pusat Pengembangan Dan Pemberdayaan Pendidik Dan Tenaga Kependidikan
- Rosmini. (2017). Pengaruh Model Pembelajaran Murder dengan Media Monopoli terhadap Hasil Belajar Siswa pada Pokok Bahasan Larutan Elektrolit dan Non-Elektrolit di Kelas XI SMK Medika Samarinda
- Sugiyono. (2011). *Metode Penelitian dan Pendidikan (Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta
- Siskawati. (2016). Pengembangan Media Pembelajaran Monopoli untuk Meningkatkan Minat Belajar Geografi Siswa di Kelas XII IPS SMA N 12 Bandar Lampung

AKTIVITAS BELAJAR SISWA PADA IMPLEMENTASI *LESSON STUDY* DALAM PEMBELAJARAN BIOLOGI DENGAN MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN *DISCOVERY LEARNING*

Herliani^{1*}, Akhmad², Husna Nur Wanah³

^{1, 2, 3}Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

*Penulis Korespondensi: ellieherliani@gmail.com

Abstrak

Kegiatan *Lesson Study* dapat diterapkan dengan menggunakan model pembelajaran yang sesuai dengan materi pembelajaran yang akan diajarkan, salah satunya adalah model pembelajaran *Discovery Learning*. *Discovery learning* merupakan model pembelajaran yang mendorong peserta didik untuk leluasa belajar dengan keterlibatannya secara aktif pada berbagai konsep dan prinsip. Di sini guru berupaya memotivasi mereka untuk memiliki pengalaman dengan melakukan eksperimen yang memungkinkan mereka menemukan sendiri prinsip-prinsip tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas belajar siswa, kemampuan mengajar guru, penguasaan konsep siswa dan keterampilan berpikir siswa setelah diajarkan menggunakan Implementasi *Lesson Study* dalam pembelajaran sains (Biologi) dengan menggunakan model *Discovery Learning*. Implementasi *lesson study* dalam pembelajaran sains (Biologi) dengan menggunakan model *Discovery Learning* dapat meningkatkan aktivitas belajar siswa, kemampuan mengajar guru dan keterampilan berpikir siswa.

Kata Kunci: *Lesson Study*, Pembelajaran Sains, Model Pembelajaran *Discovery Learning*

A. PENDAHULUAN

1. Pengertian *Lesson Study*

Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, para pendidik selalu ingin menciptakan dan mengembangkan bentuk pembelajaran yang dapat meningkatkan kualitas pembelajaran. Salah satu yang telah dikembangkan di Indonesia adalah *lesson study*. *Lesson study* merupakan suatu model pembinaan profesi pendidik melalui kegiatan pengkajian pembelajaran yang dilakukan oleh sekelompok pendidik (guru/dosen) secara kolaboratif dan berkelanjutan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran. Kegiatan *lesson study* telah dirintis di Indonesia sejak sekitar Tahun 2004/2005 bersamaan dengan implementasi program IMSTEP (1998-2005) (Herliani, 2016).

Lesson study adalah suatu proses kolaboratif pada sekelompok guru ketika mengidentifikasi masalah pembelajaran (yang meliputi kegiatan mencari buku dan artikel mengenai topik yang akan dibelajarkan), merancang suatu skenario pembelajaran, membelajarkan siswa sesuai skenario (salah seorang guru melaksanakan pembelajaran sementara yang lain mengamati), mengevaluasi dan merevisi skenario pembelajaran, membelajarkan lagi skenario pembelajaran yang telah direvisi, mengevaluasi lagi pembelajaran dan membagikan hasilnya dengan guru-guru lain (Manabu, 2012). Selanjutnya menurut Sujudi (2010), *lesson study* merupakan suatu model pembinaan profesi pendidik melalui pengkajian pembelajaran secara kolaboratif dan berkelanjutan berdasarkan prinsip-prinsip kolegalitas. Widhiarta (2008), dengan *lesson study* dapat meningkatkan kualitas pembelajaran. Peningkatan kualitas pembelajaran didapatkan dari pengalaman saat kegiatan pembelajaran berlangsung. Dalam *lesson study* observer

mengamati kegiatan yang dilakukan dengan memfokuskan pada kinerja siswa sehingga permasalahan yang terjadi di kelas dapat dianalisis dan dicarikan solusinya dengan permasalahan dapat teratasi dan kualitas pembelajaran semakin baik.

2. Ciri-ciri, tujuan dan manfaat Lesson Studi

Berdasarkan hasil observasi terhadap beberapa sekolah di Jepang, Catherine Lewis (2004), menyebutkan ciri-ciri *lesson study* ada 4, yaitu :

- Tujuan bersama untuk jangka panjang. *Lesson study* didahului adanya kesepakatan dari para guru tentang tujuan bersama yang ingin ditingkatkan dalam kurun waktu jangka panjang dengan cakupan tujuan yang lebih luas, misalnya tentang: pengembangan kemampuan akademik siswa, pengembangan kemampuan individual siswa, pemenuhan kebutuhan belajar siswa, dan sebagainya.
- Materi pelajaran yang penting. *Lesson study* memfokuskan pada materi atau bahan pelajaran yang dianggap penting dan menjadi titik lemah dalam pembelajaran siswa serta sangat sulit untuk dipelajari siswa.
- Studi tentang siswa secara cermat. Fokus yang paling utama dari *lesson study* adalah pengembangan dan pembelajaran yang dilakukan siswa, misalnya hal-hal yang berkaitan dengan aktivitas, partisipasi, serta kondisi dari setiap siswa dalam mengikuti proses pembelajaran. Dengan demikian, pusat perhatian tidak lagi hanya tertuju pada bagaimana cara guru mengajar.
- Observasi pembelajaran secara langsung. Observasi langsung boleh dikatakan merupakan jantungnya *lesson study*. Untuk menilai kegiatan pengembangan dan pembelajaran yang dilaksanakan siswa tidak cukup dilakukan hanya dengan cara melihat dari Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (*Lesson Plan*) atau hanya melihat dari tayangan video, namun juga harus mengamati proses pembelajaran secara langsung. Sehingga data yang diperoleh tentang proses pembelajaran akan jauh lebih akurat dan utuh, sampai hal-hal yang detail.

Tujuan dari *lesson study* (Sato, 2012).

- Memperoleh pemahaman yang lebih baik tentang bagaimana siswa belajar dan guru mengajar;
- Memperoleh hasil belajar tertentu yang bermanfaat bagi para guru lainnya dalam melaksanakan pembelajaran;
- Meningkatkan pembelajaran secara sistematis dengan inquiry kolaboratif;
- Membangun sebuah pengetahuan pedagogic yang mana seorang guru dapat menimba pengetahuan dari guru lainnya.

Lesson study memiliki beberapa manfaat, yaitu: mengurangi keterasingan guru (dari komunitasnya) dalam perencanaan, pelaksanaan pembelajaran dan perbaikannya, membantu guru untuk mengobservasi dan mengkritisi pembelajarannya, memperdalam pemahaman guru tentang materi pelajaran, cakupan dan urutannya, membantu guru dalam peningkatan yang memfokuskan pada seluruh aktivitas belajar siswa, meningkatkan kolaborasi antar sesama guru dalam pembelajaran, meningkatkan mutu guru dan mutu pembelajaran yang pada gilirannya berakibat pada peningkatan mutu lulusan, memberi kesempatan kepada guru untuk membuat bermakna ide-ide pendidikan dalam praktek pembelajarannya, sehingga guru dapat mengubah perspektif tentang pembelajaran, dan belajar praktek pembelajaran dari perspektif siswa, dan mempermudah guru berkonsultasi kepada pakar dalam hal pembelajaran atau kesulitan materi pelajaran (Sukirman, 2006).

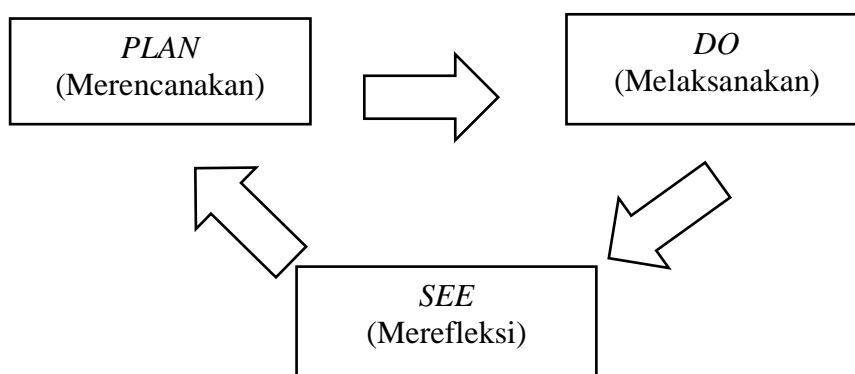
Menurut Amri (2010), manfaat *lesson study* adalah sebagai berikut:

- Lesson study* mempunyai cara efektif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran yang dilakukan guru dan para siswa.

b. *Lesson study* yang didesain dengan baik akan menjadikan guru professional dan inovatif.

3. Tahap-tahap Pelaksanaan *lesson study*

Sato (2005), mengenalkan *lesson study* yang berorientasi pada praktik. *Lesson study* yang dilaksanakan tersebut terdiri atas 3 tahapan pokok, yakni: 1) Merencanakan pembelajaran dengan penggalian akademis pada topik dan alat-alat pembelajaran yang digunakan, yang selanjutnya disebut tahap *Plan*. 2) Melaksanakan pembelajaran yang mengacu pada rencana pembelajaran dan alat-alat yang disediakan, serta mengundang rekan-rekan sejawat untuk mengamati. Kegiatan ini disebut tahap *Do*. 3) Melaksanakan refleksi melalui berbagai pendapat/tanggapan dan diskusi bersama pengamat/observer. Kegiatan ini disebut tahap *See* (Gardner. 2008). Tahapan tersebut disajikan pada gambar 1.



Gambar 1. Skema kegiatan *Lesson Study*

Menurut Mulyana (2009), tahapan penyelenggaraan *lesson study*, yaitu

a. Tahap Perencanaan

Para guru yang tergabung dalam *lesson study* berkolaborasi untuk menyusun RPP (Rancangan Perangkat Pembelajaran) yang mencerminkan pembelajaran yang berpusat pada siswa (*student center*). Perencanaan diawali dengan kegiatan menganalisis kebutuhan (*need assessment*) dan permasalahan yang dihadapi dalam pembelajaran. Selanjutnya bersama-sama pula dicarikan solusi untuk memecahkan segala permasalahan yang ditemukan.

b. Tahap Pelaksanaan

Pada tahap ini, terdapat dua kegiatan utama, yaitu :

- 1) Kegiatan pelaksanaan pembelajaran yang dilakukan oleh salah seorang guru yang disepakati atau atas permintaan sendiri untuk mempraktikkan perencanaan pembelajaran yang telah disusun bersama, dan
- 2) Kegiatan pengamatan atau observasi yang dilakukan oleh anggota atau komunitas *lesson study* yang lainnya (guru, kepala sekolah, atau pengawas sekolah, atau undangan lainnya yang bertindak sebagai pengamat atau observer).

c. Tahap Refleksi

Kegiatan refleksi dilaksanakan dalam bentuk diskusi yang diikuti seluruh peserta *lesson study* dipandu oleh kepala sekolah atau peserta lainnya yang ditunjuk. Dimulai dari penyampaian kesan-kesan guru yang telah mempraktikkan pembelajaran, dengan menyampaikan komentar atau kesan umum maupun kesan khusus atas proses pembelajaran yang dilakukan. Semua pengamat menyampaikan tanggapan atau saran secara bijak terhadap proses pembelajaran yang telah dilaksanakan (bukan terhadap

guru yang bersangkutan). Dalam menyampaikan saran, pengamat harus didukung oleh bukti-bukti yang diperoleh dari hasil pengamatan, tidak berdasarkan opininya. Berdasarkan masukan dari diskusi ini dapat dirancang kembali pembelajaran berikutnya (Rusman, 2013).

4. Pengertian *Discovery Learning*

Discovery Learning adalah model pembelajaran yang terjadi bila pelajar tidak disajikan dengan pelajaran dalam bentuk akhir, akan tetapi diharapkan siswa dapat mengorganisasi sajian tersebut hingga akhirnya sampai pada suatu kesimpulan. *Discovery Learning* lebih menekankan pada ditemukannya konsep atau prinsip yang sebelumnya belum diketahui oleh siswa dengan permasalahan yang telah direkayasa oleh guru sehingga jalannya pembelajaran tetap pada arahan yang diberikan guru (Tan, 2017).

Discovery learning merupakan teori yang dikemukakan oleh Vygotsky dalam teori konstruktivisme. Menurut Slavin (2003) *discovery learning* merupakan satu komponen penting dari pendekatan konstruktivis modern yang memiliki sejarah panjang dalam inovasi pendidikan. Di dalam pembelajaran ini, para peserta didik didorong untuk leluasa belajar dengan keterlibatannya secara aktif pada pelbagai konsep dan prinsip. Di sini guru berupaya memotivasi mereka untuk memiliki pengalaman dengan melakukan eksperimen yang memungkinkan mereka menemukan sendiri prinsip-prinsip tersebut. Tentang ini Bruner (1966 dalam Slavin 2003) mengatakan an advocate of discovery learning, put it this way: “*We teach a subject not to produce little living libraries on that subject, but rather to get a student to think . . . for himself, to consider matters as an historian does, to take part in the process of knowledge-getting Knowing is a process, not a product*”. “Kita mengajarkan satu bidang studi tidak untuk menghasilkan pelbagai perpustakaan kecil nan hidup tentang bidang studi tersebut, tetapi lebih untuk menjadikan peserta didik itu mampu berpikir... bagi dirinya sendiri agar dapat mempertimbangkan layaknya seorang sejarawan, menjadi bagian dari proses membangun pengetahuan. Mengetahui itu proses, bukan produk”

Brunner telah mengembangkan belajar penemuan (*discovery learning*) yang berdasarkan pada pandangan kognitif tentang pembelajaran dan prinsip-prinsip konstruktivis. Pada *discovery learning* siswa didorong untuk belajar secara mandiri. Siswa belajar melalui keterlibatan aktif dengan konsep-konsep dan prinsip-prinsip dan guru mendorong siswa untuk mendapatkan pengalaman dengan melakukan kegiatan yang memungkinkan mereka menemukan konsep dan prinsip-prinsip, sedangkan strategi “*guided discovery*” membantu siswa belajar untuk belajar (“*learn how to learn*”), membantu siswa memperoleh pengetahuan dengan cara menemukannya sendiri. Di dalam model ini juga tercakup penemuan makna (“*meanings*”), organisasi, dan struktur dari ide atau gagasan, sehingga secara bertahap siswa belajar bagaimana mengorganisasikan dan melakukan penelitian (Woolfolk, 2009).

Menurut Hamalik, *Discovery Learning* adalah proses pembelajaran yang menitik beratkan pada mental intelektual para siswa dalam memecahkan berbagai persoalan yang dihadapi, sehingga dapat menemukan suatu konsep atau generalisasi yang dapat diterapkan untuk kehidupan sehari-hari. Bagi siswa pembelajaran akan lebih bermakna serta hasilnya akan bertahan lama jika siswa ikut terjun secara langsung dalam mendapatkan pengetahuan dengan pengalamannya sendiri (Tumurun dkk, 2016).

Dari beberapa pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa *Discovery Learning* merupakan suatu model pembelajaran yang menitikberatkan pada keaktifan siswa dalam proses pembelajaran yang dimana guru bertindak sebagai fasilitator dan pembimbing yang dapat mengarahkan siswa agar dapat menemukan suatu konsep atau prinsip dari pembelajaran dengan permasalahan yang telah direkayasa oleh guru.

5. Tujuan *Discovery Learning*

Menurut Syarifuddin (2018), adapun tujuan dari pembelajaran model *discovery learning*, yaitu:

- a. Siswa dapat meningkatkan kesempatan agar terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran.
- b. Siswa dapat menemukan pola dalam situasi konkret maupun abstrak.
- c. Siswa dapat dibantu dalam membentuk cara bekerja sama yang efektif, saling membagi informasi serta mendengarkan dan menggunakan ide-ide orang lain.
- d. Siswa dapat meningkatkan keterampilan konsep dan prinsip yang lebih bermakna.
- e. Siswa dapat mentransfer keterampilan yang dibentuk dalam situasi belajar penemuan ke dalam aktivitas pembelajaran yang baru

6. Sintaks *Discovery Learning*

Sintaks atau pola urutan dari adanya suatu model pembelajaran adalah pola yang menggambarkan urutan, dapat disebut dengan alur atau tahapan-tahapan secara keseluruhan yang pada umumnya disertai dengan serangkaian kegiatan pelaksanaan pembelajaran. Sintaks dari model pembelajaran menunjukkan dengan jelas urutan dari kegiatan-kegiatan apa saja yang harus dilakukan oleh guru dan siswa (Ahmadi dan Sofan Amri, 2011).

Menurut Darmadi (2017), dalam mengaplikasikan atau menerapkan model pembelajaran *Discovery Learning* di kelas, ada beberapa prosedur atau langkah-langkah yang harus dilaksanakan dalam kegiatan belajar mengajar, yaitu:

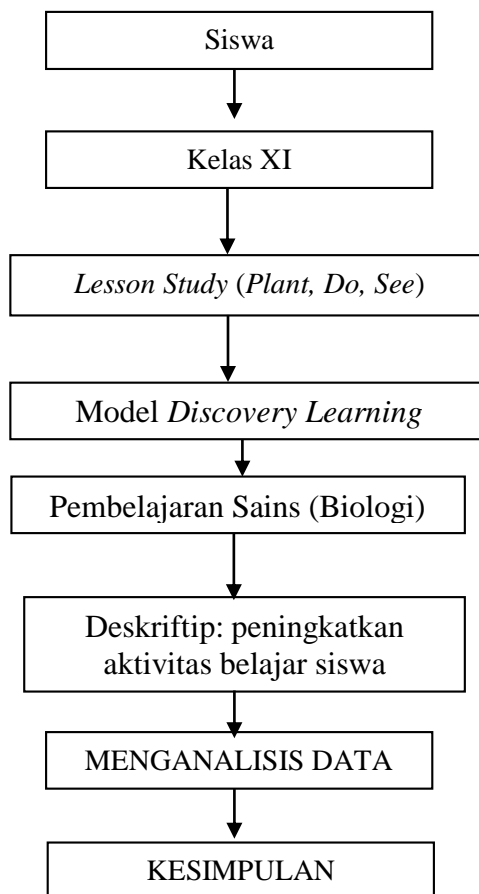
- a. *Stimulation* (Stimulasi atau Pemberian Rangsangan)
Pemberian stimulasi atau rangsangan pada siswa yang dapat menimbulkan kebingungan pada diri siswa, sehingga akan timbul rasa keinginan untuk menyelidiki atau disebut dengan rasa penasaran.
- b. *Problem Statement* (Identifikasi Masalah)
Siswa diberi kesempatan untuk mengidentifikasi masalah yang relevan dengan adanya materi pada bahan pelajaran, kemudian beberapa dari masalah yang telah diidentifikasi tersebut akan dipilih dan dirumuskan dalam bentuk hipotesis.
- c. *Data Collection* (Pengumpulan Data)
Siswa diberi kesempatan mengumpulkan informasi sebanyak mungkin sehingga siswa dapat membuktikan kebenaran dari adanya hipotesis yang telah dibentuk pada tahap sebelumnya.
- d. *Data Processing* (Pengolahan Data)
Pengolahan data merupakan kegiatan mengolah data dan informasi yang telah diperoleh. Data yang diperoleh dapat melalui wawancara, observasi, artikel, buku, maupun internet.
- e. *Verification* (Pembuktian)
Siswa melakukan pemeriksaan untuk membuktikan benar atau tidaknya hipotesis dengan temuan alternatif.
- f. *Generalization* (Menarik Kesimpulan)
Proses menarik kesimpulan yang dapat dijadikan prinsip umum dengan memperhatikan hasil verifikasi.

Menurut Sulistyowati (2012), dengan model pembelajaran *Discovery Learning*, terdapat peningkatan prestasi siswa. Hal tersebut disebabkan karena model pembelajaran *Discovery Learning* dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna kepada siswa.

B. METODE PENELITIAN

1. Jenis dan subjek penelitian

Jenis penelitian deskriptif. Data aktivitas belajar siswa dianalisis secara deskriptif melalui hasil refleksi pada lesson study.



Gambar 2. Bagan Penelitian

2. Variabel Penelitian dan Definisi Operasional

Variabel yang menjadi kajian dari penelitian ini adalah:

Aktivitas belajar siswa setelah Implementasi *Lesson Study* dalam pembelajaran Sains (Biologi) dengan menggunakan model *Discovery Learning*.

3. Teknik Analisis Data

Aktivitas belajar siswa diperoleh dari lembar observasi observer yang dianalisis dengan menggunakan analisis deskriptif. Analisis deskriptif bertujuan agar dapat memberikan gambaran terhadap data sampel yang diteliti berdasarkan data yang diperoleh dari lembar observasi observer. Setelah data dari observasi diperoleh, dilanjutkan dengan menganalisis data dari setiap pertemuan pembelajaran dengan analisis deskriptif, hal yang perlu dianalisis yaitu proses berlangsungnya kegiatan pembelajaran yang ditinjau oleh tim observer dengan tabel observer.

C. PEMBAHASAN

Penelitian ini dilaksanakan di Madrasah Aliyah Negeri 1 Samarinda. Sampel dalam penelitian ini adalah kelas XI IPA – 1 yang berjumlah 34 orang (20 orang laki-laki dan 14 orang perempuan), Implementasi *Lesson Study* dalam pembelajaran sains (Biologi) dengan menggunakan model *Discovery Learning*. Pelaksanaan penelitian ini dibantu oleh 1 orang guru model dan 4 orang yang membantu mengamati jalannya proses pembelajaran.

Penelitian ini terdiri dari tiga kali pertemuan dan masing-masing pertemuan berlangsung selama 2 jam pelajaran atau 2x45 menit.

Aktivitas Belajar Siswa Setelah Implementasi *Lesson Study* Dalam Pembelajaran Sains (Biologi) Dengan Menggunakan Model *Discovery Learning*

Pengumpulan data aktivitas belajar siswa setelah implementasi *Lesson Study* Dalam Pembelajaran Sains (Biologi) Dengan Menggunakan Model *Discovery Learning* menggunakan lembar observasi yang diisi oleh observer/pengamat secara deskripsi, yang dinarasikan. Implementasi *lesson study* pada pembelajaran sains biologi dilaksanakan sesuai dengan tahapan yang ada, yaitu tahapan perencanaan (*plan*), pelaksanaan (*do*), dan refleksi (*see*). Kegiatan aktivitas belajar siswa diamati oleh observer pada saat pembelajaran berlangsung. Kegiatan ini merupakan bagian dari tahapan *lesson study* pada tahapan *do*, hasil observasi disampaikan oleh observer pada saat tahapan refleksi. Implementasi *Lesson Study* dalam pembelajaran sains (Biologi) dengan menggunakan model *Discovery Learning* pada siswa Madrasah Aliyah Negeri 1 Samarinda dapat dilaksanakan dengan baik. Kegiatan *lesson study* dilakukan pada saat pembelajaran dengan pembahasan struktur dan fungsi sel penyusun jaringan pada sistem reproduksi yang dibagi menjadi sub pokok bahasan 1) gametogenesis dan siklus menstruasi (pertemuan ke-1); 2) fertilisasi, kehamilan, persalinan dan kaktasi (pertemuan ke-2); dan 3) keluarga berencana dan kelainan serta penyakit pada sistem reproduksi (pertemuan ke-3).

Kegiatan *lesson study* meliputi kegiatan: perencanaan (*plan*), pada tahap ini dilakukan diskusi antara guru model dengan observer dengan membuat perangkat pembelajaran yaitu membuat silabus, membuat Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), membuat Rancangan Perangkat Pembelajaran (RPP), membuat lembar observasi, membuat lembar penilaian untuk penguasaan konsep, menyusun media atau alat peraga. Pada aplikasi *lesson study* model pembelajaran memperhatikan masalah yang dipecahkan oleh siswa, adanya kerja kelompok, dan laporan kerja setiap masing-masing kelompok. Observer dapat memberi saran untuk perbaikan pembelajaran. Hal ini sesuai dengan pernyataan Syamsuri (2008), beberapa manfaat studi pembelajaran (*lesson study*) antara lain membantu guru dalam belajar mengobservasi dan memberi saran, membuat guru lebih memahami kurikulum, urutan dan kedalaman materi, membantu guru untuk menolong agar semua siswa belajar, memahami bagaimana siswa berpikir dan belajar. Perangkat pembelajaran yang dibuat oleh guru model kemudian didiskusikan dengan tim, mendapatkan saran untuk meningkatkan kualitas pembelajaran.

Pada tahap pertama dari kegiatan *Lesson Study*, yaitu perencanaan (*plan*), dilakukan diskusi bersama tim observer terkait penggalian materi akademik yang akan diajarkan sehingga dapat diperoleh identifikasi masalah yang dapat memudahkan dalam pembuatan perangkat pembelajaran diantaranya menyiapkan silabus, membuat Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), pembuatan Lembar Kerja Siswa (LKPD), lembar observasi dan menyusun media pembelajaran. Hal ini sesuai dengan pendapat Febriyanti, dkk (2013) yang menyatakan bahwa kegiatan yang dilakukan pada tahap perencanaan pelaksanaan *Lesson Study* berupa penggalian materi akademik, persiapan perangkat, pengkajian tahap pembelajaran, pembuatan LKPD, media serta lembar observasi *Lesson Study*.

Tahap kedua, pelaksanaan (*do*), pada tahap penerapan model *Discovery Learning* berbasis *Lesson Study*, observasi dilakukan dengan menggunakan lembar observasi yang masing-masing diberikan kepada tim observer. Guru model yang akan melakukan pembelajaran di kelas XI IPA-1 adalah Husna Nur Wanah. Tim observer kegiatan *Lesson Study* di kelas XI IPA-1, yaitu Nabilah Sinta Asroh, Wulan Sri Wahyuni dan Rosyanti Nur Sari. Aktivitas pembelajara siswa yang diamati oleh observer berfokus pada perhatian dan keaktifan siswa pada pembelajaran, kerjasama siswa baik secara individual ataupun tim,

peran siswa dalam menyelesaikan tugas, cara siswa berkomunikasi dengan teman sekelompok ataupun kelompok lain, mengemukakan pendapat, ide atau jawaban baik pada guru ataupun teman, kemampuan dalam menyampaikan pendapat serta keterampilan dalam mempresentasikan hasil temuan. Hal ini sesuai dengan pendapat dari Rusman (2011) yang menyatakan bahwa, seorang observer dapat memfokuskan perhatiannya pada siswa dalam hal tingkat kemampuan siswa, cara mengkomunikasikan ide, mengajukan pendapat atas solusi dari masalah yang diberikan, respon siswa dalam menyelesaikan tugas yang diberikan guru atau hal khusus lainnya.

Saat memasuki ruang kelas, guru observer yang telah dibagi untuk mengawasi kelompok siswa, setiap observer memperoleh 2 kelompok kerja siswa untuk diamati, observer dipersilahkan menempati tempat strategis yang dapat memudahkan pengamatannya tersebut dan guru model melaksanakan pembelajaran sealamiah mungkin. Hal tersebut telah sesuai dengan pendapat Rusman (2011). Tahap ketiga atau terakhir dari kegiatan *Lesson Study* yaitu refleksi (*see*). Pada tahap ini merupakan diskusi dan saling tukar pendapat antara tim observer dan guru model untuk membahas hasil observasi dari tim observer. Pemberian masukan dapat berupa perbaikan proses pembelajaran, pendapat dan saran tambahan yang dapat membangun kegiatan pembelajaran pada pertemuan selanjutnya. Semua pendapat dan saran disampaikan dengan bijaksana dan tidak mengkritik guru model. Hal ini sesuai dengan pendapat Febriyanti, dkk (2013) yang menyatakan bahwa temuan dan masukan yang disampaikan observer terfokus pada proses belajar siswa, bukan pada aktivitas guru yang mengajar.

Berdasarkan hasil observasi pelaksanaan pembelajaran di pertemuan 1, observer Nabilah mengemukakan bahwa pada awal pembelajaran kelompok 1 terlihat fokus dan siswa yang bernama Andhi Sanjaya merespon pertanyaan apersepsi yang diberikan oleh guru dengan benar. Siswa kelompok 1 lainnya memperhatikan penjelasan guru dengan baik. Saat diterangkannya materi, selain memperhatikan seluruh siswa di kelompok 1 juga mencatat pembelajaran yang disampaikan oleh guru akan tetapi disela mencatat Andhi mengajak siswa yang bernama Robi Maulana berbicara, akan tetapi hanya berlangsung sebentar saja dan mereka kembali mencatat materi. Saat ditayangkan video, mereka semua memperhatikan video terkait materi yang disediakan oleh guru. Memasuki tahap identifikasi masalah dan diskusi, siswa bernama Fajar Noor Ridho lebih banyak diam dan terkadang hanya melihat sekilas Lembar Kerja Siswa dan jawaban dari teman sekelompoknya. Saat tahap pengumpulan data, Andhi dan Mega menggunakan handphonenya untuk mencari informasi yang diperlukan guna memecahkan permasalahan. Siswa bernama Andhi dan Robi Maulana disela-sela pengerjaan LKPD membicarakan hal lain diluar materi pembelajaran serta terkadang diam-diam membuka aplikasi handphone yang diluar dari konteks pembelajaran, akan tetapi tetap membantu dalam mengerjakan LKPD. Siswa bernama Megawati dan Siti Rahmawati sangat fokus dan saling berdiskusi. Bahkan dari awal hingga terselesaikannya LKPD. Mega membantu Siti memecahkan permasalahan dan siswa bernama Annisa Nur Fadila Sari membantu dalam menuliskan jawaban di lembar jawaban LKPD akan tetapi saat telah selesai menulis bagiannya, Annisa hanya memperhatikan pekerjaan yang dilakukan Mega dan Siti, sehingga pada intinya Annisa hanya berperan aktif pada bagian awal pengolahan data saja. Memasuki tahap pembuktian, Andhi mengajukan diri untuk mempresentasikan bagan gametogenesis dan menjawabnya dengan baik, sehingga mendapatkan pujian dan tepuk tangan dari teman-teman sekelasnya. Pada kelompok 2, siswa bernama Aulia Rahmatika, Fajar Hairudin dan Aditya Rahman sangat siap dalam pembelajaran, menyiapkan buku pelajaran serta mencatat materi yang disampaikan oleh guru model, akan tetapi pada tahap pertengahan penjelasan materi, siswa bernama Naufal Fawwaz Azhary terlihat mulai tidak memperhatikan dan melamun, akan

tetapi dengan pandangan tetap tertuju pada materi yang disampaikan guru. Saat mengumpulkan data, Hairudin bersama dengan Adit dan Fawwaz saling mengumpulkan data menggunakan data menggunakan handphone dan membuka kembali buku catatan mereka. Pada tahap pengerjaan LKPD, Aulia berperan aktif dalam membantu teman-teman sekelompoknya. Adit mendapat kesulitan dalam menjawab pertanyaan dan dibantu pula oleh Aulia. Selain itu Hairudin juga membantu Adit yang bertanya kembali dalam memecahkan persoalan yang ia selesaikan. Fawwaz kurang aktif dalam pengerjaan LKPD akan tetapi sempat menuangkan jawabannya pada LKPD, setelah itu lebih banyak diam dan hanya memperhatikan Aulia, Adit dan Hairudin dalam menyelesaikan LKPD. Aulia sangat aktif dalam sepanjang pembelajaran dan mengajukan diri dalam menjawab pertanyaan nomor 1 yang direspon baik oleh siswa dari kelompok lainnya. Pada kegiatan penutup hingga pelaksanaan *posttest*, kelompok 1 dan 2 terlihat bersemangat dan antusias mengikuti pembelajaran hingga akhir. Kelompok selanjutnya, yaitu kelompok 3 dan 4, diamati oleh observer Wulan. Pada kelompok 3, observer Wulan berpendapat, siswa bernama Sabila Asyiyfatillah Susanto, Aldi Saptiandi Ramadhan dan Sri Rahmadana sangat siap dalam pembelajaran, duduk rapih dan menyiapkan buku catatan. Saat dijelaskannya materipun, Sabila, Aldi dan Sri mencatat. Siswa bernama Mohammad Rafli dan Maulana Giofani juga mencatat pembelajaran akan tetapi hanya dibeberapa poin saja. Siswa bernama Muhammad Aagym, lebih banyak hanya memperhatikan dan sedikit mencatat pembelajaran. Sesaat sebelum ditayangkannya video pembelajaran, Aagym mengganggu Rafli dan mengajak Gio dan Rafli berbicara. Saat diputarkan video, Aldi yang awalnya fokus lama kelamaan terlihat bosan dan menyandarkan kepalanya di pangkuan tangannya akan tetapi hanya berlangsung sebentar. Saat mengerjakan LKPD, Gio berperan aktif dalam mengarahkan temen sekelompoknya dalam berbagi tugas. Gio mengarahkan Aldi dalam menjawab pertanyaan di LKPD. Sri, Sabila, Rafli juga Aagym saling berdiskusi secara aktif dalam menjawab soal di LKPD. Akan tetapi, setelah 10 menit berlalu, Aagym mulai diam dan mengganggu teman di sebelahnya yaitu Rafli dengan cara mengisenginya, karena merasa telah menyelesaikan tanggung jawab pada LKPD dibagiannya. Pada kelompok 4, siswa bernama Nabila Chusnatie, Farida Alawiah, Nuriyatul Lailiyah dan Muhammad Jefri Noer Fansyah terlihat siap di tempatnya masing-masing, memperhatikan saat guru model menerangkan materi pembelajaran, dan mencatatnya. Pada pertengahan penjelasan, Jefri hanya memperhatikan dan mulai kurang dalam mencatat pembelajaran. Pada tahap pengumpulan data, Farida menggunakan handphone-nya untuk dapat menggali informasi dan Lala membuka kembali buku catatannya. Saat berdiskusi dalam memecahkan permasalahan, Lala bertindak dalam mengarahkan temen-temen sekelompoknya dengan baik dan direspon baik pula oleh teman-temannya. Farida, Lala, Laili dan Jefri saling berkomunikasi dengan baik dan saling membantu dalam menyelesaikan permasalahan yang didapat kelompoknya. Saat setelah menyelesaikan tugasnya, Jefri diminta kembali membantu dalam menyelesaikan pertanyaan di LKPD, akan tetapi Jefri tidak merespon dan hanya memainkan pulpen karena mulai bosan. Respon guru model pada siswa yang bernama Jefri pun sangat bagus, karena peka terhadap sikap siswa dan langsung menghampiri dan menanyakan keadaan siswa. Lala berperan aktif karena mau mengajukan diri mewakili kelompoknya untuk menuangkan hasil diskusi mereka ke depan kelas dan menggambarkan di papan tulis dengan baik dan benar. Selain itu, menurut pendapat Wulan, guru model sangat baik dalam merespon kemampuan siswa, terbukti dengan selalu memberikan respon yang positif baik secara pujian maupun apresiasi berbentuk tepukkan tangan pada siswa yang mampu menjawab pertanyaan dengan benar. Pada kelompok 5 dan 6 diamati oleh observer Rosyanti. Menurut pengamatan Rosyanti, pada kelompok 5 pada saat guru menerangkan pembelajaran ada siswa yang fokus ada yang tidak. Siswa yang tidak fokus yaitu Mustofa. Mustofa kurang

dalam memperhatikan penjelasan guru dan tidak mencatat. Siswa bernama Assyfa Raudya Maghfira Ba'bud memperhatikan akan tetapi tidak mencatat pembelajaran, sedangkan siswa bernama Dewi Masitoh dan Ahmad Sayuti mereka fokus pada saat guru menerangkan dan mencatat materi yang terangkan guru model. Saat pengumpulan data, Assyfa bersama Dewi mengumpulkan informasi dari buku paket dan catatan milik Dewi. Pada saat mengerjakan LKPD, Dewi dan Assyfa saling bekerjasama dan berdiskusi dalam memecahkan permasalahan yang terdapat di LKPD, Mustofa hanya mengerjakan bagian yang ia dapat sendiri dikarenakan Sayuti hanya diam dan tidak ada membantu teman kelompoknya. Pada kelompok 5, masih sangat kurang dalam kekompakan kelompok dan lebih terlihat individualis diantara siswa. Pada kelompok 6, siswa bernama Ade Febriana Kastawi tidak mencatat sama sekali penjelasan yang terangkan oleh guru akan tetapi hanya memperhatikan materi saja. Siswa yang bernama Ahmad Syauqi dan Nurandita Rizky Dwi Cahyono, disaat guru tengah menerangkan pembelajaran mereka sibuk berbicara berdua akan tetapi masih membahas pada materi pembelajaran. Saat guru model mengajukan pertanyaan, Syauqi menjawab pertanyaan dengan benar. Wahyu Anjani fokus saat materi dijelaskan dan mencatat pelajaran. Saat pengerjaan LKPD, Ade dan Syauqi saling berbagi dalam menjawab pertanyaan dan berdiskusi. Nurandita tidak membantu dalam pengerjaan LKPD dan hanya diam saja. Anjani saling membantu Ade dan Syauqi dalam menyelesaikan pengerjaan LKPD dan mengoreksi kembali jawaban-jawaban yang telah diperoleh dari kelompok mereka. Memasuki kegiatan penutup hingga pelaksanaan *posttest*, kelompok 5 dan 6 terlihat siap dan tenang mengikuti pembelajaran hingga akhir.

Berdasarkan hasil diskusi dan *sharing* yang dilakukan pada tahap refleksi di pertemuan pertama, rata-rata dari keseluruhan siswa telah siap dalam memulai pelajaran, hal tersebut dapat dibuktikan dengan telah siapnya siswa dalam menempati tempat duduk di setiap kelompoknya dan terdapatnya buku paket dan catatan yang telah siap di atas meja siswa. Siswa sangat antusias saat guru menajukan pertanyaan sebagai stimulus bagi siswa dan direspon oleh sebagian besar siswa di kelas XI IPA-1. Siswa tetap antusias disaat 10 menit pertama guru menerangkan materi pembelajaran dan fokus dalam memperhatikan. Rata-rata siswa mencatat dan kembali fokus memperhatikan guru model. Berlalu dari 10 menit, mulai nampak 2-3 siswa yang mulai bosan dan ada pula yang melamun dan kurang fokus pada materi serta tidak lagi mencatat pembelajaran, akan tetapi siswa kembali bersemangat saat ditayangkan video yang berhubungan dengan materi. Ada beberapa siswa yang antusias dan bersemangat dalam melakukan diskusi kelompok dan mengerjakan LKPD, akan tetapi tidak sedikit pula yang terlihat tidak peduli dengan kelompoknya dan memilih untuk diam dan cuek. Hal tersebut dapat dijadikan bahan evaluasi untuk dapat memperbaiki pembelajaran di pertemuan selanjutnya. Pengalaman berharga yang dapat diperoleh dari kegiatan pembelajaran ini adalah dapat mengamati lebih dekat dan terperinci akan berbagai macam tingkah laku dan respon siswa dalam pembelajaran sehingga dapat mengetahui cara untuk dapat membangkitkan semangat dan mengajak siswa yang pasif menjadi aktif di kelas, terutama pada saat berdiskusi kelompok dan pengerjaan LKPD.

Berdasarkan hasil observasi oleh observer, pada pertemuan 2, menurut pendapat observer Nabilah untuk kelompok 1 pada tahap awal, Mega, Sri, Andhi dan Robi aktif memperhatikan dan mencatat materi, akan tetapi untuk Ridho, saat setelah menulis materi kemudian melamun dan memperhatikan materi akan tetapi dalam keadaan seperti tatapan kosong. Siswa yang bernama Andhi, pada pertengahan materi tidak lagi mencatat akan tetapi mengeluarkan handphone-nya dan memotret materi dari layar slide. Saat ditampilkannya video terkait materi, seluruh siswa di kelompok 1 memperhatikan video dengan baik. Saat pengerjaan LKPD, kelompok 1 merupakan kelompok yang baik dalam kerjasama tim. Lembaran LKPD mereka bagi dua akan tetapi tetap mengerjakan secara

bersama-sama. Ridho pun ikut berperan dalam pengerjaan LKPD akan tetapi, setelah bagian Ridho telah selesai ia kerjakan, Ridho kembali menjadi pasif kembali. Guru pun akhirnya memperhatikan tingkah laku Ridho dan menghampiri Ridho. Guru menegur Ridho agar kembali bergabung bersama teman-temannya mengerjakan LKPD dan ditanggapi Ridho dengan menjawab, iya, Bu. Siti mendapat kesulitan dan Mega membantu Siti dalam memecahkan soal yang tidak Siti pahami. Mega sangat berperan aktif untuk siswa di kelompok 1. Mega juga menjawab pertanyaan dengan tepat dan mendapat respon secara baik dari guru model. Robi pun juga ikut serta menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru model dan mendapatkan apresiasi berupa tepukkan tangan. Pada pengamatan kelompok 2, yang hadir pada pertemuan kedua ini hanyalah 2 orang, yaitu Adit dan Hairudin. Pada awal pembelajaran, Adit dan Hairudin memperhatikan dan mencatat penjelasan guru, akan tetapi pada saat dipertengahan materi, mereka berdua mulai tidak terlalu memperhatikan pembelajaran, konsentrasi berkurang dan saling mengobrol. Akan tetapi obrolan yang mereka perbincangkan tetap seputar materi pembelajaran. Akhirnya mereka tidak lagi mencatat materi akan tetapi memotret layar slide. Saat pengerjaan LKPD, dikarenakan Adit dan Hairudin hanya berdua saja mewakili kelompok 2, maka lembaran LKPD tersebut langsung mereka bagi 2. Sehingga kurang adanya diskusi antara Adit dan Hairudin karena langsung pada pembagian tugas. Menurut Nabilah, pada kelompok 1 dan 2 telah mengalami peningkatan pada siswa bernama Ridho dari kelompok 1, karena pada pertemuan sebelumnya Ridho sangat pasif akan tetapi pada pertemuan kali ini lebih aktif ikut serta dalam diskusi kelompok walaupun kembali pasif saat telah selesai mengerjakan tugasnya dan Adit dari kelompok 2 lebih meningkat dikarenakan lebih memahami pelajaran daripada di pertemuan sebelumnya.

Menurut observer Wulan, untuk pengamatan pada kelompok 3, saat penyampaian materi Gio, Aagym, Sri dan Sabila memperhatikan dan mencatat pembelajaran. Sri dan Sabila menjadi lebih aktif dari pertemuan sebelumnya, dibuktikan pada saat guru bertanya mereka aktif memberikan respon dengan menjawab. Gio saat guru menerangkan memperhatikan tetapi lebih banyak diam, kurang merespon pertanyaan-pertanyaan yang diberikan oleh guru. Pada awalnya Aldi mencatat materi akan tetapi setelah beberapa menit kemudian Aldi mulai pura-pura dalam mencatat materi, dan disadari oleh guru model. Sehingga guru menegur Aldi menanyakan buku catatannya dan meminta Aldi mengambil buku catatan asli Biologinya. Akhirnya Aldi mengambil buku catatannya, kembali ke tempat dan mencatat materi dengan serius. Aagym menjadi lebih aktif dengan ikut menjawab pertanyaan yang diajukan oleh guru. Saat pengerjaan LKPD, Gio, Aldi, Aagym, Sri dan Sabila semua berperan aktif saling menggali informasi, berdiskusi dan bekerjasama memecahkan permasalahan. Saat selesai mengerjakan LKPD, Gio dan Aagym bingung mau mengerjakan apalagi, akan tetapi saat dimintai tolong oleh Sri dan Sabila mereka tidak mau membantu lagi dan lebih memilih untuk saling bercanda. Saran dari observer Wulan, saat pertemuan selanjutnya saat menjawab pertanyaan atau dimintai kesimpulan, sebaiknya siswa yang bernama Aagym yang dimintai pendapat agar Aagym dapat lebih aktif lagi. Pada kelompok 4, Lala dan Farida fokus memperhatikan penjelasan guru serta aktif mencatat materi akan tetapi Laili kurang dalam mencatat materi. Saat siswa dipersilahkan untuk mencatat sejenak, Lala meminta izin pada guru untuk minum akan tetapi meminta minum dari teman kelompok 3, yaitu Sri. Gurupun memberi izin Lala untuk minum. Guru model memindahkan posisi kelompok 4 menjadi di depan. Siswa yang bernama Jefri pun duduk di bagian depan kelompoknya, sehingga menjadi lebih dekat dengan guru dan Jefri menjadi lebih fokus dan konsentrasi dalam memperhatikan pelajaran daripada pertemuan sebelumnya. Saat guru menggambarkan suatu organ di papan tulis, Farida dan Lala bercerita di luar materi pembelajaran. Saat pengerjaan LKPD, semua siswa dikelompok 4 menjadi

lebih aktif daripada sebelumnya. Terkhusus untuk siswa bernama Jefri, yang mana pada saat pertemuan pertama cepat bosan dan lebih banyak diam, akan tetapi pada saat pertemuan kali ini Jefri menjadi lebih aktif.

Pada pengamatan kelompok 5 dan 6, diamati oleh saudari Rosyanti, untuk kelompok 5 tidak terlalu banyak mendapat koreksi dari observer dikarenakan kelompok tersebut sudah bagus. Siswa yang hadir di kelompok 5 hanya ada 3 dari 6 siswa yang seharusnya, yaitu Mustofa, Assyfa dan Dewi. Mereka semua fokus saat guru menerangkan materi pembelajaran serta mencatat penjelasan dari guru, terkhusus saat guru menayangkan video yang berkaitan dengan materi, siswa di kelompok 5 semuanya berkonsentrasi dan saat fokus dalam mengamati bahkan sampai terharu, karena video yang ditayangkan merupakan video perkembangan janin di rahim ibu hingga proses kelahiran. Saat tahap pengumpulan data, mereka kompak dalam mencari serta mendiskusikan hasil temuan, dilanjutkan pada penulisan jawaban di LKPD, mereka masing-masing bergantian menuliskan jawaban akan tetapi dengan hasil yang telah didiskusikan sebelumnya. Pada kelompok 6, 2 dari 6 siswa tidak hadir sehingga yang ada di kelompok tersebut hanya Vandi, Syauqi, Nurandi dan Ade. Saat guru menerangkan siswa yang bernama Syauqi bermain cermin, akan tetapi tetap mendengarkan materi yang dijelaskan oleh guru. Adapun siswa yang pura-pura dalam mencatat, hanya menggerak-gerakkan pulpen, yaitu Vandi. Saat dipertengahan penjelasan materi Vandi semakin bosan dan akhirnya meletakkan kepalanya di atas meja. Guru pun memperhatikan tingkah laku Vandi, menghampiri dan menegurnya. Akhirnya Vandi pun mencatat materi pembelajaran akan tetapi dengan konsentrasi yang masih kurang. Ade dan Nurandi mendengarkan dan mencatat materi yang disampaikan guru dengan serius. Pada pengerjaan LKPD, kelompok 6 kurang kompak. Hal tersebut dikarenakan kurangnya diskusi saat pencarian informasi sehingga mereka lebih mencari jawaban secara individual. Saat Vandi dan Ade mengerjakan LKPD, Nurandi dan Syauqi menggunakan handphone mereka akan tetapi bukan untuk mencari informasi melainkan membuka *social media*, kemudian saat Nurandi dan Syauqi yang mengerjakan LKPD, Vandi yang bermain handphone.

Berdasarkan hasil diskusi dan *sharing* yang dilakukan pada tahap refleksi di pertemuan kedua, rata-rata dari keseluruhan siswa telah memperhatikan dan mencatat materi yang disampaikan oleh guru akan tetapi tidak memungkiri masih terdapat siswa yang hanya berpura-pura dalam mencatat materi dan pada pertemuan kali ini menggunakan handphone untuk memotret materi. Adanya peningkatan pada pertemuan kedua ini yaitu adanya peran guru yang lebih memperhatikan siswa-siswa yang memiliki catatan khusus dipertemuan pertama. Seperti contohnya Ridho dan Adit telah mengalami peningkatan daripada pertemuan sebelumnya. Guru juga memindahkan tempat duduk siswa bernama Jefri ke tempat dibagian depan kelas agar lebih berkonsentrasi lagi. Selain itu guru menegur siswa-siswa yang terlihat mulai tidak fokus dan kurang berpartisipasi pada kegiatan kelompok. Rata-rata siswa yang konsentrasi pada saat pembelajaran dan berperan aktif yaitu siswa perempuan daripada siswa laki-laki. Siswa laki-laki bahkan ada yang bermain handphone, membuka *social media*, mengganggu teman kelompoknya dan kurang berpartisipasi dalam diskusi kelompok. Banyaknya catatan di pertemuan kedua ini yang dapat digunakan guru untuk dapat memberikan perhatian serta pengawasan pada siswa-siswa yang memiliki catatan khusus, sehingga pembelajaran dipertemuan ketiga dapat berjalan dengan lebih baik lagi.

Berdasarkan hasil observasi pada pertemuan 3, menurut pendapat observer Nabilah untuk kelompok 1, siswa bernama Anisa, Mega, Siti, Andhi, Robi dan Ridho ketika guru menjelaskan pembelajaran mereka memperhatikan dan mencatat pelajaran dengan baik. Saat penayangan video yang terkait pembelajaran, semua siswa dikelompok 1 inipun menyaksikan dengan serius. Kelompok 1 pada saat guru menerangkan materi secara

keseluruhan semua anggotanya berkonsentrasi menyimak serta mencatat materi. Andhi dari kelompok 1 menegur dan mengingatkan Adit dari kelompok 2 karena Adit kurang serius dan fokus pada pembelajaran. Kerjasama pada saat pengerjaan LKPD siswa kelompok 1 berjalan dengan baik, salah satunya Siti mencatat jawaban dengan baik pada lembar LKPD dan siswa lainnya saling berdiskusi saat mengerjakan LKPD. Pada pertemuan ketiga ini, Ridho mengalami peningkatan dalam pembelajaran. Ia menjadi lebih aktif dengan ketersediaannya memberikan argumen pendapatnya di depan kelas, selain itu Ridho lebih berpartisipasi dalam membantu teman sekelompoknya untuk memecahkan permasalahan yang terdapat di LKPD dan berdiskusi bersama kelompok. Pada kelompok 2, Adit selalu meletakkan kepalanya dia atas meja, sehingga dia menjadi kurang memperhatikan pembelajaran dan sempat bermain handphone. Siswa yang bernama Rabiyyatul Adawiyah tidak mencatat materi saat guru menerangkan, saat observer mendekati Rabi meminjam catatan dari siswa bernama Aulia. Aulia, Hairudin dan Fawwaz memperhatikan pembelajaran serta mencatatnya, sedangkan Adit, mencatat pelajaran akan tetapi tidak pada semua topik pembelajaran. Saat penayangan video, semua siswa dikelompok 2 konsentrasi dan fokus memperhatikan. Kerjasama tim dalam mengerjakan LKPD sudah sangat baik. Hal tersebut dikarenakan kelima siswa dari kelompok 2 dapat berdiskusi dan saling membantu dalam pengerjaan LKPD. Hairudin dan Rabi mencatat jawaban di LKPD. Fawwaz membantu teman kelompoknya dalam mencari jawaban dengan menggunakan akses handphone. Selain menjadi lebih aktif dalam berdiskusi dan membantu teman kelompoknya memecahkan permasalahan, Fawwaz pun bersedia menjawab pertanyaan dan mendapat respon positif dari teman sekelasnya.

Menurut observer Wulan, untuk pengamatan pada kelompok 3, saat penyampaian materi siswa bernama Gio, Aldi, Sri dan Sabila sudah memperhatikan pembelajaran, akan tetapi untuk Rafli, terkadang kurang fokus saat memperhatikan penjelasan materi dari guru. Terkadang Rafli bermain pulpen dan mengganggu Gio. Aldi, Rafli, Sri dan Sabila mencatat materi dengan baik, akan tetapi Gio tidak mencatat materi. Pada saat pengerjaan LKPD, Aldi, Gio, Sri dan Sabila serius mengerjakan, akan tetapi Rafli tidak ikut membantu kelompoknya. Sabila dan Sri menegur Rafli untuk membantu kelompoknya memecahkan permasalahan dan memberikan lembar LKPD kepadanya, akan tetapi lembar tersebut diberikan Rafli kepada Gio. Rafli lebih sering mengganggu teman sekelompoknya. Pada kelompok 3, Rafli lebih banyak mengganggu temannya daripada ikut membantu. Pada kelompok 4, adapun siswa yang tidak pernah hadir di pertemuan pertama dan kedua, pada pertemuan ketiga ini hadir. Siswa itu adalah Muhammad Syaifur. Syaifur pada saat guru menerangkan materi duduk bersama teman dari kelompok lain. Syaifur pada saat guru menerangkan materi memperhatikan akan tetapi tidak mencatat materi yang diberikan, sedangkan temannya yang lain, yaitu Lala, Farida, Laili dan Jefri mereka serius memperhatikan dan mencatat materi. Saat dipertengahan guru menerangkan materi, guru menanyakan Syaifur apakah telah mencatat materi. Ternyata Syaifur tidak mencatat materi dan tidak menyiapkan buku catatan Biologi di atas mejanya. Gurupun meminta Syaifur mengambil buku catatan Biologinya yang asli dan Syaifur mengambilnya. Saat guru kembali menerangkan materi, Syaifur memperhatikan akan tetapi hanya berpura-pura dalam menulis. Guru memperhatikan sikap Syaifur dan meminta Lala untuk mengecek catatan Syaifur. Lala menyampaikan bahwa Syaifur tidak mencatat materi dan gurupun meminta Syaifur untuk mencatat dan teman sekelompoknya untuk mengawasi perilaku Syaifur. Saat pengerjaan LKPD, Lala, Farida dan Laili serius dan saling berdiskusi dalam pengerjaan LKPD. Jefri pun membantu akan tetapi Jefri sempat mengajak berbicara Aldi dari kelompok 3 di luar materi pembelajaran. Lala dan Farida meminta Syaifur membantu dalam mengerjakan LKPD, akan tetapi Syaifur malas-malasan dan tidak mau membantu dan malah

berbicara dengan teman dari kelompok 5 yaitu Sayuti dan Ahmad. Pada kelompok 4 ini, Syaifur mendapat point khusus dalam pengawasan. Hal tersebut pun dikarenakan Syaifur tidak mengikuti jalannya pembelajaran pertama dan kedua, sehingga lebih banyak mengganggu teman-temannya saja, akan tetapi hal tersebut tidak luput dari pengawasan dan teguran dari teman sekelompoknya maupu guru.

Pada pengamatan kelompok 5 dan 6, diamati oleh saudari Rosyanti, untuk kelompok 5 pada pertemuan ketiga ini semua anggota hadir. Siswa yang bernama Ahmad, Muhammad Nur Ramadhan dan Ahmad Sayuti yang tidak hadir pada pertemuan sebelumnya mendapatkan sorotan khusus. Sayuti dan Ahmad duduk bersama Syaifur yang merupakan anggota dari kelompok 4. Mereka kurang berkonsentrasi dalam pembelajaran. Saling mengobrol, sibuk sendiri dan mengganggu teman perempuan lainnya. Dewi dan Assyfa serius dan berkonsentrasi dalam memperhatikan pembelajaran serta mencatat materi yang disampaikan guru. Siswa bernama Mustofa diajak berbicara oleh Adhan. Saat pengerjaan LKPD, Assyfa dan Dewi mengerjakan dan berdiskusi dengan baik dan serius, Adhan pada saat itu melamun dan melihat keluar jendela kelas dan sesekali bermain handpone. Ahmad menggunakan handphonenya bukan untuk membantu teman kelompoknya mencari informasi akan tetapi malah bermain. Assyfa dan Dewi menegur teman-temannya yang sibuk dengan kegiatannya masing-masing untuk ikut membantu mengerjakan LKPD dan merekapun akhirnya membantu dalam mengerjakan LKPD. Pada kelompok 6, mereka sangat aktif daripada pertemuan sebelumnya. Saat guru memberikan pertanyaan, siswa bernama Ade dan Wardiman Mas'ud antusias dalam menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru serta berkonsentrasi dalam memperhatikan pembelajaran yang diberikan oleh guru, sedangkan Anjani merasa fokusnya terbagi antara memperhatikan materi dan mencatat materi, sehingga terkadang tidak mencatat materi akan tetapi tetap memperhatikan penjelasan dengan serius. Siswa lainnya, Syauqi dan Nurandi pun berkonsentrasi dalam memperhatikan penjelasan guru dan mencatatnya. Pada saat pengerjaan LKPD, mereka semua kompak dan aktif dalam mencari informasi berdiskusi dan saling membagi tugas. Terkadang Ade dan Diman sempat berbuat iseng dan bercanda pada teman kelompoknya akan tetapi fokus kembali pada pengerjaan LKPD. Saat Nurandi mengerjakan LKPD, Nurandi sempat berpikir untuk waktu yang cukup lama sebelum akhirnya menuangkan jawaban pada LKPD.

Berdasarkan *sharing* yang telah dilakukan pada tahap refleksi pertemuan ketiga, secara keseluruhan siswa-siswa yang mendapatkan catatan khusus dipertemuan kedua mengalami peningkatan serta menjadi lebih aktif di kelas. Kelompok 1 dapat mempertahankan menjadi kelompok terbaik dan terkompak, dan adapun kelompok lainnya yang menjadi lebih kompak pula seperti kelompok 2 dan 6. Siswa-siswa yang pasif sudah mau berusaha menjadi lebih aktif salah satunya dengan cara mau menyampaikan pendapatnya di depan kelas serta mendapat respon positif dari teman-teman sekelas. Adanya peningkatan pada siswa-siswa tersebut akan tetapi adapun siswa-siswa yang mendapatkan catatan khusus. Siswa-siswa tersebut merupakan siswa-siswa yang pada pertemuan sebelumnya tidak hadir dalam pembelajaran, baik dengan alasan sakit ataupun mendapat dispensasi dari sekolah. Siswa-siswa tersebut kurang dalam memperhatikan penjelasan guru, tidak mencatat materi yang dijelaskan maupun dalam membantu teman kelompoknya mengerjakan LKPD. Sibuk berbicara dan mencuri-curi waktu dalam bermain handpone. Akan tetapi hal tersebut masih dapat dijangkau oleh guru, sehingga siswa-siswa mendapat teguran dan peringatan. Selain itu, teman-teman sekelompoknya pun tidak segan dalam menegur teman-temannya yang tidak berpartisipasi dalam kelompok yang akhirnya mau bergabung membantu kelompoknya. Rata-rata siswa yang konsentrasi, serius pada saat pembelajaran dan berperan aktif yaitu siswa perempuan daripada siswa laki-laki.

D. PENUTUP

Aktivitas belajar siswa pada Implementasi *Lesson Study* dalam pembelajaran biologi dengan menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* sangatlah memudahkan guru dalam menjalankan model pembelajaran. Hal tersebut dikarenakan adanya tim observer yang membantu guru dalam mengawasi jalannya pembelajaran, pengawasan siswa serta mencatat kelebihan dan kekurangan pada setiap siswa saat berlangsungnya pembelajaran. Pada suatu pertemuan, untuk menuju pertemuan selanjutnya akan dilakukan tahap refleksi yang dimana pada tahap tersebut observer dapat menyampaikan pengamatan serta kritik dan saran yang membangun agar guru dapat meningkatkan atau bahkan mempertahankan hal-hal positif yang dapat diterapkan pada pertemuan selanjutnya. Gurupun dapat lebih mengawasi siswa yang memiliki catatan khusus dari observer untuk mendapatkan perhatian lebih dari guru model, sehingga dipertemuan selanjutnya terdapat peningkatan pada siswa tersebut menjadi lebih berperan aktif pada saat pembelajaran di kelas. Selain itu, observerpun dapat mengambil serta menerapkan kelebihan-kelebihan yang dimiliki guru model pada saat melaksanakan pembelajaran di kelas. Implementasi *Lesson Study* dapat memotivasi siswa dalam berperan aktif pada pembelajaran di kelas, selain itu tugas guru dalam pembelajaran tidak lebih ringan daripada biasanya dikarenakan harus adanya tahap perencanaan (*plan*) yang baik dan matang, selain itu perlu diadakannya perbaikan disetiap pertemuan pembelajaran dengan adanya *sharing* dari tahap refleksi bersama tim observer (*see*).

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmadi dan Amri Sofan. (2011). *Mengembangkan Pembelajaran IPS Terpadu*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Amri, Sofan. Ahmadi, Khoiru Iif. (2010). *Proses Pembelajaran Inovatif dan Kreatif dalam Kelas*. Jakarta: Prestasi Pustakaray.
- Catherine, Lewis. (2004). *A Deeper Look at Lesson Study*. Oakland: Education Departement
- Darmadi. 2017. *Pengembangan Model dan Metode Pembelajaran dalam Dinamika Belajar Siswa*. Yogyakarta: Deepublish.
- Daryanto, Mulyo. (2012). *Model Pembelajaran Inovatif*. Yogyakarta: Gava Media
- Herliani. 2016. *Pengembangan Model Kurikulum Mata Kuliah Berorientasi Kecakapan Abad 21*. [Disertasi]. Surabaya: Universitas Negeri.
- Mulyana. (2007). *Lesson Study*. Kuningan: LPMP Jawa Barat
- Rusman. (2013). *Model-model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Syarifuddin. (2018). *Inovasi Baru Kurikulum 2013 Pendidikan Agama Islam dan Budi Pekerti*. Yogyakarta: Deepublish.
- Sato, Manabu. (2012). *Tantangan yang Harus Dihadapi Sekolah*. Pelita. JICA.
- Sato, Masaaki. (2012). *Dialog dan Kolaborasi di sekolah Menengah Pertama Praktek Learning Community*. Pelita. JICA.
- Sujudi. (2010). Optimalisasi Pembelajaran Geometri Analit Pada Mahasiswa Pendidikan Matematika Melalui *Lesson Study*. *Jurnal Pendidikan MIPA*. 2 (2): 120-128.
- Sulistiyowati, Nastiti dkk. (2018). *Efektivitas Model Pembelajaran Guided Discovery Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Kimia*. Diakses 21 Februari 2018.

- Sukirman. (2006). *Peningkatan Profesional Guru Melalui Lesson Study di MGMP FMIPA UNY*. Makalah ini disajikan pada Diklat *Lesson Study* FMIPA UNY, Yogyakarta
- Tumorum, dkk. (2018). *Pengaruh Model Pembelajaran Discovery Learning Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa pada Materi Sifat-Sifat Cahaya*. Diakses 23 Februari 2018
- Widhiartha. (2008). *Lesson Study, Sebuah Upaya Peningkatan Mutu Pendidik, Pendidikan Non Formal*. Surabaya: Prima Printing
- Woolfolk, A. (2009). *Educational Psychology Active Learning Edition*. Edisi Bahasa Indonesia. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN AIR (*AUDITORY, INTELLECTUALLY, AND REPETITION*) BERBASIS *LESSON STUDY* TERHADAP HASIL BELAJAR KOGNITIF SISWA PADA PEMBELAJARAN BIOLOGI DI SMA NEGERI 17 SAMARINDA TAHUN PEMBELAJARAN 2019/2020

Khaerunnisa^{1*}, Herliani², Masitah³

^{1, 2, 3}Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

*Penulis Korespondensi: nisakhaerunnisa244@gmail.com

Abstrak

Model pembelajaran AIR (*Auditory, Intellectually, and Repetition*) merupakan salah satu model pembelajaran dengan pendekatan konstruktivis yang menekankan bahwa belajar haruslah memanfaatkan semua alat indra yang dimiliki siswa. Pelaksanaan pembelajaran tidak hanya bergantung pada suatu model pembelajaran. Perlu diadakannya upaya agar dapat meningkatkan kualitas suatu pembelajaran. Salah satu alternatif yang dapat meningkatkan kualitas pembelajaran yaitu dengan melaksanakan kegiatan *lesson study*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil belajar kognitif setelah menerapkan model pembelajaran AIR (*Auditory, Intellectually, and Repetition*) melalui kegiatan *lesson study* di SMA Negeri 17 Samarinda. Jenis penelitian yang digunakan oleh peneliti adalah *pra-experiment design* dengan rancangan penelitian *the one group pretest-posttest design*. Sampel yang digunakan ialah kelas X MIPA 1 dengan jumlah siswa 36 orang. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil belajar kognitif peserta didik pada pelajaran Biologi di SMA Negeri 17 Samarinda mengalami peningkatan hasil belajar dengan presentase sebesar 77,67% dengan keterangan tuntas dan perolehan *N-Gain* sebesar 0,70% dengan kriteria sedang, sedangkan sebelum perlakuan presentase hasil belajar peserta didik hanya mencapai 26,11%. Terjadi pula peningkatan presentase ketuntasan peserta didik, sebelum diberi perlakuan presentasinya 0% dan setelah diberi perlakuan ada 25 orang peserta didik yang mencapai ketuntasan dengan presentase 69,44%. Implementasi model pembelajaran AIR (*Auditory, Intellectually, and Repetition*) melalui kegiatan *lesson study* dapat meningkatkan hasil belajar kognitif peserta didik.

Kata kunci: Hasil Belajar Kognitif, Model Pembelajaran AIR (*Auditory, Intellectual, and Repetition*), *Lesson Study*

A. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan hal penting yang perlu dimiliki oleh semua orang. Menurut UU Nomor 2 Tahun 1989 Pendidikan adalah usaha sadar untuk menyiapkan peserta didik melalui kegiatan bimbingan pengajaran, dan atau latihan bagi peranannya di masa yang akan datang. Menurut UU Nomor 20 tahun 2003 Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa, dan negara. Dari beberapa pengertian atau batasan pendidikan tersebut, dapat dipahami bahwa pengertian pendidikan tersebut menunjukkan suatu proses bimbingan, tuntunan atau pimpinan yang di dalamnya mengandung unsur-unsur seperti pendidik, anak didik, tujuan, dan sebagainya (Hasbullah, 2006).

Di abad 21 peran guru menjadi semakin berat, dimana guru harus mampu menghantarkan peserta didik agar menjadi pribadi yang unggul yang mampu bertahan dan bersaing. Di abad

21 guru harus memiliki kompetensi yaitu kompetensi pedagogik, kompetensi kepribadian, kompetensi sosial, kompetensi profesional dan terampil dalam teknologi informasi dan komunikasi. Hanya dengan guru yang profesional pendidikan dapat ditingkatkan mutunya, dan dengan pelaksanaan pendidikan yang bermutu akan menciptakan sumber daya manusia yang berkualitas. Guru merupakan kunci utama untuk meningkatkan mutu pendidikan (Hairunnisa, 2016).

Dalam pembelajaran kooperatif yang digunakan di pembelajaran abad 21 lebih menekankan adanya partisipasi siswa dimana guru lebih berperan sebagai fasilitator. Adapun salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan untuk merealisasikannya adalah model AIR (*Auditory, Intellectually, and Repetition*).

Model pembelajaran AIR merupakan salah satu model pembelajaran dengan pendekatan konstruktivis yang menekankan bahwa belajar haruslah memanfaatkan semua alat indra yang dimiliki siswa. Model pembelajaran ini menganggap bahwa pembelajaran akan efektif jika memperhatikan tiga hal, yakni *Auditory, Intellectually* dan *Repetition*. *Auditory* yang berarti belajar haruslah dengan melalui mendengarkan, menyimak, berbicara, berprestasi, argumentasi, mengemukakan pendapat dan menanggapi. Sedangkan *intellectually* bermakna bahwa belajar haruslah menggunakan kemampuan berpikir (*mind-on*), haruslah dengan konsentrasi pikiran dan berlatih menggunakan melalui bernalar, menyelidiki, mengidentifikasi, menemukan, mencipta, menkonstruksi, memecahkan masalah dan menerapkan. Lalu, *Repetition* berarti pengulangan yang bermakna pendalaman, perluasan, pematapan dengan cara siswa dilatih melalui pemberian tugas atau kuis (Fauji dan Atiek, 2015).

Siregar (2014), menjelaskan bahwa kemampuan intelektual dan kemampuan mengingat merupakan salah satu faktor intern yang berpengaruh terhadap hasil belajar kognitif. Selain itu menurut Ula (2013) faktor intern yang mempengaruhi hasil belajar kognitif adalah salah satunya intelegensi dan kemampuan kognitif. Menurut Fauziyah dkk (2013), kemampuan intelektual memegang peranan besar terhadap tinggi rendahnya taraf prestasi belajar, khususnya dalam pembelajaran yang menuntut banyak pemikiran misalnya sains.

Pelaksanaan pembelajaran tidak hanya bergantung pada suatu model pembelajaran. Perlu diadakannya upaya agar dapat meningkatkan kualitas suatu pembelajaran. Salah satu alternatif yang dapat meningkatkan kualitas pembelajaran yaitu dengan melaksanakan kegiatan *lesson study*. Menurut Wandasari (2015), *lesson study* merupakan salah satu upaya pembinaan untuk meningkatkan proses pembelajaran yang dilakukan oleh sekelompok guru secara kolaboratif. Adanya pembelajaran *lesson study* diharapkan mampu meningkatkan pengetahuan guru tentang materi ajar dan pembelajarannya, meningkatkan pengetahuan guru tentang cara mengobservasi aktivitas belajar siswa, menguatkan hubungan kolegialitas baik antar guru maupun dengan observer lain, menguatkan hubungan antara pelaksanaan pembelajaran sehari-hari dengan tujuan pembelajaran jangka panjang, meningkatkan motivasi guru untuk senantiasa berkembang, serta meningkatkan kualitas rencana pembelajaran. Kegiatan *lesson study* dapat diterapkan dengan menggunakan model pembelajaran yang sesuai dengan materi pembelajaran yang akan diajarkan, salah satunya adalah model pembelajaran AIR (*Auditory, Intellectually, and Repetition*).

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan bentuk *quasi experimental design*. Desain *quasi experimental* yang dapat digunakan yaitu *one group pretest-posttest design*. Pada desain ini diberi *pretest* untuk mengetahui keadaan awal apakah ada perbedaan sebelum menggunakan *lesson study* (LS) dengan model AIR (*Auditory, Intellectually, and Repetition*) dan *posttest* untuk mengetahui keadaan akhir apakah ada peningkatan hasil belajar kognitif siswa

menggunakan *lesson study* dengan model AIR (*Auditory, Intellectually, and Repetition*). Hasil perlakuan dapat diketahui dengan lebih akurat, karena dapat membandingkan dengan keadaan sebelum diberi perlakuan.

Variabel yang digunakan pada penelitian ini adalah variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini adalah penerapan *Lesson Study* dengan model pembelajaran AIR (*Auditory, Intellectually, dan Repetition*). Variabel terikat yang digunakan dalam penelitian ini adalah peningkatan hasil belajar kognitif siswa.

Definisi Operasional yaitu suatu definisi yang diberikan pada sebuah variabel dengan cara memberikan atau menspesialisasikan kegiatan yang diperlukan untuk mengukur variabel tersebut, maka penulis merumuskan secara operasional sebagai berikut: Model pembelajaran AIR (*Auditory, Intellectually, dan Repetition*) merupakan model pembelajaran berkelompok (kooperatif) yang digunakan guru untuk melatih kemampuan siswa dalam auditori (mendengarkan), intelektual (berpikir), dan repetisi (pengulangan atau pendalaman materi). *Lesson study* merupakan suatu model pembinaan profesi pendidik melalui pengkajian pembelajaran secara kolaboratif dan berkelanjutan berlandaskan prinsip-prinsip kolegalitas dan mutual learning. *Lesson study* bukan suatu metode pembelajaran atau strategi pembelajaran tetapi dalam kegiatan *Lesson study* dapat memilih dan menerapkan berbagai metode/strategi pembelajaran yang sesuai dengan situasi, kondisi, dan permasalahan yang dihadapi pendidik. *Lesson study* tersebut terdiri atas 3 tahapan pokok, yaitu tahap perencanaan (*plan*), pelaksanaan (*do*), refleksi (*see*). Hasil belajar kognitif adalah nilai yang diperoleh siswa setelah mempelajari suatu pokok bahasan dalam hal pengetahuan dan pemahaman konsep-konsep. Nilai yang diambil melalui *posttest* pada akhir materi Bakteri.

Penelitian ini dilaksanakan pada kegiatan pembelajaran di semester I (Ganjil) tahun pembelajaran 2019/2020. Waktu penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 25 September sampai 09 Oktober 2019 di kelas X MIPA 1 SMA Negeri 17 Samarinda yang bertempat di jalan Pattimura, kelurahan Mangkupalas, kecamatan Samarinda Seberang, kota Samarinda.

Populasi pada penelitian ini yaitu seluruh siswa kelas X MIPA SMA Negeri 17 Samarinda yang terdiri atas 1 kelas dan Sampel dalam penelitian ini adalah satu kelas dari keseluruhan populasi yang telah dipilih yaitu kelas X MIPA 1 dengan jumlah 36 orang.

Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah satu kelas yang diambil secara *purposive sampling*. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari satu kelas yaitu kelas X MIPA 1 dengan sampel sebanyak 36 orang. Alasan pengambilan sampel dikarenakan siswa pada kelas X MIPA 1 memiliki sifat yang homogen, yaitu kemampuan yang sama pada setiap siswa.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini ada 2 macam kegiatan yaitu (1) Kegiatan *Lesson Study* yang terdiri atas; perencanaan (*Plan*), Pelaksanaan (*Do*), Refleksi (*See*). (2) Lembar Observasi Pelaksanaan Pembelajaran, (3) Angket Respons Terhadap Pelaksanaan Pembelajaran, (4) Tes Tertulis, (5) Dokumentasi.

Teknik menganalisis data dalam penelitian ini dapat menggunakan rumus dalam mengukur rata-rata hasil belajar siswa yaitu :

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{N} \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan:

\bar{X} : Rata-rata

$\sum x$: Jumlah/total semua skor

N : Jumlah siswa

Presentase Ketuntasan Hasil Belajar Siswa dapat menggunakan rumus

$$PK = \frac{a}{b} \times 100 \% \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan:

PK : Presentase ketuntasan

a : Jumlah siswa yang tuntas

b : Jumlah seluruh siswa kelas

Presentase kategori hasil belajar siswa.

Tabel 1. Pedoman pengkategorian hasil belajar siswa

Interval Nilai	Kategori
86-100	Sangat Baik
71-85	Baik
56-70	Cukup
41-55	Kurang
≤ 40	Sangat Kurang

Presentase hasil belajar dapat dianalisis menggunakan rumus statistik distribusi frekuensi menurut Sudjana (2004), sebagai berikut:

$$P = \frac{f}{N} \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan :

P : Persentase siswa

f : Frekuensi siswa

N : Jumlah siswa

Perhitungan *N-gain* dilakukan untuk melihat efektivitas penggunaan model *Contextual Teaching and Learning* dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Perhitungan ini dilakukan dengan rumus Meltzer (2002), sebagai berikut:

$$g = \frac{(\text{skor posttest} - \text{skor pretest})}{(\text{skor maksimum} - \text{skor pretest})} \dots\dots\dots (4)$$

Pengelompokkan perolehan *N-gain* menurut Hake (1998), dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Kriteria *normalized gain*

Index	Kriteria
$G > 0,70$	Tinggi
$0,70 \geq g \geq 0,30$	Sedang
$G < 0,30$	Rendah

C. PEMBAHASAN

1. Analisis Data

Nilai tes yang diperoleh siswa merupakan nilai yang diambil dari adanya tes sebelum peneliti memberikan perlakuan (*pretest*) dan setelah perlakuan (*posttest*). Perlakuan (*treatment*) yang diberikan peneliti yaitu pembelajaran dengan menerapkan model pembelajaran AIR (*Auditory, Intellectually, and Repetition*) dengan adanya kegiatan *lesson study*. Presentase kategori hasil belajar peserta didik yang tuntas 25 orang dengan nilai 75 keatas dengan kategori sangat baik dan baik, sedangkan yang memperoleh 75 ke bawah sebanyak 11 orang dengan kategori cukup, kurang dan sangat kurang.

Tabel 3. Jumlah peserta didik yang tuntas dan yang mencapai presentase ketuntasan

Tes	Jumlah peserta didik tuntas	Presentase jumlah peserta didik tuntas	Jumlah peserta didik tidak tuntas	Presentase jumlah peserta didik tidak tuntas
<i>Pretest</i>	Tidak ada	0%	36 orang	100 %
<i>Posttest</i>	25 orang	69,44 %	11 orang	30,56 %

Berdasarkan tabel 3 terjadi peningkatan presentase yang signifikan pada jumlah peserta didik yang tuntas, dimana pada saat *pretest* belum ada peserta didik yang mencapai ketuntasan, dengan presentase yang diperoleh 0% sedangkan pada saat *posttest* terjadi peningkatan ketuntasan dengan presentase 69,44% dan peserta didik yang tuntas berjumlah 25 orang.

Tabel 4. Skor hasil belajar, presentase ketuntasan peserta didik dan *N-gain* pada kelas X MIPA SMA Negeri 17 samarinda

No.	Nama Peserta didik	Nilai <i>Pretest</i>	Ket.	Nilai <i>Posttest</i>	Ket.	N-Gain	Ket.
1	Adhitya Hasnur	36,66	TT	66,66	TT	0,47	Sedang
2	Aditia Hermawan	23,33	TT	63,33	TT	0,52	Sedang
3	Aisyah Novianti	26,66	TT	76,66	T	0,68	Sedang
4	Anisa Marini Falikasan	23,33	TT	80	T	0,74	Tinggi
5	Anjas Leko Sinnen	10	TT	56,66	TT	0,52	Sedang
6	Bernard Buli	33,33	TT	73,33	TT	0,60	Sedang
7	Eka Yusinda	26,66	TT	73,33	TT	0,64	Sedang
8	Eko Prasetyo Wibowo	23,33	TT	70	TT	0,61	Sedang
9	Erwin Dolphy	26,66	TT	76,66	T	0,68	Sedang
10	Fahira Aurelia Andina	20	TT	80	T	0,75	Tinggi
11	Fahrial Ahwari	10	TT	63,33	TT	0,59	Sedang
12	Fasya Ulya Azmi	26,66	TT	76,66	T	0,68	Sedang
13	Ilham Putra Pratama	33,33	TT	86,6	T	0,80	Tinggi
14	Jemi Anus Patangun	26,66	TT	80	T	0,73	Tinggi
15	Michelle Novia Bellah	20	TT	80	T	0,75	Tinggi
16	Muh. Adrianto Yasin	33,33	TT	76,66	T	0,65	Sedang
17	Muhammad Alfian Akbar	26,66	TT	70	TT	0,59	Sedang
18	Muhammad Hafizd Farhan	26,66	TT	66,66	TT	0,55	Sedang
19	Nadya Limbong	26,66	TT	83,33	T	0,77	Tinggi
20	Navigo Et Reveni Kalili	16,66	TT	73,33	T	0,68	Sedang
21	Nur As'ad Fauzy Ramli	26,66	TT	76,66	T	0,68	Sedang
22	Putri Rasidah	23,33	TT	76,66	T	0,70	Tinggi
23	Rania Nasywa Azzahra	43,33	TT	90	T	0,82	Tinggi
24	Ratih Risma Yanti	46,66	TT	86,6	T	0,75	Tinggi
25	Rima Nurhayati	13,33	TT	76,66	T	0,73	Tinggi
26	Rizky Arianto	36,66	TT	93,33	T	0,89	Tinggi
27	Rusmala Dewi	30	TT	80	T	0,71	Tinggi
28	Sayid Muhammad Raffi Raihan Assegaf	23,33	TT	83,33	T	0,78	Tinggi

No.	Nama Peserta didik	Nilai Pretest	Ket.	Nilai Posttest	Ket.	N-Gain	Ket.
29	Sendy Tansa	33,33	TT	93,33	T	0,90	Tinggi
30	Shelah Reva Yanti	20	TT	73,33	TT	0,67	Sedang
31	Siti Zahra Aulia Putri	13,33	TT	90	T	0,88	Tinggi
32	Standly Saftyan	23,33	TT	83,33	T	0,78	Tinggi
33	Suriani	30	TT	86,6	T	0,81	Tinggi
34	Syahrini	30	TT	86,6	T	0,81	Tinggi
35	Wanselmus Yoseph Kala Tiku	23,33	TT	76,66	T	0,70	Tinggi
36	Yogie Hendra Palolok	26,66	TT	70	TT	0,59	Sedang
Rata-rata		26,11	TT	77,67	T	0,70	Sedang

Keterangan:

T : Tuntas

TT : Tidak Tuntas

Berdasarkan data tabel 4, dapat diketahui bahwa pada kelas X MIPA diperoleh rata-rata hasil belajar pada saat *pretest* yaitu 26,11 sehingga tidak adanya ketuntasan dalam *pretest* tersebut, akan tetapi mengalami peningkatan rata-rata pada saat *posttest* dengan sebesar 77,67 dengan keterangan tuntas dan perolehan N-Gain sebesar 0,70 dengan kriteria sedang. Perolehan hasil tersebut dapat menunjukkan bahwa proses pembelajaran yang diberikan pada kelas X MIPA yang telah dilakukan mengalami peningkatan hasil belajar kognitif pada mata pelajaran Biologi sebesar 51,56 %.

Pelaksanaan penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil belajar kognitif setelah menerapkan model pembelajaran AIR (*Auditory, Intellectually, and Repetition*) berbasis kegiatan *lesson study* pada mata pelajaran Biologi kelas X MIPA 1 di SMA Negeri 17 Samarinda.

Penelitian ini dilakukan dengan memberikan perlakuan berupa penerapan model pembelajaran AIR (*Auditory, Intellectually, and Repetition*) berbasis kegiatan *lesson study*. Penelitian dilakukan sebanyak 3 kali pertemuan, dengan durasi pertemuan yaitu 3 X 45 menit sehingga total waktu yang diberikan kepada siswa sebanyak 9 jam pelajaran.

Penilaian hasil belajar kognitif peserta didik dilakukan dengan memberikan tes awal dan akhir, yaitu *pretest* pada awal pertemuan dan *posttest* pada akhir pertemuan. Selain penilaian tersebut, dilakukan pula kegiatan *lesson study* dengan adanya tiga tahapan yaitu *plan, do* dan *see* yang merupakan kegiatan pembinaan guru secara kolaboratif dan berkesinambungan, sehingga dengan adanya kegiatan tersebut dapat dilakukan perbaikan-perbaikan dan adanya saran yang dapat diterapkan pada pertemuan selanjutnya agar pembelajaran dapat berjalan lebih baik.

2. Hasil Belajar Kognitif Peserta Didik

Hasil pelaksanaan pembelajaran Biologi dengan menerapkan model AIR (*Auditory, Intellectually, and Repetition*) dalam materi Bakteri yang pokok materinya yakni pada pertemuan pertama tentang ciri umum, struktur, cara hidup, dan reproduksi pada bakteri. Pertemuan kedua terkait klasifikasi bakteri dan pertemuan ketiga membahas tentang keuntungan dan kerugian bakteri dalam kehidupan manusia. Dari pertemuan pertama

sampai pertemuan ketiga menunjukkan peningkatan yang signifikan, adapun peningkatan dapat diamati pada lembar analisis hasil belajar kognitif peserta didik (Tabel 4). Peningkatan hasil belajar kognitif tersebut diukur berdasarkan tes hasil belajar kognitif peserta didik. Selain tujuannya untuk mengetahui hasil belajar kognitif peserta didik, ketuntasan hasil belajar kognitif peserta didik juga diukur.

Pada pertemuan pertama, kedua dan ketiga sebelum melaksanakan proses pembelajaran dilakukan tahap *pretest* terlebih dahulu. Berdasarkan analisis data (Tabel 5), diperoleh hasil rata-rata ketuntasan hasil belajar kognitif yaitu, pada *pretest* tidak adanya peserta didik yang tuntas dengan rata-rata hasil belajar sebesar 26,11 saja, dimana banyak ditemukan peserta didik tidak menjawab beberapa soal di lembar jawaban *pretest* dikarenakan peserta didik pada umumnya tidak banyak memahami materi pembelajaran bakteri, pada pertemuan pertama semua peserta didik mengikuti *pretest* yang berjumlah 36 orang. Pada pertemuan ketiga, dilakukan *posttest* pada akhir pembelajaran didapatkan rata-rata hasil belajar peserta didik sebesar 77,67, peserta didik yang mengikuti *posttest* pada pertemuan ketiga berjumlah 36 orang. Sehingga rata-rata N-Gain yang diperoleh sebesar 0,70 yang masuk dalam kriteria sedang.

Berdasarkan tabel analisis data (Tabel 5), terjadi peningkatan yang signifikan dimana pada saat *pretest* belum ada peserta didik yang mencapai ketuntasan, dengan presentase yang diperoleh 0% sedangkan pada *posttest* terjadi peningkatan ketuntasan dengan presentase 69,44% dan peserta didik yang tuntas berjumlah 25 orang dan tidak tuntas 11 orang peserta didik.

Berdasarkan uraian-uraian di atas dapat terlihat bahwa penerapan model pembelajaran AIR (*Auditory, Intellectually, and Repetition*) dapat meningkatkan hasil belajar Biologi pada materi Bakteri, kelas X MIPA SMA Negeri 17 Samarinda tahun pelajaran 2019/2020. Dengan demikian, tujuan penelitian ini tercapai dan rumusan masalah telah terpecahkan.

3. *Lesson Study* Pada mata Pelajaran Biologi

Penelitian ini selain mengimplementasikan model pembelajaran AIR (*Auditory, Intellectually, and Repetition*) pula menerapkan kegiatan pembelajaran, yaitu *lesson study*. *Lesson study* merupakan sebuah kegiatan pembelajaran dengan pendekatan untuk melakukan perbaikan pembelajaran-pembelajaran yang memiliki tiga tahapan pada pelaksanaannya pada saat pembelajaran pada bab bakteri yang meliputi materi ciri umum, struktur, cara hidup, reproduksi pada bakteri, klasifikasi bakteri, peranan menguntungkan dan merugikan pada bakteri di dalam kehidupan manusia, dan *cyanobacteria*.

Tahap pertama dari kegiatan *lesson study*, yaitu tahap perencanaan (*plan*), dilakukan diskusi antara guru model dengan para observer dengan membuat berbagai perangkat pembelajaran yang meliputi, silabus, Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), lembar observasi, menyusun media pembelajaran.

Tahap kedua, yaitu tahap pelaksanaan (*do*), pada tahap penerapan model AIR (*Auditory, Intellectually, and Repetition*) berbasis *lesson study*, observasi dilakukan dengan menggunakan lembar observasi yang masing-masing diberikan kepada tim observer. Guru model yang melakukan pembelajaran di kelas X MIPA adalah Khaerunnisa. Tim observer kegiatan *lesson study* di kelas X MIPA, yaitu Khonsa Tsabita, Rama Dani Saputra, dan Rismayanti. Aktivitas pembelajaran peserta didik pada pembelajaran, kerjasama peserta didik baik secara individual ataupun tim, peran peserta didik dalam menyelesaikan tugas, cara peserta didik berkomunikasi dengan teman sekelompok ataupun dengan kelompok lain, mengemukakan pendapat, ide atau jawaban baik pada guru atau teman, kemampuan dalam menyampaikan pendapat serta keterampilan dalam mempresentasikan hasil pengamatannya. Hal ini sesuai dengan

pendapat Rusman (2013: 359) yang menyatakan bahwa, seorang observer dapat memfokuskan perhatiannya pada peserta didik dalam hal tingkat kemampuan peserta didik, cara mengkomunikasikan ide, mengajukan pendapat atas solusi dari masalah yang diberikan, respon peserta didik dalam menyelesaikan tugas yang diberikan guru atau hal khusus yang lain.

Tim observer yang telah dibentuk, mendapatkan lembar observasi masing-masing yang kemudian akan mengamati seluruh kegiatan pembelajaran yang dilakukan oleh peserta didik di kelas. Pada saat pembelajaran, peserta didik dibentuk menjadi 6 kelompok. Ketiga observer tersebut, masing-masing mengamati 2 kelompok kerja peserta didik. *Observer* dipersilahkan menempati tempat strategis yang dapat memudahkan pengamatannya tersebut dan guru model melaksanakan pembelajaran sealamiah mungkin.

Tahap ketiga atau terakhir dari kegiatan *lesson study* yaitu refleksi (*see*). Pada tahap ini merupakan diskusi dan saling tukar pendapat antara tim observer dan guru model untuk membahas hasil observasi dari tim observasi. Observer menyampaikan saran-sarannya yang harus didukung oleh bukti yang diperoleh dari hasil pengamatan, tidak berdasarkan opininya. Berbagai pembicaraan yang berkembang dalam diskusi dapat dijadikan umpan balik bagi seluruh peserta untuk kepentingan perbaikan atau peningkatan proses pembelajaran selanjutnya. Masukan yang disampaikan dari observer terfokus pada proses belajar peserta didik, bukan pada aktivitas guru yang mengajar.

D. PENUTUP

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa implementasi model pembelajaran AIR (*Auditory, Intellectually, and Repetition*) melalui kegiatan *lesson study* dapat meningkatkan hasil belajar kognitif peserta didik pada mata pelajaran Biologi di SMA Negeri 17 Samarinda. Hal ini dapat dilihat adanya peningkatan sebesar 51,56 dari rata-rata hasil belajar *pretest* sebesar 26,11 menjadi 77,67 pada saat *posttest*, dengan nilai N-Gain sebesar 0,70. Kemudian terjadi pula peningkatan presentase ketuntasan peserta didik sebesar 51,56 %, sebelum diberi perlakuan presentasenya 0% menjadi 69,44% setelah perlakuan dari jumlah peserta didik sebanyak 36 orang.

DAFTAR PUSTAKA

- Fauji dan Atiek Winarti. (2015). Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa melalui Model Pembelajaran *Auditory, Intellectually, Repetition* (AIR). Pada Materi Hidrolisis Garam di Kelas XI IPA 2 SMA PGRI 6 Banjarmasin. *Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, Vol.6, No.2.
- Fauziyah, D. R, Corebima, A. D. & Zubaidah, S. (2013). *Hubungan Keterampilan Metakognitif terhadap Hasil Belajar Biologi dan Retensi Siswa Kelas X dengan Penerapan Strategi Pembelajaran Think Pair Share di SMA Negeri 6 Malang*. [Tesis]. Malang: Universitas Negeri Malang
- Hairunnisa, Riziky T. (2016). *Pengaruh Model Pembelajaran Means Ends Analysis (MEA) dan Group Investigation (GI) terhadap Hasil Belajar IPA Biologi Siswa Kelas VIII SMP Nabil Husein Samarinda Tahun Pembelajaran 2015/2016*. [Skripsi]. Samarinda: Universitas Mulawarman.
- Hake, R. (1998). *Interactive-Engagement versus Traditional Methods: A Six Thousand-Student Survey of Mechanics Test Data for Introductory Physics Course*. Dalam *Journal America*

Association of Physics Teacher. Vol. 66, No. 1.

- Hasbullah. (2006). *Dasar-dasar Ilmu Pengetahuan edisi revisi*. Jakarta: Raja Grafindo Persada
- Rusman. (2013). *Model-Model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Siregar, E. dan Nara, H. (2014). *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Bogor: Ghalia Indonesia
- Sudjana, Nana. (2004). *Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru.
- Ula, S. (2013). *Revolusi Belajar*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media
- Wandasari, Umi. (2015). *Penerapan Lesson Study pada Pembelajaran Kimia dengan Metode Eksperimen Berbasis Inkuiri pada Materi Sistem Koloid di MA Darut Taqwa*. [Skripsi]. Semarang: Universitas Islam Negeri Walisongo.

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN SCRAMBLE TERHADAP MOTIVASI DAN HASIL BELAJAR SISWA SMA NEGERI 13 SAMARINDA TAHUN PEMBELAJARAN 2018/2019

Bachtiara Suci Nuridha^{1*}, Herliani², Masitah³

Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Mulawarman

*Penulis Korespondensi: sucinuridha158@gmail.com

Abstrak

Model pembelajaran *scramble* adalah model pembelajaran yang mengajak siswa mencari jawaban terhadap suatu pertanyaan atau pasangan dari suatu konsep secara kreatif dengan cara menyusun huruf-huruf yang disusun secara acak sehingga membentuk suatu jawaban atau pasangan konsep. Proses pembelajaran yang menyenangkan dan menarik, diharapkan mampu menimbulkan motivasi peserta didik dalam melaksanakan pembelajaran sehingga peserta didik tertarik untuk memahami dan mempelajari materi yang diberikan dengan lebih menyenangkan dan tidak membosankan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *scramble* terhadap motivasi belajar dan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *scramble* terhadap hasil belajar. Jenis Penelitian ini adalah *quasi experiment* dengan menggunakan desain *nonequivalent pretest-posttest control group design*. Hasil analisis data menunjukkan bahwa $F_{hitung} (2,283) < F_{tabel} (4,38)$ maka H_a diterima dan H_o ditolak. Sehingga dapat disimpulkan dari penelitian ini adalah terdapat pengaruh model pembelajaran *scramble* terhadap motivasi belajar dan hasil belajar.

Kata kunci: Hasil Belajar, Model *Scramble*, Motivasi Belajar

A. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu hal yang harus dipenuhi oleh setiap manusia, dengan pendidikan kita mampu menjadi lebih baik dalam menghadapi permasalahan yang ada. Pada hakikatnya pendidikan berfungsi membantu peserta didik dalam pengembangan diri, yaitu pengembangan semua potensi, kecakapan, serta karakteristik pribadi ke arah yang positif, baik bagi peserta didik maupun lingkungan. Peningkatan mutu pendidikan menjadi bagian terpadu dari upaya peningkatan kualitas manusia, baik aspek kemampuan, kepribadian, maupun tanggung jawab sebagai warga masyarakat. Pendidikan merupakan investasi jangka panjang, karena hasil dari pendidikan akan dirasakan baik pada saat ini maupun waktu yang akan datang.

Pendidikan dapat dijadikan tolak ukur untuk mengetahui tingkat keberhasilan dan perkembangan suatu negara. Guru sebagai kunci utama dalam mencetak pribadi yang unggul berprestasi dalam mencerdaskan kehidupan bangsa memiliki peranan yang sangat penting dalam hal ini. Berbagai masalah pun muncul dalam dunia pendidikan Indonesia, mulai dari sarana dan prasarana yang kurang memadai, kurang profesionalnya tenaga pendidik dan kurikulum yang selalu berubah-ubah. Di Indonesia pendidikan masih membutuhkan perhatian yang sangat serius hal ini disebabkan ada beberapa faktor yang menghambat pendidikan selama ini, oleh karena itu untuk mengatasi permasalahan tersebut seorang guru dituntut untuk memiliki keterampilan dalam proses pembelajaran dan mampu menciptakan kondisi belajar yang kondusif yang melibatkan peserta didik secara menyeluruh.

Keberhasilan seorang guru dalam menciptakan kondisi tersebut ditunjang dari keterampilan seorang guru dalam mengolah kelas, menggunakan media pembelajaran dan menggunakan model-model pembelajaran. Model pembelajaran sebagai suatu perencanaan

atau suatu pola yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran dikelas atau pembelajaran dalam tutorial dan untuk menentukan perangkat-perangkat pembelajaran termasuk didalamnya buku, film, dan komputer kurikulum dan lain-lain. Model pembelajaran disini diartikan sebagai kerangka konseptual yang digunakan sebagai pedoman dalam melakukan pembelajaran. Model pembelajaran adalah bentuk pembelajaran yang tergambar dari awal sampai akhir yang disajikan secara khas oleh guru dikelas. Dalam model pembelajaran terdapat strategi pencapaian kompetensi peserta didik dengan pendekatan, metode, dan teknik pembelajaran. Model pembelajaran disini diartikan sebagai kerangka konseptual yang digunakan sebagai pedoman dalam melakukan pembelajaran. Berdasarkan hasil observasi peneliti di SMA N 13 Samarinda diketahui kelas XI masuk sekolah pada siang hari. Disekolah ini masih sangat jarang guru yang mengajar menggunakan model pembelajaran yang mengajak siswa mencari jawaban terhadap suatu pertanyaan atau pasangan dari suatu konsep secara kreatif dengan cara menyusun huruf-huruf yang disusun secara acak sehingga membentuk suatu jawaban atau pasangan konsep. Proses pembelajaran yang menyenangkan dan menarik, diharapkan mampu menimbulkan motivasi peserta didik dalam melaksanakan pembelajaran sehingga peserta didik tertarik untuk memahami dan mempelajari materi yang diberikan dengan lebih menyenangkan dan tidak membosankan (Rosela, 2016).

Beberapa hasil penelitian dengan menerapkan pembelajaran kooperatif untuk meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi dilakukan Wijaya & Wahyudi (2015) yang menemukan bahwa penerapan metode Scramble dalam pembelajaran IPA dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Lebih lanjut (Ulfa Afriani) menggunakan pengaruh model pembelajaran Scramble berbantuan media peta konsep terhadap hasil belajar siswa kelas XI MIPA materi koloid SMA Negeri 1 Gerung dinyatakan berpengaruh terhadap meningkatnya hasil belajar. (Sri Handayani, 2015) melakukan Penelitian dengan pengaruh model pembelajaran scramble terhadap hasil belajar siswa kelas VII di SMP Negeri 2 Satu Atap Kepunuhan Hulu menyatakan bahwa meningkatnya hasil belajar siswa kelas eksperimen,

Berdasarkan uraian yang telah dipaparkan, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai pengaruh model pembelajaran scramble terhadap motivasi dan hasil belajar Biologi siswa kelas XI SMA Negeri 13 Samarinda. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi upaya perbaikan guru dalam melaksanakan proses pembelajaran yang efektif untuk peserta didik.

B. METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian ini adalah *quasi experiment* dengan menggunakan desain *nonequivalent pretest-posttest control group design*. Penelitian ini melibatkan dua kelas yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen, dimana kedua kelas ini diberikan perlakuan yang berbeda untuk mengetahui hasil belajar siswa diperoleh dari tes yang dilakukan sebanyak dua kali yaitu sebelum perlakuan (pretest) dan sesudah perlakuan (posttest) dan untuk motivasi belajar siswa dilakukan dengan angket terdiri dari 20 pertanyaan. Menurut Sugiyono (2014:34), bentuk desain *nonequivalent control grup* ini pengambilan kelompok eksperimen dan kelompok control tidak dipilih secara random.

Model pembelajaran scramble akan dilaksanakan dengan beberapa indikator yang meliputi adanya saling ketergantungan positif, adanya tanggung jawab perorangan, tatap muka setiap anggota kelompok, adanya komunikasi antar anggota dan adanya evaluasi proses kelompok. Motivasi belajar adalah skor siswa yang diperoleh melalui pemberian angket motivasi belajar siswa yang berhubungan dengan bagaimana motivasi belajar siswa saat pelajaran berlangsung pada kelas eksperimen dan kelas kontrol berdasarkan aspek

motivasi belajar yaitu tekun mengerjakan tugas, ulet menghadapi kesulitan, senang bekerja mandiri, dapat mempertahankan pendapat, senang mencari dan memecahkan masalah soal, tidak mudah melepaskan hal yang diyakini, kegiatan yang menarik dalam belajar, lingkungan belajar yang kondusif, dan adanya hasrat ingin berhasil. Hasil belajar adalah nilai yang dicapai siswa setelah proses pembelajaran yang diperoleh dari selisih nilai rata-rata *posttest* siswa dan nilai rata-rata *pretest* siswa. Waktu penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2018. Tempat penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 13 Samarinda. Yang beralamat di jalan D.I Panjaitan, Gunung Lingai, Kecamatan Sungai Pinang.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa SMA Kelas XI semester ganjil di SMA Negeri 13 Samarinda Tahun Pembelajaran 2018/2019. Siswa SMA Kelas XI semester ganjil di SMA Negeri 13 Samarinda dianggap dalam satu populasi karena memiliki ciri-ciri yang sama, yaitu memperoleh materi yang sama, memperoleh jam belajar yang sama, dan memiliki lingkungan belajar yang sama di sekolah.

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut (Sugiyono, 2014-36). Sampel dalam penelitian ini adalah kelas XI IPA 1 dan Kelas XI IPA 3 semester ganjil di SMA Negeri 13 Samarinda Tahun Pembelajaran 2018/2019. Kelas XI IPA 1 sebagai kelas kontrol dan Kelas XI IPA 3 sebagai kelas eksperimen.

B. PEMBAHASAN

Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 13 Samarinda adalah salah satu sekolah yang terletak di Jalan di Jl. D.I. Panjaitan, Gunung Lingai, Kecamatan Sungai Pinang. Jenis bangunan SMA Negeri 13 Samarinda adalah permanen/semi permanen. Lokasi sekolah didalam gang dan kondisi sekolah cukup kondusif untuk berlangsungnya proses belajar mengajar karena ruang kelas masuk ke dalam sehingga cukup jauh dari keramaian. Pelaksanaan mengajar dilaksanakan terbagi menjadi 2, untuk kelas X dan XII dilaksanakan pada pagi hari mulai pukul 07.30 dan untuk kelas XI dilaksanakan pada jam 13.45. SMA Negeri 13 Samarinda memiliki fasilitas diantaranya adalah ruang kelas, ruang kepala sekolah, ruang kelas sebanyak 16 kelas, 3 kelas X IPS, 3 kelas X IPA, 3 kelas XI IPS, 3 kelas XI IPA, 2 kelas XII IPS, dan 2 kelas XII IPA, 4 kantin, 1 ruang perpustakaan, 1 ruang guru, 1 ruang tata usaha dan 1 pos satpam.

1. Uji Homogenitas Motivasi Belajar Siswa.

Hasil uji homogenitas motivasi belajar siswa kedua kelompok sampel penelitian dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 1. Hasil uji homogenitas motivasi belajar pada kelas eksperimen dan kelas kontrol

Kelas Penelitian Motivasi Belajar	Nilai Varians	F _{hitung}	F _{tabel}
XI IPA 1 (kontrol)	13,853	2,282	4,38
XI IPA 3 (Eksperimen)	7,924		

Hasil uji homogenitas motivasi belajar pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan pada taraf kepercayaan 95% (0,05) dengan derajat kebebasan (1;19) sehingga F_{tabel} sebesar 4,38. Berdasarkan data pada tabel di atas didapatkan F_{hitung} (2,282) < F_{tabel} (4,38), maka dapat dinyatakan kedua kelompok data memiliki varians motivasi belajar yang homogen.

2. Uji Homogenitas Hasil Belajar Siswa

Hasil uji homogenitas hasil belajar pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan pada taraf kepercayaan 95% (0,05) dengan derajat kebebasan (1;19) sehingga F_{tabel}

sebesar 4,38. Berdasarkan data pada tabel di atas didapatkan $F_{hitung} (0,122) < F_{tabel} (4,38)$, maka dapat dinyatakan bahwa kedua kelompok data memiliki varians hasil belajar yang homogen. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran scramble terhadap motivasi dan hasil belajar pada mata pelajaran Biologi Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 13 Samarinda Tahun Pembelajaran 2018/2019. Berdasarkan hasil analisa statistik yang telah dilakukan, hasil perhitungan uji-t motivasi belajar siswa diperoleh $t_{hitung} (4,74) > t_{tabel} (2,02)$ dengan taraf signifikansi 5% artinya terdapat perbedaan signifikan motivasi belajar siswa dalam pembelajaran Biologi antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Perbedaan signifikan motivasi belajar diduga disebabkan oleh beberapa faktor yang mempengaruhi, salah satunya yaitu terdapat dorongan dalam menentukan terwujudnya suatu perbuatan yang direncanakan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Robbin (dalam Khairni, 2014) bahwa motivasi adalah kemauan untuk mengerjakan sesuatu. Kemauan tersebut nampak pada usaha seseorang untuk mengerjakan sesuatu, namun motivasi bukan perilaku. Motivasi merupakan proses internal yang kompleks yang tidak bisa diamati secara langsung, melainkan bisa dipahami melalui kerasnya seseorang dalam mengerjakan sesuatu.

Pada penggunaan model pembelajaran scramble, kegiatan persaingan antar siswa dalam kelompok membuat siswa menjadi tekun mengerjakan tugas-tugas yang diberikan. Hal ini dikarenakan seluruh siswa terlibat aktif dalam proses pembelajaran. Ketika menjawab soal-soal yang sulit, siswa berusaha menjawab soal dengan ulet, dan siswa lain yang belum mendapatkan giliran akan memperhatikan jawaban yang diutarakan temannya agar mereka lebih paham ketika diberi pertanyaan. Siswa juga berusaha menjawab sendiri pertanyaan yang diberikan tanpa meminta bantuan teman. Adanya persaingan untuk maju dalam model pembelajaran scramble membuat siswa ingin berhasil. Model pembelajaran scramble berperan dalam menarik perhatian siswa sehingga siswa tidak merasa bosan, tetap terjaga, dan memperhatikan pelajaran yang menimbulkan keingintahuan yang bisa merangsang siswa untuk berfikir dan meningkatkan motivasi belajar siswa. Hal ini sesuai dengan pernyataan Dames (2012) bahwa Materi yang diberikan melalui salah satu metode permainan ini biasanya mengesankan dan sulit dilupakan, Sifat kompetitif dalam metode ini dapat mendorong siswa berlomba-lomba untuk maju.

Tabel 2. Hasil uji motivasi hasil belajar siswa

Kelas Penelitian Hasil Belajar	Nilai Varians	F_{hitung}	F_{tabel}
XI IPA 1 (kontrol)	34,261	0,122	4,38
XI IPA 3 (Eksperimen)	36,029		

Berdasarkan nilai rata-rata motivasi hasil belajar pada kelas eksperimen diperoleh sebesar 91,15 dengan kategori sangat baik. Sedangkan, kelas kontrol diperoleh nilai motivasi 86,20 dengan kategori sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa motivasi belajar yang diberi perlakuan menggunakan model pembelajaran scramble lebih baik daripada tanpa menggunakan model pembelajaran scramble. Motivasi belajar siswa yang positif dapat mendorong siswa untuk maju, bersemangat, dan memiliki daya juang yang tinggi untuk berhasil. Jadi, dapat dikatakan bahwa terdapat pengaruh Model pembelajaran scramble terhadap motivasi belajar siswa kelas XI SMA Negeri 13 Samarinda.

Hasil belajar adalah selisih dari nilai *postest* dan *pretest*. Berdasarkan hasil analisa statistik yang telah dilakukan, hasil perhitungan uji-t motivasi belajar siswa diperoleh $t_{hitung} (3,09) > t_{tabel} (2,02)$ dengan taraf signifikansi 5% artinya terdapat perbedaan

signifikan hasil belajar siswa dalam pembelajaran Biologi antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Perbedaan signifikan hasil belajar siswa diduga disebabkan penggunaan model pembelajaran scramble pada kelas eksperimen. Penggunaan model pembelajaran yang tepat merupakan salah satu penentu keberhasilan dalam kegiatan pembelajaran yang dilakukan oleh guru. Pada proses pembelajaran model scramble membuat siswa menjadi tertarik dan terpusat pada pembelajaran karena pembelajaran dikemas dalam permainan. Siswa tidak hanya mendengar penjelasan guru, tetapi siswa memperoleh pengalaman belajar secara langsung seperti mengamati, mendengarkan, bertanya, dan mendemonstrasikan. Pengalaman belajar secara langsung akan membantu siswa memperoleh pengetahuan dan mempertajam pemahaman siswa. Sejalan dengan Dames (2012) berpendapat bahwa model pembelajaran scramble adalah salah satu permainan bahasa, pada hakikatnya permainan bahasa merupakan suatu aktifitas untuk memperoleh keterampilan tertentu dengan cara menggembarakan.

Penggunaan model pembelajaran scramble memberikan manfaat untuk proses pembelajaran antara lain: pembelajaran akan lebih menarik, bahan pembelajaran akan lebih jelas maknanya, metode mengajar akan bervariasi, dan siswa akan lebih banyak melakukan kegiatan belajar. Model pembelajaran scramble berperan penting dalam mendapatkan informasi-informasi dari suatu konsep dalam permainan yang menyenangkan sehingga lebih mudah dipahami. Siswa akan merasa senang dan mudah memahami materi yang dipelajari dengan kegiatan kelompok. Siswa akan mudah mengingat materi melalui kartu materi dan siswa dapat mempertajam pemahaman melalui kartu soal pada model pembelajaran scramble. Penggunaan model pembelajaran scramble pada kelas eksperimen akan membantu siswa dalam mengembangkan keterampilan berkomunikasi antar siswa dalam kelompok sehingga semua siswa terlibat aktif dalam pembelajaran. Sedangkan pada kelas kontrol tanpa menggunakan model scramble belum mampu membuat siswa terlibat aktif dalam pembelajaran. Hal ini sejalan dengan pendapat Suyanto (2009) bahwa scramble adalah suatu model belajar menggunakan kartu soal dan kartu jawaban yang dipasangkan atau diurutkan menjadi urutan logis. Model scramble menjadi alternatif proses belajar mengajar berdasarkan pada prinsip “belajar dan bermain”, dimana siswa melakukan penyusunan atau pengurutan suatu struktur bahasa yang sebelumnya dengan penyusunan sengaja diacak susunannya.

Hasil belajar siswa menunjukkan bahwa hasil belajar kelas eksperimen lebih tinggi yaitu 33,85 dibandingkan kelas kontrol yaitu 28,05. Jadi dapat dikatakan bahwa ada pengaruh model scramble terhadap hasil belajar biologi siswa kelas XI SMA Negeri 13 Samarinda.

D. PENUTUP

Berdasarkan pembahasan maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Terdapat pengaruh model pembelajaran scramble terhadap motivasi belajar kelas XI IPA SMA Negeri 13 Samarinda, motivasi belajar siswa menggunakan model pembelajaran scramble termasuk dalam kategori sangat baik dibandingkan tanpa menggunakan model pembelajaran scramble.
2. Terdapat pengaruh model pembelajaran scramble terhadap hasil belajar belajar kelas XI IPA SMA Negeri 13 Samarinda.

DAFTAR PUSTAKA

Anni, Chatarina Tri. (2006). *Psikologi Belajar*. Semarang: UNNES Press.

- Handayani, Tri. (2015). *Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Berbantuan Game untuk Meningkatkan Minat Belajar dan Pemahaman Konsep Siswa*". *Skripsi Sarjana FKIP Matematika Online*. Universitas Negeri Semarang, Semarang. Diakses pada 25 Februari 2020. <http://libunnes.ac.id>
- Hariyanto, Suryono. (2011). *Belajar dan Pembelajaran Teori dan Konsep Dasar*. Bandung
- Huda, miftahul. (2013). *Cooperative Learning Metode, Teknik, Struktur dan Model Penerapan. Pustaka Pelajar*. Yogyakarta.
- Indriana, Dina. (2011). *Ragam Alat Bantu Media Pengajaran*. Jogjakarta: Diva Press.
- Komalasari, kokom. (2010). *Pembelajaran konstekstual konsep dan aplikasi*. Bandung; Rafika Aditama
- Munadhi, Yudhi. (2013). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Referensi (GP Press Grup).
- Ngalimun, dkk. (2016). *Strategi dan Model Pembelajaran*. Yogyakarta: Aswaja Pressindo.
- Sanjaya, Wina. (2012). *Media Komunikasi Pembelajaran*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Sartika, Ria. (2013). *Pengembangan Media Pembelajaran Permainan Monopoli Akuntansi untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Kelas X Program Keahlian Akuntansi SMK Negeri 1 Tempel*". *Skripsi Sarjana Fakultas Ekonomi Online*. Universitas Negeri Yogyakarta: Yogyakarta. Diakses pada 27 Februari 2020. <http://eprint.uny.ac.id>
- Rifanto, M. Nur. (2012). *Pengaruh Penggunaan Media Animasi Menggunakan Model Pembelajaran Langsung (Direct Intruction) terhadap Hasil Belajar dan Motivasi Siswa Kelas VII SMP Negeri 24 Samarinda (Materi Gerak Lurus)*. [Skripsi] Samarinda: Universitas Mulawarman.

PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK ECENG GONDOK (*Eichornia Crassipes* (Mart) Solms) TERHADAP INTENSITAS SERANGAN SERANGGA HAMA PADA TANAMAN MENTIMUN (*Cucumis Sativus* L)

Niluh Nirmala Sari^{1*}, Sri Purwati², Akhmad³

^{1, 2, 3}Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

*Penulis Korespodensi: niluhsari30@gmail.com

Abstrak

Tanaman Holtikultura di Samarinda memiliki potensi dalam melakukan pengembangan terhadap budidaya tanaman khususnya tanaman mentimun yang produksinya menurun pada tahun 2018. Penurunan produktivitas di Samarinda disebabkan karena adanya serangan serangga hama. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak eceng gondok (*Eichornia Crassipes* (Mart) Solms) terhadap intensitas serangan hama pada tanaman mentimun (*Cucumis Sativus* L) dan untuk mengetahui pada konsentrasi berapa ekstrak eceng gondok (*Eichornia Crassipes* (Mart) Solms) paling berpengaruh terhadap intensitas serangan hama pada tanaman mentimun (*Cucumis Sativus* L). Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen dengan 5 perlakuan (termasuk kontrol) dan 5 kali pengulangan. Teknik pengambilan sampel secara random sederhana dengan rancangan acak kelompok (RAK). Sampel penelitian yang digunakan adalah 150 tanaman mentimun (*Cucumis Sativus* L) dengan perlakuan P₀ (1000 ml air), P₁ (1000 ml air + detergen), P₂ (ekstrak eceng gondok 30%), P₃ (ekstrak eceng gondok 60%), P₄ (ekstrak eceng gondok 90%). Berdasarkan hasil penelitian yang menggunakan analisis F_{hitung} (93.23) > F_{tabel} (4.77) pada taraf signifikan 1% maka dapat disimpulkan ekstrak eceng gondok (*Eichornia Crassipes* (Mart) Solms) berpengaruh terhadap intensitas serangan serangga hama pada tanaman mentimun (*Cucumis Sativus* L) sebagai pestisida alami.

Kata kunci: Eceng Gondok, Intensitas Serangan Hama, Pestisida Alami

A. PENDAHULUAN

Kebutuhan pangan masyarakat seperti sayur-sayuran dan buah-buahan sangat penting bagi tubuh. Disamping untuk kesehatan dan kebugaran sayur dan buah merupakan sumber vitamin yang baik bagi kesehatan. Misalnya buah mentimun yang banyak digemari karena kandungannya mampu menurunkan tekanan darah. Menurut Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Timur (2018), pada tahun 2018, produksi buah ketimun di Kalimantan Timur hingga 12784 ton, sedangkan luas lahan tanaman ketimun khususnya di Kota Samarinda mencapai 81 Ha dengan produksi sebesar 1590 ton. Produksi buah ketimun di Samarinda lebih rendah dibandingkan dengan hasil produksi buah mentimun di Balikpapan mencapai 2531 ton, di Kutai Kartanegara mencapai 5592 ton sedangkan produksi di Mahakam ulu cukup rendah hanya sebesar 17 ton. Jadi berdasarkan data tersebut total produksi ketimun di Kota Samarinda tahun 2018 sebesar 12,43%.

Mentimun merupakan salah satu jenis sayuran yang memiliki kandungan serat yang tinggi dan bermanfaat untuk menurunkan kolestrol, mengurangi tekanan darah, mengatasi sembelit dan dapat menetralkan racun yang tetap pada permukaan bumi, kecuali gas methana, ammonia, hidrogen sulfida, karbon monoksida dan nitroksida yang memiliki kadar yang berbeda-beda tergantung lokasi. Pada umumnya konsentrasi methana, ammonia, hidrogen sulfida, karbon monoksida dan nitroksida sangat tinggi di areal rawa-rawa atau industri kimia. Hal tersebut biasa terjadi karena adanya polusi atau pencemaran

udara (Ikhtiar, 2017).

Penggunaan agrokimia, khususnya pestisida sintetis di Indonesia sangat intensif, bahkan sudah berlebih dan tidak sesuai rekomendasi. Pestisida masih merupakan jaminan keberhasilan bertani bagi sebagian besar petani di Indonesia. Petani sudah sangat tergantung kepada pestisida, namun disisi lain residu pestisida pada komoditas pertanian dan lingkungan cukup tinggi, sehingga membahayakan konsumen dan mencemari lingkungan (Kementrian Pertanian, 2012).

Mengacu hal tersebut maka diusahakan melakukan pengendalian terhadap tanaman terutama pada tanaman mentimun. Banyak jenis tanaman yang dapat digunakan sebagai pestisida alami karena tanaman-tanaman tersebut mengandung saponin, flavonoid, fenolik, polifenol, alkaloid, minyak atsiri dan tannin yang berpengaruh terhadap sistem saraf otot, keseimbangan hormon, perilaku anti makan dan sistem saraf pernafasan serangga salah satu tanaman yang dapat dijadikan sebagai pestisida alami adalah eceng gondok (*Eichhornia Crassipes (Mart) Solms*). Perlu adanya pemanfaatan eceng gondok menjadi pestisida alami karena memiliki kandungan senyawa flavonoid, steroid dan tannin (Wijaya dkk, 2015).

Adanya kandungan fitokimia tersebut maka eceng gondok memiliki potensi untuk digunakan sebagai pestisida alami. Pestisida alami mampu mengusir semut, ulat, dan serangga yang mengganggu tanaman. Sementara eceng gondok hanya tumbuh liar di permukaan air yang dapat menyebabkan perairan menjadi dangkal, mengurangi jumlah oksigen dalam air, mengurangi jumlah air, mengganggu lalu lintas di perairan, meningkatnya habitat baru dan merusak keindahan perairan. Pemanfaatan eceng gondok menjadi pestisida alami sangatlah menguntungkan khususnya bagi petani agar tidak mencemari lingkungan.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini termasuk jenis eksperimen sesungguhnya dengan rancangan acak kelompok dan jumlah sampel 125 bibit tanaman mentimun. Pengambilan tanaman eceng gondok di area rawa-rawa Jalan Abdul Wahab Syahrani gang 6 Kelurahan Air Hitam Kecamatan Samarinda Ulu. Sebanyak 1 kg daun eceng gongok dicuci bersih dicampur 1 liter air dan dihaluskan menggunakan blender. Selanjutnya dimaserasi selama 24 jam. Pemberian diterjen sebanyak 4 gram dimaskudkan untuk melekatkan ekstrak pada tanaman agar tidak mudah larut ketika hujan. Pengenceran dilakukan untuk mendapatkan konsentrasi 30%, 60%, 90%.

Setelah penanaman bibit mentimun dilakukan penyemprotan seminggu 2 kali pada tanaman menggunakan *hand sprayer*. Pengamatan intensitas serangan serangga dilakukan dengan mengidentifikasi kerusakan tanaman yang disebabkan oleh serangga hama. Pengamatan intensitas serangan serangga hama dilakukan dan terhitung pada 17, 24, 31 dan 38 hari setelah tanam dibedengan dengan menggunakan rumus berikut:

$$I = \frac{n}{N} \times 100\% \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan:

- I : Kerusakan tanaman (%)
- n : Jumlah daun yang terserang
- N : Jumlah seluruh daun tiap tanaman

Menurut Apriliyanto dan setiawan (2019), kriteria kategori intensitas kerusakan pada tanaman yang disebabkan oleh hama adalah sebagai berikut:

- 0 normal (tanaman sehat)
- 1 : Kerusakan $0 < x \leq 25\%$ (serangan ringan)
- 2 : Kerusakan $25 < x \leq 50\%$ (serangan sedang)

3 : Kerusakan $50 < x \leq 75\%$ (Serangan berat)

4 : Kerusakan $x > 75\%$ (Serangan sangat berat)

C. PEMBAHASAN

Intensitas serangan serangga hama dalam penelitian ini dilihat dari kerusakan daun pada tanaman mentimun (*Cucumis Sativus L*) yang sebelumnya telah diberikan beberapa perlakuan dengan aplikasi pestisida alami yang diperoleh dari ekstrak eceng gondok (*Eichornia Crassipes (Mart) Solms*). Ekstrak yang diaplikasikan pada beberapa sampel tanaman mentimun memiliki konsentrasi yang berbeda, yakni konsentrasi 30%, 60% dan 90%. Selain itu, dalam penelitian ini terdapat pula kontrol dimana terdapat beberapa sampel tanaman mentimun yang tidak diberikan ekstrak eceng gondok, hanya diberi air dan air yang dicampur dengan deterjen. Hasil perhitungan intensitas serangan serangga hama pada tanaman mentimun (*Cucumis Sativus L*) pada hari ke 17 setelah tanam sebagai berikut

Tabel 1. Sidik ragam intensitas serangan hama pada tanaman mentimun hari ke-17 setelah tanam

SK	db	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F _{hitung}	F _{tabel}
Perlakuan	4	11977	2994	93.23**	4.77
Kelompok	4	429	107	3.33*	
Galat	16	514	32		
Total	24	12919			

Berdasarkan tabel 1, analisis sidik ragam $F_{hitung} (93.33) > F_{tabel} (4.77)$ pada taraf 1% maka dapat disimpulkan ekstrak daun eceng gondok (*Eichornia Crassipes (Mart) Solms*) berpengaruh terhadap intensitas serangan hama pada tanaman mentimun (*Cucumis Sativus L*). Berdasarkan kriteria intensitas kerusakan pada daun mentimun dikategorikan sedang, karena rata-rata tingkat kerusakan tidak melebihi 50%. Berikut ini analisis sidik ragam intensitas serangan serangga pada tanaman mentimun hari ke 38. Uji statistik dilanjutkan ke Uji Beda Nyata Terkecil pada taraf 1 % yakni 10.44. Hasil pengujian Beda Nyata Terkecil diperoleh perbedaan setiap perlakuan dimana P_2U_0 (38), P_2U_1 (29), P_3U_0 (46), P_3U_1 (37), P_4U_0 (57), P_4U_1 hingga P_4U_4 (11) sangat berbeda nyata dibandingkan perlakuan lainnya. Selanjutnya pengamatan intensitas serangan serangga hama dilakukan pada hari ke 38 setelah tanam. Pengamatan ini dimulai dengan penyemprotan ekstrak daun eceng gondok dua kali dalam seminggu. Pengamatan dilakukan untuk memperoleh data tentang kerusakan tanaman mentimun yang disebabkan oleh serangga hama. Kerusakan pada hari ke 38 meliputi kerusakan pada daun tanaman mentimun, terlihat pada beberapa helaian daun kemudian telah diinventarisasi dalam tabel pengamatan. Banyaknya kerusakan selanjutnya dikonversi ke dalam perhitungan intensitas serangan serangga hama yang selanjutnya dilakukan uji sidik ragam kedua.

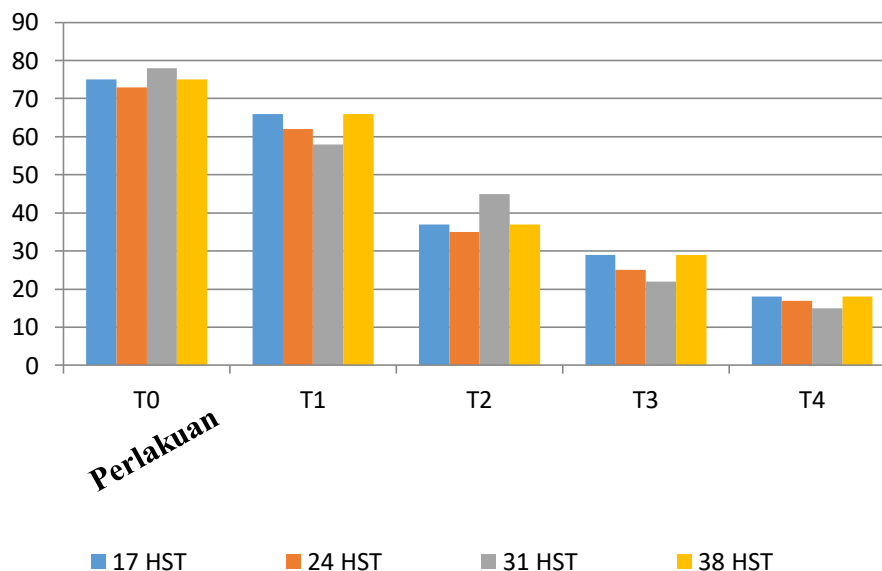
Berdasarkan tabel 2, sidik ragam hari ke-38, $F_{hitung} (222.47) > F_{tabel} (4.77)$, maka dapat disimpulkan ekstrak daun eceng gondok (*Eichornia Crassipes (Mart) Solms*) berpengaruh terhadap intensitas serangan hama pada tanaman mentimun (*Cucumis Sativus L*). Berdasarkan penelitian ini, diketahui ekstrak eceng gondok (*Eichornia Crassipes (Mart) Solms*) berpengaruh secara signifikan terhadap sistem kerja serangga yang dibuktikan dengan menurunnya intensitas serangan serangga hama pada tanaman mentimun (*Cucumis Sativus L*). Konsentrasi eceng gondok (*Eichornia Crassipes (Mart) Solms*) yang efektif untuk mengurangi intensitas serangan serangga hama pada tanaman mentimun (*Cucumis Sativus L*) adalah ekstrak eceng gondok (*Eichornia Crassipes (Mart) Solms*) dengan

konsentrasi 90%. Konsentrasi 90% pada eceng gondok (*Eichornia Crassipes (Mart) Solms*) bekerja secara sinergik untuk menekan intensitas serangan serangga hama pada tanaman (*Cucumis Sativus L.*). Sebagaimana diketahui, menurut Wijaya dkk (2015) eceng gondok memiliki kandungan senyawa flavonoid, steroid dan tannin yang memiliki potensi untuk digunakan sebagai pestisida alami. Sedangkan menurut Johnly dan Suryanto (2010) dalam Asjayani (2014) hasil penelitian menunjukkan eceng gondok mengandung fenolik, flavonoid dan tanin.

Tabel 2. Sidik ragam intensitas serangan hama pada tanaman mentimun hari ke-38

SK	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F _{hitung}	F _{tabel} 0.01
Perlakuan	4	13780	3445	222.47**	4.77
Kelompok	4	302	76	4.87	4.77
Galat	16	248	15		
Total	24	14330			

Intensitas Serangan Serangga Hama (%)



Gambar 1. Grafik perbandingan intensitas serangan hama pada tanaman mentimun

Menurut Mut'ali dan Purwani (2015), flavanoid berfungsi menyerang beberapa organ saraf organ vital serangga, sehingga timbul suatu pelemahan saraf, seperti pernafasan dan timbul kematian. Flavanoid bekerja sebagai inhibitor pernafasan. Inhibitor merupakan zat yang menghambat atau menurunkan laju reaksi kimia. Hal ini juga berkaitan dengan pendapat Wardani (2010) juga menyatakan bahwa flavonoid akan menimbulkan kerusakan pada sistem pernafasan dan menghambat daya makan serangga (*antifeedant*), karena senyawa ini bertindak sebagai racun perut dan menghambat reseptor perasa pada daerah mulut serangga. Flavanoid termasuk dalam senyawa fenolik, jika senyawa fenolik ini terdapat dalam jumlah yang besar mampu mengaktifkan enzim-enzim esensial di dalam tubuh mikroorganisme (Indrianti, 2019). Steroid berfungsi sebagai penghambat proses pergantian kulit pada larva sehingga dapat menghambat perkembangan serangga. Tanin diproduksi oleh tanaman, berfungsi sebagai substansi pelindung pada dalam jaringan maupun luar jaringan. Tanin umumnya tahan terhadap perombakan dan fermentasi selain

itu menurunkan kemampuan binatang untuk mengkonsumsi tanaman atau juga mencegah pembusukan daun pada pohon. Tanin bekerja sebagai zat astringent, menyusutkan jaringan dan menutup struktur protein pada kulit mukosa (yenie dkk, 2013).

D. PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian maka diperoleh simpulan ekstrak eceng gondok (*Eichornia Crassipes (Mart) Solms*) sebagai pestisida alami berpengaruh nyata terhadap intensitas serangan hama pada tanaman mentimun (*Cucumis Sativus L*). Konsentrasi ekstrak eceng gondok (*Eichornia Crassipes (Mart) Solms*) yang efektif untuk mengurangi intensitas serangan hama pada tanaman mentimun (*Cucumis Sativus L*) adalah pada konsentrasi 90%.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriliyanto dan setiawan. (2019). Intensitas Serangan Hama pada Beberapa Jenis Terung dan Pengaruhnya terhadap Hasil. *Agrotechnology Research Journal*. Vol 3 (1).
- Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Timur. (2018). *Statistik Sayur-Sayuran dan Buah-Buahan*.
- Indrianti, Merita ayu. (2019). Optimasi Pemanfaatan Pestisida Nabati Sebagai Sistem Pertanian Berkelanjutan Dalam Mendukung Ketahanan Pangan Gorontalo. *Agricultural journal*. Vol 2 (2).
- Kementerian Pertanian. (2012). *Pestisida Nabati*. Bogor: Pusat Penelitian dan Perkebunan.
- Yenie, E., Elystia, S., Calvin, A., Irfhan, M., Lingkungan, J., Teknik, F., Riau, U., Studi, P., Teknik, D., Teknik, F., Riau, U., Km, K. B., & Panam, S. B. (2013). DAN UMBI BAWANG PUTIH paling ditakuti karena efek racun dapat Menurut WHO (Organisasi Kesehatan Departemen Pertanian Republik Negara 1995. Namun masih digunakan untuk untuk mengembangkan pembuatan pestisida dari bahan alam. *Jurnal Teknik Lingkungan*

PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK BATANG KIRINYUH (*Chromolaena Odorata* L.) DAN BATANG SALIARA (*Lantana Camara* L.) TERHADAP INTENSITAS SERANGAN SERANGGA HAMA PADA TANAMAN KACANG PANJANG (*Vigna Sinensis* L.)

Linda Mutang^{1*}, Sonja V.T. Lumowa², Syahril Bardin³
^{1, 2, 3}Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

*Penulis Korespondensi: Lindamutang28@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak batang kirinyuh (*Chromolaena Odorata* L.) dan batang saliard (*Lantana Camara* L.) terhadap intensitas serangan serangga hama pada tanaman kacang panjang (*Lantana Camara* L.). Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen yang dilaksanakan di lahan pertanian Jl. Perjuangan 2, Kelurahan Sempaja Selatan, Kecamatan Samarinda Utara, menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 5 perlakuan yaitu T_0 (kontrol), T_1 (ekstrak campuran 0%), T_2 (ekstrak batang kirinyuh 50%), T_3 (ekstrak batang saliard 50%), T_4 (ekstrak kombinasi 50%) dengan 5 ulangan. Hasil analisis data memberikan hasil F_{hitung} masing-masing perlakuan secara berturut-turut sebesar (70.47, 72.64, 111.09, 263.86) > F_{tabel} taraf signifikansi 5% (3.01) dan 1% (4.77). Hal ini membuktikan terdapat pengaruh sangat nyata atas pemberian ekstrak batang kirinyuh (*Chromolaena Odorata* L.) dan batang saliard (*Lantana Camara* L.) sebagai insektisida nabati terhadap intensitas serangan serangga hama pada tanaman kacang panjang (*Vigna Sinensis* L.).

Kata kunci: Ekstrak, Batang Kirinyuh, Batang Saliard, Serangan Hama.

A. PENDAHULUAN

Tanaman sayuran dan buah-buahan semusim adalah sumber vitamin, garam mineral dan lain-lain yang berumur kurang dari satu tahun. Komoditas penting yang mendukung ketahanan pangan nasional salah satunya adalah sayuran. Sayuran adalah salah satu komponen dari menu makanan yang sehat, maka tidak heran bila kebutuhan sayuran dewasa ini semakin meningkat sejalan dengan kesadaran masyarakat tentang kesehatan. (Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Timur 2017). Serangan hama dan penyakit tanaman merupakan penghambat utama dalam meningkatkan produktivitas pertanian yang diperkirakan sepertiga dari produksi pertanian dunia telah rusak oleh organisme pengganggu tanaman. Kerusakan terjadi, baik dilapangan pada saat proses budidaya maupun digudang penyimpanan.

Pestisida nabati adalah pestisida yang bahan dasarnya berasal dari tumbuhan yang relatif mudah dibuat dengan kemampuan yang terbatas, karena pestisida nabati ini bersifat mudah terurai di alam sehingga tidak mencemari lingkungan dan relatif aman bagi manusia, serta ternak. Pestisida nabati ini berperan sebagai racun kontak dan racun perut (Ariyanti, 2017). Banyak jenis tanaman yang dapat digunakan sebagai insektisida nabati karena tanaman-tanaman tersebut mengandung saponin, flavanoid, polifenol, alkaloid, dan minyak atsiri yang berpengaruh terhadap sistem saraf otot, keseimbangan hormon, reproduksi, perilaku anti makan dan sistem pernafasan pada serangga. Contoh tanaman yang dapat dijadikan sebagai pestisida nabati adalah batang kirinyuh (*Chromolaena Odorata*) dan batang saliard (*Lantana Camara*). Berdasarkan hasil uji fitokimia yang telah dilakukan penulis bahwa terdapat kandungan flavonoid 1,174 pada ekstrak batang kirinyuh dan

kandungan tanin 0,259 pada ekstrak batang saliaira. Setelah mengetahui potensi dari batang kirinyuh dan batang saliaira. Hal inilah yang mendorong penulis untuk melakukan penelitian untuk menguji Pengaruh pemberian ekstrak batang kirinyu (*Chromolaena Odorata*) dan batang saliaira (*Lantana Camara*) terhadap intensitas serangan serangga hama pada tanaman kacang panjang (*Vigna Sinensis L.*).

B. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah eksperimen. Penelitian ini menggunakan perlakuan yang berbeda-beda dengan kondisi yang dapat dikontrol, untuk mendapatkan hasil dari ekstrak batang kirinyuh dan batang saliaira terhadap intensitas serangan serangga hama pada tanaman kacang panjang (*Vigna Sinensis L.*). Alat-alat yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah: tumbukan, timbangan digital, saringan, sedok atau spatula, baskom atau ember, pisau, kamera, *hand sprayer*, sekop, pengaris, cangkul. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bibit kacang panjang, label, alat tulis, air, tanah, pupuk kompos, aquades, deterjen serta batang kirinyuh, dan batang saliaira di Jl. M.T Haryono, Samarinda.

Sampel berupa batang kirinyuh (*Chromolaena Odorata*) disiapkan dan dicuci menggunakan air mengalir hingga bersih. Batang kirinyuh yang telah dibersihkan, dipilih yang kondisinya baik dan ditimbang sebanyak 1000 gram, lalu ditambahkan 1000 ml air dan dihaluskan dengan ditumbuk, setelah ditumbuk, batang kirinyuh dicampur dengan deterjen sebanyak 7 gram, diaduk hingga merata lalu ditutup dan didiamkan (dimeserasi) selama 24 jam. Penggunaan deterjen tidak akan berbahaya karena penggunaannya yang relatif sedikit, Setelah itu, hasil rendaman disaring dengan kertas saring untuk memperoleh ekstrak batang kirinyuh 100%, Prosedur pengenceran ekstrak batang kirinyuh bertujuan untuk memperoleh konsentrasi ekstrak 50%. Hal ini dilakukan dengan cara 300 ml ekstrak batang kirinyuh ditambah dengan 300 ml larutan aquades, Selanjutnya hasil ekstraksi dimasukkan ke dalam *hand sprayer* dan siap untuk diaplikasikan pada tanaman kacang panjang.

Pembuatan Ekstraksi Batang Saliaira (*Latana Camara*). Batang saliaira yang telah dibersihkan, dipilih yang kondisinya baik dan ditimbang sebanyak 1000 gram, lalu ditambahkan 1000 ml air dan dihaluskan dengan ditumbuk, Setelah ditumbuk, batang saliaira dicampur dengan deterjen sebanyak 7 gram, diaduk hingga merata lalu ditutup dan didiamkan (dimeserasi) selama 24 jam. Penggunaan deterjen tidak akan berbahaya karena penggunaannya yang relatif sedikit, Setelah itu, hasil rendaman disaring dengan kertas saring untuk memperoleh ekstrak batang saliaira 100%, prosedur pengenceran ekstrak batang saliaira bertujuan untuk memperoleh konsentrasi ekstrak 50%. Hal ini dilakukan dengan cara 300 ml ekstrak daun karamunting ditambah dengan 300 ml larutan aquades, selanjutnya hasil ekstraksi dimasukkan ke dalam *hand sprayer* dan siap untuk diaplikasikan pada tanaman kacang panjang. Kombinasi ekstrak batang kirinyuh dan batang saliaira, larutan murni yang diperoleh dari masing-masing ekstrak kemudian dicampurkan dengan perbandingan 1:1 sehingga diperoleh konsentrasi yang diinginkan yaitu konsentrasi 50% (300 ml kombinasi ekstrak batang kirinyuh dan batang saliaira + 300 ml aquades).

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini diperoleh dari intensitas serangan serangga hama yang mengakibatkan kerusakan daun pada tanaman kacang panjang setelah pengaplikasian insektisida nabati. Pengamatan intensitas serangan serangga hama dilakukan dan terhitung pada 14, 21, 28 dan 35 hari setelah tanam di bedengan dengan menggunakan rumus berikut

$$I = \frac{n}{N} \times 100\% \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

I : Intensitas kerusakan

N : Jumlah daun yang terserang

N : Jumlah seluruh daun dalam satu tanaman

Data yang diperoleh dari pengamatan dan perhitungan kemudian dianalisis dengan menggunakan *Analysis of Variance* (ANAVA). Jika dianalisis menunjukkan perbedaan nyata maka selanjutnya diuji dengan menggunakan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) dengan taraf signifikansi 5%.

C. PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan selama 3 bulan mulai dari tahap observasi, studi literatur, penelitian, dan tahap penyusunan laporan, dengan penelitian lapangan yang berlokasi di Jl. Perjuangan 2, Kelurahan Sempaja selatan, Kecamatan Samarinda Utara. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak batang kirinyuh (*Chromolaena Odorata* L.) dan batang saliera (*Lantana Camara* L.) terhadap intensitas serangan serangga hama pada tanaman kacang panjang (*Vigna Sinensis* L.).

Intensitas serangan serangga hama dalam penelitian ini dilihat dari kerusakan daun pada tanaman kacang panjang (*Vigna Sinensis* L.) yang sebelumnya telah diberikan beberapa perlakuan dengan aplikasi insektisida nabati yang diperoleh dari ekstrak batang kirinyuh (*Chromolaena Odorata* L.), ekstrak batang saliera (*Lantana Camara* L.) dan kombinasi dari kedua tanaman tersebut. Ekstrak yang diaplikasikan pada beberapa sampel tanaman kacang panjang memiliki konsentrasi yang sama, yakni konsentrasi 50%. Selain itu, dalam penelitian ini terdapat pula kontrol dimana terdapat beberapa sampel tanaman kacang panjang yang tidak diberikan ekstrak batang kirinyuh, batang saliera maupun kombinasi kedua tanaman tersebut, hanya diberi air dan air yang dicampur dengan deterjen.

Analisis sidik ragam dilakukan pada taraf signifikansi 5% untuk hasil pengamatan pengamatan berturut-turut pada hari ke-7, 14, 21, 28 setelah tanam. Berdasarkan hasil analisis $F_{hitung} (70,48) > F_{tabel} (3,01)$ pada pengamatan hari ke-7 setelah tanam, kemudian $F_{hitung} (72,64) > F_{tabel} (3,01)$ pengamatan 14 hari setelah tanam, $F_{hitung} (111,09) > F_{tabel} (3,01)$ pengamatan 21 hari setelah tanam dan $F_{hitung} (263,86) > F_{tabel} (3,01)$ pengamatan ke-28 hari setelah tanam, yang berarti terdapat perbedaan antar perlakuan yang diberikan, maka terdapat pengaruh ekstrak batang kirinyuh dan batang saliera terhadap intensitas serangan serangga hama pada tanaman kacang panjang. Kemudian, dilakukan Uji BNT pada taraf 5%, menunjukkan perlakuan T_2 , T_3 , dan T_4 berbeda nyata terhadap perlakuan T_0 dan T_1 yang merupakan perlakuan kontrol. Selain itu, di antara perlakuan T_2 , T_3 dan T_4 diketahui perlakuan yang paling berpengaruh yaitu T_4 . Berdasarkan hal tersebut, dapat dipastikan terdapat pengaruh ekstrak batang kirinyuh (*Chromolaena Odorata* L.) dan batang saliera (*Lantana Camara* L.) terhadap intensitas serangan serangga hama pada tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.). Pengambilan serangga hama yang terdapat di lokasi penelitian hanya terdiri atas 2 spesies yakni ulat daun (*Spodoptera Axiqua*) ordo *Lepidopetera* dan lalat buah (*Drosophilla Melanogaster*). Kerusakan yang disebabkan oleh serangga ini diantaranya daun yang mengalami lubang-lubang akibat gigitan serangga yang dapat menyebabkan kerugian pada tanaman. Berikut ini serangga pada tanaman kacang panjang yang ditemukan selama proses penelitian dalam tabel 1.

Pengamatan selama penelitian dilakukan pada bagian daun tanaman kacang panjang (*Vigna Sinensis* L.) setiap satu minggu sekali. Fokus pengamatan ditujukan untuk memperoleh data terkait keberadaan serangga hama, kerusakan yang ditimbulkan

oleh serangga hama, dan bagian tanaman yang terserang serangga hama. Data yang diperoleh selama penelitian, khususnya pada hari ke 14, 21, 28, 35 setelah tanam menunjukkan intensitas serangan serangga hama pada tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) yang diberikan ekstrak batang kirinyuh (*Chromolaena Odorata* L.) dan batang saliera (*Lantana Camara* L.) mengalami serangan serangga hama yang lebih rendah dibandingkan tanaman kacang panjang (*Vigna Sinensis* L.) yang diberikan ekstrak batang kirinyuh (*Chromolaena Odorata* L.) saja atau ekstrak batang saliera (*Lantana Camara* L.) saja, terutama tanaman kacang panjang (*Vigna Sinensis* L.) yang tidak diberikan ekstrak sama sekali (kontrol). Hal ini dapat terjadi karena kandungan zat kimia yang ada pada batang kirinyuh (*Chromolaena Odorata* L.) dan batang saliera (*Lantana Camara* L.) bekerja secara sinergik untuk menekan intensitas serangan serangga hama pada tanaman kacang panjang (*Vigna Sinensis* L.). Sebagaimana diketahui, menurut Lumowa (2018), tanaman kirinyuh mengandung zat antinutrisi yang berperan sebagai insektisida nabati seperti tanin, fenol, flavonoid, saponin, dan steroid. Sedangkan pada tanaman saliera mengandung senyawa steroid, tanin, dan saponin.

Tabel 1. Serangga hama pada tanaman kacang panjang (*Vigna Sinensis* L.)

No	Nama	Ordo	Famili
1	Ulat Daun (<i>Spodoptera Axiqua</i>)	Lepidoptera	Noctuidae
2	Lalat buah (<i>Drosophila Melanogaster</i>)	Diptera	Drosophilidae

Berdasarkan penelitian ini, diketahui ekstrak batang kirinyuh (*Chromolaena Odorata* L.) dan batang saliera (*Lantana Camara* L.) berpengaruh secara signifikan terhadap sistem kerja serangga yang dibuktikan dengan menurunnya intensitas serangan serangga hama pada tanaman kacang panjang (*Vigna Sinensis* L.) yang diaplikasikan ekstrak dari kedua jenis tanaman tersebut secara bersama-sama (kombinasi). Hal ini dikarenakan senyawa-senyawa aktif yang terdapat di dalamnya akan bekerja saling sinergik untuk menekan intensitas serangan serangga hama. saliera (*Lantana Camara* L.) saja, terutama tanaman kacang panjang (*Vigna Sinensis* L.) yang tidak diberikan ekstrak sama sekali (kontrol). Hal ini dapat terjadi karena kandungan zat kimia yang ada pada batang kirinyuh (*Chromolaena Odorata* L.) dan batang saliera (*Lantana Camara* L.) bekerja secara sinergik untuk menekan intensitas serangan serangga hama pada tanaman kacang panjang (*Vigna Sinensis* L.). Sebagaimana diketahui, menurut Lumowa (2018), tanaman kirinyuh mengandung zat antinutrisi yang berperan sebagai insektisida nabati seperti tanin, fenol, flavonoid, saponin, dan steroid. Sedangkan pada tanaman saliera mengandung senyawa steroid, tanin, dan saponin.

Tidak semua serangga hama yang berpotensi sebagai hama pada tanaman kacang panjang (*Vigna Sinensis* L.) ditemukan dalam penelitian ini. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor yaitu faktor ekologi, dimana sebagian serangga hama beraktivitas pada malam hari, sementara pengamatan terhadap serangga hama (pengambilan data) dilakukan pada sore menjelang malam hari, sehingga hanya beberapa serangga hama yang ditemukan. Faktor lain yang dapat memengaruhi ialah akibat bau menyengat yang ditimbulkan dari aplikasi ekstrak batang kirinyuh (*Chromolaena Odorata* L.) dan batang saliera (*Lantana Camara* L.) yang akhirnya menyebabkan serangga hama menjauhi tanaman kacang panjang (*Vigna Sinensis* L.) tersebut. Sedangkan pada tanaman yang tidak diberikan ekstrak, serangga hama masih dapat mengonsumsi daun kacang panjang (*Vigna Sinensis* L.). Faktor selanjutnya yang memengaruhi ialah, ukuran tubuh serangga relatif kecil menyebabkan serangga hama yang mati kemungkinan akan tercampur dengan tanah bedengan sehingga tidak nampak pada saat pengamatan.

Kendala utama yang terjadi selama penelitian ini ialah, selama pengaplikasian insektisida nabati dari ekstrak batang kirinyuh (*Chromolaena Odorata* L.) dan batang saliera (*Lantana Camara* L.) terhadap tanaman kacang panjang (*Vigna Sinensis* L.) ialah faktor alam (hujan) beberapa kali tepat setelah ekstrak diaplikasikan pada tanaman kacang panjang (*Vigna Sinensis* L.), turun hujan yang memungkinkan ekstrak belum sepenuhnya melekat pada tanaman, namun sudah terlebih dahulu larut akibat tetesan air hujan. Hal ini memungkinkan menurunnya efektifitas ekstrak batang kirinyuh (*Chromolaena Odorata* L.) dan batang saliera (*Lantana Camara* L.) yang diaplikasikan pada tanaman kacang panjang (*Vigna Sinensis* L.) sebagai insektisida nabati.

D. PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa pemberian ekstrak batang kirinyuh (*Chromolaena Odorata* L.) dan batang saliera (*Lantana Camara* L.) berpengaruh terhadap intensitas serangan serangga hama pada tanaman kacang panjang (*Vigna Sinensis* L.). Perlakuan yang paling berpengaruh adalah kombinasi ekstrak insektisida nabati antara batang kirinyuh dan batang saliera dengan konsentrasi 50% (perlakuan T₄).

DAFTAR PUSTAKA

- Ariyanti Rani. dkk. (2017). Pembuatan Pestisida Nabati Dengan Cara Ekstraksi Daun Pepaya dan Belimbing Wuluh. *Jom Fteknik*. 4 (2): 2. <https://www.neliti.com>. Diakses pada Januari 2020
- Badan Pusat Statistik Kalimantan Timur. (2017). *Tanaman Sayuran dan Buah-Buahan Semusim Provinsi Kalimantan Timur*.
- Purwati S. dkk. (2017). Skrining Fitokimi Daun Saliara (*Lantana Camara* L) Sebagai Pestisida Nabati Penekan Hama Dan Insidensi Penyakit Pada Tanaman Holtikultura Di Kalimantan Timur. *Kimia FMIPA UNMUL*. <http://jurnal.kimia.fmipa.unmul.ac.id>. Diakses pada Januari 2020
- Suhaendah, E dan M. Siarudin. Intensitas Serangan Hama Kumbang Moncong Pada Agroforestri Akor (*Acacia auriculiformis*). *Jurnal Agroforestri Indonesia*. 2 (1): 21. <http://ejournal.forda-mof.org>. Diakses pada Januari 2020.

KOMBINASI EKSTRAK DAUN ANDONG (*Cordyline Fruticose* L. A. Cheval) DAN DAUN SEMBUKAN (*Paederia Foetida*) TERHADAP INTENSITAS SERANGAN HAMA PADA TANAMAN LOBAK (*Raphanus Sativus* Var. *Longipinnatus*)

Mery Gloria Batubuaya^{1*}, Sri Purwati², Sonja V.T Lumowa³

^{1, 2, 3}Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

*Penulis Korespondensi: merryglo96@yahoo.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kombinasi ekstrak daun andong (*Cordyline Fruticose* L. A. Cheval) dan daun sembugan (*Paederia Foetida*) terhadap intensitas serangan hama pada tanaman lobak (*Raphanus Sativus* Var. *Longipinnatus*). Penelitian ini berlokasi di Jl. Assa' Aadah, Kelurahan Mugirejo, Kecamatan Sungai Pinang, Samarinda, Kalimantan Timur. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan empat perlakuan (termasuk kontrol) yang diulang sebanyak enam kali. Masing-masing perlakuan yaitu kombinasi ekstrak 20%, kombinasi ekstrak 40%, kombinasi ekstrak 60% dan kontrol (tanpa perlakuan). Hasil yang diperoleh dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji BNT 5%. Hasil analisis data memberikan hasil F_{hitung} sebesar (29,66; 10,72; 31,93; dan 30,27) $> F_{tabel}$ (3,29) taraf signifikan 5%, sehingga, pemberian kombinasi ekstrak daun andong dan daun sembugan memberikan pengaruh sangat nyata terhadap intensitas serangan serangga hama pada tanaman lobak. Hasil uji lanjutan BNT 5% diperoleh hasil terdapat perbedaan sangat nyata dari tanaman tanpa ekstrak jika dibandingkan dengan tanaman lobak yang diberikan kombinasi ekstrak daun andong dan daun sembugan.

Kata kunci : Kombinasi Ekstrak, Daun Andong, Daun Sembukan, Hama, Tanaman Lobak

A. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang populasi penduduknya cukup padat. Menurut Badan Pusat Statistik (2019), berdasarkan proyeksi penduduk 2015-2045 hasil survei penduduk antar sensus (supas) 2015, jumlah penduduk Indonesia akan mencapai 269, 6 juta jiwa pada tahun 2020. Dari data diatas semakin meningkatnya penduduk maka kebutuhan akan sandang dan pangan pun juga akan semakin meningkat. Dalam bidang pertanian, terutama pertanian di negara 4 musim dan tropis cara penanganannya sangat berbeda. Di negara tropis, menurut Khudori (2011), perubahan iklim berdampak besar terhadap pertanian, terutama tanaman pangan. Tanpa upaya mitigasi dan adaptasi perubahan iklim, baik akibat kenaikan suhu, perubahan pola curah hujan, dan kenaikan muka air laut, sektor pertanian pangan akan mengalami kerugian yang amat besar. Oleh karena itu, perlunya penanganan yang tepat untuk mengatasi hal tersebut.

Dilihat zaman sekarang masyarakat cenderung mengkonsumsi sayuran dan buah-buahan serta mengurangi mengkonsumsi makanan yang mengandung kolesterol. Salah satu tanaman yang banyak diminati oleh masyarakat sekarang adalah tanaman hortikultura, dimana tanaman ini memiliki harga terjangkau dan aman serta sehat untuk dikonsumsi. Menurut Febrianti,dkk (2018), produk hortikultura yang meliputi tanaman sayuran, tanaman buah-buahan, tanaman obat, dan tanaman hias mempunyai kontribusi yang besar terhadap manusia dan lingkungan. Dari ketiga jenis produk hortikultura, sayuran memiliki manfaat yang besar bagi kehidupan manusia diantaranya sebagai sumber pangan dan gizi, pendapatan keluarga, dan pendapatan negara. Menurut Andana (2015), Hortikultura berasal dari kata "*Hortus*" (= garden atau kebun) dan "*Colere*" (= to cultivate atau budidaya). Secara

harfiah istilah hortikultura diartikan sebagai usaha membudidayakan tanaman buah-buahan, sayuran dan tanaman hias.

Lobak putih (*Raphanus Sativus Var. Longipinnatus*) merupakan salah satu tanaman hortikultura yang memiliki nilai komersial yang cukup baik. Menurut Berlian dan Hartuti dalam Apsari, dkk (2017), lobak putih mengandung vitamin, mineral dan kandungan gizi lainnya dalam 100 g yakni kalori (19,00 kal), protein (0,9 g), lemak (0,1 g), karbohidrat (4,2 g), kalsium (35,00 mg), fosfor (26,00 mg), besi (0,6 mg), vitamin A (10,00 SI), vitamin B1 (0,08 mg), vitamin C (32,00 mg) dan air (94,1 g). Berdasarkan data BPS KALTIM (2018), untuk produksi lobak disamarinda masih sangat kurang. Pada wawancara yang telah dilakukan bersama salah satu petani di daerah mugirejo dan muang dalam, samarinda. Mereka mengatakan belum terlalu berminat menanam lobak dikarenakan ada beberapa hal yaitu untuk memproduksi tanaman lobak sendiri harus mendapat izin serta pengawasan dari dinas pertanian secara langsung, masih kurang mengetahui pemeliharaan yang baik bagi tanaman lobak seperti hama yang menyerang tanaman lobak, lalu pestisida yang baik yang dapat digunakan bagi tanaman lobak.

Salah satu faktor yang membantu dalam bidang pertanian adalah penggunaan pestisida. Peptisida sendiri sangat diperlukan dalam pertanian untuk menanggulangi serangan hama. Dalam bidang pertanian penggunaan pestisida pun harus tetap diperhatikan. Kita dapat menemukan masih banyak petani yang menggunakan peptisida tidak sesuai dengan anjuran dan syarat yang sudah ditetapkan, yaitu tidak hanya menggunakan satu pestisida saja namun mencampurkan beberapa pestisida dalam sekali penggunaannya, agar memperoleh hasil panen yang melimpah, padahal akibat dari penggunaan pestisida yang kurang tepat akan menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan, hewan ternak maupun kesehatan manusia.

Salah satu alternatif yang dapat mengurangi penggunaan peptisida kimia adalah dengan menggunakan peptisida alami atau nabati yang bahannya berasal dari alam ataupun tumbuh-tumbuhan. Menurut Kardinan (1999) dalam Anggraeni. I (2010), di Indonesia, sebenarnya sangat banyak jenis tumbuhan penghasil pestisida nabati, dan diperkirakan ada sekitar 2400 jenis tanaman yang termasuk ke dalam 235 *famili*. Menurut Glio (2015), lebih dari 1.500 jenis tumbuhan di dunia yang dapat digunakan sebagai pestisida nabati. Di Filipina, lebih dari 100 jenis tumbuhan telah diketahui mengandung bahan aktif insektisida. Bahan aktif pada pestisida nabati adalah produk alam yang berasal dari tanaman yang memiliki kelompok metabolit sekunder dan mengandung senyawa bioaktif seperti alkaloid, terpenoid, fenolik, dan zat kimia sekunder lainnya. Menurut Kardinan (2011), Pestisida nabati merupakan kearifan lokal di Indonesia yang sangat potensial untuk dimanfaatkan dalam pengendalian OPT guna mendukung sistem pertanian organik, pemanfaatan pestisida nabati oleh petani dengan menggunakan alat sederhana dan bahan tanaman yang ada di sekitar petani dapat mengendalikan hama utama tanaman hortikultura.

Salah satu tanaman yang dapat digunakan sebagai pestisida alami adalah tanaman andong dan tanaman sembukan. Tanaman andong dapat ditemukan dan tumbuh dipekarangan rumah dan biasanya dijadikan sebagai tanaman hias ataupun tanaman pagar, juga dapat ditemukan di tempat kuburan sebagai pembatas antar kuburan. Menurut Nurhayati, dkk (2017), tanaman andong (*Cordyline Fruticosa*) merupakan tanaman hias yang memiliki daun berwarna merah, berbentuk tunggal, perdu, dan batangnya bulat. Tanaman ini banyak digunakan sebagai obat tradisional untuk batuk berdarah, wasir berdarah, sakit kepala, disentri, dan lain-lain. Menurut Towiyah, dkk (2018), tanaman andong (*Cordyline Fruticosa*) mengandung saponin, tanin, flavonoid, polifenol, steroida, polisakarida, kalsium oksalat dan zat besi.

Menurut Utami dalam Alifah (2012), tanaman sembukan (*Paederia Scandens*) salah satu tanaman yang belum dimanfaatkan secara optimal. Nama tanaman ini mungkin sudah

banyak didengar orang tetapi masih belum banyak diketahui manfaatnya. *Paederia Foetida* yang sering dikenal sebagai sembukan (Bahasa Jawa) atau daun kentut (Bahasa Indonesia) memiliki berbagai macam khasiat dan kegunaan. Kandungan yang terdapat dalam tanaman ini cukup banyak antara lain pada daun dan batangnya mengandung *asperulosida*, *deasetilasperulosida*, *6b-O-sinapoyl scandoside methyl ester*, *three dimeric iridoid glucosides*, *paederosida*, *metilester asam paederosida*, *gama-sitosteron*, *arbutin*, *asam oleanolik*, dan minyak atsiri. Menurut Solikin dalam Alifah (2012), daun sembukan mengandung alkaloid, paederin, metilmerkaptan. Dengan demikian sangatlah penting untuk dilakukan penelitian yang dapat memberikan informasi tentang pengaruh kombinasi ekstrak daun andong (*Cordyline Fruticose* L. A. Cheval) dan daun sembukan (*Paederia Foetida*) terhadap intensitas serangan hama pada tanaman lobak (*Raphanus Sativus* Var. *Longipinnatus*). Berdasarkan pertimbangan diatas maka tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan ekstrak kombinasi daun andong (*Cordyline Fruticose*) dan daun sembukan (*Paederia Foetida*) berpengaruh terhadap intensitas serangan hama pada tanaman lobak (*Raphanus Sativus* Var. *Longipinnatus*).

B. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan selama 3 bulan. Lokasi penelitian bertempat di jalan Assa' Aadah, Kelurahan Mugirejo, Kecamatan Sungai Pinang, Kota Samarinda, Kalimantan Timur. Percobaan dirancang dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK), terdiri dari 4 perlakuan dengan 6 pengulangan sehingga 24 satuan percobaan. Pada setiap satu perlakuan digunakan 6 tanaman lobak. Perlakuan terdiri dari 0% kontrol, 20% kombinasi ekstrak, 40% kombinasi ekstrak dan 60% kombinasi ekstrak.

Pestisida alami dibuat dengan cara mengolah ekstrak daun andong dan daun sembukan. Untuk kombinasi ekstrak yaitu daun andong dan daun sembukan disiapkan alat yang digunakan blender, wadah, saringan dan handsprayer 1 liter serta bahan daun andong dan daun sembukan. Bahan tersebut ditimbang sebanyak 500 gram diperoleh dari masing-masing bahan yaitu 250 gram daun andong dan 250 gram daun sembukan kemudian diblender hingga halus. Ditambahkan 1500 ml air, diaduk lalu ditutup dan didiamkan selama 1 x 24 jam. Setelah itu diperoleh larutan murni kombinasi ekstrak daun andong dan sembukan 1500 ml larutan murni. Untuk mendapatkan konsentrasi yang diinginkan yaitu konsentrasi 20% (200 ml kombinasi ekstrak daun andong dan sembukan + air 800 ml), 40% (400 ml kombinasi ekstrak daun andong dan sembukan + air 600 ml), dan 60% (600 ml kombinasi ekstrak daun andong dan sembukan + air 400 ml).

Pemberian kombinasi ekstrak daun andong dan sembukan dilakukan secara rutin setiap seminggu dua kali. Penyemprotan dilakukan dengan menyemprotkan seluruh bagian tanaman termasuk bagian belakang daun. Pelaksanaan penyemprotan dilakukan pada sore hari jam 16:30-18:00 WITA. Sebanyak 1000 ml.

Kegiatan pengumpulan data dilakukan dengan melihat intensitas serangan serangga hama yang mengakibatkan kerusakan daun pada tanaman lobak. Data intensitas serangan serangga hama diperoleh pada saat tanaman berumur 7, 14, 21, dan 28 hari setelah tanam. Dengan menggunakan rumus:

$$I = \frac{n}{N} \times 100\% \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

I : Intensitas kerusakan

n : Jumlah daun yang terserang

N : Jumlah seluruh daun dalam satu tanaman

Data yang diperoleh dari pengamatan dan perhitungan kemudian dianalisis dengan menggunakan *Analysis of Variance* (ANAVA). Jika dianalisis menunjukkan perbedaan nyata maka selanjutnya diuji dengan menggunakan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) dengan taraf signifikansi 5%.

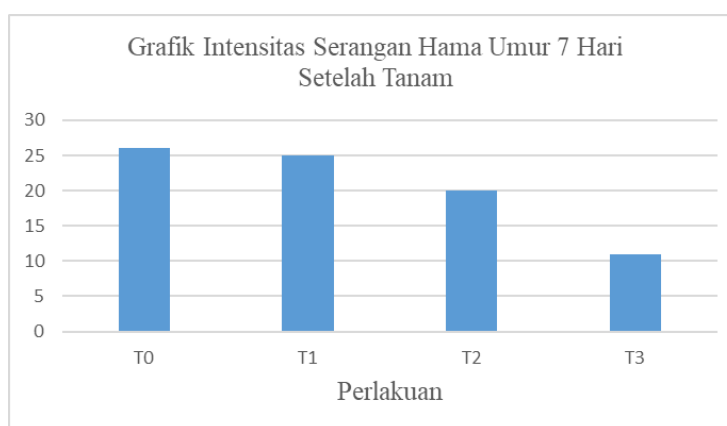
C. PEMBAHASAN

Hasil pengamatan yang dilakukan selama penelitian terhadap intensitas serangan serangga hama pada tanaman lobak (*Raphanus sativus* var. Longipinnatus) didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 1. Intensitas serangan hama pada umur 7 hari setelah tanam

Perlakuan	Ulangan						Jumlah	Rata-rata
	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	R ₆		
T ₀	21	30	23	25	28	28	155	26
T ₁	21	30	30	24	23	24	152	25
T ₂	21	18	23	18	25	14	119	20
T ₃	7	13	18	10	14	10	63	11
Total	70	91	85	77	90	76	489	82
Rata-rata	18	23	21	19	23	19	122	21

Berdasarkan tabel 1, Intensitas serangan hama pada tanaman lobak dari tabel diatas menunjukkan bahwa pada hari ke-7 setelah masa tanam, intensitas serangan hama tertinggi sebesar 26% (serangan hama sedang) terdapat pada kontrol (tanaman lobak yang tidak diberikan kombinasi ekstrak tanaman) dan intensitas serangan hama terendah sebesar 11% (serangan hama ringan) terdapat pada perlakuan T₃ (tanaman lobak yang diberikan kombinasi ekstrak). Perbedaan hasil pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada gambar grafik berikut.



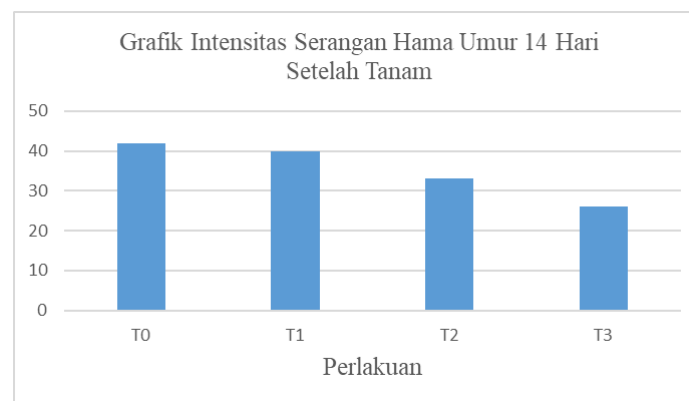
Gambar 1. Grafik intensitas serangan hama umur 7 hari setelah tanam (%)

Berdasarkan tabel 2, intensitas serangan hama pada tanaman lobak hari ke-14 setelah masa tanam, tertinggi sebesar 42% (serangan hama sedang) terdapat pada kontrol (tanaman lobak yang tidak diberikan kombinasi ekstrak tanaman) dan intensitas serangan hama terendah sebesar 26% (serangan hama sedang) terdapat pada perlakuan T₃ (tanaman lobak yang

diberikan kombinasi ekstrak). Perbedaan hasil pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada gambar 2.

Tabel 2. Intensitas serangan hama pada tanaman lobak hari ke-14 setelah tanam

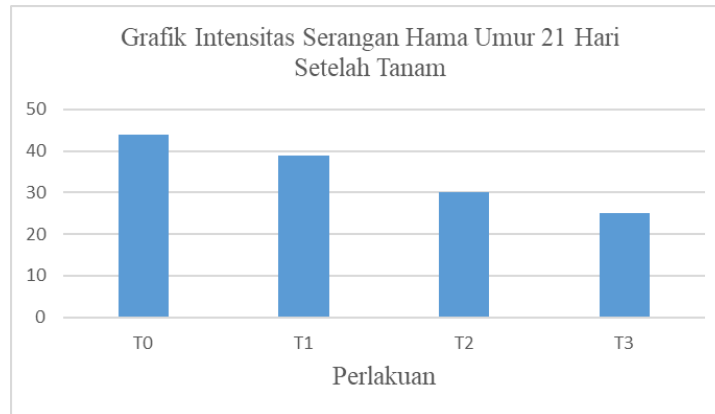
Perlakuan	Ulangan						Jumlah	Rata-rata
	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	R ₆		
T ₀	42	56	43	28	43	40	252	42
T ₁	46	47	38	39	37	33	240	40
T ₂	38	28	32	29	32	36	195	33
T ₃	27	23	24	26	30	24	154	26
Total	153	154	137	122	142	133	841	140
Rata-rata	38	39	34	31	36	33	210	35



Gambar 2. Grafik intensitas serangan hama 14 hari setelah tanam (%)

Tabel 3. Intensitas serangan hama pada umur 21 hari setelah tanam

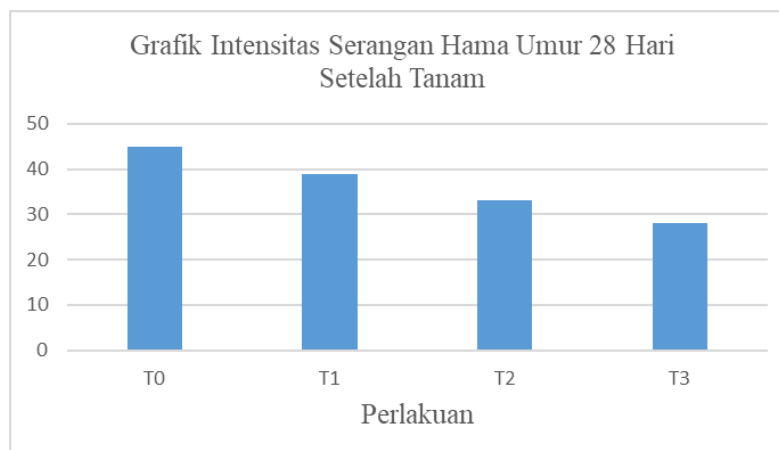
Perlakuan	Ulangan						Jumlah	Rata-rata
	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	R ₆		
T ₀	39	52	47	42	44	41	265	44
T ₁	40	44	39	38	37	35	233	39
T ₂	35	24	32	26	33	31	181	30
T ₃	23	25	27	25	37	22	149	25
Total	137	145	145	131	141	129	828	138
Rata-rata	34	36	36	33	35	32	207	35



Gambar 3. Grafik intensitas serangan hama 21 hari setelah tanam (%)

Tabel 4. Intensitas serangan hama pada umur 28 hari setelah tanam

Perlakuan	Ulangan						Jumlah	Rata-rata
	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	R ₆		
T ₀	44	50	46	44	46	41	271	45
T ₁	40	44	38	35	40	37	234	39
T ₂	33	32	29	26	41	34	195	33
T ₃	28	29	29	31	29	23	169	28
Total	145	155	142	136	156	135	869	145
Rata-rata	36	39	36	34	39	34	217	36



Gambar 4. Grafik intensitas serangan hama 28 hari setelah tanam (%)

Intensitas serangan hama pada tanaman lobak dari tabel 4 menunjukkan bahwa pada hari ke-28 setelah masa tanam, intensitas serangan hama tertinggi sebesar 45% (serangan hama sedang) terdapat pada kontrol (tanaman lobak yang tidak diberikan kombinasi ekstrak tanaman) dan intensitas serangan hama terendah sebesar 28% (serangan hama sedang) terdapat pada perlakuan T₃ (tanaman lobak yang diberikan kombinasi ekstrak).

Berdasarkan hasil penelitian, terdapat pengaruh nyata kombinasi ekstrak daun andong (*Cordyline Fruticose L. A. Cheval*) dan daun sembukan (*Paederia Foetida*) terhadap intensitas serangan serangga hama pada tanaman lobak (*Raphanus Sativus Var. Longipinnatus*). Hasil penelitian menunjukkan terdapat perbedaan serangan serangga hama yang sangat signifikan antara tanaman lobak (*Raphanus Sativus Var. Longipinnatus*) yang diberikan kombinasi ekstrak dibandingkan dengan tanaman lobak (*Raphanus Sativus Var. Longipinnatus*) yang tidak diberikan kombinasi ekstrak. Hal ini membuktikan senyawa metabolit sekunder yang terkandung pada daun andong (*Cordyline Fruticose L. A. Cheval*) dan daun sembukan (*Paederia Foetida*) memang berpotensi sebagai zat racun bagi serangga hama sehingga bias dijadikan sebagai pestisida alami.

Hasil pengamatan yang dilakukan selama penelitian terkhusus pada hari ke 7, 14, 21 dan 28 hari setelah tanam telah menunjukkan bahwa kombinasi ekstrak daun andong (*Cordyline Fruticose L. A. Cheval*) dan daun sembukan (*Paederia Foetida*) dengan konstentrasi 60% mengalami serangan hama yang lebih sedikit dibandingkan dengan konstentrasi yang lain terutama konstentrasi 0% yaitu tidak adanya pemberian kombinasi ekstrak daun andong (*Cordyline Fruticose L. A. Cheval*) dan daun sembukan (*Paederia Foetida*).

Hal ini dapat terjadi karena kandungan zat ataupun senyawa pada daun andong dan daun sembukan. Ekstrak daun andong (*Cordyline Fruticose L. A. Cheval*) mengandung senyawa metabolit sekunder yaitu fenol, flavonoid, tanin, dan saponin. Sebagaimana diketahui, menurut Asih dkk., dalam Utami, dkk (2017), daun andong mempunyai beberapa kandungan senyawa seperti fenol, flavonoid, tanin, dan saponin. Sari, dkk (2018) menjelaskan bahwa fenol berperan sebagai racun kontak, merusak protoplasma, menembus dinding serta mengendapkan sel. Muta'ali dan Purwani (2015) menjelaskan bahwa flavonoid menyerang beberapa organ saraf pada beberapa organ vital serangga sehingga timbul suatu pelemahan saraf, seperti pernafasan dan timbul kematian. Tannin dapat mengganggu serangga dalam mencerna makanan karena tannin akan mengikat protein dalam sistem pencernaan yang diperlukan serangga untuk pertumbuhan sehingga diperkirakan proses pencernaan larva menjadi terganggu akibat zat tannin tersebut.

Selanjutnya, menurut Aprilia, (2017) menjelaskan bahwa saponin merupakan senyawa yang memiliki aktivitas mengikat sterol bebas dalam sistem pencernaan, sehingga dengan menurunnya jumlah sterol bebas akan mempengaruhi proses pergantian kulit pada serangga. Asikin. S (2016) menjelaskan bahwa alkaloid bersifat toksik, sebagai penghambat makan dan insektisidal bagi serangga. Senyawa alkaloid dan flavonoid dapat bertindak sebagai stomach poisoning atau racun perut. Oleh karena itu, bila senyawa alkaloid dan flavonoid tersebut masuk ke dalam tubuh larva maka alat pencernaannya akan terganggu. Selain itu, senyawa tersebut menghambat reseptor perasa pada daerah mulut larva. Hal ini mengakibatkan larva gagal mendapatkan stimulus rasa sehingga tidak mampu mengenali makanannya sehingga larva mati kelaparan.

Menurut Muta'ali dan Purwani (2015) menjelaskan bahwa minyak atsiri yang mempunyai cara kerja yaitu dengan masuk ke dalam tubuh larva melalui sistem pernapasan yang kemudian akan menimbulkan kelayuan pada syaraf serta kerusakan pada sistem pernapasan dan mengakibatkan larva tidak bisa bernapas dan akhirnya mati. Beberapa serangga yang tampak pada penelitian ini, antara lain: Ulat Tanah (*Agrotis Ipsilon Hufn*), Ulat grayak (*Spodoptera Litura*), kumbang koxsi (*Coccinella Transversalis*), Siput ujung lidi (*Subulina Octona*), dan ulat krop (*Crocidolomia Pavonana F.*). Dalam penelitian ini, pada sebagian besar tanaman lobak (*Raphanus Sativus Var. Longipinnatus*), ulat grayak (*Spodoptera Litura*) dan siput ujung lidi (*Subulina Octona*) serta ulat tanah (*Agrotis Ipsilon Hufn*) merupakan hama yang paling sering ditemukan menyerang ataupun merusak tanaman lobak (*Raphanus Sativus Var. Longipinnatus*). Kerusakan pada daun lobak juga tampak

yaitu hasil serangan serangga hama berupa lubang-lubang dan meninggalkan bercak kotoran pada daun, yang kemungkinan besar hal ini diakibatkan oleh serangan ulat krop (*Crocidolomia Binotalis Zell*).

D. PENUTUP

Berdasarkan penelitian ini maka dapat disimpulkan kombinasi ekstrak daun andong dan daun sembukan berpengaruh terhadap intensitas serangan hama pada tanaman lobak. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam $F_{hitung}(29,66) > F_{tabel}(3,29)$ untuk hari ke-7, $F_{hitung}(10,72) > F_{tabel}(3,29)$ hari ke-14, $F_{hitung}(31,93) > F_{tabel}(3,29)$ hari ke-21 dan $F_{hitung}(30,27) > F_{tabel}(3,29)$ hari ke-28 setelah tanam pada taraf 5%.

DAFTAR PUSTAKA

- Alifah. U. (2012). *Potensi Taksitas Ekstrak Daun Sembukan (Paedaria scedens. L) Terhadap Mortalitas Larva Ulat Krop Kubis (Crocidolomia pavonana. F)*. Universitas Pendidikan Indonesia: Bandung.
- Anggraeni. I. (2010). *Pengenalan Tumbuhan Penghasil Pestisida Nabati Dan Pemanfaatan Secara Tradisional*. Palembang: Kementrian Kehutanan.
- Aprilia. F. (2017). *Pengaruh Ekstrak Tanaman Patah Tulang (Euphobia tirucalli) Terhadap Mortalitas Ulat Grayak (Spodoptera litura) Pada Tanaman Cabai (Capsicum frutescens)*. [Skripsi]. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta.
- Badan Pusat Statistik. (2019). *Sensus Penduduk*, (Online). www.bps.go.id. Diakses pada tanggal 25 Februari 2020.
- Badjo. R, dkk. (2015). *Serangan Hama Ulat Krop (Crocidolomia pavonana F.) Pada Tanaman Kubis (Brasica oleracea var. capitata L.) Dikelurahan Kakaskasen II, Kecamatan Tomohon Utara, Kota Tomohon*. Jurnal Cocos, Vol. 6. No 14.
- BAPEDA KALTIM. (2008). *Memacu Pembangunan Pertanian*. Samarinda: Bapeda.
- Febrianti, dkk. (2018). *Komparasi Pendapatan Usahatani Tanaman Hortikultura di UPT Bulupountu Jaya Kabupaten Sigi Sulawesi Tengah*. Makalah disajikan pada Seminar Nasional Dalam Rangka Dies Natalis UNS ke 42. Vol. 2, No. 1. Sigi, Sulawesi Tengah.
- Gardjito, dkk. (2015). *Penanganan Segar Hortikultura Untuk Penyimpanan dan Pemasaran*. Jakarta: Prenadamedia.
- Glio, T. M. (2015). *Pupuk Organik Dan Pestisida Nabati Ala Tosin Glio*. Agromedia Pustaka: Jakarta.
- Kardinan, Agus. (2011). *Penggunaan Pestisida Nabati Sebagai Kearifan Lokal Dalam Pengendalian Hama Tanaman Menuju Sistem Pertanian Organik*. Jurnal Pengembangan Inovasi Pertanian. Vol. 4, No. 4.
- Khudori. (2011). *Sistem Pertanian Pangan Adaptif Perubahan Iklim*. Jurnal Pangan. Vol. 20, No. 2.
- Miska, M. E. E. (2013). *Pengaruh Pemberian Berbagai Jenis Dan Dosis Pupuk Evagrow, Herbafarm, Bio Natura Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Lobak (Raphanus sativus var. hortensis L.)*. Jurnal Ziraa' Ah.
- Muta'ali. R dan Purwani. K. I. (2015). *Pengaruh Ekstrak Daun Beluntas (Pluchea indica) Terhadap Mortalitas Dan Perkembangan Larva Spodeptera litura F*. Jurnal Sains dan

Seni ITS, Vol. 4 No. 2.

- Nurbayah, dkk. (2016). *Pengaruh Kombinasi Ekstrak Cabe Jawa (Piper retrofractum Vahl.) dan Jahe Merah (Zingiber officinale Var. Amarum) Terhadap Serangan Hama Pada Tanaman Sawi (Brassica rapa L. var. toसान)*. Makalah disajikan pada Prosiding Seminar Nasional II Biologi, Sains, Lingkungan, dan Pembelajaran, Pendidikan Biologi FKIP, Universitas Mulawarman. Samarinda, Kalimantan Timur.
- Nurhayati, dkk. (2017). *Senyawa Terpenoid Dari Fraksi Diklorometana Daun Tanaman Andong (Cordyline fruticosa) Dan Aktivitas Antimalarianya Terhadap Plasmodium falciparum*. Jurnal Kimia Khatulistiwa. Vol. 6, No. 3.
- Towiyah, dkk. (2018). *Karakterisasi Flavonoid Dari Fraksi Etil Asetat Daun Tanaman Andong (Cordyline fruticosa) dan Aktivitasnya Terhadap Plasmodium falciparum*. Jurnal Kimia Khatulistiwa. Vol. 7, No. 3.
- Utami, dkk. (2017). *Senyawa Antifeedant Dari Daun Andong (Cordyline fruticosa) Terhadap Epilachna sparsa*. Jurnal Kimia Khatulistiwa. Vol. 6, No. 2.

PENGARUH EKSTRAK DAUN BANGGERIS (*Koompassia Malaccensis*) TERHADAP INTENSITAS SERANGAN HAMA PADA TANAMAN BAYAM MERAH (*Alteranthera Amoena. Voss*)

Trie Roma Dhona^{1*}, Sonja V.T. Lumowa², Herliani³

^{1, 2, 3}Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

*Penulis Korespodensi: Trieromadhona@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak daun banggeris (*Koompassia Malaccensis*) sebagai insektisida terhadap intensitas serangan hama pada tanaman bayam merah (*Alteranthera Aoena. Voss*) Jenis Penelitian ini adalah penelitian eksperimen yang dilaksanakan di lahan pertanian Kampung Talisayan, Kecamatan Talisayan, Kabupaten Berau, Kalimantan Timur. Menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan 5 perlakuan yaitu P₀ (kontrol), P₁ (12,5%), P₂ (25%), P₃ (50%) dan P₄ (75%) dengan 5 ulangan. Hasil Analisis data memberikan Hasil F_{hitung} masing-masing perlakuan secara berturut-turut sebesar 65.69 (14 HST), 92.6 (21 HST), 143.47 (28 HST) > F_{tabel} 5% (3.01) dan 1 % (4.77) taraf signifikan. Hal ini menunjukkan terdapat perbedaan sangat nyata pada pemberian ekstrak daun banggeris (*Koompassia Malaccensis*) terhadap intensitas serangan hama pada tanaman bayam merah (*Alteranthera Amoenna. Voss*).

Kata kunci : Ekstrak Daun Banggeris, Serangan Serangga Hama

A. PENDAHULUAN

Sayur adalah komoditas hasil pertanian yang memiliki peningkatan produksi yang tinggi, karena dibutuhkan sehari-hari dan permintaannya cenderung terus meningkat. Sayuran adalah makanan yang dikonsumsi setiap saat oleh masyarakat sehingga sayuran mempunyai nilai komersial yang cukup tinggi. Sayuran juga termasuk komoditas nabati yang sangat diperlukan oleh tubuh (Irwan, 2005).

Bayam merah termasuk famili Amaranthaceae (suku bayam-bayaman) dengan genus *Alternanthera*. Tanaman bayam merah mudah dibudidayakan, tidak membutuhkan biaya produksi yang tinggi dan dapat ditanam dalam waktu yang singkat (25 hari). Keberadaan bayam merah sebagai salah satu sayuran sangat dibutuhkan dalam penyempurnaan gizi masyarakat karena banyak mengandung protein, vitamin A, vitamin C, karbohidrat, lemak dan garam-garam mineral yang sangat dibutuhkan oleh tubuh manusia. Konsumsi bayam di Indonesia mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Sementara produksi tanaman bayam di Indonesia mengalami penurunan. Hal tersebut menyebabkan kebutuhan bayam merah menjadi tidak terpenuhi (Suedy, 2018).

Bayam merah (*Alternanthera Amoena Voss*) ialah salah satu jenis dari varietas bayam cabut yang mempunyai ciri khusus yaitu tanamannya berwarna merah. Dikenal sebagai salah satu sayuran bergizi tinggi karena banyak mengandung protein, vitamin A, vitamin C dan garam-garam mineral yang sangat dibutuhkan oleh tubuh dan mengandung antosianin yang berguna dalam menyembuhkan penyakit anemia. Antosianin adalah senyawa fenolik yang masuk kelompok *flavonoid* dan berfungsi sebagai antioksidan (purnamaningsih, 2015).

Budidaya bayam merah cocok dilakukan di daerah tropis yang panas dan lembab. Suhu ideal bagi tanaman ini adalah 25°C-36°C dengan curah hujan yang cukup tinggi sekitar 1500 mm per tahun. Budidaya bayam merah memerlukan penyinaran matahari sekitar 11-12 jam

sehari. Di Indonesia, budidaya bayam merah mencapai produktivitasnya yang paling optimal bila ditanam di daerah rendah hingga ketinggian mencapai 1000 meter dari permukaan laut (Pracaya, 2016).

Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) Kalimantan Timur produksi bayam mengalami peningkatan dan penurunan yaitu pada tahun 2011 mencapai 3.694 ton, 2012 mencapai 5.405 ton, 2013 mencapai 4.273 ton, 2014 mencapai 2.377 ton, 2015 mencapai 1.876 ton. Produksi bayam cukup banyak dibandingkan dengan dengan sayuran yang lainnya. Salah satu strategi dalam peningkatan nasional bayam merah adalah meningkatkan produktivitasnya. Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan varietas unggul yang dibudidayakan dengan pendekatan tanaman secara terpadu dapat meningkatkan hasil produksi bayam merah. Demikian pula di desa Sukarejo, Kecamatan Lempake, Sebagian Besar Mata Pencarian hidup masyarakat adalah petani sayuran. Salah satu tanaman yang ditanam petani adalah bayam merah. Namun para petani memasok hasil panennya untuk dijual ke pasar-pasar tradisional saja. Para petani pun sering menemukan kendala diantaranya adalah serangan hama serangga pada tanaman bayam merah yang dapat menyebabkan kerusakan sebagian besar pada daun bayam merah sehingga banyak petani yang mengalami kerugian cukup besar

Usaha peningkatan produksi bayam merah sering mengalami berbagai kendala. Kendala utama yang membatasi produktifitas bayam merah di daerah tropis yaitu banyaknya Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) berupa hama dan penyakit potensial yang dapat menyerang dan menurunkan produksi bayam. Bahkan tanaman dapat gagal panen bila tidak ada pengendalian hama (Pramushinta, 2017).

Saat ini penanggulangan hama, biasanya petani menggunakan pestisida kimia. Pestisida kimia memberikan dampak negatif bagi kehidupan baik tanaman, hewan maupun manusia. Hal ini dikarenakan tidak semua tidak semua pestisida yang digunakan untuk membunuh OPT. pestisida terbuang ke tanah pada musim kemarau mencapai 30 % dan musim hujan dapat mencapai 80 %, dan selanjutnya akan terbuang kedalam perairan. Bahan beracun tersebut akan mempengaruhi biota baik yang ada didalam tanah, air maupun bagian permukaan atas tanaman termasuk mikroba epifit. Jika hal ini dilakukan terus menerus oleh para petani maka penggunaan insektisida dapat berpengaruh pada hama, penyemprotan insektisida yang dilakukan petani dapat membuat hama tersebut semakin tahan sehingga memerlukan dosis yang cukup tinggi untuk membunuh hama tersebut. Petani tidak menyadari penggunaan insektisida ini karena membuat resistensi pada hama (kekebalan tubuh serangga yang semakin tahan terhadap pestisida) (Rumondor, 2019).

Salah satu solusi untuk menekan penggunaan pestisida kimia adalah menggunakan pestisida nabati. Pestisida nabati adalah pestisida yang berasal dari tanaman atau tumbuhan. Dalam penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Maharani (2018) telah dilakukan pengaplikasian ekstrak untuk di jadikan pestisida nabati yaitu ekstrak daun meniran yang mempunyai kandungan zat kimia yaitu flavanoid, alkaloid dan fenolik.

Berdasarkan Hasil Uji Fitokimia yang telah dilakukan peneliti bahwa daun banggeris memiliki senyawa Flavanoid 1,172 dan Tannin 0,865. Hal ini menunjukkan bahwa daun banggeris juga mempunyai kandungan zat kimia yang sama pada tanaman meniran. Senyawa ini bersifat toksik atau racun yang dapat membunuh serangga. Sistem kerjanya yaitu bersifat *anti feedant* (penghambat nafsu makan) dalam konsentrasi tinggi, yang apabila daun yang terkena ekstrak termakan oleh serangga maka dapat membuat nafsu makan serangga menurun.

Penelitian ini akan menggunakan ekstrak daun banggeris (*Koompassia Malaccensis*) karena mudah ditemukan, dan untuk menjaga kearifan lokal masyarakat dalam interaksi mereka dengan alam. Kearifan lokal berperan besar dalam perlindungan dan pelestarian

lingkungan serta kesinambungan aset yang dimiliki suatu masyarakat dapat dipenuhi dari generasi ke generasi berikutnya tanpa merusak aset. Berdasarkan IUCN (2016), bangeris termasuk kategori *Least Concern* yang berarti hanya berisiko rendah dalam keterancamannya, sehingga cukup aman jika daunnya dijadikan sebagai pestisida nabati dikarenakan bahan yang digunakan mudah di peroleh dan biaya yang dibutuhkan relatif murah.

Daun bangeris yang akan dimanfaatkan sebagai pestisida harus diolah terlebih dahulu melalui proses ekstraksi, tujuan dari proses pengekstrakan adalah untuk memisahkan zat-zat yang terdapat pada daun bangeris (*Koompassia Malaccensis*)

Berdasarkan hal tersebut maka perlu adanya penelitian mengenai pengaruh penggunaan ekstrak daun bangeris (*Koompassia malaccensis*) sebagai pengendali hama pada tanaman bayam merah (*Alteranthera Amoena. Voss*).

B. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah eksperimen. Penelitian ini menggunakan perlakuan yang berbeda-beda dengan kondisi yang dapat dikontrol, untuk mendapatkan hasil dari ekstrak daun bangeris (*Koompassia Malaccensis*) terhadap intensitas serangan hama pada tanaman bayam merah (*Alteranthera Amoena. Voss*). Alat-alat yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah: tumbukan, timbangan digital, saringan, sedok atau spatula, baskom atau ember, pisau, kamera, *hand sprayer*, sekop, pengaris, cangkul. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bibit bayam merah, label, alat tulis, air, tanah, pupuk, deterjen serta daun bangeris (*Koompassia Malaccensis*). Sampel berupa Daun Bangeris (*Koompassia Malaccensis*) disiapkan dan dicuci menggunakan air mengalir hingga bersih. Daun Bangeris yang telah dibersihkan, dipilih yang kondisinya baik dan ditimbang sebanyak 300 gram, lalu ditambahkan 900 ml air dan dihaluskan dengan menggunakan blender, kemudian dicampur dengan deterjen sebanyak 3 gram, diaduk hingga merata lalu ditutup dan didiamkan (dimeserasi) selama 24 jam. Penggunaan deterjen tidak akan berbahaya karena penggunaannya yang relatif sedikit, Setelah itu, hasil rendaman disaring dengan kertas saring untuk memperoleh ekstrak daun bangeris 100%. Prosedur pengenceran ekstrak daun bangeris (*Koompassia Malaccensis*) bertujuan untuk memperoleh konsentrasi ekstrak 12 %, 25 %, 50 %, 75 %. Selanjutnya hasil ekstraksi dimasukkan ke dalam *hand sprayer* dan siap untuk diaplikasikan pada tanaman bayam merah (*Alteranthera Amoena. Voss*).

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini diperoleh dari intensitas serangan serangga hama yang mengakibatkan kerusakan daun pada tanaman bayam merah setelah pengaplikasian insektisida nabati. Pengamatan intensitas serangan serangga hama dilakukan dan terhitung pada 14, 21, dan 28 setelah tanam di bedengan dengan menggunakan rumus berikut:

$$I = \frac{n}{N} \times 100\% \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

I : Kerusakan tanaman (%)

N : Jumlah daun yang terserang

N : Jumlah seluruh daun tiap tanaman

Data yang diperoleh dari pengamatan dan perhitungan kemudian dianalisis dengan menggunakan *One Way Analysis of Variance* (ANOVA) yang dioperasikan menggunakan *WPS Spreadshet*, secara rinci dan lengkap. Jika hasil analisis menunjukkan perbedaan nyata, maka dilanjutkan dengan uji *Least Significant Diference* (LSD) atau disebut juga uji Beda Nyata Terkecil (BNT) dengan taraf signifikansi 5%

$$\text{BNT} = t_{(\alpha, v)} \sqrt{\frac{2 \times \text{KTG}}{r}} \dots\dots\dots(2)$$

C. PEMBAHASAN

1. Intensitas Serangan Serangga Pada Tanaman Bayam Merah

Penelitian ini dilaksanakan di lahan pertanian yang terletak di Kampung Talisayan, Kecamatan Talisayan, Kabupaten Berau, Kalimantan Timur. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak daun banggeris (*Koompassia Malaccensis*) sebagai pestisida nabati terhadap intensitas serangan serangga hama pada tanaman bayam merah (*Alteranthera Amoena. Voss*).

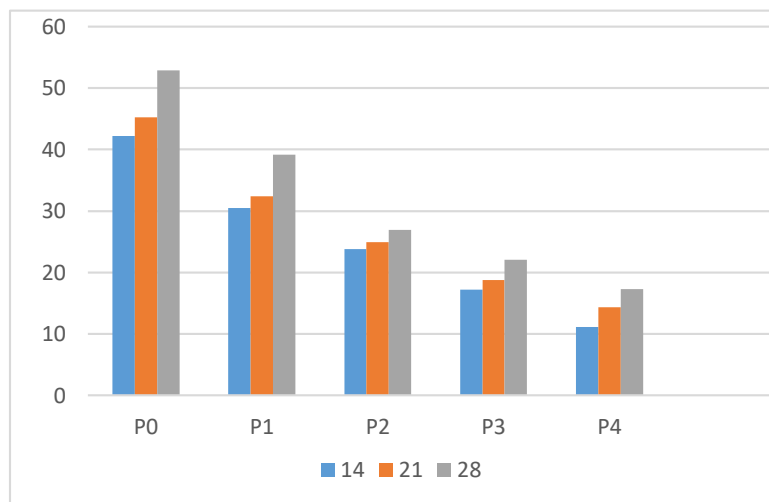
Bahan yang digunakan dalam ekstraksi daun banggeris (*Koompassia Malaccensis*) cukup sederhana, yakni diperlukan daun banggeris (*Koompassia Malaccensis*), air dan detergen. Pembuatan insektisida nabati menggunakan air sebagai pelarut karena air merupakan pelarut universal dan bertujuan untuk mengurangi kandungan zat kimia yang dapat menimbulkan dampak negatif dalam pengaplikasian pada tanaman. Kemudian penggunaan detergen bertujuan sebagai zat perekat ekstrak pada tanaman daun banggeris (*Koompassia Malaccensis*) agar membantu merekatkan butiran ekstrak pada permukaan tanaman bayam merah (*Koompassia Malaccensis*). Penggunaan deterjen sesuai dengan takaran tidak akan meninggalkan residu yang berbahaya pada tanaman dan ikut berperan dalam menanggulangi serangan serangga hama. Hal ini sesuai dengan pendapat Curcovic (2016), dimana deterjen akan mengikis lapisan lilin pada kutikula serangga, menyebabkan serangga hama kehilangan air dan mineral dalam jumlah besar dan berujung pada kematian serangga. Deterjen dengan takaran yang tepat, tidak akan terakumulasi pada tanaman dan dapat diatasi dengan mencuci sayuran sebelum diolah.

Aplikasi penyemprotan pestisida nabati dari ekstrak daun banggeris (*Koompassia Malaccensis*) dilakukan mulai 10 hari setelah tanam dan diaplikasikan setiap 2 kali seminggu tujuannya adalah untuk menghindari keracunan pada tanaman dan mencegah timbulnya sifat resisten (kebal) terhadap pestisida. Selain itu dikarenakan kelemahan pestisida nabati adalah daya kerjanya yang relatif lambat, tidak membunuh langsung hama atau penyakit, tidak tahan terhadap sinar matahari dan kadang diperlukan penyemprotan yang berulang (Subiyakto, 2014) hal ini sejalan dengan pendapat Novizan (2014), bahwa kelemahan dari insektisida nabati ialah sifatnya yang mudah menguap dan mudah larut jika terkena air. Pengaplikasian insektisida nabati dilakukan pada sore hari pukul 17.00-18.00 WITA. Hal ini dikarenakan sebagian besar serangan serangga hama pada tanaman bayam merah (*Alteranthera Amoena. Voss*) adalah serangga hama yang bersifat *nocturnal* (aktif pada malam hari) sehingga diharapkan pada malam hari ekstrak daun banggeris (*Koompassia Malaccensis*) dapat bekerja secara efektif untuk mengurangi serangan serangga hama pada tanaman.

Intensitas serangan serangga hama dalam penelitian ini dilihat dari kerusakan daun pada tanaman bayam merah (*Alteranthera Amoena. Voss*) yang sebelumnya telah diberikan beberapa perlakuan dengan aplikasi insektisida nabati yang diperoleh dari ekstrak daun banggeris (*Koompassia Malaccensis*). Ekstrak yang diaplikasikan pada beberapa sampel tanaman bayam merah memiliki konsentrasi yang bervariasi, yaitu Kontrol, 12,5%, 25%, 50% dan 75%.

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam pada hari ke-14 setelah tanam diperoleh $F_{hitung} (65.69) > F_{tabel} (4.77)$ taraf signifikan 1%. Hari ke-21 setelah tanam pada perhitungan sidik ragam ANAVA $F_{hitung} (92.6) > F_{tabel} (4.77)$ dan hari ke-28 setelah tanam $F_{hitung} (143.47) > F_{tabel} (4.77)$, maka dapat disimpulkan terdapat perbedaan sangat nyata pada pemberian ekstrak daun banggeris (*Koompassia Malaccensis*) terhadap intensitas

serangan hama pada tanaman bayam merah (*Alteranthera Amoenna. Voss*). Kemudian dilakukan Uji BNT pada taraf 5%, menunjukkan perlakuan P₂, P₃, dan P₄ berbeda nyata terhadap perlakuan P₀ dan P₁ yang merupakan perlakuan kontrol. Selain itu, di antara perlakuan P₂, P₃ dan P₄ diketahui perlakuan yang paling berpengaruh yaitu P₄. Hasil Analisis data memberikan Hasil F_{hitung} masing-masing perlakuan secara berturut-turut sebesar 65.69 (14 HST), 92.6 (21 HST), 143.47 (28 HST) > F_{tabel} 5% (3.01) dan 1 % (4.77) Taraf Signifikan. Hal ini menunjukkan terdapat perbedaan sangat nyata pada pemberian ekstrak daun banggeris (*Koompassia Malaccensis*) terhadap intensitas serangan hama pada tanaman bayam merah (*Alteranthera Amoenna. Voss*).



Gambar 1. Perbandingan intensitas serangan serangga hama pada tanaman bayam merah

Kemudian, dilakukan Uji BNT pada taraf 5%, menunjukkan perlakuan P₂, P₃, dan P₄ berbeda nyata terhadap perlakuan P₀ dan P₁ yang merupakan perlakuan kontrol. Selain itu, di antara perlakuan P₂, P₃ dan P₄ diketahui perlakuan yang paling berpengaruh yaitu P₄. Berikut ini grafik intensitas serangan serangga hama pada tanaman bayam merah setiap hari pengamatan. Pengamatan pada tanaman bayam setelah diberikan perlakuan dengan menyemprot menggunakan ekstrak daun banggeris terdapat perbandingan kerusakannya. Kerusakan pada tanaman bayam merah terlihat pada daun yang berlubang-lubang yang diduga disebabkan oleh serangga hama. Hal ini sesuai dengan kondisi dilapangan, ditemukannya beberapa serangga disekitar lahan penelitian. Serangga yang ditemukan diantaranya belalang hijau dan belalang kayu yang termasuk ke dalam ordo Orthoptera, family Acrididae. Selain itu disekitar daun yang mengalami kerusakan ditemukan ulat grayak (*Ordo Lepidoptera, Family Noctuidae*).

2. Ekstrak Daun Banggeris Sebagai Pestisida Nabati

Bahan yang digunakan dalam ekstraksi daun banggeris (*Koompassia Malaccensis*) cukup sederhana, yaitu diperlukan daun banggeris (*Koompassia Malaccensis*), air dan detergen. Pembuatan insektisida nabati menggunakan air sebagai pelarut karena air merupakan pelarut universal dan bertujuan untuk mengurangi kandungan zat kimia yang dapat menimbulkan dampak negatif dalam pengaplikasian pada tanaman. Kemudian penggunaan detergen bertujuan sebagai zat perekat ekstrak pada tanaman daun banggeris (*Koompassia Malaccensis*) agar membantu merekatkan butiran ekstrak pada permukaan tanaman bayam merah (*Koompassia Malaccensis*). Penggunaan deterjen sesuai dengan takaran tidak akan meninggalkan residu yang berbahaya pada tanaman dan ikut berperan dalam menanggulangi serangan serangga hama. Hal ini sesuai dengan pendapat

Curcovic (2016), dimana deterjen akan mengikis lapisan lilin pada kutikula serangga, menyebabkan serangga hama kehilangan air dan mineral dalam jumlah besar dan berujung pada kematian serangga. Deterjen dengan takaran yang tepat, tidak akan terakumulasi pada tanaman dan dapat diatasi dengan mencuci sayuran sebelum diolah.

Aplikasi penyemprotan pestisida nabati dari ekstrak daun banggeris (*Koompassia Malaccensis*) dilakukan mulai 10 hari setelah tanam dan diaplikasikan setiap 2 kali seminggu tujuannya adalah untuk menghindari keracunan pada tanaman dan mencegah timbulnya sifat resisten (kebal) terhadap pestisida. Selain itu dikarenakan kelemahan pestisida nabati adalah daya kerjanya yang relatif lambat, tidak membunuh langsung hama atau penyakit, tidak tahan terhadap sinar matahari dan kadang diperlukan penyemprotan yang berulang (Subiyakto, 2014) hal ini sejalan dengan pendapat Novizan (2014), bahwa kelemahan dari insektisida nabati ialah sifatnya yang mudah menguap dan mudah larut jika terkena air. Pengaplikasian insektisida nabati dilakukan pada sore hari pukul 17.00-18.00 Wita. Hal ini dikarenakan sebagian besar serangan serangga hama pada tanaman bayam merah (*Alteranthera Amoena. Voss*) adalah serangga hama yang bersifat *nocturnal* (aktif pada malam hari) sehingga diharapkan pada malam hari ekstrak daun banggeris (*Koompassia Malaccensis*) dapat bekerja secara efektif untuk mengurangi serangan serangga hama pada tanaman.

Hal lainnya yang menjadi pertimbangan pengaplikasian penyemprotan pestisida nabati dari ekstrak daun banggeris (*Koompassia Malaccensis*) dilakukan pada sore hari adalah jika penyemprotan pestisida nabati dilakukan pada pagi hari maka dikhawatirkan banayak pestisida nabati yang ikut terjatuh bersamaan dengan tetesan embun pagi hari. Kemudian jika penyemprotan dilakukan pada siang hari dapat menyebabkan ekstrak daun banggeris (*Koompassia Malaccensis*) yang melekat pada permukaan tanaman bayam merah (*Alteranthera Amoena. Voss*) menguap akibat sinar matahari, sebagaimana pendapat Subiyakto (2014), bahwa penyinaran akan dapat mempengaruhi bahan aktif pestisida dan dapat menurunkan toksisitasnya. Sehingga ekstrak daun banggeris (*Koompassia Malaccensis*) yang bekerja pada bayam merah kurang maksimal

Pengamatan Selama penelitian dilakukan pada bagian daun tanaman bayam merah (*Alteranthera Amoena. Voss*) yang dilakukan setiap seminggu sekali pada usia 14, 21, dan 28 hari setelah tanam .pengamatan meliputi keberadaan serangan serangga hama, gejala kerusakan oleh hama serangga dan bagian tanaman yang terserang.

Berdasarkan Hasil analisis sidik ragam intensitas serangan serangga hama pada usia 14, 21, dan 28 hari setelah tanam menunjukkan bahwa pemberian pestisida nabati dari daun banggeris (*Koompassia Malaccensis*) berpengaruh nyata mampu menurunkan intensitas serangan serangga hama. Hal ini dilihat dari Fhitung lebih besar dari F tabel. Pengamatan selama penelitian dan perhitungan memuktikan terdapat perbedaan nyata pada masing-masing konsentrasi ekstrak daun banggeris (*Koompassia Malaccensis*) terhadap intensitas serangan serangga hama pada tanaman bayam merah (*Alteranthera Amoena. Voss*).

Hasil penelitian menunjukkan perbedaan intensitas serangan serangga hama yang signifikan antara tanaman bayam merah (*Alteranthera Amoena Voss*) yang diberikan perlakuan dengan pestisida nabati dari ekstrak daun banggeris (*Koompassia Malaccensis*) lebih sedikit dibandingkan dengan tanaman yang tidak diberikan pestisida nabati atau tanaman yang hanya diberika air saja. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan terbukti bahwa kandungan yang terdapat pada daun banggeris (*Koompassia Malaccensis*) yaitu flavanoid dan tannin mampu menekan intensitas serangan serangga hama pada tanaman bayam merah (*Alteranthera Amoena. Voss*). Hal ini sesuai dengan pernyataan Kresnady (2013), bahwa kandungan senyawa alkaloid, fenolik, phyllanthinn dan flavanoid pada

tumbuhan dapat dijadikan pestisida nabati. Dan kemudian diperkuat oleh pernyataan Rumondor (2019) bahwa senyawa flavanoid dan Alkaloid dapat bertindak sebagai racun perut oleh karena itu, bila senyawa tersebut masuk kedalam tubuh larva maka alat pencernaannya akan terganggu. Selain itu senyawa tersebut menghambat reseptor perasa pada daerah mulut larva, mengakibatkan larva gagal mendapatkan stimulus rasa sehingga tidak mampu mengenali makannannya sehingga larva mati kelaparan. Menurut Sulistyono (2004) dan Prabowo (2010) racun perut akan mempengaruhi metabolisme larva, racun akan masuk kedalam tubuh kemudian akan diedarkan bersama darah. Racun yang terbawa darah akan mempengaruhi sistem saraf larva dan kemudian akan mengakibatkan kematian.

Menurut Yunita (2009), Bahwa Tannin berperan sebagai pertahanan tanaman terhadap serangga dengan cara menghalangi serangga dalam mencerna makanan karena tannin akan mengikat protein dalam sistem pencernaan menjadi terganggu. Selain itu tannin memiliki rasa pahit sehingga dapat menyebabkan mekanisme penghambatan makanan pada hewan uji dan akhirnya mati.

Umumnya kerusakan tanaman bayam merah (*Alteranthera Amoena. Voss*) tampak dari banyaknya lubang-lubang dan bercak-bercak warna putih pada bagian daun. Rusaknya daun secara umum disebabkan oleh gigitan secara langsung, tusukan dan sayatan. Selain itu juga disebabkan oleh menumpuknya larva atau telur pada daun tersebut.

Kendala yang dihadapi selama penelitian ialah selama pengaplikasian pestisida nabati dari ekstrak daun banggeris (*Koompassia Malaccensis*) terhadap tanaman bayam merah (*Alteranthera Amoena. Voss*) adalah faktor alam (datangnya hujan) setelah melakukan pengaplikasian sehingga ekstrak daun banggeris (*Koompassia Malaccensis*) yang merekat pada tanaman bayam merah (*Alteranthera Amoena. Voss*) namun sudah terlebih dahulu larut karena tetesan air hujan. Hal ini dapat menyebabkan menurunnya efektivitas ekstrak daun banggeris (*Koompassia Malaccensis*) yang diaplikasikan kepada tanaman bayam merah (*Alteranthrea Amoena. Voss*) sebagai pestisida nabati.

D. PENUTUP

Hasil analisis data memberikan hasil F_{hitung} masing-masing perlakuan secara berturut-turut 65.69 (14 HST), 92.6 (21 HST) dan 143.47 (28 HST) $> F_{tabel}$ 5% (3.01) dan 1% (4.77) taraf signifikan maka dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh pemberian ekstrak daun banggeris (*Koompassia Malaccensis*) sebagai insektisida nabati terhadap intensitas serangan serangga hama pada tanaman bayam merah (*Alteranthera Amoena Voss*). Konsentrasi ekstrak daun banggeris (*Koompassia Malaccensis*) yang terbaik untuk dijadikan insektisida nabati pada tanaman bayam merah (*Alteranthera Amoena. Voss*) adalah konsentrasi 75% (P_4)

DAFTAR PUSTAKA

- Djojosumarto, Panut. (2008). *Pestisida dan Aplikasinya*. Tangerang: Agromedia Pustaka.
- Pracaya. (2008). *Hama dan penyakit Tanaman*. Jakarta. Penebar Swadaya.
- Purnamaningsih, L. (2015). Uji Kadar Antosianin dan Hasil Enam Varietas Tanaman Bayam Merah (*Alteranthera amoena. Voss*) Pada Musim Hujan. *Jurnal Produksi Tanaman*. 3 (1) Hal 27-33. <http://protan.studentjournal.ub.ac>
- Pramushinta. (2017). Pengaruh Pemberian Konsentrasi Bioinsektisida Daun Dan Biji Mimba (*Azadirachta Indica*) Terhadap Kematian Ulat Grayak (*Spodoptera Litura*). 10(02). Hal 74-79 [Http://: http://jurnal.unipasby.ac.id](http://jurnal.unipasby.ac.id). Diakses pada 26 Januari 2020

- Rumondor, M. (2019). Intensitas Serangan Akibat Hama Pemakan Daun Setelah Aplikasi Ekstrak Daun Babadotan Pada Tanaman Sawi. 19 (02). Hal 93-98.<http://ejournal.unsrat.ac.id>. Diakses pada 26 Januari 2020.
- Saenong, M. (2016). Tumbuhan Indonesia Potensial Sebagai Insektisida Nabati untuk Mengendalikan Hama Kumbang Bubuk Jagung.*JuralLitbang Pertanian* 35 (3) Hal 131-142. <http://ejurnal.litbang.pertanian.go.id>.
- Suryanto, M.T. (2016). Vegetasi penyusun habitat bangeris (*Koompassia excelsa*) di kawasan Hutan Lindung Gunung Lumut, Kalimantan Timur. 2 (02) Hal 193-197. <https://www.researchgate.net>. Diakses pada 26 Januari 2020.
- Suedy dkk, (2018). Pengaruh Perendaman Akar Bibit Bayam Merah (*Alternanthera amoena* Voss.) dalam Larutan Na₂CuEDTA terhadap Pertumbuhan dan Kandungan Antosianin. 20: (02) Hal 123-132. <https://ejournal.undip.ac.id>. Diakses pada 26 Januari 2020
- Tjitrosoepomo, Gembong. 2009. *Taksonomi Tumbuhan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Warsoyo, Hans. (2018). *Prospek Cerah Budidaya Tanaman Bayam Merah*. Malang: Lembaga Kajian Profesi.

PENGARUH PEMBERIAN KOMBINASI EKSTRAK DAUN BANDOTAN (*Ageratum Conyzoides* L.) DAN DAUN TAKOKAK (*Solanum Torvum* S.) TERHADAP INTENSITAS SERANGAN SERANGGA HAMA PADA TANAMAN BAYAM MERAH (*Amaranthus Tricolor* L.)

Noversiany Balisa^{1*}, Sonja V. T. Lumowa², Herliani³

^{1, 2, 3}Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

*Penulis Korespodensi: noversianybalisa101197@gmail.com

Abstrak

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen yang dilaksanakan di Jl. Manunggal, Kelurahan Mangkupalas, Kecamatan Samarinda Seberang, menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 5 perlakuan yaitu T_0 (kontrol), T_1 (air dan deterjen 2 gram), T_3 (ekstrak daun bandotan 40%), T_4 (ekstrak daun takokak 40%), dan T_5 (kombinasi ekstrak daun bandotan dan daun takokak 40%) dan 5 pengulangan. Hasil analisis data hari ke-14 diperoleh F_{hitung} perlakuan (119.03), hari ke- 21 diperoleh F_{hitung} (311.60) dan hari ke-28 diperoleh F_{hitung} (546.17) > F_{tabel} taraf signifikan 5% (3.01) dan 1% (4.77). Hal ini membuktikan bahwa terdapat pengaruh sangat nyata atas pemberian ekstrak daun bandotan (*Ageratum Conyzoides* L.) dan daun takokak (*Solanum Torvum* S.) sebagai insektisida nabati terhadap intensitas serangan serangga hama pada tanaman bayam merah (*Amaranthus Tricolor* L.).

Kata kunci : Kombinasi Ekstrak, Serangan Serangga Hama, Daun Bandotan, Daun Takokak, Bayam Merah

A. PENDAHULUAN

Tanaman sayuran merupakan jenis komoditi yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan diminati oleh masyarakat karena mengandung zat gizi yang baik bagi tubuh. Salah satu tanaman sayuran yang kaya akan zat gizi yaitu tanaman bayam merah. Bayam merah memiliki empat manfaat utama yakni menurunkan kolesterol, melancarkan pencernaan, sebagai antidiabetes serta dapat menurunkan resiko terkena penyakit kanker. Bayam memiliki aktivitas antioksidan karena mempunyai senyawa *flavonoid* (Pradana dkk, 2017). Menurut Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Timur (2018), Pada tahun 2017-2018 luas panen tanaman bayam mengalami penurunan sebesar 14 hektar dimana pada tahun 2017 luas panen tanaman bayam 1487 Ha sedangkan pada tahun 2018 luas panen tanaman bayam hanya 1473 Ha.

Usaha budidaya tanaman bayam merah sering mengalami berbagai kendala. Kendala utama yang membatasi produktifitas tanaman bayam merah yaitu adanya Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) berupa hama dan penyakit potensial yang dapat menyerang dan menurunkan produksi bayam. Bahkan bayam dapat gagal panen bila tidak ada pengendalian hama. Untuk meningkatkan hasil produksi tanaman bayam merah, petani biasanya menggunakan aplikasi pestisida kimia. Padahal, penggunaan pestisida kimia secara terus-menerus dapat menimbulkan dampak negatif bagi kehidupan makhluk hidup dan lingkungan sekitarnya serta dapat menyebabkan gangguan terhadap keseimbangan ekosistem, dimana pestisida kimia bukan hanya efektif untuk mengendalikan hama sasaran tetapi juga dapat membunuh musuh-musuh alami dari hama sasaran. Mengurangi dampak negatif pestisida kimia tersebut, salah satu alternatif yang dapat dilakukan yaitu dengan menggunakan aplikasi pestisida nabati.

Pestisida nabati sangat efektif untuk membasmi organisme pengganggu tanaman (Glio,

2015). Contoh tanaman yang dapat dijadikan pestisida nabati adalah tanaman bandotan (*Ageratum Conyzoides L.*) dan tanaman takokak (*Solanum Torvum S.*). Tanaman bandotan (*Ageratum Conyzoides L.*) atau yang biasa dikenal masyarakat dengan nama wedusan merupakan gulma bagi tanaman budidaya sehingga keberadaannya sangat tidak diharapkan pada lahan pertanian karena dapat menurunkan hasil produksi pada tanaman budidaya. Menurut Kinasih dkk. (2013), babadotan memiliki senyawa bioaktif yang berfungsi sebagai insektisida dan nematisida. Menurut Lumowa (2011), daun babadotan mengandung senyawa alkaloid dan flavonoid. Tanaman takokak atau yang lebih familier dikenal sebagai terong pipit merupakan tumbuhan perdu dan masuk ke dalam *Famili Solanaceae*. Tumbuhan ini hidup liar di berbagai daerah, baik di daratan rendah hingga ke pegunungan. Masyarakat sering memanfaatkan buahnya sebagai sayuran namun daunnya diabaikan. Padahal, daun *Solanum Torvum* mengandung saponin, flavonoida, alkaloida dan tanin (Hutapea, 2000).

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti tertarik untuk menguji apakah zat bioaktif yang terdapat pada daun bandotan (*Ageratum Conyzoides L.*) dan daun takokak dapat berpengaruh terhadap pengendalian organisme pengganggu tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian kombinasi ekstrak daun bandotan (*Ageratum Conyzoides L.*) dan daun takokak (*Solanum Torvum S.*) terhadap intensitas serangan serangga hama pada tanaman bayam merah (*Amaranthus Tricolor L.*).

B. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimental. Dalam penelitian ini, setiap sampel diberi perlakuan yang berbeda dengan kondisi yang dapat dikontrol untuk mengetahui pengaruh ekstrak daun bandotan (*Ageratum Conyzoides L.*) dan daun takokak (*Solanum Torvum S.*) terhadap intensitas serangan serangga hama pada tanaman bayam merah (*Amaranthus Tricolor L.*). Pengujian ekstrak daun bandotan dan daun takokak disusun dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan masing-masing perlakuan yaitu T₀ (kontrol), T₁ (pemberian air dicampur 2 gram deterjen), T₂ (pemberian ekstrak daun bandotan 40%), T₃ (pemberian ekstrak daun takokak 40%) dan T₄ (pemberian kombinasi ekstrak daun bandotan dan daun takokak 40%). Perlakuan diulang sebanyak 5 kali ulangan. Penelitian meliputi pembuatan ekstrak daun bandotan dan daun takokak, persiapan lahan penelitian, penyemaian, penanaman, pengaplikasi ekstrak pada tanaman bayam merah dan proses pengambilan data pada bayam merah yang berumur 14, 21 dan 28 hari setelah tanam. Parameter yang diamati yaitu kerusakan daun yang ditimbulkan akibat serangan serangga hama pada tanaman bayam merah. Pengukuran intensitas serangan serangga hama dilakukan dengan menghitung kerusakan daun yang ditimbulkan kemudian dibagi dengan jumlah keseluruhan daun kemudian dirata-ratakan. Data dianalisis dengan menggunakan Uji ANOVA (*Analysis of Variance*).

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah, blender, gelas ukur, timbangan, saringan, baskom, botol plastik, batang pengaduk, *hand sprayer*, kamera, alat ukur panjang (*roll meter*) dan alat-alat pertanian (cangkul, linggis, parang). Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun bandotan dan daun takokak yang diambil dari lahan kosong yang berada di Jln. Mangkujenang Palaran Samarinda Seberang, bibit bayam merah, air, deterjen dan pupuk kandang. Sampel berupa tanaman bayam merah sebanyak 125 buah yang dipilih dengan kriteria fisik yang sehat dan tidak terserang hama penyakit. Proses pembuatan ekstrak daun bandotan dan daun takokak dilakukan dengan cara terlebih dahulu memilih daun bandotan dan daun takokak yang segar dan sehat. Daun dicuci bersig dengan air yang mengalir kemudian dikeringkan dengan cara diangin-anginkan, selanjutnya daun di potong kecil-kecil lalu diblender masing-masing daun sebanyak 1000 gram dengan

menambahkan 1000 ml air. Setelah itu, hasil penghalusan dicampur dengan 2 gram deterjen dan didiamkan selama 24 jam lalu dilakukan pengenceran dengan konsentrasi 40 % untuk perlakuan T₂, T₃, dan T₄. Adapun perlakuan T₀ yaitu perlakuan kontrol atau pemberian air 1000 ml dan T₁ yaitu pemberian air 1000 ml ditambah 2 gram deterjen. Hasil pengekstrakan kemudian dimasukkan ke dalam *hand sprayer* lalu diaplikasikan ke setiap tanaman bayam merah dimana setiap perlakuan dibutuhkan untuk pengaplikasian 25 tanaman bayam merah.

C. PEMBAHASAN

Pada penelitian ini dilakukan pengujian intensitas serangan serangga hama pada tanaman bayam merah dengan pengulangan sebanyak 5 kali. Perlakuan dengan pemberian ekstrak daun bandotan dan ekstrak daun takokak terhadap bayam merah dengan perlakuan T₀ (kontrol), T₁ (1000 ml air dicampur 2 gram deterjen), T₂ (40% ekstrak daun bandotan), T₃ (40% ekstrak daun takokak) dan T₄ (40% kombinasi ekstrak daun bandotan dan daun takokak). Hasil yang dinilai adalah kerusakan daun yang ditimbulkan akibat serangan serangga hama pada tanaman bayam merah pada umur 14 hst, 21 hst dan 28 hst kemudian dirata-ratakan sehingga didapatkan hasil sesuai tabel 1.

Tabel 1. Intensitas serangan serangga hama pada tanaman bayam merah umur 14, 21 dan 28 hari setelah tanam

Intensitas Serangan Serangga Hama Pada Tanaman Bayam Merah			
Perlakuan	14 Hari Setelah Tanam	21 Hari Setelah Tanam	28 Hari Setelah Tanam
T ₀	67.2%	75.2%	81.4%
T ₁	46.0%	56.4%	68.4%
T ₂	33.2%	27.2%	23.4%
T ₃	25.4%	21.2%	17.4%
T ₄	17.4%	15.4%	11.2%

Berdasarkan tabel 1, tentang intensitas serangan serangga hama pada tanaman bayam merah umur 14 hst, 21 hst dan 28 hst dengan perlakuan yang berbeda-beda ini menunjukkan perbedaan yang sangat nyata. Pada masing-masing perlakuan diketahui bahwa rata-rata intensitas serangan serangga hama pada tanaman bayam merah tertinggi terdapat pada perlakuan T₀ yaitu pemberian 1000 ml air saja dan intensitas serangan serangga hama terendah terdapat pada perlakuan T₄ yaitu pemberian kombinasi ekstrak daun bandotan dan daun takokak dengan konsentrasi 40%.

Berdasarkan data yang telah diperoleh, intensitas serangan serangga hama hanya dapat ditekan oleh perlakuan T₂, T₃ dan T₄ sedangkan pada perlakuan T₀ tidak dapat menekan intensitas serangan serangga hama pada tanaman bayam merah. Hasil yang diperoleh paling baik dalam menekan intensitas serangan serangga hama adalah dengan menggunakan pemberian kombinasi ekstrak daun bandotan dan ekstrak daun takokak dengan konsentrasi 40%.

Berdasarkan hasil perhitungan intensitas serangan serangga hama oleh ekstrak daun bandotan dan ekstrak daun takokak terhadap bayam merah, kemudian data tersebut dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA). Berdasarkan hasil sidik ragam *Analysis of Variance* (ANOVA) menunjukkan bahwa analisis data hari ke-14 diperoleh F_{hitung} perlakuan (119.03), hari ke- 21 diperoleh F_{hitung} (311.60) dan hari ke-28 diperoleh F_{hitung} (546.17) > F_{tabel} taraf signifikan 5% (3.01) dan 1% (4.77). Hal ini membuktikan bahwa terdapat pengaruh sangat nyata atas pemberian ekstrak daun bandotan (*Ageratum Conyzoides* L.) dan daun takokak (*Solanum Torvum* S.) sebagai insektisida nabati terhadap intensitas serangan serangga hama pada tanaman bayam merah (*Amaranthus Tricolor* L.).

Penelitian tentang pemberian kombinasi ekstrak daun bandotan (*Ageratum Conyzoides* L.) dan daun takokak (*Solanum Torvum* S.) terhadap intensitas serangan serangga hama pada tanaman bayam merah (*Amaranthus Tricolor* L.) dilaksanakan di lahan perkebunan yang berada di Jl. Manunggal 2, Kelurahan Mangkupalas, Kecamatan Samarinda Seberang. Penelitian ini dimulai dengan persiapan lahan penelitian terlebih dahulu yang dilakukan dengan cara pembersihan lahan penelitian dan pembuatan bedengan penelitian dengan jarak antara bedengan yaitu 30 cm yang berfungsi pula sebagai drainase air. Setelah itu, dilakukan pula proses penyemaian benih bayam merah selama kurang lebih 7 hari. Selanjutnya, setelah benih bayam merah telah berumur 7 hari atau telah memiliki 4 helai daun, kemudian dipilih bayam merah dengan kriteria sehat dan tidak terserang hama penyakit kemudian dipindahkan ke bedengan penelitian dengan jarak setiap tanaman yaitu kurang lebih 20 cm. proses pengaplikasian ekstrak dilakukan 2 kali dalam seminggu, dimulai dengan pembuatan ekstrak terlebih dahulu. Setelah itu, diaplikasikan setiap ekstrak pada setiap tanaman dengan cara menyemprotkan pada seluruh bagian tanaman.

Tabel 2. Analisis sidik ragam pada usia 14 hari setelah tanam

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F _{hitung}	F _{tabel}	
					5%	1%
Kelompok	4	7613,36	1903,34	3,31*	3,01	4,77
Perlakuan	4	212,16	53,04	119,03**	3,01	4,77
Galat	16	255,84	15,99			
Total	24	8081,36				

Tabel 3. Analisis sidik ragam pada usia 21 hari setelah tanam

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F _{hitung}	F _{tabel}	
					5%	1%
Kelompok	4	13131	3282,76	4,94*	3,01	4,77
Perlakuan	4	208,24	52,06	311,60**	3,01	4,77
Galat	16	168,56	10,53			
Total	24	13507,84				

Tabel 4. Analisis sidik ragam pada usia 28 hari setelah tanam

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F _{hitung}	F _{tabel}	
					5%	1%
Kelompok	4	20678,16	5169,54	4,70*	3,01	4,77
Perlakuan	4	178,16	44,54	546,17**	3,01	4,77
Galat	16	151,44	9,46			
Total	24	21007,76				

Pengamatan selama penelitian dilakukan pada bagian daun tanaman bayam merah setiap satu minggu sekali. Fokus pengamatan ditujukan untuk mendapatkan data terkait kerusakan daun yang ditimbulkan akibat serangan serangga hama pada tanaman bayam merah. Berdasarkan hasil perhitungan kerusakan daun pada umur 14 hari setelah tanam diperoleh $F_{hitung} 119.03 > F_{tabel} 3.01$, umur 21 hari setelah tanam diperoleh $F_{hitung} 311.60 > F_{tabel} 3.01$ dan pada umur 28 hari setelah tanam diperoleh $F_{hitung} 546.17 > F_{tabel} 3.01$. Hasil perhitungan analisis sidik ragam tersebut membuktikan bahwa kombinasi ekstrak daun bandotan dan ekstrak daun takokak berpengaruh nyata terhadap intensitas serangan

serangga hama pada tanaman bayam merah. Kerusakan rata-rata yang ditimbulkan oleh serangga hama pada umur 14, 21 dan 28 hari setelah tanam terlihat bahwa perlakuan kontrol mengalami kerusakan yang terus meningkat dan termasuk dalam kategori serangan serangga hama sangat berat bila dibandingkan dengan perlakuan pemberian kombinasi ekstrak daun bandotan dan daun takokak. Hal ini dikarenakan perlakuan kontrol tidak memiliki kandungan senyawa kimia yang berperan dalam pengendalian hama sedangkan perlakuan pemberian kombinasi ekstrak daun bandotan dan daun takokak memiliki peranan dalam pengendalian hama serangga karena di dalam kedua daun tersebut terkandung senyawa kimia yang memiliki sifat sebagai racun atau toksik yang dapat menekan serangan hama pada tanaman bayam merah. Sebagaimana diketahui, menurut Lumowa (2011), daun bandotan mengandung senyawa alkaloid dan flavonoid sedangkan menurut Hutapea (2000), kandungan kimia dalam buah, bunga dan daun *Solanum Torvum* mengandung saponin dan *flavonoida*, disamping itu bunga dan daunnya juga mengandung alkaloida dan tanin.

Kandungan dari senyawa bioaktif seperti alkaloid, tanin, *flavonoid* dan *saponin* yang terdapat pada kedua daun tersebut bersifat toksik sehingga hama akan menghindari tanaman tersebut atau dapat mati perlahan karena telah memakan bagian dari tanaman yang mengandung senyawa bioaktif tersebut. Hal ini sesuai dengan teori Mokodompit dkk., (2013) yang menyatakan bahwa alkaloid dan *flavonoid* merupakan senyawa yang dapat bertindak sebagai *stomach poisoning* atau racun perut, sehingga apabila senyawa alkaloid dan *flavonoid* masuk kedalam tubuh serangga maka alat pencernaannya akan terganggu, senyawa tersebut juga mampu menghambat reseptor perasa pada daerah mulut serangga, sehingga menyebabkan serangga tidak mampu mengenali makanannya hingga mati kelaparan. Cania (2013), berpendapat bahwa *flavonoid* bekerja sebagai inhibitor kuat pernafasan atau sebagai racun pernafasan. *Flavonoid* mempunyai cara kerja yaitu dengan masuk ke dalam tubuh larva melalui sistem pernafasan yang kemudian akan menimbulkan kelayuan syaraf serta kerusakan pada sistem pernafasan dan mengakibatkan larva tidak bisa bernapas dan akhirnya mati. Tanin memiliki rasa pahit sehingga kemungkinan dapat menyebabkan serangga tidak mau memakan tanaman bayam merah tersebut. Hal ini sejalan dengan teori Yunita dkk., (2009), yang menyatakan bahwa komponen tanin berperan sebagai pertahanan tanaman terhadap serangga dengan cara menghalangi serangga dalam mencerna makanan. Tanin dapat mengganggu serangga dalam mencerna makanan karena tanin akan mengikat protein dalam sistem pencernaan yang diperlukan untuk pertumbuhan sehingga proses penyerapan protein dalam sistem pencernaan terganggu. Sementara itu, menurut Chaieb dalam Azizah dkk., (2018), saponin merupakan senyawa yang bersifat toksik terhadap serangga karena memiliki aktivitas antifeedant, mengganggu proses pergantian kulit (*molting*) dan regulasi pertumbuhan pada serangga dan menyebabkan kematian pada serangga. *Saponin* juga dapat menurunkan tegangan permukaan kulit sehingga merusak permukaan kulit karena memiliki sifat yang mirip dengan deterjen. Sifat tersebut dapat meningkatkan penetrasi senyawa toksik karena dapat melarutkan bahan-bahan lipofilik air. Hal ini juga dapat mengganggu lapisan lipoid dari epikutikula dan lapisan protein *endokutikula* sehingga memudahkan senyawa toksik masuk dengan mudah ke dalam tubuh serangga (Tarumingkeng dalam Azizah dkk., 2018).

D. PENUTUP

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh pemberian kombinasi ekstrak daun bandotan (*Ageratum Conyzoides* L.) dan daun takokak (*Solanum Torvum* S.) terhadap intensitas serangan serangga hama pada tanaman bayam merah (*Amaranthus Tricolor* L.).

DAFTAR PUSTAKA

- Ajiningrum, P. S., & Pramushinta, I. A. K. (2017). Pengaruh Pemberian Konsentrasi Bioinsektisida Daun dan Biji Mimba (*Azadirachta indica*) Terhadap Kematian Ulat Grayak (*Spodoptera litura*). *Stigma*. Vol. 10 No. 2, hal. 74. <https://jurnal.unipasby.ac.id>.
- Azizah., Adnan, Moch. Rosyadi., & Su'udi, Mukhamad. (2018). Potensi Serbuk Gergaji Kayu Sengon Sebagai Insektisida Botani. *Jurnal Biosains*. Vol. 4 No. 2, hal. 117. <https://jurnal.unimed.ac.id>.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Timur. 2018. *Statistik Sayur-Sayuran dan Buah-Buahan Provinsi Kalimantan Timur*. Samarinda: Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Timur.
- Cania, Eka B dan Setyaningrum, Endah. (2013). Uji Efektivitas Larvasida Ekstrak Daun Legundi (*Vitex trifolia*) Terhadap Larva *Aedes aegypti*. *Medical Journal of Lampung University*. Vol. 2 No. 4, hal. 58. <https://jurnal.kedokteran.unila.ac.id>.
- Hutapea, J. R. (2000). *Inventaris Tanaman Obat Indonesia (1) Jilid 1*. Jakarta: Departemen Kesehatan dan Kesejahteraan Sosial RI.
- Lumowa, S. V. T. 2011. Efektivitas Ekstrak Babadotan (*Ageratum conyzoides*) Terhadap Tingkat Kematian Larva *Spodoptera litura* F. *Eugenia*. Vol. 17 No. 3, hal. 189. <https://doi.org/10.35791/eug.17.3.2011.3542>.
- Lumowa, Sonja Verra Tinneke., & Nurbayah. (2017). Kombinasi Ekstrak Cabe Jawa (*Piper retrofractum* Vahl.) dan Jahe Merah (*Zingiber officinale* var. *amarum*) sebagai Insektisida Nabati pada Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). *Bioedukasi*. Vol. 10 No. 1, hal 67. <https://media.neliti.com>.
- Marhani. (2018). Frekuensi dan Intensitas Serangan Hama dengan Berbagai Pestisida Nabati Terhadap Hasil Tanaman Brokoli (*Brassica oleracea* L.). *Ziraa'ah*. Vol. 43 No. 2, hal. 123, 125. <https://ojs.uniska-bjm.ac.id>.
- Mokodompit, Tri A., Koneri, Roni., Siahaan, Parluhutan., & Tangapo, Agustina M. (2013). Uji Ekstrak Daun *Tithonia diversifolia* sebagai Penghambat Daya Makan *Nilaparvata lugens* Stal. pada *Oryza sativa* L. *Jurnal Bios Logos*. Vol. 3 No.2, hal. 55. <https://ejournal.unsrat.ac.id>.
- Yunita, E. A., Suprapti, N. H., & Hidayat, J. W. (2009). Pengaruh Ekstrak Daun Teklan (*Eupatorium riparium*) terhadap mortalitas perkembangan larva *Aedes aegypti*. *Bioma*. Vol. 11 No. 1, hal. 55. <https://core.ac.uk>.
- Warsoyo, H. (2018). *Prospek Cerah Budidaya Bayam Merah*. Malang: Lembaga Kajian Profesi.

DAMPAK PENCEMARAN UDARA TERHADAP TINGKAT MORBIDITAS MASYARAKAT YANG BERADA DI SEKITAR TPA KELURAHAN BUKIT PINANG KOTA SAMARINDA TAHUN 2020

Fransiska Erra Gloria Sihotang^{1*}, Jailani², Sri Purwati³

^{1, 2, 3}Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

*Penulis Korespondensi: siskagloriasihotang884@gmail.com

Abstrak

Pencemaran udara dapat menimbulkan dampak terhadap kesehatan, harta benda, ekosistem maupun iklim, umumnya gangguan kesehatan sebagai akibat dari pencemaran udara. Penyebab pencemaran udara adalah polutan polusi udara yang berdampak kelingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dampak dari pencemaran udara yang disebabkan oleh sampah-sampah di TPA sehingga membawa dampak buruk bagi Kesehatan masyarakat. Jenis Penelitian ini termasuk penelitian deskriptif. Dengan metode skala *Likert* dan menggunakan teknik wawancara, dokumentasi, observasi dan kuesioner, yang terdiri dari skor jawaban dan kategori penilaian persentase. Penilaian persentasi rata-rata jawaban kuesioner memiliki kategori 0-20 (sangat rendah), 21-40 (rendah), 41-60 (sedang), 61-80 (tinggi) dan 81-100 (sangat tinggi). Hasil pengamatan tentang dampak pencemaran udara terhadap tingkat morbiditas masyarakat yang berada disekitar TPA Bukit Pinang dari hasil perhitungan persentase setiap jawaban wawancara kuesioner dengan metode skala liker bahwa diperoleh data gejala/kondisi yang paling berdampak terhadap Kesehatan yaitu dari asap 94%, sesak napas 85%, bau 83%, batuk 82%, sakit mata 72%, bersin 48%, sedangkan sakit tenggorokan 40%, sakit kepala 38% dan flu/pilek 30% tidak terlalu berdampak tetapi sedikit saja persentase yang di peroleh dari hasil data kuesioner.

Kata kunci : Pencemaran Udara, Tingkat Morbiditas, TPA (Tempat Pemrosesan Akhir)

A. PENDAHULUAN

Persoalan lingkungan yang selalu menjadi isu besar di hampir seluruh wilayah perkotaan adalah masalah sampah. Kurangnya rasa kepedulian terhadap lingkungan sekitar, kurangnya kesadaran diri sendiri setiap masing-masing individu dalam menjaga dan melestarikan alam lingkungan sekitar, salah satunya adalah di kawasan pemukiman tempat pembuangan sampah akhir.

Pembuangan sampah yang berlokasi di Kelurahan Bukit Pinang Kecamatan Samarinda Ulu, Kota Samarinda tidak jauh dari pemukiman penduduk dan jalan raya. Pengolahan sampah disana sering kali menimbulkan bau yang tercium oleh warga yang tinggal di perumahan bahkan warga yang melintas di jalan raya tersebut. Sejak dahulu sampah merupakan suatu masalah yang perlu diperhatikan. Sampah jika tidak diperhatikan dengan baik akan mengakibatkan permasalahan lingkungan dan dapat mengganggu aktivitas masyarakat yang berada disekitar lingkungan tersebut. Dengan adanya TPA ini, sampah-sampah dapat diisolasi secara aman agar tidak menimbulkan gangguan terhadap lingkungan sekitarnya. Karenanya diperlukan fasilitas dan perlakuan yang benar agar keamanan tersebut dapat di capai. TPA Bukit Pinang di Kota Samarinda merupakan salah satu TPA yang menerapkan sistem open dumping pada areal seluas ± 95.000 m² (pen). TPA ini menampung 566.928,15 m³. Tingginya suhu, kelembaban dan curah hujan di Kota Samarinda menyebabkan proses pembusukan pada sampah organik sehingga mencemari lingkungan (Subagiyo, 2017). TPA yang merupakan tempat pembuangan sampah akhir

sangat berpengaruh terhadap lingkungan sekitar. Dimana berbagai jenis sampah-sampah semua dibuang di tempat tersebut. Selain itu, sampah-sampah di TPA ini ketika mencemari lingkungan terutama udara dapat membawa bau yang sangat tidak enak. Kemudian pada saat hujan dan mengenai sampah-sampah yang ada di TPA juga mengeluarkan bau yang tidak sedap. Sampah-sampah yang ada di TPA ini terkadang mengeluarkan asap dan terbakar dengan sendirinya, kejadian ini terjadi karena sampah-sampah yang ada di TPA ini memiliki berbagai jenis serta bentuk dan mengandung bahan-bahan yang berbahaya, sehingga ketika siang hari sampah-sampah yang mengandung bahan-bahan yang berbahaya berupa gas metana dan berbahaya, jika terkena oleh cahaya matahari ia akan terbakar dengan sendirinya.

Sumber sampah menurut Iswandi (2012) dalam Hardiana (2018), terdiri dari: sampah rumah tangga yang dihasilkan umumnya berupa sisa makanan, bahan dan peralatan yang sudah tidak terpakai, bahan pembungkus, kertas, plastik, dan sebagainya. Tempat perdagangan sampah yang dihasilkan seperti bahan dagangan yang rusak, buah, sayur, kertas, plastik, karton dan sebagainya. Perkebunan Sampah yang dihasilkan dari kegiatan pertanian tergolong pada sampah organik, seperti jerami dan sejenisnya. Sisa bangunan dan konstruksi gedung sampah yang berasal dari kegiatan pembangunan dan pemugaran gedung bias berupa bahan organik maupun anorganik, seperti kayu, bamboo, triplek. Sampah anorganik, seperti semen, pasir, spesi batu bata, ubin, besi dan baja, kaca dan kaleng.

Sampah merupakan konsekuensi dari adanya aktifitas manusia. Setiap aktifitas manusia pasti menghasilkan buangan atau sampah. Sampah-sampah yang ada di TPA itu diolah oleh masyarakat yang bekerja di sekitar TPA dengan baik, di kumpulkan sesuai dengan jenis-jenisnya lalu di jual kembali kepada pembeli yang akan memanfaatkan sampah itu kembali dan didaur ulang sehingga dapat di pergunakan kembali untuk kebutuhan hidup manusia. Sampah-sampah tersebut dapat memenuhi kebutuhan ekonomi yang bekerja disekitar TPA.

Sampah yang berada di kawasan TPA Bukit Pinang Kota Samarinda ini merupakan tempat tumpukan sampah dari berbagai jenis-jenis sampah diantaranya sampah organik maupun sampah anorganik serta sampah jenis B3 (bahan berbahaya dan beracun), sampah-sampah tersebut ada yang berbentuk sampah padat, sampah cair dan sampah yang bisa menghasilkan gas. Sampah-sampah tersebut dapat mencemari lingkungan terutama dapat mencemari udara dan dapat membawa dampak buruk bagi makhluk hidup yang ada dilingkungan tersebut. Sampah yang telah dibuang ke TPA perlu adanya perlakuan yang benar agar tidak mecemari lingkungan.

Sampah yang berada dikawasan TPA Bukit Pinang Kota Samarinda menimbulkan permasalahan yang sangat besar bagi warga yang berada disekitar lingkungan tersebut serta mengganggu pengendara yang melewati tempat itu, selain itu dapat mengganggu kesehatan, kenyamanan, ketertiban, keindahan dan kerusakan lingkungan serta mengganggu aktivitas masyarakat. Sampah yang berada di TPA setelah mencemari udara, lingkungan menjadi rusak dan membawa masalah bagi masyarakat seperti sampah yang berada di TPA Bukit Pinang ini terdapat banyak sekali jenis-jenisnya dan mengandung bahan yang berbahaya dan bersumbernya dari tumpukan-tumpukan sampah yang mengakibatkan kebakaran jika terkena cahaya matahari atau pada saat cuaca panas, kemudian pada saat musim hujan sampah yang berada di TPA ini juga mengeluarkan bau yang tidak sedap sehingga mengganggu kenyamanan dan aktivitas warga masyarakat yang berada di lingkungan tersebut.

B. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini merupakan penelitian deskriptif. Menurut Arikunto dalam Kamelta

(2013 penelitian deskriptif merupakan penelitian yang dimaksudkan untuk mengumpulkan informasi mengenai status suatu gejala yang ada, yaitu keadaan gejala menurut apa adanya pada saat penelitian dilakukan. Keadaan suatu fenomena yang digambarkan dalam penelitian ini adalah dampak pencemaran udara terhadap tingkat morbiditas masyarakat yang berada disekitar TPA Bukit Pinang Kecamatan Samarinda Ulu, Kota Samarinda. Penelitian ini akan dilaksanakan selama 2 bulan. Tempat penelitian dilakukan di kawasan Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Bukit Pinang Kecamatan Samarinda Ulu, Kota Samarinda. Teknik pengambilan data akan dilakukan dengan menggunakan wawancara, kuesioner, observasi dan dokumentasi. Subjek penelitian ini adalah warga masyarakat yang berada disekitar TPA Bukit Pinang Kota Samarinda.

C. PEMBAHASAN

Lokasi penelitian ini di Jl. Pangeran Antasari, Kawasan sekitar TPA dan perumahan warga Bukit Pinang dan perumahan warga Kecamatan Samarinda Ulu, Kota Samarinda, yang berada pada titik kordinat “S $0^{\circ} 27'27$, 17251” E $117^{\circ} 6'55$, 21032”. Lokasi ini menjadi tempat pembuangan sampah masyarakat Samarinda. Selama ini penimbunan sampah di kawasan ini sering sering mengganggu pengguna jalan dan masyarakat yang tinggal tidak jauh dari kawasan tersebut. Pengolahan sampah di kawasan ini adalah dengan cara menimbun dan membakarnya, sehingga bau dan asap yang ditimbulkannya menjadi sumber gejala kejenuhan warga sekitarnya.

Pengambilan sampel penelitian ini berdasarkan *purposive sampling* yakni karena pertimbangan tertentu. Sebagai responden penelitian yakni warga masyarakat Rt. 03, 04, 05, 11, 14 dan 19 yang tinggal berjarak 500m terdekat dan jarak terjauh 1.3 km dari Tempat Pemrosesan Akhir (TPA). Jumlah sampel terdiri atas 50 orang.

Setiap responden yang di masukkan ke dalam data penelitian memiliki identitas nama, jenis kelamin baik laki-laki maupun perempuan, umur/usia, dengan pendidikan serta pekerjaan, dengan identitas/ karakteristik dapat membantu peneliti dalam pengisian kuesioner wawancara. Ditinjau dari jenis kelamin dan usia responden hasil penelitian ini meliputi berusia 30-35 berjumlah 20 orang yakni 40%, responden yang berusia 36-40 berjumlah 6 orang (12%), berusia 41-45 berjumlah 5 orang (10%), responden berusia 46-50 berjumlah 4 orang (8%), yang berusia 51-55 berjumlah 7 orang (14%), berusia 56-60 berjumlah 8 orang (16%). Responden yang berusia 30-35 berjumlah 40% merupakan responden terbanyak. Ditinjau dari pendidikan, sebanyak 7 orang (14%) tidak mempunyai pendidikan, sekolah dasar (SD) sebanyak 17 orang (34%), responden berpendidikan SMP sebanyak 8 orang dengan (16%), berpendidikan SMA sebanyak 7 orang (14%), SMK sebanyak 4 orang (8%), MTs sebanyak 3 orang (6%), D3 sebanyak 1 orang (2%) S1 sebanyak 3 orang (6%). Hasil hasil wawancara dengan masyarakat sebagai responden yang mengisi kuesioner, gejala bau seringkali dialami sebanyak 94%. Bau yang menyengat yang berasal dari TPA hampir tercium setiap hari, terutama di sore hingga malam hari. Bau ini cukup mengganggu, namun bagi warga yang telah lama tinggal di kawasan ini telah beradaptasi dengan kondisi tersebut. Gejala asap juga banyak dipilih responden sebanyak 88%. Asap ini berasal dari asap kendaraan yang ramai di jalan raya baik kendaraan truk, bus maupun kendaraan pribadi. Selain asap dari kendaraan asap juga dihasilkan dari proses pembakaran sampah. Kadang asap ini menyebabkan perih di mata (sakit mata) sebanyak 72%, batuk (82%) dan sesak napas (86 %).

Berdasarkan analisis data, sebagian warga masyarakat yang tinggal di kawasan TPA Bukit Pinang Kota Samarinda dan pengguna jalan raya (hasil wawancara) seringkali mengalami keluhan dan gejala gangguan kesehatan baik yang ditimbulkan dari bau, dan asap kendaraan maupun asap yang berasal dari proses pembakaran sampah. Menurut Vayda

(1986) dalam Ismiati (2014) jumlah pertumbuhan kendaraan bermotor merupakan tindakan yang *progressive contextualization* mendeskripsikan terkait dengan masalah pencemaran udara akibat transportasi. Menurut Ismiati (2014) dari persepsi ekologi, perilaku manusia yang beradaptasi tersebut dilakukan dengan terus menerus atau seing, sehingga orang yang dalam kehidupan sehari-harinya mengalami gangguan udara dari transportasi dan mengalami kejenuhan dapat menimbulkan stress dan depresi (kajian ini terjadi pada *behavior-nya*).

D. PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan pencemaran udara yang berasal dari di kawasan TPA Kelurahan Bukit Pinang sangat berdampak pada tingkat morbiditas masyarakat. Data merujuk pada hasil analisis penelitian yang berasal dari wawancara dan kuesioner.

DAFTAR PUSTAKA

- Hardiana, Devi. 2018. Perilaku Masyarakat Dalam Menjaga Kebersihan Lingkungan Lingkungan Pantai Kecamatan Sasak Ranah Pasisie Kabupaten Pasaman Barat. *Jurnal Buana*. 2 (2). 500. <https://geografi.ppj.unp.ac.id>
- Ismiati dkk. 2014 Pencemaran Udara Akibat Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor. ISSN 2355-4721. *Jurnal Manajemen Transportasi & Logistik (JMTransLog)* - Vol. 01 No. 03, November 2014.
- Kamelta, Edno. 2013. Pemanfaatan Internet Oleh Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik. Universitas Negeri Padang. *CIVED*. 1(2). 44. <http://ejurnal.unp.ac.id>
- Subagiyo, Lambang, dkk. 2017. Sebaran Indikasi Air Tanah Terkontaminasi Lindi Di Sekitar Tempat Pembuangan Akhir Sampah Bukit Pinang Kota Samarinda. *Journal of Physical Science and Engineering*. 2(1). 1. <https://journal2.um.ac.id>.

IDENTIFIKASI JENIS, KERAPATAN DAN DIVERSITAS BENTOS SEBAGAI BIOINDIKATOR KUALITAS AIR SUNGAI KARANG MUMUS DI KELURAHAN SUNGAI PINANG LUAR

Resi Itke Limbongan^{1*}, Masitah², Jailani³

^{1, 2, 3}Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

*Penulis Korespondensi: resi.itke@gmail.com

ABSTRAK

Sungai merupakan suatu tempat kehidupan perairan membelah daratan. Sungai mempunyai potensi seimbang yang ditunjukkan oleh daya guna sungai tersebut antara lain untuk kebutuhan air baku, pertanian, energi dan lain-lain dan sungai mampu mengakibatkan banjir, pembawa sedimentasi, serta pembawa limbah (polutan dari industri, pertanian, pemukiman dan lain-lain). Salah satu organisme di perairan adalah bentos. Penggunaan bentos terutama sebagai indikator kualitas biologi perairan bukanlah merupakan hal yang baru. Karena beberapa sifat hidup hewan bentos memberikan keuntungan untuk digunakan sebagai indikator biologi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui identifikasi jenis, kerapatan dan diversitas bentos sebagai bioindikator kualitas air sungai Karang Mumus di Kelurahan Sungai Pinang Luar. Penelitian ini dilakukan pada 3 stasiun yaitu hulu, tengah dan hilir. Metode yang digunakan adalah metode survei dan metode deskriptif. Adapun rata-rata suhu yang terukur 29°C, TSS 52 mg/l, pH rata-rata 6,54, BOD dengan rata-rata 1,61 mg/l, COD dengan rata-rata 80,162 mg/l, dan DO rata-rata 2,38 mg/l. Hasil parameter fisika dan kimia menunjukkan bahwa satu dari enam parameter yang diukur tidak memenuhi Baku Mutu PP No. 82 tahun 2001 yaitu nilai BOD sehingga sungai Karang Mumus di kelurahan Sungai Pinang Luar dikategorikan tercemar ringan, sedangkan dari hasil parameter biologi didasarkan pada individu yang didapat yakni *Pomacea canaliculata*, *Tubifex tubifex*, *Bellamyia javanica*, *Melanoides torulosa* termasuk kategori indeks keanekaragaman rendah. Dari hasil penelitian ini menunjukkan nilai parameter fisika, kimia, dan biologi yang diperoleh mengindikasikan bahwa sungai Karang Mumus di kelurahan Sungai Pinang Luar ini tergolong tercemar.

Kata kunci : Bentos, Densitas, Diversitas, Kualitas Air Sungai Karang Mumus

A. PENDAHULUAN

Sungai merupakan sumber air permukaan yang memberikan manfaat kepada kehidupan manusia. Kualitas sungai akan mengalami perubahan-perubahan sesuai dengan perkembangan lingkungan sungai yang dipengaruhi oleh berbagai aktivitas dan kehidupan manusia. Beberapa pencemaran sungai tentunya diakibatkan oleh kehidupan disekitarnya baik pada sungai itu sendiri maupun perilaku manusia sebagai pengguna sungai. Pengaruh dominan terjadinya pencemaran yang sangat terlihat adalah kerusakan yang diakibatkan oleh manusia tergantung dari pola kehidupannya dalam memanfaatkan alam. (Mardhia, 2018). Sungai Karang Mumus merupakan anak Sungai Mahakam yang membelah Kota Samarinda, Kalimantan Timur. Hulu sungai merupakan Bendungan Benanga yang dimanfaatkan untuk pengendali banjir Kota Samarinda. Pemukiman dan aktivitas sosial masyarakat tidak terlalu banyak. Penggunaan lahan didominasi untuk pertanian tanaman pangan dan sedikit peternakan masyarakat. Sungai terlihat bersih dari sampah dan tidak terdapat pemukiman di bantaran sungai. Pemukiman mulai padat di bagian tengah Sungai dengan aktivitas sosial ekonomi yang semakin beragam. Pusat kota Samarinda berada disini, banyak dijumpai pasar, pusat perbelanjaan. (Pramaningsih, 2017).

Kualitas air sungai dipengaruhi kecepatan aliran sungai dan bermacam aktivitas di bantaran sungai. Kadar BOD, COD di sungai merupakan indikator adanya sumber pencemar organik seperti dari limbah domestik perumahan. Selain limbah domestik, limbah industri juga mempengaruhi kualitas air sungai untuk parameter BOD, COD dan TSS karena mengandung limbah organik. Kualitas air sungai untuk parameter COD dan TSS tinggi dipengaruhi buangan industri, limbah rumah tangga, pertanian dan *run off* dari daerah perkotaan. (Pramaningsih, 2017).

B. METODE PENELITIAN

1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan di tinjau dari tempatnya, maka penelitian ini merupakan jenis penelitian lapangan. Sedangkan ditinjau dari variabelnya, maka penelitian ini termasuk dalam jenis penelitian deskriptif.

2. Variabel Penelitian dan Definisi Operasional Variabel

a. Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini yang menjadi variabel bebas pada penelitian ini yaitu kualitas air sedangkan variabel terikatnya adalah bentos

b. Definisi Operasional Variabel

Definisi operasional dalam penelitian ini adalah:

- 1) Kualitas air adalah kondisi kualitas air sungai karangmumus di Kelurahan Sungai Pinang Luar yang di ukur dan di uji berdasarkan parameter-parameter tertentu dan metode tertentu serta berdasarkan peraturan perundang-undang baku mutu air yang berlaku.
- 2) Aspek lingkungan kimia adalah suatu parameter yang digunakan untuk mengetahui kualitas air melalui parameter seperti pH, DO (*Dissolved Oxygen*), COD (*Chemical Dissolved Oxygen*), BOD (*Biochemical Dissolved Oxygen*), dan TSS (*Total Suspended Solid*).
- 3) Aspek biologi adalah suatu parameter yang di gunakan untuk mengetahui kualitas air melalui parameter berdasarkan penyebaran plankton bentos sebagai bioindikatornya.

3. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan April 2020. Penelitian dilakukan dengan mengambil sampel air dilokasi yang telah ditentukan. Lokasi pengambilan sampel air dilakukan pada beberapa titik yang terpapar cemaran. Penelitian sampel dilakukan pada tiga titik berdasarkan lokasi penelitian. Penelitian ini akan dilaksanakan di Jalan KH. Agus Salim Gang Tanjung, Kelurahan Sungai Pinang Luar Kecamatan Samarinda Kota, Kota Samarinda. Analisis Kualtias air di lakukan di Laboratorium Kualitas Air Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Waktu Penelitian dimulai pada bulan Agustus 2020.

4. Populasi dan Sampel

a. Populasi

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek dan subjek serta mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu, ditetapkan oleh peneliti dan kemudian ditarik kesimpulan (Sugiyono 2008:89). Dalam penelitian ini populasi yang dimaksud adalah Aliran Sungai yang berada di Kelurahan Sungai Pinang Luar.

b. Sampel

Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian adalah *purposive sampling*. *Purposive sampling* adalah teknik pengambilan sampel yang dilakukan dengan pertimbangan tertentu. Air sungai karangmumus disekitar kawasan Kelurahan Sungai Pinang Luar yang diduga tercemar limbah pabrik tahu dibagi ke dalam 3 titik,

yaitu titik I, titik II, dan titik III. Titik I yaitu daerah bagian hulu sungai, titik II yaitu daerah bagian tengah sungai, dan titik III yaitu daerah bagian hilir sungai yang sudah diukur jarak dari masing-masing titik.

5. Teknik Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel ini dengan menggunakan metode survei. Dengan menggunakan metode survei ini, data yang akan didapat adalah data empiris yang ada dilapangan. Selain itu dengan juga metode ini, dampak dari limbah tahu tersebut terhadap lingkungan dan masyarakat sekitar industri dapat ditinjau lebih mendalam.

6. Teknik Pengumpulan

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Orientasi lapangan

Orientasi lapangan dilakukan untuk mengetahui gambaran secara umum dimana sampel air akan diambil agar lebih memudahkan penulis pada saat melakukan pengambilan sampel air. Selain itu orientasi lapangan juga mencakup wawancara terhadap warga sekitar mengenai air sungai karangmumus di Kelurahan Sungai Pinang Luar. Kegiatan ini akan melampirkan bukti dokumentasi saat kegiatan wawancara hingga penentuan titik lokasi sampel air yang akan digunakan dalam penelitian. Langkah-langkah dalam pengukuran parameter di lapangan sebagai berikut:

- 1) Pengukuran suhu/temperatur air sungai.
- 2) Pengukuran *Chemical Oxygen Demand* (COD)
- 3) Pengukuran *Total Suspended Solid* (TSS)

7. Teknik Analisis Data

a. Metode Perhitungan Indeks Keanekaragaman

Metode yang digunakan untuk menganalisis data biota air bentos dengan cara menghitung nilai indeks keanekaragaman jenis menurut persamaan Shannon-Wiener. Indeks Diversitas bentos yang dihitung berdasarkan rumus Shanon & Weaver yaitu:

$$H' = \sum \text{phi} \ln \text{phi}$$

$$\text{phi} = \frac{n}{N} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

H' : Indeks Diversitas (ID) Shanon-Wiener

N : Jumlah total seluruh spesies

N : Jumlah spesies X

Tabel 1. Klasifikasi tingkat pencemaran berdasarkan indeks keanekaragaman jenis dan parameter fisika dan kimia.

Tingkat Pencemaran	H'*	DO (ppm)	BOD (ppm)	SS (pps)
Belum tercemar	>2,0	>6,5	<3,0	<20
Tercemar ringan	2,0 – 1,6	4,5 – 6,5	3,0 – 4,9	20 – 49
Tercemar ringan	1,5 – 1,0	2,0 – 4,4	5,0 – 15	50 – 100
Tercemar berat	<1.0	<2.0	>1.5	>100

Catatan: Besaran nilai H' akan sangat bergantung pada besaran bilangan dasar log yang dipergunakan.

b. Kerapatan atau densitas bentos dihitung dengan rumus

$$N = \frac{10.000}{r \times l} \times \sum_1^s c \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan:

N : Kerapatan bentos

S : Jumlah spesies

C : Jumlah individu tiap spesies

R : Jumlah ulangan pengambilan

L : Luas bidang pengambilan pada alat (cm^2)

C. PEMBAHASAN

1. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

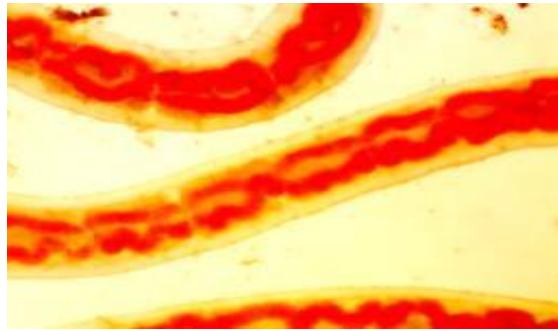
Pada penelitian ini denah tempat tinggal warga masyarakat yang dijadikan lokasi pengambilan sampel adalah lokasi kelurahan Sungai Pinang Luar. Sungai Pinang Luar adalah salah satu kelurahan di kecamatan Samarinda Kota, kota Samarinda, provinsi Kalimantan Timur. Terdapat 3 (tiga) stasiun sebagai titik lokasi penelitian.

2. Analisis Bentos

Pada penelitian ini, peneliti mendapat beberapa jenis data bentos di sungai Karang Mumus kelurahan Sungai Pinang Luar. Jenis-jenis bentos ini terdapat pada tiga stasiun dengan jenis yang berbeda dan jumlah yang berbeda. Berdasarkan pengamatan dari peneliti jenis yang bentos yang peneliti dapat dari hasil sampling ialah keong mas (*Pomacea canaliculata*), siput sungai hitam (*Melanoidea torulosa*), cacing sutra (*Tubifex tubifex*) dan keong tutut (*Bellamya javanica*). Adapun ciri-ciri dari keong mas (*Pomacea canaliculata*) memiliki cangkang bulat asimetris terpilin dan mengerucut dengan letak puncak pada bagian dorsal serta cangkang bulat berwarna kekuning-kuningan, cangkang dilengkapi dengan operculum (penutup) yang berwarna coklat kehitaman, berbentuk bulat telur dan coklat kekuningan serta mengkilat pada bagian dalamnya. Siput sungai hitam (*Melanoidea torulosa*) ciri-cirinya hidup di air tawar, cangkangnya berukuran kecil, bentuknya memanjang, operculumnya tipis, tidak berkapur, sebagian kecil hidup di muara sungai, ukuran tubuhnya 6-8 cm. Cacing sutra (*Tubifex tubifex*) ciri-cirinya ukurannya kecil dan ramping, panjang 1-2 cm, warna tubuhnya kemerah-merahan. Cacing ini termasuk kedalam nematoda, tubuhnya beruas-ruas, hidup diperairan tawar. Dasar perairan yang disukai adalah berlumpur dan mengandung bahan organik. Makanan utamanya adalah bahan-bahan organik yang telah terurai dan mengendap didasar perairan. Selanjutnya keong tutut (*Bellamya javanica*) ciri-cirinya hidup di air tawar, cangkangnya berbentuk seperti piramid dan berukuran kecil, operculumnya berkapur, habitat pada danau, sungai dan sawah, berukuran 3-4 cm dan sering dikonsumsi.



Gambar 1. Cacing sutra (*Tubifex tubifex*)



Gambar 2. Cacing sutra (*Tubifex tubifex*) pada mikroskop



Gambar 3. Keong tutut (*Bellamyia javanica*)



Gambar 4. Siput hitam (*Melanoides torulosa*)

3. Data Hasil Penelitian

Tabel 2. Data titik koordinat perairan Kelurahan Sungai Pinang Luar

No	Stasiun	Titik Koordinat
1.	Hulu	S : 00°29'20,1" E: 117°09'06,5"
2.	Tengah	S : 00°29'22,2" E: 117°09'07,3"
3.	Hilir	S : 00°29'25,0" E: 117°09'07,8"

Tabel 3. Data parameter fisika di perairan Kelurahan Sungai Pinang Luar

No	Parameter	Stasiun	Hasil			Rata-Rata	Baku Mutu	Keterangan
			D1	D2	D3			
1.	Suhu Air (°C)	1	29°C	29°C	29°C	29°C	30	Memenuhi deviasi I
		2	30°C	28°C	28°C	28°C		
		3	30°C	30°C	30°C	30°C*		
2.	TSS (mg/l)	1	45	39	50	45	50	Memenuhi kelas III
		2	26	41	108**	58	100	Memenuhi kelas IV
		3	32	38	93	54	100	kelas IV

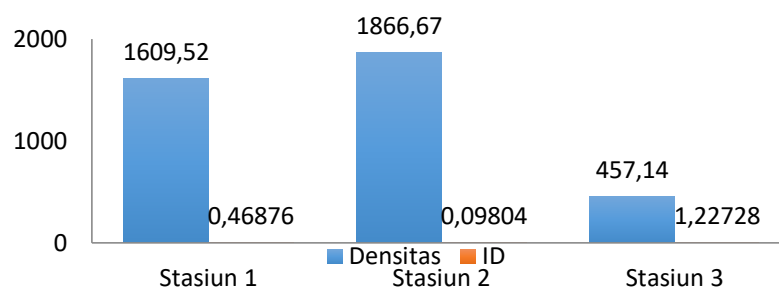
Tabel 4. Data parameter kimia di perairan Kelurahan Sungai Pinang Luar

No	Parameter	Stasiun	Hasil			Rata-Rata	Baku Mutu	Keterangan
			D1	D2	D3			
1.	pH	1	6,62	6,64	6,63	6,63	6	Memenuhi kelas I
		2	6,52	6,59	6,55	6,55		
		3	6,41	6,44	6,45	6,43		
2.	DO (mg/l)	1	3,91	4,91	4,30	4,37	4	Memenuhi kelas II
		2	1,84	1,28	2,24	1,78	0	Memenuhi kelas IV
		3	1,2	1,52	1,44	0,98	0	Memenuhi kelas IV
3.	BOD5 (mg/l)	1	2,76	2,99	4,21	3,32	3	Memenuhi kelas II
		2	1,2	0,16	1,44	0,93	0	Tidak Memenuhi kelas I
		3	0,48	0,96	0,8	0,58	0	Tidak Memenuhi kelas I
4.	COD (mg/l)	1	105,204**	76,590	77,120	86,304	100	Memenuhi kelas IV
		2	95,666	81,889	88,778	86,777	100	Memenuhi kelas IV
		3	62,283	62,813	77,120	67,405	100	Memenuhi kelas IV

Stasiun 1				
Spesies	Jumlah individu	phi	ln phi	phi ln phi
<i>Pomacea canaliculata</i>	25	0,15	-1,89712	-0,28457
<i>Tubifex tubifex</i>	143	0,85	-0,16252	-0,13814
<i>Melanoides torulosa</i>	1	0,01	-4,60517	-0,04605
Jumlah	169			-0,46876
Densitas	1609,52			
ID	0,46876	Keanekaragaman Rendah		

Stasiun 2				
Spesies	Jumlah individu	phi	ln phi	phi ln phi
<i>Pomacea canaliculata</i>	3	0,02	-3,91202	-0,07824
<i>Tubifex tubifex</i>	193	0,98	-0,0202	-0,01980
Jumlah	196			-0,09804
Densitas	1866,67			
ID	0,09804	Keanekaragaman Rendah		

Stasiun 3				
Spesies	Jumlah individu	phi	ln phi	phi ln phi
<i>Pomacea canaliculata</i>	17	0,35	-1,04982	-0,36744
<i>Tubifex tubifex</i>	20	0,42	-0,8675	-0,36435
<i>Melanoides torulosa</i>	5	0,10	-2,30259	-0,23026
<i>Bellamyia javanica</i>	6	0,13	-2,04022	-0,26523
Jumlah	48			-1,22728
Densitas	457,14			
ID	1,22728	Keanekaragaman Sedang		



Gambar 5. Data parameter kimia

Nilai indeks keanekaragaman Shanow-Weiner pada grafik diatas menunjukkan angka tiap stasiun 1 sebesar 0,46876, stasiun 2 sebesar 0,09804 dan stasiun 3 sebesar 1,22728.

Sedangkan indeks keanekaragaman terendah terdapat pada stasiun 2 dan tertinggi pada stasiun 3 yang menunjukkan bahwa keanekaragaman jenis bentos di Sungai Pinang Luar berkategori sedang dengan jumlah individu yang bervariasi namun tidak seragam berdasarkan hasil perhitungan indeks keanekaragaman yang diperoleh dari masing-masing stasiun tersebut dapat dikatakan bahwa Sungai Pinang Luar tergolong tercemar, karena nilai yang diperoleh 0,4-1,2 ($<2,0$). Sedangkan pada nilai kerapatan pada tiga stasiun tersebut berbeda-beda pada stasiun 1 nilai kerapatan sebesar 1609,52 stasiun 2 nilai kerapatan 1866,67 dan stasiun 3 457,14. Sedangkan yang tertinggi terletak pada stasiun 2 hal tersebut dapat dilihat pada grafik.

D. PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat disimpulkan: Hasil data yang didapat dengan melakukan tinjau langsung ke lokasi teridentifikasi 4 jenis bentos di sungai Karang Mumus yaitu *Pomacea canaliculata*, *Tubifex tubifex*, *Melanoides torulosa* dan *Bellamyia javanica*. Hasil data kerapatan yang didapatkan di sungai Karang Mumus kelurahan Sungai Pinang Luar sebesar 1311,11. Hasil data indeks keanekaragaman bentos di sungai Karang Mumus sebesar 0,59803 menunjukkan keanekaragaman rendah

DAFTAR PUSTAKA

- Adelina, M. dkk. (2016). Keanekaragaman Jenis Burung Di Hutan Rakyat Pekon Kelungu Kecamatan Kota Agung Kabupaten Tanggamus. *Jurnal Sylva Lestari*. 4(2), Hal. 53
- Adyaski Yudia N, dkk. (2016). Analisis Kualitas Air di Perairan Pesisir Teluk Balikpapan Ditinjau dari Faktor Lingkungan Fisik, Kimia dan Penyebaran Plankton sebagai Bioindikator. Prosiding Seminar II Biologi, Sains Lingkungan dan Pembelajaran Pendidikan Biologi FKIP Universitas Mulawarman. Samarinda.
- Agustira, dkk. (2013). *Kajian Karakteristik Kimia Air, Fisika Air Dan Debit Sungai Pada Kawasan Das Padang Akibat Pembuangan Limbah Tapioka*. 1(3), 615–625.
- Akbar, dkk. (2020). Indeks Pencemaran Muara Sungai Jodoh, Kota Batam. *Journal of Marine Research*, 9(2), 119–130. <https://ejournal3.undip.ac.id>.
- Dimenta, dkk. (2020). Hubungan Distribusi Makrozoobentos dan Lingkungan Pada Kawasan Ekosistem Mangrove di Kelurahan Sei Barombang Kabupaten Labuhanbatu, Sumatera Utara. *Fisheries Journal*, 3(1), 23–41.
- Furaidah, Zidny. (2013). Perbandingan Kualitas Air Irigasi di Pertanian Organik dan Anorganik Berdasarkan Sifat Fisiko-kimia dan Makroinvertebrata Bentos. *Jurnal Biotropika*. 1(4): 156. <https://biotropika.ub.ac.id>
- Indrowati, dkk. (2012). Identifikasi Jenis, Kerapatan Dan Diversitas Plankton Bentos Sebagai Bioindikator Perairan Sungai Pepe Surakarta. *Bioedukasi*. 5(2). Hal 81–91.
- Iswanti, dkk. (2012). Keanekaragaman Jenis Makrozoobentos di Sungai Damar Desa Weleri Kabupaten Kendal. *Unnes Journal of Life Science*, 1(2). <http://journal.unnes.ac.id>
- Machdar, Izarul. (2018). Pengantar Pengendalian Pencemaran: Pencemaran Air, Pencemaran Udara, dan Kebisingan. Yogyakarta: Deepublish
- Mahyudin, dkk. (2015). Analisis Kualitas Air Dan Strategi Pengendalian Pencemaran Air Sungai Metro di Kota Kepanjen Kabupaten Malang. *J-PAL*. 6(2). <https://jpal.ub.ac.id>
- Mardhia, dkk. (2018). Studi Analisis Kualitas Air Sungai Brangbiji Sumbawa Besar Sungai. Ikan Banyak Yang Mati, Air Berubah. *Jurnal Biologi Tropis*, 18(2), 182–189.

- Masyruroh, dkk. (2013). *Analisa Terhadap Kualitas Air Permukaan Rumah Sakit Umum Daerah Kabupaten Serang*. Banten
- Muhtadi, dkk. (2014). *Ekologi Perairan*. Bogor: IPB press
- Munirwan, dkk. (2019). *Buku Pengantar Praktis Pengelolaan Lingkungan Kota*. Sleman: Deepublish
- Naslilmuna, dkk. 2018. Analisis Kualitas Air Tanah Dan Pola Konsumsi Air Masyarakat Sekitar Industri Kertas PT Jaya Kertas Kecamatan Kertosono Kabupaten Nganjuk. *Jurnal GeoEco*, 4(1), 51–58.
- Pramaningsih., dkk. 2017. Kajian Persebaran Spasial Kualitas Air Sungai Karang Mumus, Samarinda, Kalimantan Timur. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management)*, 7(3), 211–218. <https://doi.org/10.29244/jpsl.7.3.211-218>
- Pratami, dkk. (2018). Keanekaragaman, zonasi serta overlay persebaran bentuk di Sungai Keyang, Ponorogo, Jawa Timur. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan*. 7(2), 218. <http://www.jurnal.unsyiah.ac.id>
- Priyono, C., dkk. (2013). Untuk Keperluan Bahan Baku Air Minum. *Jurnal Teknik Pengairan*. 4(1). Hal 55.
- Rosyadi Irham, H., & Ali, M. (2020). Biomonitoring Makrozoobentos Sebagai Indikator Kualitas Air Sungai. *Jurnal Envirotek*, 12(1), 11–18.
- Rahayu, dkk. (2015). Penggunaan Makrozoobentos Sebagai Indikator Status Perairan Hulu Sungai Cisdane, Bogor. *JUPI*, Vol. 20(1): 1-2. <https://journal.ipb.ac.id>
- Sandewi, dkk. (2019). Keanekaragaman Gastropoda di Pantai Bangkalangan, Kabupaten Karangasem, Bali. *Current Trends in Aquatic Science*, II (2), 63–70.
- Sahabuddin, dkk. 2014. Analisa Status Mutu Air Dan Daya Tampung Beban Pencemaran Sungai Wanggu Kota Kendari. *Jurnal Teknik Pengairan, Volume 5, Nomor 1, Mei 2014, Hlm 19–28*, 19–28.
- Sari, dkk. (2020). Analisa Kandungan Limbah Cair Tempe Air Rebusan Dan Air Rendaman Kedelai. *Jurnal Ilmiah Media Husada*, 9(April), 36–41.
- Sasongko, dkk. (2014). Kajian Kualitas Air Dan Penggunaan Sumur Gali Oleh Masyarakat Di Sekitar Sungai Kaliyasa Kabupaten Cilacap. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 12(2), 72. <https://doi.org/10.14710/jil.12.2.72-82>
- Warsilan, W. (2019). Dampak Perubahan Guna Lahan Terhadap Kemampuan Resapan Air (Kasus: Kota Samarinda). *Jurnal Pembangunan Wilayah & Kota*, 15(1), 70. <https://doi.org/10.14710/pwk.v15i1.20713>

HUBUNGAN KERAPATAN STOMATA TERHADAP SERAPAN KARBONDIOKSIDA (CO₂) DAUN ULIN (*Eusideroxylon Zwageri*) DAN DAUN ANGSANA (*Pterocarpus Indicus*)

Zahra Kurnia Husna^{1*}, Herliani², Syahril Bardin³

^{1, 2, 3}Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

*Penulis Korespondensi: husnakzahra@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai kerapatan stomata, serapan CO₂ dan hubungan kerapatan stomata terhadap serapan CO₂ pada Ulin (*Eusideroxylon zwageri*) dan daun Angsana (*Pterocarpus indicus*) di Universitas Mulawarman. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif *ex-post facto* dengan pendekatan laboratorik. Teknik pengumpulan sampel dengan metode sensus *non-destructive sampling* dan teknik pengumpulan data dengan observasi, dokumentasi, dan studi pustaka. Sampel yang digunakan adalah berasal dari sembilan pohon Ulin (*Eusideroxylon zwageri*) dan sembilan pohon Angsana (*Pterocarpus indicus*) yang terdapat di kampus Gunung Kelua Universitas Mulawarman. Hasil analisis data menunjukkan bahwa kerapatan stomata Ulin (*Eusideroxylon zwageri*) adalah 132,48-280,25/mm² dan Angsana (*Pterocarpus indicus*) adalah 66,24-244,59/mm². Nilai serapan CO₂ pada Ulin (*Eusideroxylon zwageri*) adalah 85,44-2628,77 kg CO₂. Nilai serapan CO₂ Angsana (*Pterocarpus indicus*) adalah 810,28-4601,61 kg CO₂. Hasil analisis data dengan menggunakan Uji *Correlation Pearson* menunjukkan nilai signifikansi (2-tailed) dari masing-masing spesies lebih besar dari 0,05 (Ulin sebesar 0,872 dan Angsana sebesar 0,304). Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa tidak ada hubungan antara kerapatan stomata dengan serapan CO₂ pada Ulin (*Eusideroxylon zwageri*) maupun pada Angsana (*Pterocarpus indicus*) yang terdapat di Kampus Gunung Kelua Universitas Mulawarman.

Kata kunci : Angsana, Kerapatan Stomata, Serapan CO₂, Ulin

A. PENDAHULUAN

Tumbuhan adalah organisme eukariotik yang memiliki fungsi penting dalam kehidupan di bumi, karena tumbuhan berada pada tingkat dasar trofik piramida makanan yaitu berperan sebagai produsen bagi manusia dan hewan. Tumbuhan sebagai organisme autotrof memperoleh makanannya melalui proses fotosintesis. Menurut Masripatin (2010) aktivitas fotosintesis terjadi saat tumbuhan menyerap CO₂ atmosfer dan air dari tanah kemudian menghasilkan oksigen dan karbohidrat. Karbohidrat tersebut akan terakumulasi menjadi selulosa dan lignin sebagai cadangan karbon. Proses fotosintesis terjadi lebih banyak pada organ daun. Daun mengandung lebih banyak klorofil sebagai pigmen yang mampu menyerap cahaya matahari sebagai energi penggerak pada proses fotosintesis, yaitu klorofil. Daun memiliki celah yang menghubungkan antara lingkungan dengan sistem jaringan yang ada di dalamnya. Celah tersebut menurut Anu (2017), adalah modifikasi dari sel epidermis daun yang disebut stomata. Stomata adalah celah yang berada diantara sepasang sel penjaga. Stomata berfungsi sebagai jalur keluar masuknya uap air dan gas antara bagian dalam dari stomata dengan lingkungan saat proses respirasi dan transpirasi. Stomata pada tumbuhan dapat ditemukan pada kedua permukaan daun. Stomata yang terletak pada permukaan atas dinamakan stomata *adaxial* dan stomata yang terletak di permukaan bawah daun dinamakan stomata *abaxial*. Walaupun total area stomata pada permukaan daun hanya 5%, namun dengan prosentase tersebut telah mampu menghilangkan uap air dari dalam tumbuhan

mencapai 70%. Hutan tropis merupakan bioma dengan tingkat transpirasi tertinggi. Air menguap dari celah stomata pada bioma ini dapat mencapai 32×10^{15} kg/tahun. Berdasarkan hal tersebut, diketahui bahwa tumbuhan di hutan tropis menyumbang dua kali lipat uap air yang dikandung atmosfer (15×10^{15} kg/tahun). Bruto fotosintesis setiap tahun memfiksasi sekitar 120×10^{15} g C sampai 440×10^{15} g C. Distribusi global fluks ini sejajar dengan distribusi transpirasi, menunjukkan kontrol stomata yang sangat erat terhadap difusi CO_2 dan uap air, sehingga stomata berperan besar dalam kontrol siklus air dan karbon dunia. (Hetherington dan Woodward, 2003). Sifat plastis yang dimiliki tumbuhan merupakan keunikan yang tidak dimiliki oleh makhluk hidup lain seperti manusia dan hewan. Sifat ini adalah bentuk adaptasi dari ketidakmampuan tumbuhan untuk melepaskan diri dari kondisi lingkungan yang tidak menguntungkan. Tumbuhan tidak dapat berpindah tempat sehingga perlu menyesuaikan diri dengan lingkungannya, dengan demikian bentuk tumbuhan sangat penting untuk memahami bagaimana tumbuhan berkompetisi dengan alam. Hal ini dipengaruhi oleh faktor lingkungan tempat hidupnya sehingga menimbulkan respon tumbuhan yang berbeda-beda berdasarkan lingkungan tempat hidupnya (Campbell, 2008: 315).

Organ tumbuhan yang berinteraksi langsung dengan udara adalah daun. Oleh karena itu kondisi lingkungan yang berubah dapat mempengaruhi aktivitas di dalam daun. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Tambaru (2013) dalam 'Ayuningsih (2017: 103), polusi udara yang tinggi (berada di atas baku mutu) dapat berakibat pada berubahnya morfologi, anatomi, fisiologi, dan biokimia tumbuhan. Berkaitan dengan anatomi tumbuhan, apabila kadar CO_2 tinggi maka stomata akan tertutup sehingga mengakibatkan cairan sel menjadi masam. Hal tersebut mengakibatkan penurunan aktivitas transpirasi dan respirasi. Meningkatnya jumlah transportasi dianggap menjadi salah satu sumber penyebab pencemaran udara yang dapat mempengaruhi aktivitas tumbuhan. Pohon Ulin (*Eusideroxylon zwageri*) merupakan jenis pohon selalu hijau (*evergreen*) memiliki karakteristik khas pada sifat kayu yaitu kekuatannya sangat baik dan tahan lama sehingga dimanfaatkan untuk tiang kapal, dam jembatan rumah (Nurtjahjaningsih, 2017: 179). Kayu ulin tergolong kualitas kelas keawetan I sehingga dimanfaatkan sebagai konstruksi bangunan (Martawijaya, 2005). Daun-daun Ulin (*Eusideroxylon zwageri*) juga memiliki peran sebagai penyerap CO_2 . Pohon Ulin (*Eusideroxylon zwageri*) memiliki umur yang cukup lama. Menurut Kurokawa et al. (2003) dalam Nurtjahjaningsih (2017: 179) umur Ulin dapat mencapai ribuan tahun, sehingga cocok ditanami di Ruang Terbuka Hijau sebagai jasa penyerap emisi CO_2 di wilayah perkotaan. Angsana (*Pterocarpus indicus*) merupakan salah satu jenis pohon pionir yang mampu beradaptasi dengan kondisi lingkungan ekstrim dan memiliki kemampuan menyerap CO_2 yang tinggi. Pohon Angsana (*Pterocarpus indicus*) sering ditanam di lokasi sepanjang jalan raya dan taman-taman kota. Penelitian yang dilakukan oleh Rinjani (2016), menemukan bahwa nilai rata-rata serapan karbon setiap satu pohon Angsana (*Pterocarpus indicus*) di jalan KH. Sholeh Iskandar kota Bogor adalah $1,19 \times 10^{-2}$ g cm^{-2} /jam dan berdasarkan penelitian Prasety (2018: 74), pohon Angsana adalah spesies yang paling tinggi sebagai penyerap gas CO_2 dibandingkan pohon lainnya di wilayah Kota Banjarbaru. Hal tersebut dibuktikan dengan nilai serapan karbon pohon Angsana (*Pterocarpus indicus*) setiap tahun adalah 720 kg CO_2 .

Universitas Mulawarman (Unmul) adalah Perguruan Tinggi Negeri terletak di provinsi Kalimantan Timur kota Samarinda. Unmul memiliki visi yang berorientasi pada Pusat Unggul Studi Tropis di Kalimantan Timur. Sehingga, saat ini penelitian yang diselenggarakan berpusat pada studi hutan tropis lembab sebagai bioma khas yang dimiliki sebagian besar pulau Kalimantan. Hal tersebut bertujuan untuk mempertahankan eksistensi hutan hujan tropis lembab agar tetap lestari sebagai tempat bernaungnya spseies flora fauna

endemik Kalimantan, penyimpan cadangan air, penyerap CO₂ global, dan sebagai laboratorium alam yang perlu dipelajari lebih lanjut. Salah satu implementasi yang telah dilakukan Unmul dengan orientasi pembelajaran merujuk pada hutan tropikal lembab adalah dengan melakukan penanaman berbagai spesies endemik hutan tropis Kalimantan dan pelindung jalan seperti (*Eusideroxylon zwageri*), Kahoi (*Shorea balangeran*), Elai (*Durio kutejenensis*) dan juga kelompok pohon pelindung jalan yaitu Angsana (*Pterocarpus indicus*).

B. METODE PENELITIAN

1. Jenis Penelitian

Penelitian ini merujuk pada metode kuantitatif *ex-post facto* dengan pendekatan laboratorik. Jenis penelitian *ex-post facto* menurut Sappaile (2010: 113) digunakan untuk meneliti hubungan sebab akibat terhadap kegiatan atau kejadian yang telah berlangsung atau telah terjadi dan tidak dimanipulasi atau tidak diberikan perlakuan oleh peneliti. Adanya hubungan sebab-akibat didasarkan atas kajian teoritis, bahwa suatu variabel disebabkan atau dilatarbelakangi oleh variabel tertentu atau mengakibatkan variabel tertentu. Pendekatan Laboratorik dilakukan untuk mengetahui nilai kerapatan stomata pada tiap daun sampel.

2. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian ini adalah peneliti sendiri, sebagai survevor subjek penelitian. Alat yang digunakan diantaranya: Meteran pita, meteran gulung, aplikasi lux meter, soil tester, GPS, *thermometer*, *hygrometer*, *counter*, mikroskop binokuler, kaca objek, mikrometer okuler.

3. Teknik Analisis Data

Persamaan ini diformulasi oleh Brown (1997) dalam *Forest Watch Indonesia* (2009) digunakan untuk memprediksi biomassa pada penutupan lahan alami. Persamaan ini dapat digunakan pada 3 zona iklim berbeda yaitu kering, lembab, dan basah. Lokasi pengambilan sampel tergolong iklim tropikal humida atau lembab, sehingga persamaan yang digunakan

$$B = 42.69 - 12.8(\text{DBH}) + 1.242 (\text{DBH}^2) \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

B = Biomassa pohon (Kg/pohon)

DBH = Diameter setinggi dada (cm)

Analisis cadangan karbon tumbuhan menggunakan pendekatan kandungan biomassa. Formula berikut dikembangkan oleh IPCC (2006) dalam Rinjani (2016).

$$C = 0,5 \times W \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan:

C = cadangan karbon (Tc)

W = biomassa (kg) (diperoleh dari persamaan 1)

0,5 = Koefisien kadar karbon pada tumbuhan

Analisis data serapan karbon dihitung dengan menggunakan persamaan *carbon stock* yang telah di formulasikan oleh IPCC (2006) dalam Rinjani *et al* (2016).

$$EC = 3,67 \times \text{CLC-D} \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan:

EC = Serapan karbon (CO₂)

3,67 = ratio atomik CO₂ terhadap C (Mr. C 44 dibagi Mr. O 12)
CLC-D = cadangan karbon/*carbon stock* (diperoleh dari persamaan 2)

Pengamatan jumlah stomata dilakukan dengan cara membuat preparat segar. Preparat cetakan epidermis daun dibuat dengan cara; mengoleskan cat kuku/ *cutex* sebagai bahan fixatif, ditunggu hingga mengering, kemudian bagian yang dioles dengan cat kuku tersebut diisolasi dan isolasi diangkat perlahan lalu dipindahkan pada kaca objek. Jumlah stomata tiap bidang pandang selanjutnya disubstitusikan ke dalam persamaan (4) untuk mengetahui nilai kerapatan stomata.

$$\text{Kerapatan Stomata} = \frac{\text{Jumlah Stomata}}{\text{Satuan Luas bidang Pandang}} \dots\dots\dots(4)$$

Luas bidang pandang untuk perbesaran $400\times = \frac{1}{4}\pi d^2 = \frac{1}{4}\times 3,14 \times (0,5)^2 = 0,19625 \text{ mm}^2$. Nilai rata-rata kerapatan stomata yang telah diketahui selanjutnya diklasifikasikan. Menurut Anisa (2019: 37) klasifikasi kerapatan stomata dibedakan menjadi rendah, sedang dan tinggi. Kerapatan stomata diklasifikasikan rendah apabila bernilai $<300/\text{mm}^2$, sedang $300-500/\text{mm}^2$ dan kerapatan tinggi $>500/\text{mm}^2$. Setelah diketahui nilai kerapatan stomata dan serapan CO₂ pada Ulin (*Eusidoxylon zwageri*) dan Angsana (*Pterocarpus indicus*), selanjutnya dilakukan uji korelasi Pearson dengan menggunakan SPSS 16. Analisis korelasi merupakan studi yang membahas mengenai derajat hubungan antara variabel-variabel.

C. PEMBAHASAN

Universitas Mulawarman adalah salah satu perguruan negeri tinggi yang ada di Kota Samarinda provinsi Kalimantan Timur. Kota Samarinda memiliki letak astronomis antara 117°03'00''-117°18'14'' Bujur Timur dan 00°19'02''-00°42'34'' LS. Memiliki suhu minimum berkisar 23,9°C dan suhu maksimum 32,9°C. Iklim tergolong ke dalam iklim tropikal humida, yaitu hujan sepanjang tahun dengan rata-rata hujan 201,7 mm/thn. Jenis tanah yang ada di Kota Samarinda menurut Penelitian Tanah Bogor yaitu jenis Alluvial, Podsolik, dan Organosol yang memiliki sifat asam. Universitas Mulawarman kampus gunung kelua memiliki ketinggian sekitar 7-25 dpl (diatas permukaan laut). Hasil pengukuran parameter lingkungan yaitu pH tanah, intensitas cahaya, suhu udara, dan kelembapan udara di area *jogging track*, Jl. Ki Hajar Dewantara, dan Jl. Penajam.

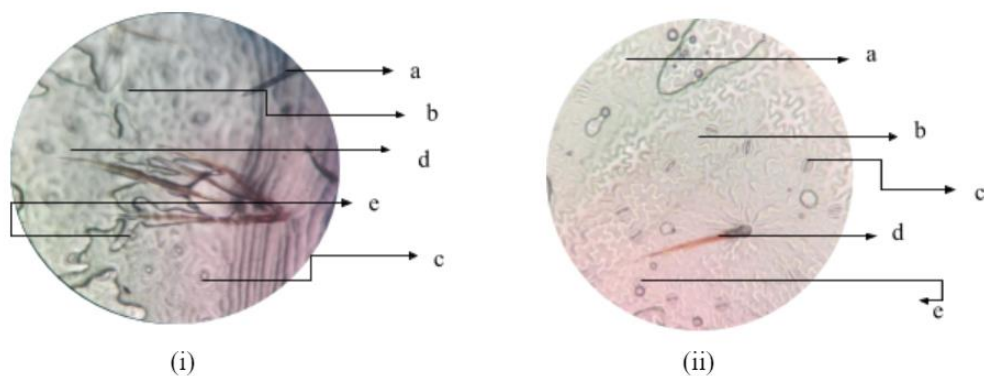
Tabel 1. Parameter lingkungan pada tiga lokasi pengambilan sampel

No.	Lokasi	pH tanah	Intensitas cahaya (lux)	Suhu Udara (°C)	Kelembapan Udara (Rh)
1	<i>Joging track</i>	5,6	459	26	82
2	Jl. Ki Hajar Dewantara	7,0	538	26	79
3	Jl. Penajam	6,8	503	26	81

Berdasarkan hasil pada tabel 1, area *jogging track* memiliki pH tanah lebih asam, dengan intensitas cahaya yang lebih rendah sebab pepohonan yang dijumpai di lokasi lebih rindang dan kelembapan lebih tinggi dibandingkan dengan kedua lokasi lainnya.

1. Kerapatan Stomata

Stomata adalah derivat epidermis yang berperan sebagai celah untuk keluar masuknya gas (CO₂ dan O₂) dan uap air selama proses fisiologis tumbuhan tersebut berlangsung.



Gambar 1. (i) Preparat Cetakan Permukaan Bawah daun Ulin (*Eusideroxylon zwageri*) dengan perbesaran 400 kali. Menunjukkan bagian-bagian diantaranya; a. Trikoma, b. Sel Epidermis, c. Celah Stomata, d. Sel Penjaga, e. Sel Tetangga. (ii) Pengamatan preparat cetakan permukaan bawah Daun Angsana (*Pterocarpus indicus*) perbesaran 400 kali. Menunjukkan bagian-bagian susunan jaringan epidermis yaitu; a. Sel Epidermis, b. Sel Tetangga, c. Celah Stomata, d. Trikoma, dan e. Sel Penjaga.

Berdasarkan hasil pada gambar 1, menunjukkan bahwa Ulin (*Eusideroxylon zwageri*) memiliki tipe stomata anisositik, karena memiliki ukuran dua sel tetangga yang sama besar dengan satu sel tetangga yang lebih kecil. Hal tersebut sesuai dengan teori yang dikemukakan oleh Utami (2018) bahwa tipe stomata anisositik dapat dijumpai pada famili *Lauraceae*. Tipe stomata pada daun Angsana (*Pterocarpus indicus*) adalah anomositik, karena sel penjaga dikelilingi oleh sel tetangga yang tidak berbeda dengan bentuk sel epidermisnya. Hal tersebut sesuai dengan teori yang dikemukakan oleh Utami, *et.al* (2017). Letak stomata berada di bawah permukaan daun. Pengambilan sampel kedua spesies daun dilakukan pada percabangan yang lebih dekat dari tanah. Percabangan yang lebih dekat dari tanah dinaungi oleh cabang-cabang di atasnya. Hal tersebut menyebabkan percabangan yang lebih dekat dengan tanah memiliki keteduhan yang lebih besar. Area yang lebih teduh memiliki stomata tipe *abaxial*, penemuan tersebut selaras dengan teori yang dikemukakan oleh Susilo (1991: 21-22), stomata tipe *abaxial* merupakan tipe yang dapat ditemukan pada daun yang tumbuh di area kurang terpapar cahaya matahari secara langsung. Sehingga dapat diketahui bahwa letak stomata tersebut dapat dipengaruhi oleh keteduhan dari letak tumbuhnya. Kerapatan stomata merupakan ciri perkembangan plastis dari tumbuhan. Kerapatan stomata pada Ulin (*Eusideroxylon zwageri*) dan Angsana (*Pterocarpus indicus*) di jalan Penajam memiliki kerapatan stomata yang lebih tinggi nilainya dibandingkan pada wilayah *jogging track*. Berdasarkan sering tidaknya area tersebut dilalui kendaraan, Jl. Penajam sebagai jalan penghubung antar gedung fakultas merupakan area yang sering di lalui kendaraan bermotor. Sedangkan area *jogging track* merupakan area yang tidak dapat dilalui kendaraan bermotor karena fungsinya sebagai kawasan *jogging* warga kampus dan warga sekitar. Jumlah stomata dapat mempengaruhi nilai kerapatan stomata. Menurut Mutaqin *et.al* (2016) pada wilayah yang lebih tercemar udaranya memiliki jumlah stomata yang lebih banyak. Hal tersebut adalah respon dari individu tersebut untuk menanggapi rusaknya stomata akibat debu dan polusi, sehingga memproduksi lebih banyak stomata untuk menjaga proses fotosintesis dapat berjalan normal. Produksi stomata-stomata baru dirangsang oleh stomata-stomata yang telah rusak.

Tabel 2. Kerapatan Stomata Daun Ulin (*Eusidoxylon zwageri*) dan Angsana (*Pterocarpus indicus*) di lokasi *Jogging track* dari berbagai bidang pandang dengan perbesaran 400 kali

Pohon ke-	Daun Ulin			Daun Angsana		
	A	B	C	A	B	C
1	127,39	178.34	147.77	137.58	61.15	123.08
	142,68	188.54	157.96	112.10	45.86	116.92
	163,06	193.63	122.29	101.91	61.15	123.08
	112,10	208.92	163.06	122.29	45.86	104.62
	152,87	214.01	168.15	122.29	45.86	86.15
2	157,96	193.63	157.96	81.53	101.91	104.62
	183,44	173.25	163.06	66.24	137.58	49.23
	132,48	183.44	173.25	61.15	117.20	129.23
	122,29	203.82	147.77	66.24	112.10	123.08
	152,87	188.54	157.96	71.34	107.01	153.85
3	270,06	188.54	173.25	86.62	112.10	166.15
	234,39	188.54	163.06	61.15	107.01	98.46
	280,25	224.20	147.77	81.53	96.82	123.08
	198,73	198.73	137.58	101.91	81.53	110.77
	224,20	208.92	147.77	101.91	96.82	73.85

Tabel 3. Kerapatan Stomata Daun Ulin (*Eusidoxylon zwageri*) dan Angsana (*Pterocarpus indicus*) di lokasi Jl. Ki Hajar Dewantara dari berbagai bidang pandang dengan perbesaran 400 kali

Pohon ke-	Daun Ulin			Daun Angsana		
	A	B	C	A	B	C
1	142.68	239.49	193.63	152.87	132.48	96.82
	117.20	107.01	188.54	152.87	101.91	127.39
	214.01	178.34	214.01	137.58	112.10	81.53
	193.63	173.25	183.44	122.29	122.29	96.82
	178.34	122.29	183.44	163.06	117.20	101.91
2	157.96	173.25	152.87	122.29	117.20	91.72
	224.20	132.48	168.15	137.58	152.87	91.72

	163.06	147.77	157.96	66.24	112.10	101.91
	137.58	163.06	152.87	76.43	137.58	122.29
	157.96	183.44	147.77	66.24	147.77	127.39
	168.15	224.20	193.63	163.06	86.62	127.39
	188.54	173.25	203.82	117.20	122.29	101.91
3	193.63	193.63	249.68	91.72	91.72	107.01
	168.15	203.82	219.11	96.82	96.82	96.82
	214.01	198.73	203.82	96.82	81.53	91.72

Tabel 4. Kerapatan Stomata Daun Ulin (*Eusidoxylon zwageri*) dan Angsana (*Pterocarpus indicus*) di lokasi Jl. Penajam dari berbagai bidang pandang dengan perbesaran 400 kali

Pohon ke-	Daun Ulin			Daun Angsana		
	A	B	C	A	B	C
1	178.34	183.44	208.92	208.92	183.44	178.34
	193.63	193.63	183.44	183.44	193.63	193.63
	203.82	203.82	168.15	168.15	203.82	203.82
	239.49	219.11	203.82	203.82	219.11	239.49
	249.68	229.30	219.11	219.11	229.30	249.68
2	244.59	244.59	208.92	208.92	244.59	244.59
	183.44	198.73	188.54	188.54	198.73	183.44
	208.92	193.63	183.44	183.44	193.63	208.92
	178.34	193.63	157.96	157.96	193.63	178.34
	234.39	214.01	234.39	234.39	214.01	234.39
3	193.63	214.01	188.54	188.54	214.01	193.63
	188.54	178.34	244.59	244.59	178.34	188.54
	188.54	203.82	234.39	234.39	203.82	188.54
	188.54	214.01	198.73	198.73	214.01	188.54
	183.44	163.06	224.20	224.20	163.06	183.44

Berdasarkan perhitungan kerapatan stomata pada tabel 2, 3, dan 4, dapat diketahui nilai kerapatan pada Ulin (*Eusidoxylon zwageri*) adalah 132,48-280,25/mm², sedangkan pada

Angsana (*Pterocarpus indicus*) adalah 66,24-244,59/mm². Kerapatan stomata diklasifikasikan kedalam tipe kerapatan yang rendah sebab berada dibawah 300/mm². Menurut Lestari (2006: 46) kerapatan stomata yang rendah mengindikasikan tumbuhan tersebut memiliki potensi untuk meningkatkan ketenggangan terhadap defisit air. Nilai kerapatan stomata berbeda pada setiap lokasi dan jenis. Menurut Anisa (2019: 9) perbedaan spesies, parameter lingkungan dan topografi, dapat mempengaruhi nilai kerapatan stomata. Perbedaan tersebut merupakan bentuk kontrol genetik dan lingkungan sebagai akibat dari evolusi dan seleksi alam yang terjadi. Lestari (2006: 46) menambahkan karakter genetik stomata yang menentukan tingkat adaptasi tanaman terhadap lingkungan.

2. Serapan Karbon

Penyerapan karbon terjadi akibat proses kimiawi dari aktivitas fotosintesis tumbuhan yang menyerap CO₂ atmosfer dan air tanah, sehingga menghasilkan oksigen dan karbohidrat. Akumulasi dari proses tersebut adalah selulosa dan lignin sebagai cadangan karbon. Menurut Masripatin (2010: 1), penyerapan karbon (*carbon sequestration*) adalah proses pemindahan karbon dari atmosfer.

Tabel 5. Hasil Perhitungan Biomassa (B), Cadangan Karbon (C), dan Serapan Karbon (EC) pada pohon Ulin (*Eusideroxylon zwageri*)

No.	Tempat	Pohon ke-	DBH (cm)	B (kg)	C (kg)	EC (kg)
1	Joging track	1	39,00	1432,57	716,29	2628,77
		2	21,80	353,90	176,95	649,40
		3	10,60	46,56	23,28	85,44
2	Jl. Ki Hajar Dewantara	1	30,00	776,49	388,25	1424,86
		2	28,00	658,02	329,01	1207,46
		3	26,00	549,48	274,74	1008,30
3	Jl. Penajam	1	36,00	1191,52	595,76	2186,44
		2	37,00	1269,39	634,69	2329,33
		3	32,00	904,90	452,45	1660,49

Berdasarkan hasil perhitungan dari tabel5, dapat diketahui bahwa nilai serapan karbon paling tinggi terdapat pada pohon Ulin (*Eusideroxylon zwageri*) ke-1 yang terletak di area *jogging track* yaitu 2628,77 kg dan yang terendah adalah pada pohon Ulin (*Eusideroxylon zwageri*) ke-3 yang juga terdapat di area *jogging track* yaitu 85,44 kg. Rata-rata serapan karbon pohon Ulin (*Eusideroxylon zwageri*) dari masing-masing wilayah penelitian (*jogging track*, Jl. Ki Hajar Dewantara, Jl. Penajam) secara berurut adalah 1.121,20 kg, 1.213,54 kg, dan 2.058,75 kg. Diketahui dari perhitungan rata-rata tersebut, pohon Ulin (*Eusideroxylon zwageri*) yang berada di sekitar Jl. Penajam memiliki nilai serapan karbon paling tinggi dibanding lokasi penelitian lainnya.

Berdasarkan hasil perhitungan nilai serapan karbon pada tabel 5, dapat diketahui bahwa nilai serapan karbon paling tinggi terdapat pada pohon Angsana (*Pterocarpus indicus*) ke-2 di Jl. Kihajar Dewantara yaitu 17.207,50 kg dan yang terendah adalah pada pohon Angsana (*Pterocarpus indicus*) ke-3 yang terdapat di area *jogging track* yaitu 196,20 kg. Rata-rata serapan karbon pohon Angsana (*Pterocarpus indicus*) dari masing-masing wilayah penelitian (*jogging track*, Jl. Ki Hajar Dewantara, Jl. Penajam) secara berurut adalah 3.432,72 kg, 7.102,23 kg, dan 1.806,54 kg. Diketahui dari perhitungan rata-rata tersebut, Angsana (*Pterocarpus indicus*) yang berada di sekitar Jl. Ki Hajar Dewantara memiliki nilai serapan karbon paling tinggi dibanding lokasi penelitian lainnya. *Jogging track* sebagai area yang tidak dapat dilalui kendaraan bermotor memiliki

nilai rata-rata nilai serapan karbon yang rendah dibandingkan dengan dua lokasi lainnya (Jl. Penajam dan Jl. Ki Hajar Dewantara) yang dapat dilalui dengan kendaraan bermotor. Menurut Sugiarti (2009: 51), kendaraan bermotor memberikan sumbuangan CO₂ sebanyak 70%.

Tabel 6. Hasil Perhitungan Biomassa (B), Cadangan Karbon (C), dan Serapan Karbon (EC) pada pohon Angsana (*Pterocarpus indicus*)

No.	Tempat	Pohon ke-	DBH (cm)	B (kg)	C (kg)	EC (kg)
1	Joging track	1	50,00	2507,69	1253,85	4601,61
		2	54,20	2997,48	1498,74	5500,37
		3	14,00	106,92	53,46	196,20
2	Jl. Ki Hajar Dewantara	1	40,00	1517,89	758,95	2785,33
		2	92,00	9377,38	4688,69	17207,49
		3	29,00	716,01	358,01	1313,88
3	Jl. Penajam	1	23,80	441,57	220,78	810,28
		2	31,20	852,34	426,17	1564,05
		3	41,60	1659,57	829,78	3045,30

Nilai serapan karbon pada setiap lokasi dan pohon tidak ada yang sama. Hal tersebut didukung oleh Aulia (2019) dan Mansur (2014) bahwa nilai serapan karbon pada tiap daerah akan berbeda, karena tiap wilayah memiliki kondisi mikroiklim yang khas. Faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi produktifitas vegetasi menurut Ludang (2015) adalah kadar CO₂ di lingkungan, sebab sekitar 90% berat kering biomassa tumbuhan berasal dari fiksasi CO₂. Madgwick (1982) dalam Rinjani (2016) menambahkan, faktor lain yang dapat berpengaruh terhadap besarnya biomassa adalah umur tumbuhan, curah hujan, kualitas tempat tumbuh dan suhu. Hubungan antara besarnya serapan karbon dengan biomassa adalah berbanding positif, sedangkan tinggi rendahnya nilai karbon tersimpan pada tegakan batang dipengaruhi oleh nilai diameter batang.

3. Hubungan Serapan Karbon

Berdasarkan hasil uji statistik dengan menggunakan software SPSS 16 yaitu Uji Normalitas Kolomogorov-Smirnov, diketahui bahwa nilai signifikansi data kerapatan stomata dan serapan karbon pada Ulin (*Eusideroxylon zwagery*) adalah 0,998, sedangkan pada Angsana (*Pterocarpus indicus*) adalah 0,555. Disimpulkan bahwa data tersebut berdistribusi normal, sebab nilai signifikansi >0,05. Data yang telah terdistribusi normal tersebut telah memenuhi syarat untuk diteruskan ke uji statistik Korelasi Pearson.

Correlations

		Kerapatan Stomata	Serapan Karbon
Kerapatan Stomata	Pearson Correlation	1	.063
	Sig. (2-tailed)		.872
	N	9	9
Serapan Karbon	Pearson Correlation	.063	1
	Sig. (2-tailed)	.872	
	N	9	9

Gambar 2. Hasil uji korelasi kerapatan stomata dan serapan karbon pada ulin (*Eusideroxylon zwagery*) menggunakan SPSS 16.

Correlations

		Kerapatan Stomata	Serapan Karbon
Kerapatan Stomata	Pearson Correlation	1	.387
	Sig. (2-tailed)		.304
	N	9	9
Serapan Karbon	Pearson Correlation	.387	1
	Sig. (2-tailed)	.304	
	N	9	9

Gambar 3. Hasil uji korelasi kerapatan stomata dan serapan karbon pada angšana (*Pterocarpus indicus*)

Berdasarkan hasil dari uji Korelasi Pearson antara variabel X yaitu kerapatan stomata dan variabel Y yaitu serapan karbon pada Ulin (*Eusideroxylon zwagery*) memiliki nilai signifikansi (2-tailed) sebesar 0,872 ($>0,05$), sedangkan pada Angšana (*Pterocarpus indicus*) adalah 0,304 ($>0,05$). Berdasarkan nilai signifikansi tersebut dapat diketahui bahwa, tidak ada hubungan antara kerapatan stomata dengan serapan karbon pada Ulin (*Eusideroxylon zwagery*) dan Angšana (*Pterocarpus indicus*) yang berada di Kampus Gunung Kelua Universtas Mulawarman. Korelasi negatif yang terjadi antara kerapatan stomata dengan serapan CO₂ disebabkan oleh, belum diketahui apakah stomata tersebut bekerja secara optimal pada saat mulainya proses fotosintesis. Fotosintesis menurut Campbell (2010) merupakan reaksi redoks yang berlangsung dengan cara pemecahan air kemudian elektron ditransfer bersama-sama dengan ion hidrogen dari air ke CO₂. Naik dan turunnya CO₂ dan O₂ di atmosfer secara musiman disebabkan oleh penurunan aktivitas fotosintesis. Kembalinya CO₂ ke atmosfer dapat diseimbangkan dengan dengan pelepasan O₂ dalam fotosintesis (IPCC, 2001). Variasi dari kapasitas fotosintesis dapat dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Faktor eksternal yang mempengaruhi fotosintesis termasuk cahaya, konsentrasi CO₂ di udara, suhu, ketersediaan air dan hara. Laju fotosintesis menurun apabila intensitas cahaya matahari berkurang, suhu menurun, ketersediaan air dan hara rendah. Kekurangan fosfor (P) dan nitrogen (N) juga berpengaruh terhadap fotosintesis. Faktor eksternal pengaruhnya lebih besar pada fotosintesis dibandingkan dengan faktor internal (Ceulmens & Sauger, 1991 dalam Hidayati 2013). Faktor internal tumbuhan yang mampu mempengaruhi serapan karbon adalah kandungan klorofil di dalam sel mesofil. Menurut Susilo (1991) sel mesofil mengandung banyak kloroplas yaitu 20-100 per sel sebagai tempat berlangsungnya reaksi terang. Cahaya matahari yang menyinari daun akan membuat kloroplas berkumpul menuju sepanjang dinding sel. Hal ini memudahkan cepatnya difusi CO₂ dari dinding sel ke kloroplas. Efisiensi fotosintesis juga dipengaruhi oleh tipe tumbuhan, Tumbuhan tipe C₃ mencapai tingkat kejenuhan sebelum tingkat cahaya penuh atau terik sehingga kondisi maksimum penyerapan cahaya terjadi saat kondisi cahaya remang-remang (Susilo, 1991). Faktor lingkungan berupa menurut Ludang (2015), memiliki pengaruh terhadap kerja enzim yang bekerja pada proses fotosintesis. Dwidojoseputro (1980) menambahkan faktor lingkungan lainnya yang berpengaruh terhadap serapan CO₂ diantaranya matahari, ketersediaan air, luas keseluruhan daun, umur daun, dan fase pertumbuhan. Peningkatan konsentrasi CO₂ yang diiringi dengan intensitas cahaya matahari yang tinggi menurut Ginting (2009) dalam Ludang (2015) dapat meningkatkan laju fiksasi CO₂. Fotosintesis tidak akan terjadi secara optimal apabila intensitas cahaya

tinggi dan suhu rendah atau sebaliknya apabila terjadi intensitas cahaya yang rendah dan suhu tinggi. Kadar air akan berpengaruh terhadap buka tutup stomata sehingga menghambat penyerapan CO₂ (Pertamawati, 2010: 33-34).

Reaksi cahaya pada fotosintesis merupakan akibat langsung penyerapan foton (cahaya yang merambat dalam bentuk aliran partikel) oleh molekul-molekul pigmen yaitu klorofil. Panjang gelombang yang cocok pada fotosintesis adalah 390-760 nm yaitu pada spektrum cahaya tampak, apabila panjang gelombang melebihi 760 nm maka akan terjadi ionisasi dan kerusakan pigmen klorofil akibat dari terlalu banyaknya energi yang diserap dan apabila panjang gelombang di bawah 390 nm energi yang diserap terlalu sedikit (Susilo, 1991).

Kerusakan stomata pada permukaan daun juga dapat mempengaruhi terjadinya penurunan serapan karbon. Menurut Kishore (2019: 2), emisi kendaraan bermotor dapat melepaskan gas-gas seperti Karbondioksida (CO₂), Sulfur Oksida (SO_x), Nitrogen Oksida (NO_x), Karbon Monoksida (CO), senyawa Volatile Organik (VOC)-Metana (CH₄), *Chloro Fluoro Carbons* (CFCs), ammonia (NH₃) dan *Particulate Matter* (PM). Udara yang tercemar oleh SO₂ berdampak pada penurunan ukuran sel penutup dan jumlah stomata pada berbagai tanaman (Mishra, 1982). Menurut Conel dan Miller (1995) dalam (Ingeswari et al., 2016: 894) sulfur dapat bereaksi dengan H₂O dalam bentuk asam sulfite. Asam sulfite yang dihasilkan dari reaksi tersebut dapat mengubah klorofil menjadi phaeofitin, yaitu pigmen yang tidak aktif untuk fotosintesis. Laju difusi yang tinggi dapat meningkatkan keasaman yang dapat menghambat fotosintesis. Hal tersebut berakibat pada terhambatnya pertumbuhan, sehingga dapat mempengaruhi produktivitas tanaman dikotil. Berdasarkan uraian tersebut dapat diketahui bahwa banyak sedikitnya stomata yang dapat berpengaruh pada nilai kerapatan stomata, bukan faktor satu-satunya sebagai penentu keberhasilan CO₂ diserap untuk digunakan dalam proses fotosintesis yang selanjutnya akan menghasilkan gula dan disimpan dalam bentuk biomassa. Penyerapan CO₂ dipengaruhi oleh kombinasi dari berbagai faktor internal dan eksternal. Faktor internal diantaranya buka tutup stomata, jumlah klorofil, luas dan jumlah daun. Faktor eksternal yang mempengaruhi serapan CO₂ yaitu suhu lingkungan, intensitas cahaya, kondisi polutan, dan ketersediaan mineral dan pH tanah.

D. PENUTUP

Nilai kerapatan stomata Ulin (*Eusideroxylon zwageri*) adalah 132,48-280,25/mm² dan Angsana (*Pterocarpus indicus*). Nilai serapan karbon Ulin (*Eusideroxylon zwageri*) adalah 85,44-2628,77 kg CO₂. Nilai serapan CO₂ Angsana (*Pterocarpus indicus*) adalah 810,28-4601,61 kg CO₂. Tidak ada hubungan antara kerapatan stomata dengan serapan CO₂ Ulin (*Eusideroxylon zwageri*) dan Angsana (*Pterocarpus indicus*) yang terdapat di Kampus Gn. Kelua Universitas Mulawarman.

DAFTAR PUSTAKA

- Ayuningsih, D. (2017). Pengaruh Faktor Lingkungan Terhadap Perubahan Struktur Antomi Daun. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Biologi. Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta.
- Asian Regional Workshop (Conservation & Sustainable Management of Trees, Viet Nam, August 1996-1998. *Eusideroxylon zwageri*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 1998: e.T31316A9624725.

<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.1998.RLTS.T31316A9624725.en>.

- Aulia, W. (2019). Optimasi Kecukupan Ruang Terbuka Hijau Melalui Perhitungan Potensi Rosot Karbon (Suatu Studi di PLTU XYZ). *Indonesian Journal of Enviromental Education and Management*. Vol. 4 No. 2, pp: 110-115. <http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/ijeem/article/view/11339>.
- Campbell, dkk. (2010). *Biologi Edisi Ke 8 Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Hatherington, *et.al.* (2003). The Role of Stomata in Sensing and Driving Enviromantal Change. *Journal Nature*. Vol. 424 (21): 905. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12931178/>. p: 901
- Pohon di Ecopark, Cibinong dan Kaitannya Dengan Potensi Mitigasi Gas Rumah Kaca. *Buletin Kebun Raya LIPI*. <http://jurnal2.krbogor.lipi.go.id/index.php/buletin/article/view/26/0>. Vol 16 No. 1.
- Ingeswari, et al. (2016). Karakteristik Stomata Daun Angsana (*Pterocarpus indicus*. Will) Berdasarkan Tempat yang Berbeda. Prosiding. Seminar Nasional II Kerjasama Prodi Pendidikan Biologi FKIP dengan Pusat Studi Lingkungan dan Kependudukan (PSLK) Universitas Muhammadiyah Malang. <http://research-report.umm.ac.id/index.php/research-report/article/viewFile/668/876>.
- IPCC (International Panel on Climate Change). (2001). The Carbon Cycle and Atmospheric Carbon Dioxide. *The Scientifict Basis in Climate Change 2001*. <https://www.ipcc.ch/report/ar3/wg1/>.
- Kishore, J. (2019). Green Development for Healthy Air. *Epidemiology International Journal*.<http://medical.advancedresearchpublications.com/index.php/EpidemInternational/article/view/107>. Vol. 4 No. 3.
- Lensari, D. (2009). Pengaruh Pematangan Dormansi Terhadap Kemampuan Perkecambahan Benih Angsana. [Skripsi]. Departemen Silvikultur Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor: Bogor. <https://www.semanticscholar.org/paper>.
- Ludang, Y. (2015). Serapan Karbon Dioksida Tumbuhan Ulayat untuk Ruang Terbuka Hijau di Kota Palangkaraya. *Jurnal Purifikasi*. <https://purifikasi.id/index.php/purifikasi/article/view/31>. Vol. 15 No. 2.
- Mansur, M. (2014). Potensi Serapan Gas Karbondioksida (CO₂) Pada Jenis-Jenis Pohon Pelindung Jalan. *Jurnal Biologi Indonesia*. <http://garuda.ristekdikti.go.id/author/view/314395?jid=9634&jname=JURNAL%20BIOLOGI%20INDONESIA>. Vol. 10 No. 2, pp: 150-152
- Martawijaya, dkk. (2005). *Kayu Indonesia. Jilid II*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan: Bogor.
- Masripatin, N., dkk. (2010). *Cadangan Karbon: pada Berbagai Tipe Hutan dan Jenis Tanaman di Indonesia*. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Perubahan Iklim Kebijakan. <https://www.fordamof.org/files/Cadangan%20karbon%20hutan%20Indonesia.pdf>.
- Mutaqien, et al., (2016). Studi Anatomi Stomata Daun Mangga (*Mangifera indica*) Berdasarkan Perbedaan Lingkungan. *Jurnal Biodjati*. <https://scholar.googleusercontent.com/scholars>. Vol 1. No. 1.
- Nurtjahjaningsih I. L. G, dkk. Kekeabatan Genetik Anakan Alami Ulin *Eusidoxylon zwageri* TEIJSM. & BINN.) Menggunakan Penanda Random Amplified Polymorphism DNA. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan*. <http://ejournal.forda-mof.org/ejournal/ltibang/index.php/JPTH/article/view/3014>. Vol. 11 No. 1.

- Prasety, H. dkk. (2018). Variasi Kemampuan Beberapa Jenis Pohon dalam Menyerap CO₂ pada Taman Kota Banjarbaru. *Jurnal Teknik Lingkungan*. <https://ppjp.ulm.ac.id/journal/index.php/jukung/article/view/6586>. Vol. 4 No.2.
- Rinjani, A., dkk. (2016). Potensi Serapan Karbon di Jalur Hijau Kota Bogor (Studi Kasus: Jalan KH. Sholeh Iskandar dan Jalan Pajajaran). *Jurnal Nusa Sylva*. <http://ejournalunb.ac.id/index.php/JNS/article/view/184>>. Vol. 16 No. 1, p: 34-37.
- Sappaile. B. (2010). Konsep Penelitian *Ex-Post Facto*. *Jurnal Pendidikan Matematika*. https://www.researchgate.net/publication/338630818_KONSEP_PENELITIAN_EX-POST_FACTO. Vol. 1 No. 2.
- Sugiarti. (2009). Gas Pencemar Udara dan Pengaruhnya Bagi Kesehatan Manusia. *Jurnal Chemica*. <https://ojs.unm.ac.id/index.php/chemica/article/view/399>. Vol. 10 No. 1.
- Susilo, Herawati (Penerjemah). (1991). *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Jakarta: UI Press.
- Utami, R. (2018). Analisis Ukuran dan Tipe Stomata Tanaman di Arboretum Sylva Indonesia PC Untan Pontianak. Artikel Ilmiah Program Studi Pendidikan Universitas Tanjungpura.

ANALISIS KUALITAS UDARA AMBIEN DI KAWASAN TEMPAT PEMROSEAN AKHIR (TPA) BUKIT PINANG

Andi Alfira Ramadhani^{1*}, Jailani², Sri Purwati³

^{1, 2, 3}Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

*Korespondensi: alfiraberau@gmail.com

Abstrak

Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) adalah kawasan tempat pengumpulan sampah yang diangkut dari Tempat Pembuangan Sementara (TPS) dalam skala besar. TPA Bukit Pinang merupakan TPA dengan sistem pengelolaan secara *open dumping*, berpotensi sebagai sumber pencemaran lingkungan seperti udara dan air. Indeks Standar Pencemaran Udara (ISPU) merupakan angka yang tidak memiliki satuan yang menggambarkan kondisi mutu udara ambien pada lokasi tertentu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas udara di kawasan TPA Bukit Pinang Samarinda. Pengujian kualitas udara dilakukan dengan metode manual, yaitu dengan pengambilan sampel udara dan uji laboratorium. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada hari pertama (D1) hasil ISPU SO₂ sebesar 40,7371 dan NO₂ sebesar 4,7333 berada di rentang 0-50 termasuk dalam kategori baik. Pada hari ke dua (D2) hasil ISPU SO₂ yaitu sebesar 39,6062 dan NO₂ sebesar 4,5586 berada pada rentang 0-50 menunjukkan kategori baik. Pada hari ke tiga (D3) hasil ISPU dari SO₂ sebesar 38,9700 dan NO₂ sebesar 4,1863 berada pada rentang 0-50 yang berarti termasuk dalam kategori baik. Sedangkan konsentrasi H₂S pada hari pertama (D1) yaitu 1243 µg/Nm₃, pada hari kedua (D2) sebesar 1447 µg/Nm₃, dan hari ke tiga (D3) yaitu 1471 µg/Nm₃. Hasil konsentrasi H₂S berada di bawah batas baku mutu tingkat kebauan.

Kata kunci : Kualitas Udara Ambien, Tempat Pemrosesan Akhir (TPA)

A. PENDAHULUAN

Udara merupakan campuran dari berbagai gas secara mekanis dan bukan merupakan senyawa kimia. Udara adalah komponen yang membentuk atmosfer bumi, yang kemudian membentuk zona kehidupan pada permukaan bumi. Komposisi udara terdiri atas berbagai gas dalam kadar yang tetap pada permukaan bumi, kecuali gas metana, ammonia, hidrogen sulfida, karbon monoksida dan nitroksida yang memiliki kadar yang berbeda-beda tergantung lokasi. Pada umumnya konsentrasi metana, ammonia, hidrogen sulfida, karbon monoksida dan nitroksida sangat tinggi di areal rawa-rawa atau industri kimia. Hal tersebut biasa terjadi karena adanya polusi atau pencemaran udara (Ikhtiar, 2017). Menurut Keputusan Menteri Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup No.2 Tahun 1998 yang menyatakan bahwa yang dimaksud dengan polusi atau pencemaran air dan udara merupakan kejadian masuk atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi dan atau komponen lain ke dalam air/udara dan atau berubahnya tatanan (komposisi) air/udara oleh kegiatan manusia atau oleh proses alam, sehingga kualitas air/udara turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan air/udara menjadi kurang atau tidak dapat berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya. Di alam udara tidak pernah ditemukan bersih tanpa polutan sama sekali. Beberapa gas polutan seperti sulfur dioksida (SO₂), hidrogen sulfida (H₂S), dan karbon monoksida (CO) selalu dibebaskan ke udara sebagai produk sampingan dari proses-proses alami seperti aktivitas vulkanik, pembusukan sampah tanaman, kebakaran hutan, dan sebagainya. Selain disebabkan oleh polutan alami tersebut, polusi udara juga dapat disebabkan oleh aktivitas manusia (Fardiaz, 1992).

Polusi udara dapat bersumber dari proses alamiah maupun oleh aktivitas manusia. Sumber polusi utama berasal dari transportasi, dimana hampir 60% dari polutan yang dihasilkan terdiri dari karbon monoksida dan sekitar 15% terdiri dari hidrokarbon. Sumber-sumber polusi lainnya misalnya dari aktivitas pembakaran, proses industri, pembuangan limbah dan lain-lain. Polutan yang utama adalah karbon monoksida yang mencapai hampir setengahnya dari seluruh polutan udara yang ada (Fardiaz, 1992). Berdasarkan hal tersebut dapat diketahui bahwa selain resiko dampak polusi udara yang bersumber dari transportasi di jalan, terdapat beberapa sumber yang juga memiliki kemungkinan resiko pencemaran salah satunya yaitu dari sampah di Tempat Pemrosesan Akhir. Indonesia merupakan salah satu Negara yang sedang menghadapi tantangan terhadap masalah pencemaran lingkungan, khususnya sampah. Secara garis besar di negara ini belum menemukan solusi yang efisien dalam penanganan masalah sampah yang ada. Sampah- sampah biasanya dikumpulkan di tempat pemrosesan akhir dengan metode penanganan secara *open dumping*. Padahal sistem *open dumping* tidak direkomendasikan karena banyaknya potensi pencemaran lingkungan.

Berdasarkan UU No.18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah dinyatakan bahwa penanganan sampah dengan pembuangan terbuka terhadap pemrosesan akhir dilarang. Potensi pencemaran yang dapat ditimbulkan oleh TPA terhadap kualitas udara, yaitu dihasilkannya gas hasil dekomposisi anaerobik seperti gas Hidrogen Sulfida (H_2S), Metan (CH_4), dan amoniak yang lepas ke udara. Sehingga udara di sekitar TPA menjadi bau dan kualitas udara ambien menurun. Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Bukit Pinang di Kota Samarinda merupakan salah satu TPA yang menerapkan sistem *open dumping* pada areal seluas $\pm 95.000 m^2$. Dampak yang paling sering dikeluhkan masyarakat maupun pengendara yang melalui daerah sekitar TPA yaitu adanya bau yang kurang sedap dan juga asap dari hasil pembakaran sampah yang menyebar hingga ke pemukiman warga. TPA ini menampung $566.928,15 m^3$ sampah (Subagiyo, 2017).

B. Metode Penelitian

Lokasi Penelitian dilakukan di Kawasan TPA Bukit Pinang Kota Samarinda. Pemilihan lokasi tersebut telah disesuaikan dengan kriteria dalam. Penentuan suatu lokasi penelitian kualitas udara sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI 19-7119.6-2005). Titik pengambilan sampel dilakukan pada tiga tempat yaitu (a) sampel A (pusat aktivitas) titik koordinat (S $00^{\circ} 27' 25.206''$ E $117^{\circ} 6' 58.848''$), (b) sampel B (pemukiman warga Kelurahan Bukit Pinang RT 14) titik koordinat (S $00^{\circ} 27' 22.04496''$ E $117^{\circ} 7' 8.82592''$), (c) sampel C seberang jalan titik koordinat (S $00^{\circ} 27' 33,039''$ E $117^{\circ} 6' 49.58478''$). Analisis kadar SO_2 pada sampel yaitu metode pararosanilin, sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI 19-7119.7-2005). Analisis kadar NO_2 adalah metode *Griess Saltzman*, sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI 19-7119.2-2005) dan kadar H_2S menggunakan metode pararosanilin, sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI 19-7119.7-2005).

C. PEMBAHASAN

Berdasarkan Laporan Hasil Uji dari Laboratorium Pusat Penelitian Lingkungan Hidup dan Sumber Daya Alam Nomor 010/LHU/LAB.U/III/2020 dan hasil pengujian sampel yang telah dilakukan jika dibandingkan dengan baku mutu. Penelitian ini dilakukan di kawasan TPA Bukit Pinang Kelurahan Bukit Pinang, Kecamatan Samarinda Ulu, Kota Samarinda tahun 2020. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat konsentrasi polutan dan kualitas udara pada kawasan TPA Bukit Pinang. Komponen polutan yang diukur antara lain Sulfur dioksida (SO_2), Nitrogen dioksida (NO_2),

Hidrogen sulfida (H_2S), serta beberapa parameter fisika untuk keadaan lingkungan seperti suhu, kelembaban, arah angin, dan kecepatan angin rata-rata.

Tabel 1. Rata-rata konsentrasi hasil ISPU kualitas udara ambien TPA Bukit Pinang Samarinda

Pengamatan (D)	Polutan	Rentang	ISPU	Kategori
D1	SO ₂	0-50	40.7371	Baik
	NO ₂	0-50	4.7333	Baik
D2	SO ₂	0-50	39.6062	Baik
	NO ₂	0-50	4.5586	Baik
D3	SO ₂	0-50	38.9704	Baik
	NO ₂	0-50	4.1863	Baik

Berdasarkan hasil analisis pengamatan I (D1) konsentrasi SO₂ tertinggi di titik 1 yaitu 136,1222 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$, sedangkan konsentrasi terendah yaitu pada titik ke-2 pada pengamatan II (D2) 92,8254 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$. Perbandingan keduanya masih di bawah baku mutu yaitu $< 900 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$. Konsentrasi SO₂ di titik 1 lebih tinggi dapat disebabkan lokasi tersebut merupakan pusat aktivitas TPA sehingga memiliki jarak yang dekat dengan sumber polusi. Selain itu juga dapat dipengaruhi oleh faktor lingkungan lainnya seperti suhu, kelembaban, kecepatan angin dan arah angina. Hal lain yang dapat mempengaruhi konsentrasi SO₂ adalah karena setelah berada di atmosfer sebagian SO₂ akan diubah menjadi SO₃ atau kemudian menjadi H₂SO₄. Oleh sebab itu pengukuran H₂SO₄ sebaiknya juga dilakukan bersamaan dengan pengukuran SO₂. Pengamatan I (D1) konsentrasi NO₂ tertinggi yaitu terdapat pada titik 1 di hari pertama yaitu 28,0922 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$, sedangkan yang terendah terdapat pada titik 3 pada pengamatan 3 (D3) 22,0872 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$. Jumlah rata-rata konsentrasi NO₂ pada masing-masing titik menunjukkan bahwa konsentrasi tertinggi berada pada titik 1, sedangkan konsentrasi terendah pada titik 3. Seperti halnya dengan SO₂, konsentrasi NO₂ pada titik 1 lebih tinggi dapat diakibatkan oleh beberapa faktor, diantaranya jarak dengan sumber polusi yang lebih dekat, konsentrasi NO hasil pembakaran, suhu, dan kondisi lingkungan lainnya. Namun secara keseluruhan hasil pengukuran kadar NO₂ pada ketiga titik selama tiga hari, diketahui bahwa konsentrasi NO₂ di semua titik masih berada di bawah baku mutu udara ambien yaitu $< 400 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$. Konsentrasi H₂S tertinggi terdapat pada titik 3 pada pengamatan II (D2) 1527 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$, sedangkan konsentrasi terendah yaitu pada titik 2 sampel (D1) yaitu 1148 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$. Hasil rata-rata konsentrasi selama 3 hari, diketahui bahwa konsentrasi H₂S paling tinggi berada pada titik 3, sedangkan titik 2 dengan konsentrasi terendah. Tingginya konsentrasi pada titik 3 dapat terjadi karena dipengaruhi oleh aktivitas kendaraan yang lewat di jalanan, suhu, serta arah dan kecepatan angin. Pada kondisi hujan maupun suhu rendah tingkat H₂S akan semakin tinggi, karena kelembaban semakin meningkat sehingga proses pembusukan sampah juga semakin cepat. Arah dan kecepatan angin berpengaruh terhadap penyebaran polutan.

D. PENUTUP

Tingkat konsentrasi polutan SO₂, NO₂, dan H₂S pada kawasan TPA Bukit Pinang Kota Samarinda masih berada di bawah standar tingkat baku mutu udara ambien dan baku mutu tingkat kebauan. Konsentrasi SO₂ dan NO₂ tertinggi terdapat pada titik 1 yaitu pusat TPA Bukit Pinang, sedangkan untuk tingkat H₂S tertinggi berada pada titik 2 yaitu pemukiman warga di bawah gunung sampah. Hasil ISPU tentang kualitas udara di kawasan TPA Bukit

Pinang, menghasilkan angka ISPU tertinggi pada hari pertama pengambilan sampel. Hasil ISPU SO₂ dan NO₂ tertinggi terdapat pada titik 1 yaitu pusat TPA Bukit Pinang.

DAFTAR PUSTAKA

- Fardiaz, Srikandi. (1992). *Polusi Air dan Udara*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Ikhtiar, Dr. Muhammad. (2017). *Analisis Kualitas Lingkungan*. Makassar: Social Politic Genius.
- Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No.12 Tahun 2010 Tentang Pelaksanaan Pengendalian Pencemaran Udara di Daerah.
- Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No.50 Tahun 1996 Tentang Baku Tingkat Kebauan Peraturan Pemerintah No.41 Tahun 1999 Tentang Pengendalian Pencemaran Udara
- Subagiyo, Lambang, dkk. (2017). Sebaran Indikasi Air Tanah Terkontaminasi Lindi di Sekitar Tempat Pembuangan Akhir Sampah Bukit Pinang Kota Samarinda. *Journal of Physical Science and Engineering*. 2(1). 1. <https://journal2.um.ac.id>.

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK DAUN ARA SUNGSANG (*Asystasia Gangetica L.*) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Propionibacterium Acnes* SECARA *In Vitro*

Dewi Yulaikah^{1*}, Akhmad², Sonja V.T. Lumowa³

^{1, 2, 3}Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

*Korespondensi: dewiyulaikah94@gmail.com

Abstrak

Salah satu penyakit kulit yang banyak diderita pada remaja adalah jerawat. Penyebab jerawat adalah infeksi bakteri *Propionibacterium acnes*. Tumbuhan Ara Sungsang (*Asystasia gangetica L.*) sering dianggap menjadi gulma pada pertanian. Tetapi berdasarkan uji fitokimia tanaman ini mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, saponin dan steroid, yang berpotensi sebagai antibakteri. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak *Asystasia gangetica L.* dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* dan untuk mengetahui perbedaan aktivitas antibakteri dengan penggunaan berbagai konsentrasi ekstrak *Asystasia gangetica L.* terhadap pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes*. Pengujian antibakteri dengan metode difusi agar dan teknik sumuran. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), terdiri 7 perlakuan dan 3 ulangan Varian konsentrasi ekstrak yang digunakan 25µg/mL, 50µg/mL, 75µg/mL, 100µg/mL dan 200µg/mL. Kontrol negatif Aseton dan kontrol positif Chloramphenicol. Parameter berupa besarnya diameter zona bening pertumbuhan bakteri yang diukur dengan mistar. Hasil pengamatan ekstrak dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* nilai Fhitung (537,25) > F_{tabel} (4,46) berarti terdapat perbedaan perlakuan yang signifikan. Ekstrak *Asystasia gangetica L.* mempunyai pengaruh sebagai antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes*, dengan konsentrasi daya hambat terbaik pada konsentrasi 200µg/mL dengan rata-rata diameter zona hambat 9,1mm. Varian konsentrasi ekstrak mempunyai perbedaan aktivitas antibakteri pada bakteri *Propionibacterium acnes*, berdasarkan zona hambat.

Kata kunci : Ara Sungsang (*Asystasia gangetica L.*), *Propionibacterium Acnes*

A. PENDAHULUAN

Jerawat atau *Acne vulgaris* merupakan salah satu penyakit kulit yang banyak dijumpai secara global pada remaja dan dewasa muda (Narulita, 2017: 2). Jerawat meskipun bukan merupakan penyakit berbahaya tetapi dapat menimbulkan dampak yang besar bagi penderita baik secara fisik maupun psikologik, seperti dapat menimbulkan kecemasan, depresi, dan mengurangi rasa percaya diri bahkan masalah yang lebih serius lagi. Menurut data dari Dinas Kesehatan Kota Samarinda (2019) tercatat dalam kurun waktu 3 tahun terakhir penderita jerawat pada tahun 2016 sebanyak 39 orang, pada tahun 2017 sebanyak 4 orang, dan pada tahun 2018 sebanyak 5 orang. Data ini menunjukkan bahwa jerawat merupakan penyakit kulit yang umum dan hampir semua orang pernah mengalaminya sehingga cukup jarang dilaporkan, karena dapat diobati sendiri dengan produk-produk kosmetik. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Gomarjoyo (2019: 26) menyebutkan bahwa penderita jerawat yang sedang menggunakan produk kosmetik di SMKN 1 Samarinda pada tahun 2019 sebanyak 88 siswa dimana 82 siswa (93,2%) menderita *acne vulgaris* ringan dan 6 siswa (6,8%) menderita *acne vulgaris* berat.

Jerawat merupakan penyakit kompleks yang dipengaruhi oleh faktor genetik, hormonal, struktur epidermis, serta aktivitas dari *Propionibacterium acnes* (Yuniasari, 2019). Pemberian suatu zat antibakteri seperti tetrasiklin, eritromisin, dan klindamisin dapat menurunkan populasi bakteri *Propionibacterium acnes*. Namun penggunaan suatu antibiotik yang berlebihan, dapat menyebabkan meningkatnya resistensi bakteri terhadap suatu antibiotik tertentu. Tingginya penggunaan antibiotik menjadi pemicu terbesar munculnya resistensi (Narulita, 2017). Pengobatan penyakit infeksi yang disebabkan bakteri yang resisten terhadap antibiotik memerlukan produk baru yang memiliki potensi tinggi. Penelitian zat yang berkhasiat sebagai antibakteri perlu dilakukan untuk menemukan produk antibakteri baru yang berpotensi untuk menghambat atau membunuh bakteri yang resisten terhadap antibiotik dengan harga yang terjangkau salah satunya adalah obat-obatan tradisional (Ani, 2015). Salah satu tanaman yang berkhasiat sebagai obat herbal adalah tumbuhan ara sungsang dengan nama ilmiah *Asystasia gangetica* dari famili *Acanthaceae* (Pierre and Ismaila, 2013). Tumbuhan ara sungsang (*Asystasia gangetica* L.) yang sering dianggap menjadi gulma dipertanian dan perkebunan sesungguhnya memiliki banyak manfaat di bidang kedokteran antara lain digunakan sebagai antioksidan, analgesik, anti inflamasi, anti mikrobia, anti jamur, obat asma, serta memiliki reaksi yang baik terhadap *hypogluceemic* dan *hypolipidemic* (Hamid et al., 2011: 219-220). Berdasarkan uji fitokimia ekstrak etanol 96% daun ara sungsang (*Asystasia gangetica* L.) yang dilakukan di Laboratorium Fakultas Farmasi Universitas Mulawarman, diperoleh kandungan senyawa metabolit sekunder berupa: alkaloid, flavonoid, saponin dan steroid.

Pada penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Hamid dari University of Ilorin, Nigeria (2011) membuktikan bahwa ekstrak seluruh tanaman *Asystasia gangetica* yang diekstraksi dengan menggunakan pelarut hexane, ethylacetate dan methanol dengan metode yang digunakan ialah metode difusi lempeng agar (*Kirby-Bauer*) yang merupakan metode uji kepekaan langsung. Diperoleh hasil bahwa tanaman *Asystasia gangetica* efektif sebagai antibakteri seperti: *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiellae pneumoniae*, *Salmonellae typhii*, dan juga memiliki aktivitas antifungi yaitu pada: *Candidas albicans*, *Aspergillus niger*, *Rhizopus stolon*, *Penicillum notatum*, *Tricophyton rubrum*, *Epidermophyton floccosum*

Berdasarkan latar belakang tersebut peneliti tertarik untuk menguji apakah zat antibakteri yang terkandung dalam daun ara sungsang (*Asystasia gangetica* L.) dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan *Propionibacterium acnes*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak daun ara sungsang (*Asystasia gangetica* L.) dalam menghambat pertumbuhan *Propionibacterium acnes* secara *in vitro* dan untuk mengetahui perbedaan aktivitas antibakteri dengan penggunaan berbagai konsentrasi ekstrak daun ara sungsang (*Asystasia gangetica* L.) terhadap pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* secara *in vitro*.

B. METODELOGI

1. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimental laboratorik. Uji aktivitas antibakteri dari ekstrak etanol 96% daun ara sungsang (*Asystasia gangetica* L.) terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* dilakukan secara *in vitro* menggunakan metode difusi agar teknik sumuran dengan penentuan diameter zona hambatan. Pengujian antibakteri disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan uji pada konsentrasi ekstrak 25µg/mL, 50µg/mL, 75µg/mL, 100µg/mL dan 200µg/mL serta digunakan kontrol negatif Aseton dan kontrol positif Chloramfhenicol. Perlakuan diulang sebanyak 3 kali ulangan. Penelitian meliputi preparasi sampel, ekstraksi sampel,

preparasi bakteri uji, sterilisasi alat dan bahan, pembuatan media, inokulasi bakteri uji dan uji antibakteri. Parameter yang diamati yaitu diameter zona hambat bakteri *Propionibacterium acnes* pada media MHA yang diberi masing-masing konsentrasi ekstrak daun ara sungsgang. Pengukuran diameter zona hambat pertumbuhan bakteri menggunakan penggaris. Data dianalisis dengan menggunakan Uji ANOVA (*Analysis of Variance*).

2. Prosedur Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah, *rotary vacuum evaporator*, corong pisah, *autoclave*, neraca analitik, botol ekstrak, *beacker glass*, labu erlenmeyer, *hot plate*, tabung reaksi, cawan petri, jarum ose, spatula, bunsen, *vortex shaker*, mikropipet 10ml, penggaris, inkubator, toples kaca bening, pipet tetes, kamera, alat tulis dan *zona reader*. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun ara sungsgang yang diambil dari lahan kosong Jl. S. Parman no.62 gang amal Kelurahan Gunung Kelua, Samarinda Ulu, biakan murni bakteri *Propionibacterium acnes* ATCC 6919 yang diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Pertanian Unmul, aquades, aseton, alkohol 70%, etanol 96%, media *Mueller Hinton Agar* (MHA), *Nutrient Broth*, *Cholamfhenicol*, kertas aluminium foil, kertas saring, dan swab steril.

Sampel berupa daun ara sungsgang yang diambil dari lahan kosong Jl. S. Parman no.62 gang amal Kelurahan Gunung Kelua, Samarinda Ulu. Daun yang dipilih harus segar dan sehat. Daun dicuci bersih dengan air yang mengalir kemudian dikeringkan dengan cara diangin-anginkan selama ± 17 hari, selanjutnya daun dipotong kecil-kecil. Hasil pengeringan disebut dengan simplisia. Sebanyak 344 gram daun ara sungsgang (*Asystasia gangetica*) yang sudah kering dibuat ekstrak dengan menggunakan metode maserasi dengan elarut etanol 96% selama 24 jam. Maserasi dilakukan sebanyak 3 kali. Ekstrak etanol yang diperoleh disaring, dan didapat ekstrak kasar sebanyak 1.570 ml. Kemudian ekstrak tersebut dipekatkan dengan menggunakan *Rotary vacuum evaporator* selama 3 jam sehingga diperoleh ekstrak semi padat sebanyak ± 31 gram. Ekstrak dibuat menjadi berbagai konsentrasi yaitu dengan menimbang ekstrak yang telah jadi dengan rumus perhitungan $V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$ lalu diencerkan dengan pelarut aseton dan diperoleh konsentrasi ekstrak 25 μ g/mL (1,25mg ekstrak + 500 μ L aseton), 50 μ g/mL (2,5mg ekstrak + 500 μ L aseton), 75 μ g/mL (3,75mg ekstrak + 500 μ L aseton), 100 μ g/mL (5mg ekstrak + 500 μ L aseton) dan 200 μ g/mL (10mg ekstrak + 500 μ L aseton). Kemudian ekstrak dihomogenkan dengan *vortex shaker*.

Sebanyak 19 gram *Muller Hilton Agar* (MHA) diberi aquades 500 mL dan direbus hingga mendidih. Setelah media siap, masukkan kedalam Erlenmeyer lalu disterilkan dengan menggunakan *autoclave* bersama peralatan yang akan digunakan untuk uji antibakteri selama 15 menit dengan suhu 121⁰C. Bakteri yang digunakan ialah *Propionibacterium acnes* ATCC 6919 disesuaikan tingkat kekeruhannya dengan standar Mc Farland, bakteri tersebut kemudian diremajakan dengan cara memindahkan satu ose biakan ke dalam media NA miring segar, diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam. Meja disterilkan terlebih dahulu menggunakan alkohol 70 % untuk mengurangi dari kontaminasi mikroorganisme lain. Media MHA dituang kedalam 3 cawan petri sebanyak ± 22 ml percawan lalu didiamkan hingga padat. Selanjutnya dibuat sumuran dengan diameter 6 mm sebagai tempat ekstrak. lalu diambil suspensi bakteri dan diusap menggunakan *cotton swab* hingga merata, lalu dimasukkan ekstrak dengan konsentrasi 25 μ g, 50 μ g, 75 μ g, 100 μ g, 200 μ g, kontrol positif (*Chloramfhenicol*) dan negatif (aseton) ke dalam lubang sumuran menggunakan mikro pipet sebanyak 30 μ L persumuran, lakukan pengulangan sebanyak 3 kali. Media MHA yang berisi larutan ekstrak dan bakteri uji diinkubasi pada temperatur 37 °C selama 24 jam. Setelah diinkubasi selama

24 jam, diukur zona hambatnya (zona bening) pada masing-masing lubang sumuran dengan menggunakan penggaris dan diklasifikasikan respon penghambatan pertumbuhan bakteri sesuai dengan pendapat David and Stout (1971).

C. PEMBAHASAN

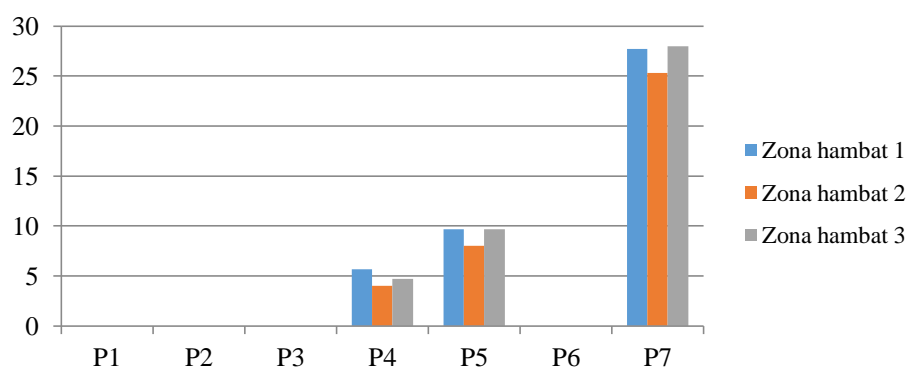
1. Hasil Penelitian

Pada penelitian ini dilakukan pengujian aktivitas antibakteri dengan pengulangan sebanyak 3 kali. Perlakuan dengan pemberian ekstrak daun ara sungsgang (*Asystasia gangetica*) terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* dengan perlakuan konsentrasi P₁ 25µg, P₂ 50µg, P₃ 75µg, P₄ 100µg dan P₅ 200µg. P₆ Aseton digunakan sebagai kontrol negatif dan P₇ chloramphenicol digunakan sebagai kontrol positif. Hasil yang dinilai adalah diameter zona hambat yang diukur menggunakan penggaris dalam satuan milimeter (mm) dirata-ratakan sehingga didapatkan hasil sesuai tabel 1.

Tabel 1. Pengukuran zona hambat bakteri

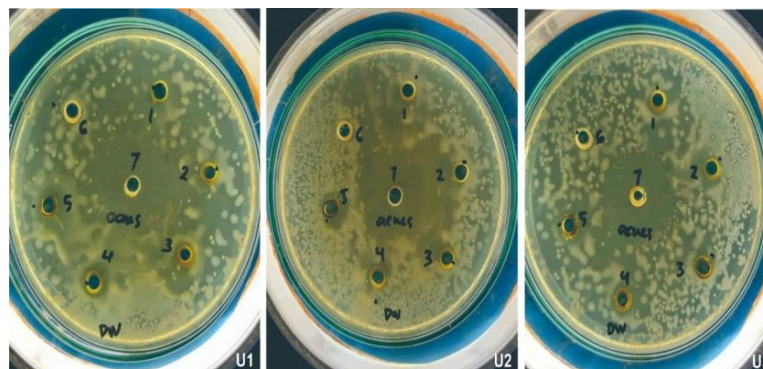
Perlakuan	Ulangan (mm)			Rata-rata
	I	II	III	
P1 25 µg/ML	0	0	0	0
P2 50 µg/mL	0	0	0	0
P3 75 µg/mL	0	0	0	0
P4 100 µg/mL	5,7	4	4,7	4,8
P5 200 µg/mL	9,7	8	9,7	9,1
P6 (-) Pelarut Aseton	0	0	0	0
P7 (+) Chloramphenicol	27,7	25,3	28	27

Berdasarkan tabel 1 tentang pengukuran zona hambat bakteri dengan konsentrasi yang berbeda-beda dan diinkubasi selama 24 jam. Perbedaan luas daya hambat ekstrak daun ara sungsgang (*Asystasia gangetica* L.) ini menunjukkan perbedaan yang sangat nyata. Pada masing-masing perlakuan diperoleh bahwa daya hambat rata-rata terluas pada kontrol positif pada P₇ sebesar 27 mm dan daya hambat rata-rata terkecil yaitu pada P₁, P₂, P₃ dan kontrol negatif pada P₆ yaitu 0 mm. Terlihat pada grafik gambar 1.



Gambar 1. Grafik rata-rata diameter zona hambat ekstrak daun ara sungsgang (*Asystasia gangetica* L.) terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*

Berdasarkan data yang telah diperoleh, bakteri *Propionibacterium acnes* hanya dapat dihambat oleh ekstrak dengan konsentrasi 100 µg (P₄) dan 200 µg (P₅) sedangkan pada konsentrasi dibawah 100 µg ekstrak tidak dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Hasil yang diperoleh paling besar zona hambatnya adalah dengan menggunakan kontrol positif antibiotik Chloramphenicol. Hal ini dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Luas zona hambat ekstrak daun ara sungsang (*Asystasia Gangetica L.*) terhadap Bakteri *Propionibacterium Acnes*

Berdasarkan hasil pengukuran luas daya hambat oleh ekstrak daun ara sungsang (*Asystasia Gangetica L.*) terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*, kemudian data tersebut dianalisis menggunakan bantuan aplikasi *SPSS Version 24 for windows* menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA). Uji ANOVA prinsip pengujiannya yaitu menganalisis variabelitas atau keragaman data menjadi dua sumber variasi, yaitu variasi antar kelompok dan variasi dalam kelompok. Asumsi dasar pada uji ANOVA ini data pada sampel yang digunakan berdistribusi normal, populasi tersebut memiliki varian yang homogen, sampel tidak berhubungan satu dengan yang lain. Hasil perhitungan yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil perhitungan *one way ANOVA*

Sumber Keseragaman (SK)	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F _{hitung}	F _{tabel} 1%
Perlakuan	7-1 = 6	1788,3	298,05	537,25	4,46
Galat	7 (3-1) = 14	7,8	0,55		
Total	(7x 3)-1 = 20	1796,1	298,60		

Berdasarkan hasil sidik ragam *Analisis of Variance* (ANOVA) satu arah menunjukkan bahwa F_{hitung} (537,25) > F_{tabel} (4,46) maka dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh pemberian ekstrak daun ara sungsang (*Asystasia gangetica L.*) sebagai antibakteri untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium Acnes* secara *in vitro*. Dan adanya keseragaman daya hambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium Acnes* antar perlakuan yang telah diberi ekstrak daun ara sungsang (*Asystasia Gangetica L.*) dengan berbagai varian konsentrasi.

2. Pembahasan

Penelitian tentang uji aktivitas antibakteri ekstrak daun ara sungsang (*Asystasia gangetica L.*) dilakukan di Laboratorium yang berbeda-beda dikarenakan pada masa

pandemi covid-19 menyebabkan beberapa Laboratorium di Universitas Mulawarman ditutup. Penelitian ini dimulai dengan pembuatan ekstrak di Laboratorium FKIP Biologi Universitas Mulawarman pada bulan Maret tahun 2020. Kemudian dilakukan evaporatory ekstrak pada bulan Juli tahun 2020 dan uji fitokimia ekstrak daun ara sungsang (*Asystasia Gangetica* L.) pada bulan Agustus tahun 2020 di Laboratorium Penelitian Fakultas Farmasi Universitas Mulawarman. Tahapan selanjutnya dilakukan pengenceran ekstrak menjadi berbagai konsentrasi di Laboratorium Kualitas Air FPIK Universitas Mulawarman pada bulan Agustus tahun 2020. Dan yang terakhir tahap pengujian aktivitas antibakteri pada bulan Agustus tahun 2020 di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman, dengan alat yang mendukung dan didampingi oleh asisten laboratorium. Di Laboratorium ini juga memiliki biakan bakteri yang diperlukan untuk penelitian yaitu bakteri *Propionibacterium Acnes* ATCC 6919.

Berdasarkan hasil pengukuran luas daya hambat oleh ekstrak daun ara sungsang (*Asystasia gangetica* L.) terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*, data yang telah diperoleh tersebut kemudian dianalisis menggunakan bantuan aplikasi *SPSS Version 24 for windows* menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA). Hasil penelitian dan analisis data menunjukkan bahwa terdapat pengaruh pemberian ekstrak daun ara sungsang (*Asystasia gangetica* L.) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* secara *invitro* dimana hasil rata-rata dari diameter zona hambat pada penelitian tersebut dengan menggunakan uji *Analysis of Varian* (Anova satu arah) menghasilkan $F_{hitung} (537,25) > F_{tabel} (4,46)$, ini berarti bahwa efektivitas ekstrak daun ara sungsang (*Asystasia gangetica* L.) sebagai antibakteri dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* penyebab jerawat, dengan F_{hitung} menyatakan hasil yang berbeda signifikan pada tiap perlakuannya.

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data menunjukkan bahwa terdapat perbedaan aktivitas antibakteri dengan menggunakan berbagai konsentrasi ekstrak daun ara sungsang (*Asystasia gangetica* L.) terhadap pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* secara *in vitro* sebagaimana hasil menyatakan bahwa pada P_1 (perlakuan 1) dengan konsentrasi 25 $\mu\text{g/mL}$, P_2 (perlakuan 2) dengan konsentrasi 50 $\mu\text{g/mL}$ dan P_3 (perlakuan 3) dengan konsentrasi 75 $\mu\text{g/mL}$ daya hambat yang dihasilkan adalah 0 mm atau tidak ada zona hambat yang terbentuk. Sedangkan pada P_4 (perlakuan 4) dengan konsentrasi 100 $\mu\text{g/mL}$ terdapat diameter zona hambat rata-rata yang dihasilkan yaitu sebesar 4,8mm termasuk kategori lemah dan pada P_5 (perlakuan 5) dengan konsentrasi 200 $\mu\text{g/mL}$ terdapat diameter zona hambat rata-rata yang dihasilkan yaitu sebesar 9,1mm termasuk kategori sedang, pada uji kontrol negatif tidak menghasilkan zona hambat sehingga dapat diketahui bahwa pelarut aseton tidak mempengaruhi daya hambat ekstrak terhadap bakteri, pada uji kontrol positif Choramphenicol diperoleh nilai rata-rata diameter zona hambat yaitu 27mm sehingga termasuk dalam kategori sangat kuat.

Berdasarkan perlakuan konsentrasi ekstrak pada bakteri *Propionibacterium acnes* menunjukkan bahwa bakteri hanya dapat dihambat dengan konsentrasi 100 $\mu\text{g/mL}$ dan 200 $\mu\text{g/mL}$ sedangkan pada konsentrasi 25 $\mu\text{g/mL}$, 50 $\mu\text{g/mL}$ dan 75 $\mu\text{g/mL}$ tidak ada zona hambat yang terbentuk. Penelitian ini sejalan dengan pendapat Indarto (2019: 77) yang mengatakan bahwa kemampuan suatu bahan antimikroba dalam menghambat pertumbuhan mikroorganisme tergantung pada besarnya konsentrasi ekstrak. Dimana pada penelitian ini ekstrak daun ara sungsang (*Asystasia gangetica* L.) yang menggunakan konsentrasi 100 $\mu\text{g/mL}$ menghasilkan rata-rata diameter zona hambat 4,8mm (kategori lemah) dan 200 $\mu\text{g/mL}$ menghasilkan rata-rata diameter zona hambat 9,1mm (kategori sedang) sedangkan pada konsentrasi ekstrak dibawah 100 $\mu\text{g/mL}$ tidak

menghasilkan daya hambat dikarenakan kadar zat antibakteri berupa senyawa fitokimia yang terkandung dalam ekstrak daun ara sungsang (*Asystasia gangetica* L.) terlalu sedikit dan bersifat resisten sehingga tidak dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes*.

Pada penelitian ini bakteri yang digunakan yaitu *Propionibacterium acnes* ATCC 6919. Bakteri ini memiliki ciri penting yaitu berbentuk batang tidak teratur yang terlihat pada pewarnaan Gram-positif. Seperti yang kita ketahui bahwa bakteri Gram-positif memiliki struktur dinding sel yang tebal dan peptidoglikan sebagai lapisan utama serta terdapat asam teikot. Bakteri ini mempunyai kemampuan untuk menghasilkan asam propionat sebagaimana ia mendapatkan namanya. Bakteri ini juga mempunyai kemampuan itu untuk menghasilkan katalase, indola, dan nitrat (Hapsari, 2018: 14 dan Boleng, 2015: 35). Sehingga kandungan senyawa antibakteri pada ekstrak daun ara sungsang (*Asystasia gangetica* L.) tidak dapat masuk secara maksimal ke dalam sel bakteri yang mengakibatkan kurang optimalnya ekstrak dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes*.

Berdasarkan hasil pengamatan pada penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak daun ara sungsang (*Asystasia gangetica*) pada konsentrasi 100 µg/mL dan 200 µg/mL memiliki aktivitas antibakteri dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes*. Dimana bakteri *Propionibacterium acnes* adalah bakteri yang menyebabkan masalah jerawat, sehingga ekstrak ini dapat diaplikasikan dalam menunjang hidup sehat.

D. PENUTUP

Berdasarkan analisis data dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh pemberian ekstrak daun ara sungsang (*Asystasia gangetica* L.) dalam menghambat pertumbuhan *Propionibacterium acnes* secara *in vitro* yang ditandai dengan adanya zona bening atau zona hambat pada media yang telah ditanami bakteri dan diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 37°C. Terdapat perbedaan aktivitas antibakteri dengan penggunaan varian konsentrasi ekstrak daun ara sungsang (*Asystasia gangetica* L.) terhadap pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* secara *in vitro*. Pengaruh terbaik terdapat pada ekstrak yang memiliki konsentrasi 200 µg dimana rata-rata diameter zona hambat tertinggi pada perlakuan ekstrak yaitu 9,1 mm dengan kategori sedang.

DAFTAR PUSTAKA

- Ani, Umar, Dwi, Krihariyani, Diah, Titik, Mutiarawati. (2012). Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Binahong (*Androdera cordifolia (TEN) steenis*) Terhadap Kesembuhan Luka Infeksi *Staphylococcus aureus* Pada Mencit. *Analisis Kesehatan Sains*. 1(2). Hal.70. <http://scholar.google.co.id>.
- Boleng, Didimus. 2015. *Bakteriologi Konsep-Konsep Dasar*. Malang: UMM Press
- David & Stout. (1971). Disc Plate Method of Microbiological Antibiotic Assay. *Applied Microbiology*. Vol. 22 No. 4. [Journaldiscplatemethod.ac.id](http://journal.discplatemethod.ac.id).
- DinKes. (2019). *Data Penderita Penyakit Kulit Acne vulgaris 3 Tahun Terakhir*. Samarinda.
- Gomarjoyo, Fanny. (2019). Hubungan Jenis Kelamin, Indeks Massa Tubuh dan Perawatan Wajah Dengan Derajat Keparahan *Acne vulgaris*. [Skripsi]. Samarinda: Universitas Mulawarman.

- Hamid, A.A, et al. (2011). Preliminary Phytochemistry, Antibacterial and Antifungal Properties of extracts of *Asystasia gangetica* Linn T. Anderson grown in Nigeria. *Advances In Applied Sciense Reseach*. 2(3): 219-226. <http://scholar.google.co.id>.
- Hapsari, Intan. (2018). Uji Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L.) Terhadap Pertumbuhan *Propionibacterium acnes* Atcc 11827 Secara In Vitro.
- Indarto, dkk. (2019). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Binahong terhadap *Propionibacterium acnes*. *Biosfer: Jurnal Tadris Biologi*. 10(1). <http://ejournal.redenintan.ac.id>
- Narulita, Windy. (2017). Uji Efektivitas Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia*) dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Propionibacterium acnes* Secara *in Vitro*. [Skripsi]. Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung. Lampung. <http://repository.radenintan.ac.id>.
- Pierre, Mugabo and Ismaila A Raji. (2013). *Effects of Aqueous Leaf Extract of Asystasia gangetica on The Blood Pressure and Heart Rate in Male Spontaneously Hypertensive Wistar Rats*. Biomed Central. <http://www.researchgate.net>.
- Yuniasari, Hanifa. (2019). Pengaruh Pemberian Ekstrak *Propolis* terhadap Pertumbuhan *Propionibacterium acnes* Secara *Invitro*. *Skripsi*. Universitas Lampung. Bandar Lampung.

UJI DAYA HAMBAT EKSTRAK RANTING TANAMAN PATAH TULANG (*EUPHORBIA TIRUCALLI*) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *STREPTOCOCCUS MUTANS*

Hosniyah^{1*}, Akhmad², Jailani³

^{1, 2, 3}Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

*Penulis Korespondensi: hosniyahhs@gmail.com

Abstrak

Tanaman Patah tulang diketahui banyak mengandung Senyawa fenol seperti flavonoid, alkaloid, saponin, steroid, dan tannin yang memiliki aktivitas sebagai antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya hambat ekstrak ranting tanaman patah tulang (*Euphorbia tirucalli*) terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*. Jenis Penelitian ini termasuk penelitian eksperimen. dengan metode difusi agar dan menggunakan Rancangan acak lengkap (RAL), yang terdiri dari 7 perlakuan dan 3 ulangan. variasi konsentrasi yang diberikan adalah 25 µg/µl, 50 µg/µl, 75 µg/µl, 100 µg/µl dan 200 µg/ µl. Hasil pengamatan uji daya hambat ekstrak ranting tanaman patah tulang (*Euphorbia tirucalli*) terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* nilai F hitung (124,25) > F tabel (4,46) berarti terdapat perbedaan perlakuan yang sangat signifikan, uji dilanjutkan dengan uji Tukey dengan taraf nyata 0,01 = 0,7 hasil pengujian menunjukkan ekstrak ranting tanaman patah tulang (*Euphorbia tirucalli*) dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* dengan daya hambat yang terbaik pada konsentrasi 200 µg/ µl dengan rata-rata Diameter Zona Hambat adalah 18,4 mm.

Kata kunci : Tanaman Patah Tulang (*Euphorbia tirucalli*), *Streptococcus mutans*

A. PENDAHULUAN

Hasil riset kesehatan dasar (RISKESDAS) pada tahun 2018 menyatakan kondisi kesehatan mulut dan gigi masyarakat Kalimantan Timur sedang tidak baik hal ini ditunjukkan dengan persentase terganggunya kesehatan pada mulut dan gigi khususnya karies pada gigi sebesar 48,0%. Gigi yang rusak, berlubang atau cenderung menyebabkan sakit. Karies pada gigi merupakan suatu penyakit pada jaringan keras gigi, yaitu email, dentin dan sementum yang disebabkan oleh aktivitas jasad renik dalam suatu karbohidrat yang dapat diragikan. Karies pada gigi ditandai dengan adanya demineralisasi jaringan-jaringan keras pada gigi yang kemudian diikuti oleh rusaknya jaringan organik. Akibatnya terjadi invasi bakteri dan kematian pulpa serta penyebaran infeksi ke jaringan pariapiks yang dapat menyebabkan nyeri (Edwina, 1992). Karies pada gigi disebabkan oleh bakteri berbentuk kokus yaitu *Streptococcus mutans* dan beberapa strain *Laktobacilus*. *Streptococcus mutans* dan *Laktobacilus* merupakan kuman yang kariogenik karena mampu segera membuat asam dari karbohidrat yang dapat diragikan. Kuman-kuman tersebut dapat tumbuh subur dalam kondisi asam dan dapat menepel pada permukaan gigi karena kemampuannya membuat polisakarida ekstra sel yang sangat lengkat dari karbohidrat makanan. Polisakarida ini terdiri dari polimer glukosa, yang menyebabkan matriks plak gigi mempunyai konsistensi seperti gelatin. akibatnya bakteri-bakteri terbantu untuk melekat pada gigi serta saling melekat satu sama lain (Edwina, 1992). Menurut Utami (2011). Untuk mengobati suatu penyakit akibat bakteri maka dibutuhkan suatu antimikroba, antimikroba adalah obat yang digunakan untuk memberantas infeksi mikroba pada manusia. Secara garis besar antimikroba dibagi menjadi dua jenis yaitu yang

membunuh kuman (bakterisid) dan yang hanya menghambat pertumbuhan kuman (bakteriostatik). Antibiotik yang termasuk golongan bakterisid antara lain penisilin, sefalosporin, aminoglikosida (dosis besar), kotrimoksazol, rifampisin, isoniazid dan lain-lain. Sedangkan antibiotik yang memiliki sifat bakteriostatik, dimana penggunaannya tergantung status imunologi pasien, antara ulfonamida, tetrasiklin, kloramfenikol, eritromisin, trimetopim, linkomisin, klindamisin, asam paraaminosalisilat, dan lain-lain. Menurut Baud (2014), Salah satu tanaman obat yang digunakan oleh masyarakat adalah tanaman Patah tulang (*Euphorbia tirucalli*) yang merupakan salah satu spesies dari famili Euphorbiaceae. Menurut informasi dari masyarakat Bitung, tanaman Patah tulang ini merupakan tanaman obat yang digunakan secara empiris untuk mengobati patah tulang akibat kecelakaan atau terjatuh. Cara penggunaannya, batang tanaman ditumbuk hingga halus dan ditempelkan pada daerah yang sakit. Tanaman Patah tulang juga dapat digunakan sebagai antikanker, anti-tumor, anti-inflamasi, penyakit kulit, dan pengobatan penyakit sifilis. Menurut penelitian yang dilakukan Setiorini (2014), Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak ranting segar dan kering dari tanaman Patah tulang memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder yang sama yaitu positif terdapat senyawa flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, dan steroid. Oleh karena itu tanaman patah tulang (*Euphorbia tirucalli*) berpotensi sebagai zat antibakteri. Berdasarkan dari mekanisme kerja dari senyawa tersebut maka senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam tanaman patah tulang (*Euphorbia tirucalli*) dapat dipergunakan sebagai antimikroba alami. Hasil penelitian ini diharapkan dapat mengetahui daya hambat ranting tanaman patah tulang (*Euphorbia tirucalli*) terhadap bakteri *Streptococcus mutans* sehingga diketahui manfaatnya sebagai anti bakteri pada gigi.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian *true eksperimen* (eksperimen sesungguhnya). Penelitian ini mempelajari pengaruh beberapa perlakuan dengan (t) dengan sejumlah ulangan (r) untuk menjadi satuan percobaan, hal ini didasari pula kondisi lingkungan sama dan dapat dikendalikan yaitu dilaksanakan di laboratorium. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui daya hambat ekstrak ranting tanaman patah tulang (*Euphorbia tirucalli*) terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* menggunakan metode difusi agar dengan teknik sumurun. Penelitian ini menggunakan desain penelitian Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas 7 perlakuan dan 3 ulangan dengan variasi Konsentrasi 200 µg, 100 µg, 75µg, 50µg, 25 µg, serta kontrol positif menggunakan kloramphenicol dan kontrol negatif menggunakan pelarut aseton. Analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah *One Way ANOVA* dengan tingkat signifikan $p < 0,01$) untuk melihat efek pemberian ekstrak pada semua perlakuan.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah neraca digital, toples maserasi, botol ekstrak, labu erlenmayer 500 ml, hot plate, spatula, *rotary evaporator*, mikropipet, kamera, cawan petri, gelas kimia, Bunsen, jarum ose, gelas kimia, Spectrophotometer, autoklaf, jarum ose, water bath, kertas saring, aluminium foil dan swab. bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu ranting tanaman patah tulang (*Euphorbia tirucalli*) yang diambil dijalan Kasturi Kelurahan Gunung Kelua Samarinda. Etanol 96%, alcohol 70%, aseton, aquades, *Mueller Hinton Agar* (MHA) dan suspensi bakteri *Streptococcus mutans*. Proses preparasi sampel diawali dengan mengambil sampel berupa ranting tanaman patah tulang (*Euphorbia tirucalli*) di Jalan Kasturi, Kelurahan Gunung Kelua, Samarinda Ulu.ranting yang dipilih harus harus yang segar dan berwarna hijau.ranting dicuci bersih dengan air yang mengalir kemudian dikeringkan dengan cara di angin-anginkan selama 21 hari. Selanjutnya, ranting yang telah kering dihaluskan dengan blander

sebanyak 270 gram ranting tanaman patah tulang (*Euphorbia tirucalli*) yang telah kering di maserasi dengan etanol 96 % selama 24 jam. Maserasi dilakukan sebanyak 3 kali. Ekstrak etanol yang diperoleh disaring, kemudian ekstrak tersebut dipekatkan dengan menggunakan menggunakan *Rotary evaporator* selama ± 2 jam dengan suhu 45 °C sampai pelarut habis menguap sehingga diperoleh ekstrak kental dari ranting tanaman patah tulang (*Euphorbia tirucalli*). Selanjutnya ekstrak diencerkan dengan pelarut aseton dibagi menjadi beberapa variasi konsentrasi dengan menggunakan rumus pengenceran $V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$ sehingga diperoleh konsentrasi Konsentrasi yaitu P₁ (perlakuan 1) 25 $\mu\text{g}/\mu\text{L}$ (1250 μg ekstrak + 500 μL aseton), P₂(Perlakuan 2) 50 $\mu\text{g}/\mu\text{L}$ (2500 μg ekstrak + 500 μL aseton), P₃ (Perlakuan 3) 75 $\mu\text{g}/\mu\text{L}$ (3750 μg ekstrak + 500 μL aseton), P₄ (Perlakuan 4) 100 $\mu\text{g}/\mu\text{L}$ (5000 μg ekstrak + 500 μL aseton), P₅ (Perlakuan 5) 200 $\mu\text{g}/\mu\text{L}$ (10000 μg ekstrak + aseton μL), P₆ (Perlakuan 6) kontrol negatif (0 μg ekstrak + 500 μL aseton) dan P₇ (Perlakuan 7) 30 $\mu\text{g}/\mu\text{L}$ *Cloramphenicol*. Kemudian ekstrak dihomogenkan dengan *vortex*. Sebanyak 2,3 gram *Muller Hilton Agar* (MHA) diberi aquades 60 mL dan direbus hingga mendidih. Setelah media siap, masukkan kedalam Erlenmeyer lalu disterilkan dengan menggunakan *autoclave* bersama peralatan yang akan digunakan untuk uji antibakteri selama 15 menit dengan suhu 121°C. Bakteri yang digunakan adalah *Streptococcus mutans* ATCC 25175 disesuaikan tingkat kekeruhannya dengan standar Mc Farland, bakteri tersebut kemudian diremajakan dengan cara memindahkan satu ose biakan ke dalam media NA miring segar, diinkubasi pada suhu 37 selama 24 jam. Meja disterilkan terlebih dahulu menggunakan alkohol 70 % untuk mengurangi kontaminasi mikroorganisme lain selanjutnya media MHA dituang kedalam cawan petri dan ditunggu media hingga memadat. Selanjutnya dibuat sumuran dengan diameter 6 mm sebagai tempat ekstrak. lalu diambil suspensi bakteri dan diusap menggunakan *cotton swab* hingga merata, lalu dimasukkan ekstrak ranting patah tulang (*Euphorbia tirucalli*), kontrol positif dan negatif ke dalam lubang sumuran menggunakan mikro pipet. Media NA yang berisi larutan ekstrak diinkubasi pada temperatur 37°C selama 24 jam, setelah diinkubasi selama 24 jam, diukur zona hambatnya (zona bening) pada masing-masing lubang sumuran dengan menggunakan penggaris

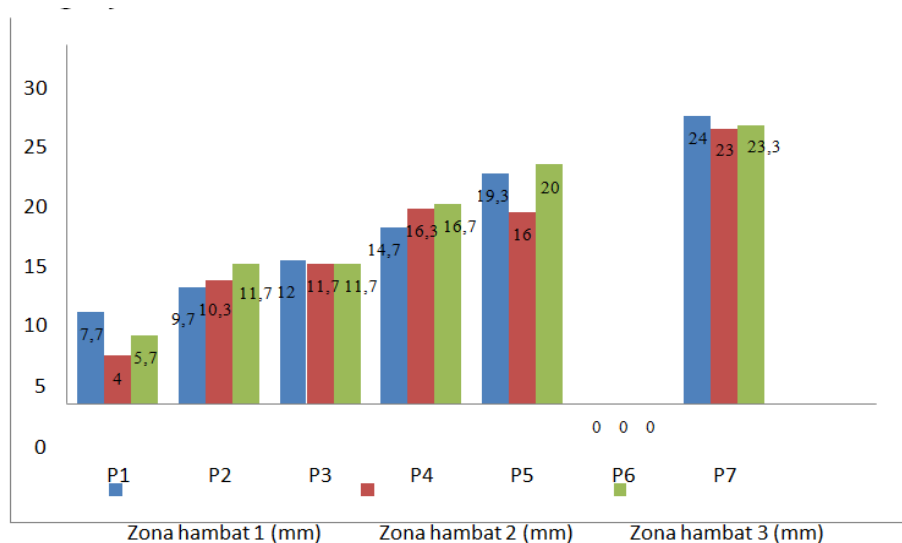
C. PEMBAHASAN

Tabel 1. Hasil pengukuran diameter zona hambat pada bakteri *Streptococcus mutans*

Perlakuan	Ulangan (mm)			Rata-rata
	I	II	III	
P1 25 $\mu\text{g}/\text{Ml}$	7,7	4	5,7	5,8
P2 50 $\mu\text{g}/\text{Ml}$	9,7	10,3	11,7	10,6
P3 75 $\mu\text{g}/\text{Ml}$	12	11,7	11,7	11,8
P4 100 $\mu\text{g}/\text{Ml}$	14,7	16,3	16,7	15,9
P5 200 $\mu\text{g}/\text{Ml}$	19,3	1	20	18,4
P6 (-) Pelarut Aseton	0	0	0	0
P7 (+) Chloramhenicol	24	2	23,3	23,4

Pada penelitian ini dilakukan uji daya hambat ekstrak ranting tanaman patah tulang (*Euphorbia tirucalli*) terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* dengan 7 variasi konsentrasi dan 3 kali pengulangan. Hasil yang dihitung adalah diameter zona hambat yang diukur menggunakan penggaris dalam satuan milimeter (mm) dirata-ratakan sehingga didapatkan hasil sesuai tabel 1. Perbedaan luas daya hambat ekstrak ranting tanaman patah tulang (*Euphorbia tirucalli*) terhadap bakteri *Streptococcus mutans* ini menunjukkan perbedaan yang sangat nyata. Pada masing-masing perlakuan diperoleh bahwa daya

hambat terluas yaitu kontrol positif P₇ pada ulanga I sebesar 24 mm dan daya hambat terkecil yaitu pada kontrol negatif yaitu 0 mm.



Gambar 1. Grafik rata-rata diameter zona hambat ekstrak ranting tanaman patah tulang (*Euphorbia tirucalli*) terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*

Berdasarkan hasil sidik ragam *Analysis of Variance* (ANOVA) menunjukkan bahwa $F_{hitung}(124,25) > F_{tabel}(4,46)$ maka dapat disimpulkan bahwa terdapat keseragaman daya hambat pertumbuhan *Streptococcus mutans* antar perlakuan yang telah diberi ekstrak ranting tanaman patah tulang (*Euphorbia tirucalli*). Analisis dilanjutkan dengan uji *tukey* atau juga dapat disebut dengan HSD (*Honestly Significant Difference*). Perhitungan uji *tukey* HSD dilakukan untuk sebagai acuan signifikan atau non signifikan antar kelompok perlakuan. Berdasarkan hasil uji *tukey* yang merupakan ekstrak ranting tanaman patah tulang (*Euphorbia tirucalli*) terletak pada subset 2. Perlakuan 2 dan 3 terletak pada subset yang sama yaitu subset 3 sehingga memiliki hasil rata rata yang sama secara signifikan. Perlakuan 3 dan perlakuan 4 terletak pada subset yang sama yaitu subset 4 sehingga memiliki hasil rata-rata yang sama secara signifikan. Perlakuan 4 dan perlakuan 5 terletak pada subset yang sama yaitu pada subset 5 sehingga memiliki rata rata perlakuan perkelompok yang sama sedangkan perlakuan 7 terletak pada subset 6 sehingga terdapat perbedaan hasil yang signifikan antara perlakuan 6 dan 7, dimana perlakuan 6 merupakan kontrol negatif dalam hal ini menggunakan aseton dan perlakuan 7 merupakan kontrol positif dalam hal ini menggunakan kloramphenicol.

Pengukuran zona hambat pada penelitian ini dilakukan setelah media MHA yang telah diberi ekstrak dan suspensi bakteri diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 37°C, selanjutnya luas daerah zona bening yang terbentuk diukur menggunakan penggaris. Pada penelitian ini zona hambat pada penelitian ini merupakan daerah disekitar lubang sumuran yang bening atau tidak ditumbuhi bakteri pada cawan petri yang dipakai sebagai wadah tempat media MHA yang telah diberi ekstrak ranting tanaman patah tulang (*Euphorbia tirucalli*) dengan jarak bening yang bervariasi disekitaran lubang sumuran. Daerah bening inilah yang diukur menggunakan mistar (mm) untuk menentukan berapa besar zona hambat dalam penghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*.

Uji daya hambat ekstrak ranting patah tulang (*Euphorbia tirucalli*) terhadap pertumbuhan bakteri *streptococcus mutans* dengan variasi konsentrasi ekstrak 25 µg/µL diperoleh nilai rata-rata diameter zona hambat ialah 5,8 mm sehingga termasuk dalam

kategori sedang, pada konsentrasi 50 $\mu\text{g}/\mu\text{L}$ diperoleh nilai rata-rata diameter zona hambat sebesar 10,6 mm sehingga termasuk dalam kategori sedang, pada konsentrasi 75 $\mu\text{g}/\mu\text{L}$ diperoleh nilai rata-rata diameter zona hambat ialah 11,8 mm sehingga termasuk dalam kategori kuat, pada konsentrasi 100 $\mu\text{g}/\mu\text{L}$ diperoleh nilai rata-rata diameter zona hambat sebesar 15,9 sehingga termasuk dalam kategori kuat, pada konsentrasi 200 $\mu\text{g}/\mu\text{L}$ diperoleh nilai rata-rata diameter zona hambat sebesar 18,4 mm sehingga termasuk dalam kategori kuat, pada kontrol positif yang diberikan antibiotik berupa *kloramphenicol* 30 $\mu\text{g}/\mu\text{L}$ diperoleh nilai rata-rata diameter zona hambat sebesar 23,4 mm sehingga termasuk dalam kategori sangat kuat, sedangkan pada kontrol negatif tidak menghasilkan zona bening, sehingga tidak memiliki daya hambat terhadap bakteri, hal ini sesuai dengan pernyataan Davis dan Stout (1971), yang menyatakan bahwa kekuatan daya hambat bakteri dibagi atas: sangat kuat (zona bening > 20 mm), kuat (zona bening 10 – 20 mm), sedang (zona bening 5 – 10 mm) dan lemah (zona bening 1 - 4 mm). Hasil rata-rata dari diameter zona hambat pada penelitian ini menggunakan analisis varian (ANOVA) menghasilkan Fhitung (124, 25) dan Ftabel (4,46), ini berarti ekstrak ranting tanaman patah tulang (*Euphorbia tirucalli*) sebagai antibakteri dapat menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans* dengan Fhitung menyatakan hasil yang berbeda secara signifikan pada tiap perlakuannya.

Hasil uji *tukey* HSD menunjukkan 3 kelompok perlakuan yang signifikan. Hasil penelitian tersebut menunjukkan besarnya rata-rata diameter daerah zona hambat yang terjadi pada pertumbuhan *Streptococcus mutans* tergantung besarnya konsentrasi ekstrak yang diberikan hal ini terlihat pada tabel hasil uji *tukey* yang menunjukkan semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka subset yang ditempati juga semakin tinggi hal ini berarti semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka semakin besar zona hambat yang terbentuk.

D. PENUTUP

Berdasarkan analisis data dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa adalah ekstrak ranting tanaman patah tulang (*Euphorbia tirucalli*) dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* yang ditandai dengan adanya zona bening atau zona hambat pada media yang telah ditanami bakteri yang diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 37°C. Pengaruh terbaik ditemukan pada konsentrasi 200 $\mu\text{g}/\mu\text{L}$ ekstrak ranting tanaman patah tulang (*Euphorbia tirucalli*) dengan rata-rata diameter zona hambat tertinggi pada perlakuan ekstrak yaitu dengan kategori kuat.

DAFTAR PUSTAKA

- Baud, G. S., Sangi, M. S., & Koleangan, H. S. J. (2014). Analisis Senyawa Metabolit sekunder Dan Uji Toksisitas Ekstrak Etanol Batang Tanaman Patah Tulang (*Euphorbia tirucalli* L.) Dengan Metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT). *Jurnal Ilmiah Sains*. 14(2), 106. <https://doi.org/10.35799/jis.14.2.2014.6065>
- David & Stout. (1971). Disc Plate Method of Microbiological Antibiotic Assay. *Applied Microbiology*. 22(4). [Journaldiscplatemethod.ac.id](http://journal.discplatemethod.ac.id)
- Edwina. (1992). *Dasar Dasar Karies*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Setiorini, M. S., Soegihardjo, C. J., & Atmodjo, K. (2014). Potensi Antimikrobia Krim Ekstrak Ranting Patah Tulang (*Euphorbia tirucalli* Linn.) Terhadap *Propionibacterium acnes* ATCC 11827 dan *Candida albicans* ATCC 24433. *Jurnal Farmasi Sains dan Komunitas*. 36(3), 1–5. <https://doi.org/10.1088/0256-307X/36/3/030302>.



Utami Eka, Rahayu. (2011). Antibiotika, Resistensi, Dan Rasionalitas Terapi. *EL-Hayah* 1(4), 191-198. <http://ejournal.uin-malang.ac.id/index.php/bio/article/view/1783>

UJI KUALITAS AIR DAN PERILAKU MASYARAKAT DI DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS) SANGATTA

Frederick Stefanus Nggala^{1*}, Sri Purwati², Jailani³

^{1, 2, 3}Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

*Penulis Korespondensi: frederick.stefanus96@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas air di daerah aliran sungai (DAS) Sangatta dan perilaku masyarakat di daerah aliran sungai (DAS) Sangatta. Sampel penelitian ini adalah air dan perilaku masyarakat di daerah sungai Sangatta. Teknik pengambilan sampel penelitian ini adalah *purposive sampling*. Lokasi penelitian dibagi menjadi lokasi I (hulu), lokasi II (tengah), dan lokasi III (hilir). Parameter penelitian ini meliputi parameter fisik, kimia dan biologi. Teknik pengambilan data diperoleh dari hasil uji kualitas air di laboratorium dan hasil analisis perilaku masyarakat melalui kuesioner. Berdasarkan hasil penelitian kualitas air sungai Sangatta parameter warna dan bau dikategorikan tidak tercemar, kecuali rasa air sungai dikategorikan tercemar. Parameter pH air sungai dikategorikan tidak tercemar karena masih dalam ambang batas baku mutu air minum dan kualitas air dan berdasarkan perbandingan Peraturan Daerah Provinsi Kalimantan Timur No. 02 Tahun 2011 dan Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 492 Tahun 2010 parameter BOD dan COD dan total coliform di setiap titik lokasi I, lokasi II, dan lokasi III telah melebihi ambang batas baku mutu air minum dan kualitas air sehingga dikategorikan tercemar. Aspek perilaku berdasarkan hasil analisis, tingkat pemahaman untuk pengetahuan sebesar 50% paham, sikap 50% dan tindakan 40%.

Kata kunci : Kualitas Air, Perilaku Masyarakat

A. PENDAHULUAN

Menurut Juraemi (2015) ada empat DAS besar di Kutai Timur (Kutim), yaitu DAS Sangatta, Bengalon, Karang, dan Manubar. DAS bukan semata aliran sungainya, namun juga daerah daratan penangkap air di sekitarnya (*catchment area*). Dengan kata lain, DAS juga berbasis pada lahan di sekitarnya. Berdasarkan data Forum DAS Kutai Timur (Kutim), DAS Sangatta yang luasnya 262.613 hektar memiliki lahan kritis seluas 170.754 hektar, atau 65 persen dari luas total. Posisi DAS Sangatta masuk prioritas I, artinya wajib ditangani segera. Apalagi menjadi sumber air PDAM yang dikonsumsi warga. Menurut Dinas Kependudukan dan Catatan Sipil (2019), jumlah penduduk di kecamatan Sangatta Utara sebesar 124.789 jiwa, yang terdiri dari 67.721 jiwa penduduk laki-laki dan 57.068 jiwa penduduk perempuan. Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001 menyebutkan air adalah semua air yang terdapat di atas dan di bawah permukaan tanah, kecuali air laut dan air fosil. Peraturan Pemerintah tersebut juga menjelaskan bahwa air merupakan salah satu sumber daya alam yang memiliki fungsi sangat penting bagi kehidupan dan perikehidupan manusia, serta untuk memajukan kesejahteraan umum, sehingga merupakan modal dasar dan faktor utama pembangunan. Berdasarkan definisi dan penjelasan mengenai air tersebut diketahui bahwa air memegang peranan yang sangat penting dalam kehidupan makhluk hidup. Dalam kehidupan sehari-hari, air dipergunakan antara lain untuk keperluan minum, mandi, memasak, mencuci, membersihkan rumah, pelarut obat, dan pembawa bahan buangan industri (Hapsari, 2015). Penampungan air tersebut hanya saja aktivitas warga disekitar DAS Sangatta yang masih tergolong belum bisa disiplin untuk pemeliharaan area dan air sungai yang dijadikan sumber air bersih utama oleh PDAM yang dimana ini juga dijadikan

tempat untuk memancing atau memukat menggunakan perahu dan banyaknya lumut dan tumbuhan lainnya yang berada didalam sungai tersebut dan beberapa area atau tempat telah di jadikan tempat pembuangan sampah plastik oleh pengunjung DAS tersebut yang berakibat sampah plastik yang tertampung dipinggiran DAS maupun dilingkungan DAS yang tidak dibersihkan akan tergenang atau tertumpuk yang tentunya jika dibiarkan lama kelamaan akan menjadi area tempat penumpukan maupun pembuangan sampah oleh warga adapun kekurangan dari area DAS ini yang dimana kurangnya tempat penampungan sampah ukuran maksimal dan terlihat untuk membuang sampah-sampah para pengunjung DAS Sangatta dan tempat penampungan sampah oleh para penjual disekitar DAS yang berakibat tidak terkontrol nya pembuangan sampah.

Meskipun hanya dilihat saja DAS tersebut hanya membendung atau menampung aliran air yang dangkal yang dipenuhi dengan tumbuhan air maupun lumut sehingga air terlihat tidak jernih dan hanya berwarna gelap bahkan ketika dicium air tersebut mengeluarkan bau dan tingkat kekeruhan air yang jika dilihat sudah cukup meragukan jika digunakan untuk saluran air PDAM meskipun memang di perusahaan Instalasi Pengolahan Air sudah mengolah air dengan kaporit atau penyaringan-penyaringan maksimal guna penyesuaian kualitas baku mutu air bersih. Tetapi tetap saja meskipun bendungan tersebut sudah direnovasi dari segi penglihatan dan penciuman air yang sudah dibendung memiliki kekurangan sehingga mendorong peneliti ingin mengangkat judul “Uji kualitas air dan perilaku masyarakat di daerah aliran sungai (DAS) Sangatta”. Dimana besar harapan peneliti bahwa agar seluruh warga selalu menanamkan dalam diri bahwa setiap masalah tidak lain akan muncul dari ketidakpedulian manusia terhadap lingkungannya maupun hal-hal kecil lainnya (Noryadi, 2010).

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk memberikan informasi kualitas air dan perilaku masyarakat di Daerah Aliran Sungai (DAS) Sangatta Kabupaten Kutai Timur. Pendekatan kualitatif yang dilakukan untuk mendiskripsikan kondisi kualitas air sungai dengan uji di Laboratorium Lingkungan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Mulawarman. Waktu Penelitian ini dilaksanakan selama 2 bulan. Parameter yang diukur meliputi parameter fisik, kimia dan biologi dengan metode tertentu dan merujuk pada peraturan perundang-undangan baku mutu air yang berlaku. Lokasi penelitian dibagi menjadi 3 titik lokasi I didaerah hilir (dekat dengan jembatan penyebrangan), lokasi II bagian tengah (dekat dengan area pasar Sangatta lama) dan lokasi III di bagian hilir (berada di daerah aliran sungai dekat dengan rumah warga).

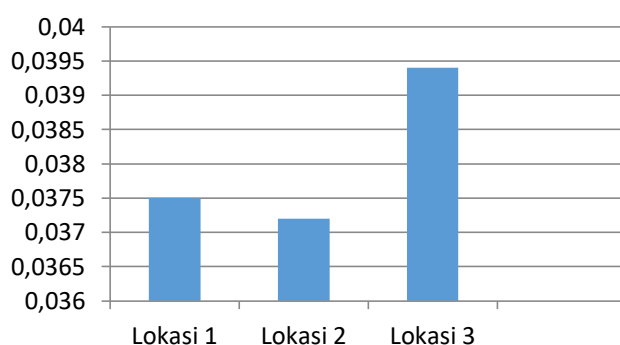
C. PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian kualitas air Daerah Aliran Sungai Sangatta (DAS) meliputi 3 parameter. Parameter fisik yang meliputi, warna, bau dan rasa, sedangkan parameter kimia terdiri atas pH, BOD, COD, serta parameter biologi meliputi total koliform. Setiap pengujian parameter-parameter lingkungan dilakukan disetiap lokasi. Menurut observasi di aliran sungai Sangatta terdapat aktivitas-aktivitas penduduk dan pemukiman diantaranya transpotasi, pembangunan, pasar dan pertanian. Aktivitas warga disekitar daerah aliran sungai (DAS) Sangatta masih belum sepenuhnya menjaga dan memelihara area pinggiran sungai sehingga masih ditemukan sampah-sampah yang menggenangi sungai. Walaupun air sungai tersebut masih menjadi sumber air bersih utama masyarakat yang dapat digunakan sehari-hari seperti kegiatan mandi, cuci dan dikonsumsi. Pengambilan air pada air sungai tersebut dilakukan dengan tujuan membawa ke laboratorium. Beberapa parameter yang digunakan diantaranya adalah bau, rasa, warna, pH, BOD, COD, dan total Koliform Adapun

pengujian kualitas air tersebut dilakukan di Laboratorium Lingkungan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Mulawarman.

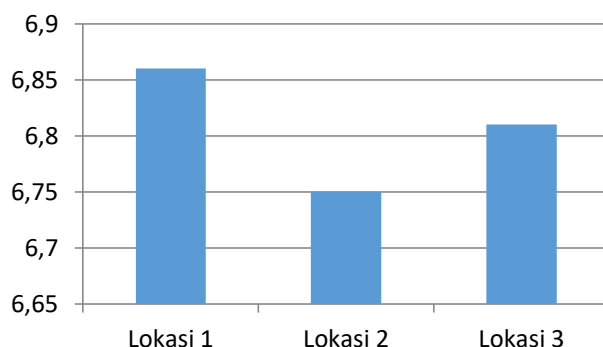
1. Pengujian Warna dan Bau Air DAS Sangatta

Berdasarkan pengujian parameter fisik air di daerah aliran sungai Sangatta di titik lokasi I dibagian hulu (disekitar jembatan penyeberangan) berwarna keruh berbau dan tidak berasa, sedangkan titik lokasi II dibagian tengah (dekat pasar Sangatta lama) dan lokasi 3 di bagian hilir (dekat dengan pemukiman warga) kondisi air berwarna keruh, berbau dan berasa. Rasa dari air sungai Sangatta setelah pengujian berasa sedikit asin karena air laut sedang pasang (intrusi air). Pengujian warna air sungai Sangatta menggunakan alat spektrofotometer dengan hasil air di lokasi I (0.0375), lokasi II (0.0372), dan Lokasi III (0.394). berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI No 492 Tahun 2011 tentang kualitas air minum berada pada ambang batas baku mutu air minum yaitu ≤ 15 TCU, maka warna air sungai di daerah aliran sungai (DAS) Sangatta tidak melampaui batas baku mutu yang telah ditetapkan artinya belum dikategorikan tercemar. Berikut ini grafik pengujian warna air sungai Sangatta.



Gambar 1. Grafik hasil pengujian warna DAS Sangatta

2. pH Air DAS Sangatta



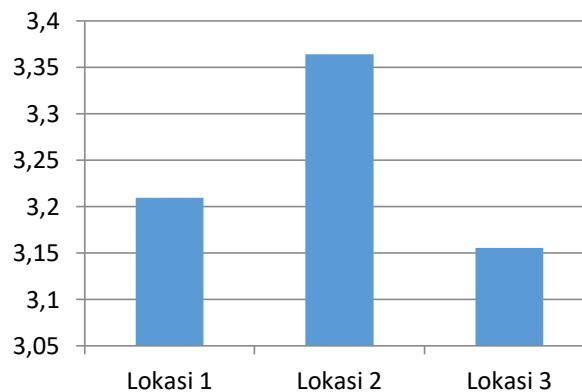
Gambar 2. Grafik hasil Pengujian pH DAS Sangatta

Berdasarkan hasil pengukuran pH air DAS Sangatta menunjukkan pada titik lokasi I pH air kisaran 6.86, lokasi II berkisar 6.75 dan lokasi III sebesar 6.81. Menurut Peraturan Pemerintah Daerah Provinsi Kalimantan Timur Nomor 02 Tahun 2011 tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air yaitu kelas 1 adalah 6-9, sehingga hasil pengujian pH ketiga titik lokasi masih dalam batas baku mutu air. Kondisi dengan pH berkisar antara 6-9 dapat dikategorikan cenderung mendekati netral yang berarti dari segi pH air DAS Sangatta dapat digunakan untuk kebutuhan sehari-hari.

Berdasarkan hasil wawancara dengan sebagian masyarakat yang tinggal di sekitar sungai ini menyatakan air sungai tersebut sering digunakan warga untuk memenuhi kebutuhan seperti mandi dan cuci hingga diolah terlebih dahulu untuk keperluan konsumsi. Sebagian lagi masyarakat menggunakannya untuk irigasi dan keperluan pertanian.

3. Uji BOD Air DAS Sangatta

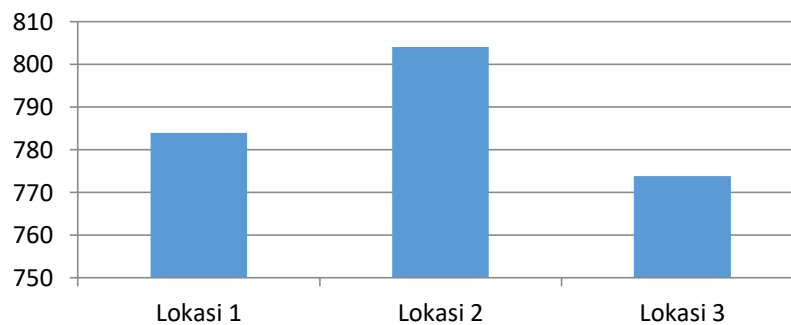
Analisis pengujian BOD air sungai Sangatta lokasi I (3.20), II (3.36), III (3.11). Berdasarkan ketentuan Peraturan Provisi Kaltim No 2 Tahun 2011, BOD berada pada kisaran ≤ 2 mg/L, sehingga air sungai Sangatta berada di atas ambang batas maksimum air yang telah ditetapkan yaitu dan memiliki rata-rata sampel 3,2428 mg/ dikategorikan tercemar.



Gambar 3. Grafik hasil pengujian BOD DAS Sangatta

4. Uji COD Air DAS Sangatta

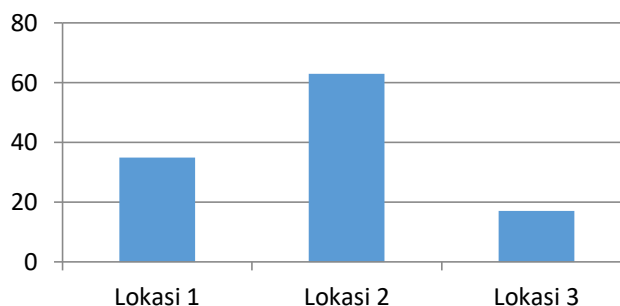
Hasil pengujian rata-rata nilai COD (*Chemical Oxygen Demand*) air Sungai Sangatta di Laboratorium 787,2696 mg/L. Nilai ketentuan Peraturan pemerintah berada di atas baku mutu air (≤ 10 mg/L) sehingga COD air Sungai sangatta berada di atas kisaran baku mutu air dan dikategorikan tercemar.



Gambar 4. Grafik nilai COD di DAS Sangatta

5. Total Coliform

Total Coliform berdasarkan uji di Laboratorium titik lokasi I sebesar 35, titik lokasi II berjumlah 63, dan titik lokasi III berjumlah 17. Berdasarkan peraturan pemerintah tentang baku mutu air minum total *Coliform* adalah 0 maka hasil uji penelitian ini telah melebihi ambang batas baku mutu dan air DAS Sangatta dikategorikan tercemar *Coliform*. Berikut ini grafik perbedaan jumlah *Coliform* di tiap-tiap titik lokasi penelitian.



Gambar 5. Grafik hasil pengujian total *Coliform* DAS Sangatta

6. Perilaku Masyarakat

Analisis perilaku masyarakat di sekitar Daerah Aliran Sungai Sangatta. Pengambilan data berdasarkan hasil kuesioner yang telah dikumpulkan dari masyarakat. Tingkat Pemahaman masyarakat tentang aspek pengetahuan berkisar 50 %. Artinya sebagian masyarakat mengetahui tentang fungsi, tujuan dan syarat-syarat air bersih maupun air minum maupun kualitas dari daerah aliran sungai (DAS) Sangatta. Data aspek sikap masyarakat tentang kualitas air DAS berkisar 50 %, artinya sebagian masyarakat memahami tindakan atau perilaku positif untuk menjaga lingkungan dan aliran sungai dengan cara tidak membuang sampah langsung ke badan sungai atau aliran sungai (DAS) Sangatta. Namun sebagian masyarakat masih belum mengamankan sampahnya. Apalagi di area pasar yang belum menempatkan sampah sesuai dengan tempat pembuangan. Ketika hujan turun, sebagian sampah hanyut bersama air menuju ke sungai sehingga masih terlihat di permukaan air. Analisis aspek tindakan masyarakat/warga disekitar daerah aliran sungai berkisar 40% berdasarkan hasil kuesioner. Sebagian warga yang tinggal di sekitar sungai tersebut belum menunjukkan tindakan yang nyata dalam memelihara dan menjaga kebersihan sungai. Kegiatan-kegiatan yang bersifat preventif dan konkrit cukup jarang dilakukan. Walaupun telah diberikan himbauan dari Pemerintah dan Dinas Lingkungan Hidup. Semestinya masyarakat memahami pentingnya sungai bagi kehidupan baik manusia dan makhluk hidup lainnya.

Daerah aliran sungai sebagai sumber air banyak digunakan warga untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Perusahaan minum daerah umumnya menggunakan air sungai untuk diolah dan didistribusikan dan dimanfaatkan oleh masyarakat. Industri, peternakan maupun irigasi pertanian dapat memanfaatkan air sungai sebagai. Oleh karenanya sungai perlu digaji dan dipelihara agar dapat digunakan secara kontinyu dan berkelanjutan. Namun kegiatan pertambangan, industri, pertanian maupun pemukiman warga menghasilkan limbah yang dapat mengotori dan menurunkan kualitas air sungai. Seiring dengan perkembangan dan penambahan penduduk limbah-limbah kian bertambah.

Menurut Suryadi (2016) perkembangan pembangunan dan peningkatan jumlah penduduk yang semakin pesat, memerlukan perluasan lahan permukiman untuk tempat tinggal dan lahan pertanian untuk memenuhi kebutuhan hidup masyarakat. Pemanfaatan lahan memerlukan pertimbangan yang tepat, agar fungsi lahan dapat berlangsung secara lestari dan berkesinambungan. Penggunaan lahan yang kurang memperhatikan asas konservasi dapat menyebabkan rusaknya tatanan Daerah Aliran Sungai (DAS) sehingga fungsi lahan untuk mendukung kehidupan akan berkurang.

D. PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian ini dan analisis data dapat disimpulkan:

1. Kondisi air di Daerah Aliran Sungai Sangata mengalami penurunan kualitas dari hulu ke hilir ditinjau dari nilai BOD, COD dan total *Coliform*, sedangkan dari parameter fisik yang meliputi warna, bau dan rasa air masih berada dalam baku mutu air.
2. Tingkat pengetahuan, sikap dan tindakan masyarakat di sekitar Daerah Aliran Sungai (DAS) Sangatta ditinjau dari hasil kuesioner berkisar 50% dan 40%. Sebagian masyarakat mempunyai pemahaman tentang pentingnya sungai dan mengetahui perilaku positif yang dapat menjaga dan memelihara daerah aliran sungai untuk keberlangsungan hidup.

DAFTAR PUSTAKA

- Asmadi, Khayan, dan Kasjono, H.S. (2011). *Teknologi Pengolahan Air Minum*. Gosyen Publishing, Yogyakarta.
- Harmayani, K.D. dan Konsukartha, I.G.M. 2011. *Pencemaran Air Tanah Akibat Pembuangan Limbah Domestik di Lingkungan Kumuh*. Jurnal Pemukiman Natah, Vol5 (2):hal.2-10
- Hapsari, Dhani. (2015). *Kajian Kualitas Air Sumur Gali dan Perilaku Masyarakat di Sekitar Pabrik Semen Kelurahan Karangtalun Kecamatan Cilacap Utara Kabupaten Cilacap*. Jurnal sains dan teknologi lingkungan
- Juraemi. (2015). *Tingkat Kerusakan Daerah Aliran Sungai Sangatta*. Sangatta

ANALISIS PERUBAHAN GARIS PANTAI MENGGUNAKAN METODE DIGITAL *SHORELINE ANALYSIS SYSTEM (DSAS)* DARI PANTAI TANJUNG SEMBILANG SAMPAI PANTAI MELAWAI

Maudy Kenya Alivia Paramitha^{1*}, Iya' Setyasih², Yaskinul Anwar³
^{1, 2, 3}Program Studi Pendidikan Geografi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

*Penulis Korespondensi: maudykenyaaliviaparamitha@gmail.com

Abstrak

Garis pantai di kawasa Pantai Muara Sembilang sampai Pantai Melawai bersifat dinamis, dimana garis pantai rentan terhadap perubahan yang sebagai reaksi dari proses alam dan aktivitas manusia. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui dinamika perubahan garis pantai dengan menggunakan metode penginderaan jauh dan Sistem Informasi Geografis (SIG) khususnya penggunaan teknologi satelit penginderaan jauh, secara multitemporal dalam bentuk *Citra Landsat* selama 10 tahun terakhir dan memprediksi kecenderungan (trend) perubahan garis pantai 5 tahun ke depan. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 04 Juni sampai 10 Agustus 2019 yang berlokasi di sepanjang kawasan pantai Desa Handil sampai Kota Balikpapan Provinsi Kalimantan Timur. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan melakukan survei lapangan serta pengambilan data oseanografi (Pasang Surut, Arus, gelombang dan sedimen). Analisis data pada penelitian ini menggunakan *Digital Shoreline Analysis System (DSAS)* pada Arcgis 10.3. Hasil penelitian ini menunjukkan adanya nilai perubahan garis pantai pada data *Net Shoreline Movement (NSM)*, *End Point Rate (EPR)*, *Linear Regression Rate (LRR)* dan *Shoreline Change Movement (SCE)*. Nilai perubahan tersebut menentukan tingkat abrasi dan akresi pada suatu kawasan pantai. Seperti yang terjadi di kawasan Pantai Muara Sembilang, Pantai Teritip, Pantai Benua Patra, Pantai Manggar, dan Pantai Lamaru yang memiliki nilai abrasi maksimal -419,55 meter/tahun. Apabila ditinjau dari nilai *Shoreline Change Movement (SCE)* perubahan garis pantai yang ada di Pantai Muara Sembilang sampai Pantai Melawai memiliki nilai perubahan mulai 92,19 meter sampai 149,99 meter selama kurun waktu 10 tahun.

Kata kunci : Pantai, Perubahan Garis Pantai, DSAS, NSM, EPR, LRR, SCE

A. PENDAHULUAN

Indonesia termasuk negara kepulauan yang terletak di antara Benua Australia dan Benua Asia serta membatasi Samudera Pasifik dan Samudera Hindia. Negara kepulauan Indonesia merupakan untaian pulau-pulau, terdiri dari 17.805 buah pulau yang memiliki garis pantai terpanjang kedua di dunia setelah Kanada, yaitu sepanjang 81.000 km. Kepulauan terbentuk oleh berbagai proses geologi yang berpengaruh kuat pada pembentukan morfologi pantai, sementara letaknya di kawasan iklim tropis memberi banyak ragam bentang rupa pantai dengan banyak ragam pula biotanya. Salah satu pulau di Indonesia yang memiliki garis pantai yang panjang adalah Pulau Kalimantan khususnya Kota Balikpapan (Arief dkk, 2012).

Wilayah Samboja dan Balikpapan merupakan kota yang terletak di pesisir timur wilayah Kalimantan Timur dengan panjang garis pantai sekitar 79,6 km yang terbentang dari Kelurahan Kariangau sampai Kelurahan Teritip (Pemerintah Kota Balikpapan, 2012). Garis pantai terletak di kawasan pantai yang mempunyai beberapa ekosistem tersendiri dimana setiap kehidupan pantai saling berkaitan antara satu sama lain, antara satu ekosistem dengan

ekosistem lainnya saling mempunyai keterkaitan serta berbagai fungsi yang kadang-kadang saling menguntungkan maupun merugikan.

Penyebab terjadinya perubahan garis pantai adalah karena kawasan pantai bersifat dinamis, artinya ruang pantai (bentuk dan lokasi) berubah dengan cepat sebagai reaksi terhadap proses alam dan aktivitas manusia (Yulius dan Ramdhan 2013). Selain itu perubahan garis pantai terjadi karena dipengaruhi oleh beberapa faktor alami diantaranya gelombang, arus, abrasi, akresi, sedimentasi, pasang surut dan transport sedimen dari daratan. Abrasi di beberapa bagian pantai juga mengkhawatirkan terutama pantai-pantai yang dimanfaatkan untuk kawasan wisata maupun permukiman seperti di kawasan Pantai Muara Sembilang sampai Pantai Melawai. Antisipasi dan prediksi abrasi kawasan pesisir belum pernah dilakukan sehingga kawasan wisata dan permukiman di sepanjang pantai yang rawan abrasi belum memperoleh pencegahan dan penanganan untuk saat ini maupun di masa yang akan datang.

Berdasarkan kondisi di lapangan hampir seluruh wilayah pantai di Kota Balikpapan dan sebagian pantai di Samboja dijadikan sebagai tempat wisata alam, sehingga perlu diadakan pengelolaan dan pemantauan tingkat kerentanan perubahan pantai yang berkelanjutan. Pemantauan tingkat kerentanan perubahan garis pantai di wilayah pesisir sangat penting untuk dilakukan, khususnya terhadap wilayah dengan aktivitas penduduk yang cukup tinggi dan berpengaruh kepada perubahan penggunaan lahan dan kerentanan wilayah pesisir. Hal ini untuk mengontrol dan meminimalisir kerusakan daerah pesisir pantai.

Analisis perubahan garis pantai ini diharapkan dapat menunjukkan perubahan penggunaan lahan dan garis pantai di wilayah Pantai Muara Sembilang sampai Pantai Melawai tahun 2009–2019 dengan menggunakan hasil pemotretan penginderaan jauh berkala (times series) dan survey lapangan serta menganalisis dampak perubahan garis pantai tersebut terhadap kehidupan sosial masyarakat. Analisis perubahan penggunaan lahan dan garis pantai menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG). Aplikasi SIG untuk pengelolaan wilayah pesisir dan laut telah banyak digunakan seperti monitoring dan manajemen garis pantai (Li, 1998), analisis kesesuaian lahan pesisir (Muryani, 2010).

Oleh karena itu, pada penelitian ini juga akan membahas tentang dampak baik dari aspek fisik dan aspek sosial yang ditimbulkan akibat perubahan garis pantai. Dampak perubahan garis pantai ini dapat ditinjau dari berbagai faktor yang mempengaruhinya, sehingga dapat ditentukan penanggulangan yang tepat berdasarkan faktor yang mempengaruhinya. Penelitian ini menggunakan konsep pemetaan dengan memanfaatkan citra landsat, dalam hal ini landsat dipergunakan sebagai acuan dasar dalam memantau perubahan garis pantai dari tahun ketahun.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada pemerintah, masyarakat dan berbagai pihak tentang perubahan garis pantai yang terjadi di sepanjang pantai wilayah pesisir Pantai Muara Sembilang sampai Pantai Melawai serta dapat dijadikan sebagai acuan dalam pengembangan dan pengelolaan wilayah pesisir di sepanjang wilayah pantai tersebut.

B. TINJAUAN PUSTAKA

1. Garis Pantai

Garis pantai adalah garis batas pertemuan antara daratan dan air laut, dimana posisinya tidak tetap dan dapat berpindah sesuai dengan pasang surut air laut dan erosi pantai yang terjadi. Garis pantai menurut IHO (*International Hydrographic Organisation*) merupakan garis pertemuan antara pantai (daratan) dan air (lautan). Walaupun secara periodik permukaan garis pantai selalu berubah, suatu tinggi muka air tertentu yang tetap harus dipilih untuk menjelaskan posisi garis pantai. Pada peta laut, garis pantai yang

digunakan adalah muka air tinggi (*High Water Level*). Sedangkan untuk acuan kedalaman menggunakan muka air rendah (*Low Water Level*) sebagai garis pantai. Sedangkan Perubahan garis pantai adalah suatu proses tanpa henti (terus-menerus) melalui berbagai proses alam di pantai yang meliputi pergerakan sedimen, arus susur pantai (*longshore current*), tindakan ombak dan penggunaan lahan (Aryastana, 2016).

2. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Perubahan Garis Pantai

Lingkungan pantai merupakan suatu wilayah yang selalu mengalami perubahan. Perubahan lingkungan pantai dapat terjadi secara lambat hingga cepat, tergantung dari faktor-faktor yang mempengaruhinya. Perubahan garis pantai ditunjukkan oleh perubahan kedudukannya, tidak hanya ditentukan oleh suatu faktor tunggal tapi oleh sejumlah faktor beserta interaksinya yang merupakan hasil gabungan dari proses alam dan manusia. Faktor alami berasal dari pengaruh proses-proses hidro-oseanografi yang terjadi di laut seperti hempasan gelombang, perubahan pola arus, variasi pasang surut, serta perubahan iklim. Penyebab terjadinya kerusakan pantai akibat kegiatan manusia (antropogenik) di antaranya konversi dan alih fungsi lahan pelindung pantai untuk sarana pembangunan di kawasan pesisir yang tidak sesuai dengan kaidah yang berlaku sehingga keseimbangan transpor sedimen disepanjang pantai dapat terganggu, penambangan pasir yang memicu perubahan pola arus dan gelombang (Halim, 2016).

Perubahan lingkungan pantai diakibatkan oleh gerakan angin yang membangkitkan gelombang sehingga dapat menyebabkan terjadinya perubahan garis pantai. Perubahan garis pantai merupakan satu proses secara terus menerus melalui berbagai proses baik pengikisan (abrasi) maupun penambahan (akresi) pantai yang diakibatkan oleh pergerakan sedimen, *longshore current*, dan gelombang. Aktivitas seperti penebangan hutan mangrove, penambangan pasir, serta fenomena tingginya gelombang, dan pasang surut air laut menimbulkan dampak terjadinya abrasi atau erosi pantai (Cahyono dkk, 2017).

Perubahan garis pantai terjadi pada skala detik sampai jutaan tahun. Perubahan garis pantai sangat bervariasi antara satu tempat dengan tempat lainnya dan dipengaruhi oleh beberapa faktor. Menurut Hanafi (2005) garis pantai pada umumnya mengalami perubahan dari waktu ke waktu sejalan dengan perubahan alam seperti adanya aktivitas dari gelombang, angin, pasang surut, arus dan sedimentasi. Perubahan garis pantai juga terjadi akibat gangguan ekosistem pantai seperti pembuatan tanggul dan kanal serta bangunan-bangunan yang ada di sekitar pantai (Cahyono dkk, 2017).

Faktor-faktor internal maupun eksternal dari pantai juga perlu dianalisis untuk melihat faktor yang paling berpengaruh pada perubahan garis pantai di suatu wilayah. Kemampuan dari pantai yang lembut untuk menyesuaikan bentuk dalam kondisi yang berbeda membuktikan adanya ketahanan yang tinggi terhadap perubahan garis pantai. Menurut Doukakis (2005), telah terestimasi bahwa 60% dari masyarakat dunia hidup dekat dengan pantai dan banyak masalah yang telah dialami karena pengembangan dan pemanfaatan wilayah pantai yang salah. Kekhawatiran terhadap masalah ini juga ditambah dengan adanya dampak yang mungkin disebabkan oleh perubahan iklim pada wilayah pantai. Akibat yang memungkinkan seperti kenaikan tinggi muka laut, perubahan frekuensi, intensitas dan pola dari badai, dan juga banjir memicu berkurangnya daratan sehingga lebih rentan terhadap erosi. Penggunaan lahan pada wilayah pesisir membutuhkan lahan dengan dinamika perubahan rendah. Dinamika pesisir memberikan dampak tekanan sosial politik. Pemanfaatan wilayah pantai dengan dinamika perubahan yang tinggi menandakan pembangunan dilakukan tanpa memahami dinamika pantai dan hal ini berdampak propagansi atau peningkatan masalah sosial politik (Sugiarta, 2018).

3. Penerapan Metode Digital *Shoreline Analysis System* (DSAS) dalam Pengukuran Perubahan Garis Pantai

Menurut Sakka et al. (2011) untuk keperluan perencanaan pengelolaan kawasan pantai diperlukan penelitian mengenai perubahan garis pantai agar pembangunan yang dilakukan tidak berdampak terhadap lingkungan. Pemantauan perubahan garis pantai dapat digambarkan menggunakan data spasial berupa citra satelit. Penggunaan citra satelit merupakan cara efektif untuk memperoleh informasi dan keperluan monitoring perubahan garis pantai, karena citra satelit mengarah pada peningkatan resolusi spasial dan temporal (Mardhiani, 2015). Teknologi yang sering digunakan dalam pemantauan perubahan garis pantai adalah dengan menggunakan teknologi penginderaan jauh melalui perekaman citra satelit. Penginderaan jauh adalah suatu ilmu dan keterampilan yang digunakan oleh seseorang atau sekelompok orang untuk mengamati suatu benda atau objek sehingga dapat memperoleh informasi sesuai yang diinginkan tanpa harus bersentuhan secara langsung dengan benda atau objek yang akan diteliti (Halim, 2016).

Pemanfaatan data spasial untuk penelitian garis pantai menggunakan berbagai jenis citra dengan berbagai macam resolusi spasial, menunjukkan bahwa integrasi citra satelit sangat mungkin dilakukan untuk meningkatkan detail citra satelit dan ketelitian suatu analisis perubahan, baik secara visual maupun perhitungan otomatis secara digital. Ketepatan pemilihan metode, jenis citra, resolusi (spasial dan temporal), waktu akuisisi citra dan kesesuaian tujuan penelitian sangat diperlukan untuk menghindari kesalahan interpretasi atau analisis (Mardhiani, 2015). Penelitian pengukuran perubahan garis pantai di pesisir Kota Balikpapan ini dilakukan dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis (GIS) serta penggunaan metode Digital *Shoreline Analysis System* (DSAS) yang ada pada ArcGIS. Penggunaan metode ini diharapkan dapat menghasilkan data-data akurat dalam menentukan faktor dan dampak perubahan garis pantai yang ada di pesisir Kota Balikpapan. Sehingga dapat ditentukan pengelolaan yang tepat dalam pemanfaatan kawasan pesisir di Kota Balikpapan yang lebih efektif dan efisien. Penerapan metode Digital *Shoreline Analysis System* (DSAS) yang ada pada ArcGIS ini sendiri diharapkan dapat mempermudah pengolahan data dalam bentuk tabel menjadi bentuk grafik yang dapat diamati dengan mudah dan lebih akurat. Tingkat keakuratan data inilah yang nantinya akan mempengaruhi hasil dalam penelitian.

C. METODE PENELITIAN

1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di sepanjang garis pantai bagian utara di Kota Balikpapan, Kalimantan Timur. Penelitian ini akan dilakukan pada bulan Januari-April 2019.

2. Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini membutuhkan dua jenis data yang akan dikumpulkan oleh peneliti, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang langsung dikumpulkan oleh peneliti dari sumber pertamanya (lapangan), sedangkan data sekunder adalah data jadi yang sudah ada dan telah tersusun dalam bentuk dokumen-dokumen resmi, seperti data jumlah penduduk, gambaran umum lokasi dan lain sebagainya (Suryabrata, 2004). Adapun data primer akan mengumpulkan data di lapangan menggunakan teknik observasi, wawancara mendalam dengan mencatat dan merekam seluruh informasi yang dibutuhkan dalam penelitian ini. Sedangkan data sekunder dikumpulkan dengan cara melakukan kajian study pustaka, meminta data sekunder kepada lembaga pemerintahan, dan juga lembaga terkait dengan kebutuhan data dalam penelitian ini.

3. Analisis Data

Analisis data sangat penting dalam suatu kerangka penelitian, dimana analisis data

merupakan upaya pengolahan data yang telah diperoleh menjadi sebuah informasi yang akan digunakan untuk menjawab masalah perubahan garis pantai di Kota Balikpapan. Data yang telah diperoleh dari lapangan akan diolah dan dianalisis kemudian selanjutnya data tersebut akan diinterpretasikan dalam bentuk data-data akurat yang sudah bisa dibaca dan digunakan sebagai acuan dalam melakukan kegiatan atau penelitian lain. Analisis data penelitian mengenai perubahan garis pantai di Kota Balikpapan dapat dilakukan dengan metode Digital Shoreline Analysis System (DSAS). DSAS mengukur kesenjangan antara posisi garis pantai selama periode waktu tertentu. Ini menyediakan data dasar untuk menghitung garis pantai perubahan. Tren historis garis pantai ini perubahan didasarkan pada indikator geometri garis pantai. Analisis data penelitian mengenai perubahan garis pantai di Samarinda dan Kota Balikpapan dapat dilakukan dengan beberapa tahap dimulai dari koreksi atmosferik, pembuatan layer dasar, digitasi shoreline, overlay, buffer dan merger, pengolahan data transect, running DSAS, dan validasi perubahan garis pantai.

Hasil dari semua perhitungan otomatis memiliki output dalam bentuk tabel yang dapat dihubungkan ke file transek oleh bidang atribut umum. DSAS dimaksudkan untuk memfasilitasi proses perubahan-perubahan garis pantai dan untuk memberikan informasi perubahan tingkat dan data statistik yang diperlukan untuk menetapkan keakuratan hasil yang dihitung. Perangkat lunak ini juga dapat digunakan dalam aplikasi umum lainnya yang menghitung perubahan posisi dari waktu ke waktu.

D. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Penelitian

a. Hasil Analisis Perubahan Garis Pantai Dengan Metode Digital Shoreline Analysis System (DSAS) di Pantai Muara Sembilang Sampai Pantai Melawai

Berdasarkan hasil deteksi dan analisa perubahan garis pantai menggunakan Digital Shoreline Analysis System (DSAS) pesisir di kawasan Pantai Muara Sembilang sampai Pantai Melawai telah mengalami perubahan garis pantai pada beberapa area tertentu selama kurun waktu 10 tahun yaitu dari tahun 2009 hingga 2019, serta hasil survei lapangan tahun 2019 dapat dilihat bahwa hampir setiap pantai lokasi penelitian memiliki perubahan pantai yang normal hingga paling signifikan. Hasil perhitungan DSAS yang digunakan sebagai acuan dalam penelitian perubahan garis pantai selama 10 tahun ini menggunakan 4 data statistik, yaitu :

Net Shoreline Movement (NSM)

Net Shoreline Movement (NSM) adalah data analisis yang digunakan untuk mengukur jarak perubahan posisi garis pantai antara garis yang terlama dan garis pantai terbaru. Data hasil penghitungan statistik pada running Digital Shoreline Analysis System (DSAS) ini digunakan untuk menghitung jarak garis pantai terlama yaitu tahun 2009 dengan garis pantai terbaru yaitu tahun 2019 di Pantai Muara Sembilang sampai Pantai Melawai, dimana jarak yang bernilai positif (+) menandakan adanya kemajuan garis pantai dan data yang bernilai negatif (-) menandakan adanya kemunduran garis pantai. Perubahan nilai *Net Shoreline Movement (NSM)* pada perubahan garis pantai di Pantai Muara Sembilang sampai Pantai Melawai dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Nilai *Net Shoreline Movement* (NSM)

No	Grid	Nilai Nsm (Meter)		Rata-Rata		Keterangan
		Nilai Mak	Nilai Min	+	-	
1	Grid 1	144.27	-149.99	62.46	-64.81	<i>Low Abration</i>
2	Grid 2	119.53	-149.45	26.81	-31.27	<i>Low Abration</i>
3	Grid 3	31.24	-47.07	18.05	-19.87	<i>Low Abration</i>
4	Grid 4	140.64	-115.96	19.43	-23.22	<i>Low Abration</i>
5	Grid 5	29.83	-15.47	18.19	-6.82	<i>Low Accretion</i>
6	Grid 6	141.16	-149.42	31.24	-31.77	<i>Low Abration</i>
7	Grid 7	71.95	-149.78	30.06	-28.30	<i>Low Accretion</i>
8	Grid 8	44.81	-147.8	14.79	-53.02	<i>Low Abration</i>

End Point Rate (EPR)

End Point Rate (EPR) adalah data yang digunakan untuk menghitung laju perubahan garis pantai dengan membagi jarak antara garis pantai terlama dan garis pantai terkini dengan waktunya. Data hasil penghitungan statistik pada running *Digital Shoreline Analysis System* (DSAS) ini yang digunakan untuk menghitung laju perubahan garis pantai tiap tahunnya selama 10 tahun di Pantai Muara Sembilang sampai Pantai Melawai, dimana data yang bernilai positif (+) menandakan pantai tersebut mengalami akresi dan data yang bernilai negatif (-) menandakan pantai tersebut mengalami abrasi. Perubahan nilai *End Point Rate* (EPR) pada perubahan garis pantai di Pantai Muara Sembilang sampai Pantai Melawai dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Nilai *End Point Rate* (EPR)

No	Grid	Nilai Epr (Meter/Tahun)		Rata-Rata		Keterangan
		Nilai Mak	Nilai Min	+	-	
1	Grid 1	82.43	-26.54	10.06	-7.46	<i>Low Accretion</i>
2	Grid 2	16.49	-18.51	3.05	-4.22	<i>Low Abration</i>
3	Grid 3	4.31	-6.49	2.49	-2.74	<i>Low Abration</i>
4	Grid 4	45.23	-20.76	3.04	-3.21	<i>Low Abration</i>
5	Grid 5	4.11	-2.13	2.50	-0.94	<i>Low Accretion</i>
6	Grid 6	22.46	-22.96	4.74	-3.41	<i>Low Accretion</i>
7	Grid 7	9.92	-20.66	4.16	-2.45	<i>Low Accretion</i>
8	Grid 8	24.88	-419.55	3.36	-13.87	<i>Low Abration</i>

Linear Regression Rate (LRR)

Linear Regression Rate (LRR) adalah data yang digunakan untuk menganalisa secara statistik tingkat perubahan garis pantai dengan menggunakan regresi linear. *Linear Regression Rate* (LRR) ini dapat digunakan untuk membantu memprediksi perubahan garis pantai di masa mendatang. Data hasil penghitungan statistik pada running *Digital Shoreline Analysis System* (DSAS) ini yang digunakan untuk menghitung laju perubahan garis pantai tiap tahunnya selama 10 tahun di Pantai Muara Sembilang sampai Pantai Melawai, dimana data yang bernilai positif (+) menandakan pantai tersebut mengalami sedimentasi dan data yang bernilai negatif (-) menandakan pantai tersebut mengalami abrasi. Perubahan nilai *Linear Regression Rate* (LRR) pada perubahan garis pantai di Pantai Muara Sembilang sampai Pantai Melawai dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Nilai Linear Regression Rate (LRR)

No	Grid	Nilai Lrr (Meter/Tahun)		Rata-Rata		Keterangan
		Nilai Mak	Nilai Min	+	-	
1	Grid 1	22.35	-23.27	9.15	-5.17	Accretion
2	Grid 2	10.41	-14.99	3.11	-2.79	Accretion
3	Grid 3	5.45	-10.76	2.63	-3.74	Abration
4	Grid 4	22.95	-10.77	4.10	-2.41	Accretion
5	Grid 5	2.75	-5.11	1.89	-2.37	Abration
6	Grid 6	22.06	-17.61	3.23	-3.07	Accretion
7	Grid 7	14.95	-5.95	6.40	-1.31	Accretion
8	Grid 8	31.17	-52.38	4.23	-3.76	Accretion

Shoreline Change Envelope (SCE)

Shoreline Change Envelope (SCE) adalah data statistik mengukur total perubahan garis pantai mempertimbangkan semua posisi garis pantai yang tersedia dan melaporkan jaraknya, tanpa mengacu pada tanggal tertentu. Perubahan nilai Shoreline Change Envelope (SCE) pada perubahan garis pantai di Pantai Muara Sembilang sampai Pantai Melawai dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. Nilai Shoreline Change Envelope (SCE)

No	Grid	Nilai Sce (Meter)		Rata-Rata
		Nilai Mak	Nilai Min	
1	Grid 1	149.99	0	93.84
2	Grid 2	149.45	18.75	64.77
3	Grid 3	113.12	19.89	47.01
4	Grid 4	149.51	0	67.10
5	Grid 5	92.19	14.8	35.11
6	Grid 6	149.42	0	61.20
7	Grid 7	149.78	0	61.54
8	Grid 8	149.84	0	51.00

b. Perubahan Garis Pantai di Pantai Muara Sembilang Sampai Pantai Melawai

Perubahan garis pantai di Pantai Muara Sembilang sampai Pantai Melawai umumnya berupa garis pantai maju dan garis pantai mundur. Garis pantai akan cenderung maju atau menjorok ke arah laut apabila tingkat akresi dan sedimentasi tinggi pada kawasan pantai tersebut, seperti yang ada di Pantai Pamedas dan Pantai Ambalat. Sedangkan garis pantai akan cenderung mundur atau terlihat mengikis bagian bibir pantai ke arah darat apabila abrasi pada kawasan pantai tersebut, seperti yang terjadi di Pantai Muara Sembilang dan Pantai Teritip.

c. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Perubahan Garis Pantai di Pantai Muara Sembilang Sampai Pantai Melawai

Faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan garis pantai di Pantai Muara Sembilang sampai Pantai Melawai terdiri dari faktor fisik berupa gelombang, angin, pasang surut air laut dan transport sedimen. Selain faktor fisik terdapat pula faktor nonfisik yang mempengaruhi perubahan garis pantai di wilayah Samboja dan Kota Balikpapan berupa aktivitas manusia di sepanjang pesisir pantai yang padat serta terjadi secara terus menerus. Adanya faktor fisik dan nonfisik ini dapat dijadikan acuan dasar dalam

pengelolaan daerah pesisir dimasa yang akan datang sehingga dapat ditentukan penanggulangan untuk mencegah perubahan garis pantai di Pantai Muara Sembilang sampai Pantai Melawai berdasarkan faktor yang mempengaruhi.

2. Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi perubahan garis pantai, menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi, menganalisis dampak dan menentukan penanggulangan untuk dimasa yang akan datang disepanjang Pantai Muara Sembilang sampai Pantai Melawai Provinsi Kalimantan Timur. Penelitian ini dilakukan selama 4 bulan terhitung dari bulan Mei sampai bulan Agustus 2019. Sesuai dengan tujuan penelitian ini maka dilakukan pengamatan langsung atau observasi dimana variabel yang diamati adalah perubahan garis pantai, aspek fisik dan non-fisik yang ada serta dampak kondisi saat ini bagi masyarakat yang tinggal disekitar lokasi penelitian. Data observasi ini nantinya akan diolah bersamaan dengan data sekunder dari beberapa lembaga terkait kemudian dianalisis dengan menggunakan Digital Shoreline Analysis System (DSAS).

Menurut Tumpal Pahala Tua Sinaga (2007) perubahan garis pantai memiliki beberapa pola yang terjadi di alam merupakan pergerakan menuju darat atau menjauhi darat. Pergerakan garis pantai maju dikenal sebagai akresi dan pergerakan pantai mundur atau semakin ke arah darat disebut sebagai abrasi. Hasil penelitian tersebut memiliki kesesuaian antara penelitian sebelumnya dengan hasil penelitian perubahan garis pantai di Pantai Muara Sembilang sampai Pantai Melawai yang memiliki dua jenis perubahan garis pantai berupa abrasi yang menyebabkan garis pantai mundur dan akresi yang menyebabkan garis pantai maju. Berdasarkan penelitian Chatarina Muryani (2010) tentang analisis perubahan garis pantai sekitar muara sungai didominasi oleh majunya garis pantai ke arah laut. Majunya garis pantai ini disebabkan sedimentasi yang relatif cepat dan sedimen yang diendapkan secara terus menerus membentuk daratan baruserta menambah luas daratan yang sudah ada.

Hasil penelitian tersebut tidak sesuai dengan penelitian perubahan garis pantai di kawasan Pantai Muara Sembilang sampai Pantai Melawai. Kawasan Pantai Muara Sembilang merupakan daerah pantai yang berbatasan langsung dengan Muara Mahakam, namun pada pantai ini perubahan garis pantainya semakin mundur ke arah daratan karena adanya abrasi bibir pantai yang disebabkan oleh faktor fisik dan non fisik pada kawasan pantai tersebut. Bahkan pada kawasan ini abrasi yang terjadi sampai mengikis sebuah lapangan olahraga di desa tersebut. Faktor fisik yang paling mempengaruhi abrasi di kawasan Pantai Muara Sembilang adalah gelombang dan arus laut yang terjadi pada musim tertentu yang bersifat merusak, terutama pada saat Musim Selatan yang memicu angin kencang dan gelombang tinggi serta arus yang mengikis bibir pantai di kawasan Pantai Muara Sembilang secara terus menerus dari tahun 1990.

Hasil yang diperoleh berkaitan dengan laju perubahan garis pantai dari nilai *Shoreline Change Envelope* (SCE) pada analisis *Digital Shoreline Analysis System* (DSAS) dilakukan oleh Mario Putra Suhana (2016), menyatakan bahwa prinsip kerja analisis perubahan garis pantai menggunakan perangkat lunak DSAS dengan data SCE adalah menghitung panjang transek yang bersinggungan antara dua garis pantai atau lebih dimana jarak dari panjang transek tersebut adalah jarak pergeseran/perubahan garis pantai dalam kurun waktu tertentu. Apabila posisi garis pantai pembanding berada di belakang garis pantai awal maka disimpulkan pantai tersebut mengalami pengikisan (abrasi) dan apabila posisi garis pantai pembanding berada di depan garis pantai awal maka disimpulkan pantai tersebut mengalami sedimentasi. Hasil penelitian menunjukkan adanya kesesuaian antara teori dan penelitian sebelumnya, dimana laju perubahan garis pantai di sepanjang kawasan Pantai Muara Sembilang sampai Pantai Balikpapan

memiliki nilai SCE positif sehingga hampir seluruh wilayah pantai ini pantainya mengalami kemajuan.

Faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan garis pantai di Pantai Muara Sembilang sampai Pantai Melawai adalah aktifitas fisik berupa gelombang, arus, pasang surut air laut, arah angin, transport sedimen dan aktifitas non-fisik berupa aktivitas manusia di sekitar kawasan Pantai Muara Sembilang sampai Pantai Melawai. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Eko Sugiarto pada tahun 2018, perubahan garis pantai dipengaruhi beberapa faktor yaitu faktor lingkungan yang sangat mempengaruhi bentuk pantai adalah energi gelombang, karakteristik sedimen, dan formasinya. Proses perubahan garis pantai 10 paling sering terjadi di pantai berpasir. Hal ini disebabkan oleh interaksi antara gaya dari gelombang dan resistensi dari partikel untuk berpindah. Pantai dengan material penyusun berupa pasir dan kerikil memiliki resistansi yang rendah, sehingga pantai berpasir merupakan fitur yang paling dinamis dan mudah untuk berubah.

Hasil penelitian ini menunjukkan adanya kesesuaian dengan penelitian sebelumnya, dimana faktor utama yang mempengaruhi perubahan garis pantai di kawasan Pantai Muara Sembilang sampai Pantai Melawai yaitu faktor fisik berupa gelombang, arus, pasang surut air laut, angin, transport sedimen dan faktor non fisik berupa aktivitas manusia di sepanjang kawasan Pantai Muara Sembilang sampai Pantai Melawai. Apabila ditinjau dari teori yang dikemukakan oleh Shepard mengenai tipe pantai, wilayah pantai dibagi menjadi 2 tipe berdasarkan bentuk tipologi pantainya yaitu pantai primer dan pantai sekunder. Teori ini sesuai dengan hasil penelitian, dimana tipe pantai di Samboja dan Kota Balikpapan merupakan tipe pantai primer khususnya tipe pantai erosi darat yang biasa terjadi pada kawasan muara sungai dan pantai pengendapan darat yang banyak terdapat di delta serta akibat dari rataan pasang surut air laut.

Menurut Johnson dalam Rumberu (2014) tipe garis pantai dibedakan menjadi 5 macam, yaitu garis pantai tenggelam, garis pantai terangkat, garis pantai lurus, garis pantai netral dan garis pantai majemuk. Teori ini sesuai dengan hasil penelitian tentang perubahan garis pantai dimana tipe garis pantai yang ada di Samboja dan Kota Balikpapan didominasi oleh tipe garis pantai tenggelam, garis pantai lurus dan garis pantai netral. Pantai yang memiliki garis pantai tenggelam umumnya pantai yang berada di kawasan muara seperti Pantai Muara Sembilang dan pantai di daerah Klandasan khususnya pada Muara Sungai Ampal. Adapun pantai yang memiliki garis pantai lurus yaitu Pantai Pamedas dan Pantai Ambalat, sedangkan pantai yang memiliki garis pantai netral Pantai Samboja Kuala, Pantai Tanah Merah, Pantai Teritip, Pantai Lamaru, Pantai Manggar, Pantai AURI, Pantai Seraya, Pantai Kemala, Pantai Benua Patra dan Pantai Melawai.

E. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan perubahan garis pantai di Pantai Muara Sembilang sampai Pantai Melawai diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Analisis perubahan garis pantai di Pantai Muara Sembilang sampai Pantai Melawai dengan penerapan metode *Digital Shoreline Analysis System* (DSAS) menunjukkan hasil analisa berupa perubahan garis pantai dalam bentuk nilai perubahan statistik *Net Shoreline Movement* (NSM), *End Point Rate* (EPR), *Linear Regression Rate* (LRR), dan *Shoreline Change Envelope* (SCE).
2. Perubahan garis pantai disepanjang Pantai Muara Sembilang sampai Pantai Melawai dengan penerapan metode *Digital Shoreline Analysis System* (DSAS) dengan panjang perubahan total 92,19 meter-149,99 meter dalam kurun waktu 10 tahun yaitu dari tahun 2009-2019. Perubahan garis pantai yang paling signifikan terjadi pada Pantai Muara

Sembilang sampai Pantai Melawai berupa maju dan mundurnya garis pantai akibat abrasi pantai musiman karena adanya perubahan arah angin muson.

3. Faktor yang mempengaruhi perubahan garis pantai di kawasan Pantai Muara Sembilang sampai Pantai Melawai yaitu faktor fisik berupa gelombang, arus, pasang surut air laut, angin, transport sedimen faktor non-fisik berupa aktivitas manusia disepanjang wilayah pesisir yang dijadikan lokasi wisata maupun wilayah yang padat aktivitas nelayan dan industri.

DAFTAR PUSTAKA

- Arief, Muchlisin dkk. (2012). Kajian Perubahan Garis Pantai Menggunakan Data Satelit Lansat di Kabupaten Kendal. *Jurnal Penginderaan Jauh Volume 8*.
- Aryastana, Putu. (2016). *Perubahan Garis Pantai dengan Citra Satelite di Kabupaten Gianyar*. Bali: Universitas Udayana.
- Badan Pusat Statistik Kota Balikpapan. (2012). *Balikipapan Dalam Angka 2012*. Balikpapan: Bappeda Balikpapan.
- Cahyono, Hendrik dkk. (2017). *Analisis Perubahan Garis Pantai dengan Menggunakan Data Citra Landsat di Pesisir Kabupaten Kulonprogo*. Bogor: Badan Informasi Geospasial.
- Halim. (2016). Studi Perubahan Garis Pantai Dengan Pendekatan Penginderaan Jauh di Wilayah Pesisir Kecamatan Soropia. Kendari: Universitas Halu Oleo.
- Mahyuzar, M. (2009). *Administrasi, Transportasi, dan Pusat Perdagangan: SDA dan Sosial Budaya Kota Balikpapan, Provinsi Kalimantan Timur*. Semarang: Aneka Ilmu.
- Mardhiani, Chiquita A.P. (2015). *Perubahan Garis Pantai Pulau Lancang Kepulauan Seribu, DKI Jakarta Menggunakan Citra Satelit*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Moleong, Lexy J. (2002). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: Romaja Rosdakarya.
- Penerbit Buku Kompas. (2003). *Profil Daerah Kabupaten dan Kota*. Jakarta: Kompas, 2003, hal. 448.
- Riyanti, Aulia Huda dkk. (2017). *Dinamika Perubahan Garis Pantai di Pesisir Desa Surodadi Kecamatan Sayung Dengan Menggunakan Citra Satelit*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Sugiarta, Eko. (2018). *Analisis Perubahan Garis Pantai Menggunakan Citra Satelit di Pulau Lemukutan, Kabupaten Bengkayang, Kalimantan Barat*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Suryabrata, S. (2004). *Metode Penelitian*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.

ANALISIS TINGKAT KEPEDULIAN MASYARAKAT DALAM MENJAGA LINGKUNGAN di KAWASAN PESISIR KOTA BONTANG

Riski Ananda^{1*}, Iya' Setyasih², Yaskinul Anwar³

^{1, 2, 3}Program Studi Pendidikan Geografi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

*Penulis Korespondensi: riskiananda0405@gmail.com

Abstrak

Bontang memiliki luas wilayah yakni 497,6 km² dimana wilayahnya terbagi menjadi 2 bagian darat dan bagian laut. Namun, wilayah yang paling luas adalah wilayah perairannya. Jadi sebagian masyarakatnya tinggal di pesisir wilayah Kota Bontang. Karena banyaknya masyarakat yang tinggal di pesisir membuat pesisir di Kota Bontang menjadi tercemar. Hal tersebut dikarenakan kurangnya rasa kepedulian masyarakat di pesisir Kota Bontang. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini bertujuan untuk: 1) mengetahui perilaku masyarakat dalam pengelolaan lingkungan wilayah pesisir di Kelurahan Bontang Kuala, Tanjung Laut Indah, dan Loktuan (Selambai) dan 2) mengetahui wujud kepedulian masyarakat dalam menjaga pesisir di Kelurahan Bontang Kuala, Tanjung Laut Indah, dan Loktuan (Selambai). Pengumpulan data penelitian dilakukan dengan observasi lapangan, wawancara dan angket dan menggunakan metode analisis data deskripsi. Hasil penelitian menunjukkan di ke-3 Kelurahan pesisir di Kota Bontang memiliki tingkat pengetahuan dan kepedulian dalam menjaga lingkungan yang relatif tinggi, namun dalam berprilaku masih ada sebagian masyarakatnya yang masih kurang dalam bertindak untuk menjaga lingkungan pesisir. Kurangnya fasilitas yang memadai untuk kebersihan lingkungan juga masih sangat minim, hal ini diharapkan untuk instansi pemerintah, swasta, dan organisasi yang bergerak dibidang lingkungan agar mendorong masyarakat pesisir di Kota Bontang untuk menjaga, melestarikan lingkungan pesisir.

Kata kunci : Tingkat Kepedulian, Masyarakat Pesisir, Menjaga Lingkungan Pesisir

A. PENDAHULUAN

Wilayah Kota Bontang didominasi oleh lautan, dengan wilayah daratan seluas 147,8 km² (29,3%) dan luas wilayah lautan 349,77 km² (70,3), sedangkan luas wilayah seluruhnya 497,57 Km² dan dengan jumlah penduduk 178.718 jiwa. Kota Bontang memiliki letak yang cukup strategis yaitu terletak pada jalan trans Kaltim dan berbatasan langsung dengan Selat Makassar, sehingga menguntungkan dalam mendukung interaksi wilayah Kota Bontang dengan wilayah lain di luar Kota Bontang (Diskominfotik Kota Bontang, 2019). Dengan demikian Kota Bontang menjadi Kota pesisir di Indonesia yang dimana luas wilayah lautnya sangat luas di bandingkan dengan luas daratannya. Pemukiman Kota Bontang berkembang dari wilayah pesisirnya menuju daerah daratannya.

Penduduk Kota Bontang banyak yang bertempat tinggal di wilayah pesisir seperti Kelurahan Bontang Kuala yang mayoritas masyarakatnya bertempat tinggal di atas laut, Kelurahan Tanjung Laut Indah sebagian masyarakatnya bertempat tinggal di wilayah pesisir sama halnya dengan Kelurahan Loktuan (Selambai). Mayoritas penduduknya bertempat tinggal serta melakukan aktifitas kehidupan mereka yang berinteraksi langsung dengan pesisir. Inilah yang menyebabkan beberapa wilayah pesisir Kota Bontang tercemar akibat pola kehidupan masyarakatnya yang belum bisa memelihara lingkungan pesisir.

Menurut Weigel dalam Joshi (2012), kepedulian lingkungan dapat dianggap sebagai perhatian terhadap fakta – fakta dan perilaku dari diri sendiri dengan konsekuensi tertentu

untuk lingkungan. Namun tidak semua masyarakat Kota Bontang memiliki kepedulian menjaga lingkungan, partisipasi masyarakat dalam pengelolaan sampah dapat meningkatkan kepedulian masyarakat akan pentingnya menjaga kebersihan lingkungan yang bersih dan sehat serta dapat memelihara dan meningkatkan fungsi lingkungan itu sendiri. Disamping itu, kemampuan masyarakat berkontribusi dalam pengelolaan sampah juga akan berpengaruh terhadap pendapatan masyarakat, khususnya di lingkungan pesisir Kota Bontang. Bagi sebagian masyarakat pesisir yang acuh tak acuh dalam menanggapi permasalahan sampah tersebut akan memiliki dampak negatif terhadap lingkungan dan ekosistem pesisir. Untuk menjaga kelestarian lingkungan di sekitar maka masyarakat yang berada di kelurahan Bontang Kuala, Tanjung Laut Indah, Loktuan harus terlibat dalam menjaga lingkungan pesisir.

B. TINJAUAN PUSTAKA

1. Pesisir

Kawasan pesisir merupakan wilayah peralihan antara daratan dan perairan laut. Secara fisiologi didefinisikan sebagai wilayah antara garis pantai hingga kearah daratan yang masih dipengaruhi pasang surut air laut, dengan lebar yang ditentukan oleh kelandaian pantai dan dasar laut, serta dibentuk oleh endapan lempeng hingga pasir yang bersifat lepas dan kadang materinya berupa kerikil.

2. Lingkungan

Lingkungan pesisir terdiri dan bermacam ekosistem yang berbeda dengan kondisi dan sifatnya. Pada umumnya ekosistem kompleks dan peka terhadap gangguan. Dapat dikatakan bahwa setiap kegiatan pemanfaatan dan pengembangannya di manapun juga di wilayah pesisir secara potensial dapat merupakan sumber kerusakan bagi ekosistem di wilayah tersebut. Rusaknya ekosistem berarti rusak pula sumber daya di dalamnya. Agar akibat negatif dari pemanfaatan beranekaragam dapat diperhatikan sekecil – kecilnya dan untuk menghindari pertikaian antarkepentingan, serta mencegah kerusakan ekosistem di wilayah pesisir, pengelolaan, pemanfaatan dan pengembangan wilayah perlu berlandaskan perencanaan menyeluruh dan terpadu yang didasarkan atas prinsip – prinsip ekonomi dan ekologi.

3. Masyarakat

Masyarakat pesisir adalah masyarakat yang tinggal dan melakukan aktifitas sosial ekonomi yang berkaitan dengan sumber daya wilayah pesisir dan lautan. Mereka memiliki ketergantungan yang cukup tinggi dengan potensi dan kondisi sumber daya pesisir laut. Masyarakat pesisir terdiri dari sekumpulan masyarakat yang bekerja menjadi (nelayan, pembudidaya ikan, pedagang ikan, dan lain – lain) karena letak tinggal mereka di wilayah tepi laut memungkinkan terjadinya atau terbentuknya kebudayaan yang khas. Masyarakat pesisir merupakan masyarakat yang masih terbelakang dan berada dalam posisi marginal. Selain itu banyak dimensi kehidupan yang tidak diketahui oleh orang luar tentang karakteristik masyarakat pesisir. Mereka mempunyai cara berbeda dalam aspek pengetahuan, kepercayaan, peranan sosial, dan masyarakat pesisir tidak mempunyai banyak cara dalam mengatasi masalah yang hadir (Satria, 2015).

4. Kepedulian

Menurut Suparno (2004), sikap kepedulian lingkungan ditunjukkan dengan adanya penghargaan terhadap alam. Hakikat penghargaan terhadap alam adalah kesadaran bahwa manusia menjadi bagian alam, sehingga mencintai alam juga mencintai kehidupan manusia. Mencintai lingkungan hidup dan alam haruslah diarahkan agar ada sikap untuk mencintai kehidupan. Jika semua orang mencintai lingkungan hidup dan alam, maka semua orang akan peduli untuk memelihara kelangsungan hidup lingkungan, tidak pernah

merusak dan mengeksploitasi sehingga di kemudian hari tercipta lingkungan yang menguntungkan semua manusia yang termasuk bagian dari lingkungan tersebut.

C. METODE PENELITIAN

1. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- Data primer yaitu data yang diperoleh secara langsung di lapangan dengan melalui wawancara/kuisisioner dan observasi langsung. Adapun data yang diambil melalui observasi langsung meliputi: Mata Pencaharian Masyarakat, Pendidikan Masyarakat, Usia Masyarakat, dan Jenis Kelamin Masyarakat
- Data sekunder adalah data yang diperoleh dari berbagai instansi atau lembaga terkait yang relevan dengan penelitian.

2. Metode Pengambilan Data

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan teknik Purposive Random Sampling. Dengan metode tersebut peneliti hanya mengambil beberapa informan secara acak yang hanya tinggal di bagian lingkungan pesisir. Informannya diambil dari yang bermata pencaharian sebagai nelayan, diambil beberapa sampel dengan melihat umur mulai masa kanak-kanak yakni 5-11 tahun, masa remaja 12-25, dan masa dewasa dari 36-55 tahun, serta melihat tingkat pendidikan dalam pengetahuan informan mengenai menjaga lingkungan dengan baik. Selanjutnya yakni wawancara menanyakan hal yang berkaitan dengan penelitian.

3. Teknik Analisis Data

a. Reduksi Data

Data-data yang didapat pada saat dilapangan antara lain mata pencaharian masyarakat, lamanya bertempat tinggal di pesisir, kepedulian masyarakat terhadap lingkungan pesisir, dan upaya apa saja yang dilakukan masyarakat dalam menjaga lingkungan. Semua data tersebut didapat melalui kegiatan observasi dan wawancara langsung dengan informan, lalu data tersebut akan direduksi yang di bagi menjadi dua kelompok yakni: pertama tingkat kepedulian masyarakat terhadap lingkungan pesisir, kedua persepsi terhadap menjaga lingkungan pesisir. Tujuan dari pengelompokan ini agar mendapat data yang penting dan membuang yang tidak begitu penting. Hasil dari reduksi tersebut yakni: pertama mengetahui perilaku masyarakat dalam pengelolaan lingkungan wilayah pesisir, kedua mengetahui wujud kepedulian masyarakat dalam menjaga pesisir, ketiga tingkat kepedulian masyarakat dalam menjaga lingkungan.

b. Analisis Deskriptif

Untuk mengetahui tingkat kepedulian masyarakat dalam menjaga lingkungan pesisir, dibutuhkan teknik analisis data deskripsi dengan menggunakan kuisisioner sebagai alat ukurnya. Adapun rumus deskriptif adalah sebagai berikut:

$$\% = \frac{F}{N} \times 100 \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan:

% : Nilai persentase

F : Jumlah Frekuensi/sekor total hasil data

N : Data tertinggi dari pensekoran

Skala tingkat kepedulian masyarakat menggunakan skor 1 sampai 5. Panjang interval skala tingkat kepedulian masyarakat dapat dihitung dengan cara sebagai berikut:

$$\text{Persentase skor maksimal} = (5:5) \times 100 = 100\%$$

$$\text{Persentase skor minimal} = (1:5) \times 100 = 20\%$$

$$\text{Rentang presentase skor} = 100\% - 20\% = 80\%$$

Banyaknya kriteria = Sangat rendah, rendah, sedang, tinggi

Panjang interval = rentang : banyak kriteria = $80\% : 5 = 16\%$

Berdasarkan perhitungan tersebut, maka kriteria penilaian tingkat kepedulian masyarakat.

Tabel 1. Interval dan kriteria penilaian

Interval	Kriteria
Skor > 80%	Sangat Tinggi
$60\% < \text{skor} \leq 80\%$	Tinggi
$40\% < \text{skor} \leq 60\%$	Sedang
$20\% < \text{skor} \leq 40\%$	Rendah
Skor < 20%	Sangat Rendah

c. Triangulasi

- 1) Membandingkan hasil wawancara dengan keadaan yang sebenarnya dilapangan.
- 2) Membandingkan masyarakat yang telah berpartisipasi dalam menjaga lingkungan pesisir dengan masyarakat yang belum berpartisipasi dalam menjaga lingkungan pesisir

d. Menarik Kesimpulan

Kegiatan terakhir yakni adalah menarik kesimpulan yakni dengan menganalisis mulai dari kumpulan catatan, penjelasan, konfigurasi – konfigurasi yang mungkin ada, alur sebab akibat, dan proposisi. Data yang diperlukan untuk menarik kesimpulan data dari reduksi yang telah di rangkum menjadi lebih rinci agar dapat menjawab dari semua permasalahan data. Kesimpulan dari data – data yang sudah terkumpul untuk dijadikan bahan pembahasan yaitu pemahaman masyarakat terhadap pelestarian lingkungan pesisir, sebab kerusakan ekosistem pesisir dan wujud peran serta masyarakat dalam ikut serta melestarikan lingkungan pesisir.

D. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Penelitian

a. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di 4 kelurahan yang berada di Kota Bontang antara lain yakni, kelurahan Bontang Kuala, kelurahan Tanjung Laut Indah dan kelurahan Loktuan (Selambai). Tiga kelurahan ini merupakan kelurahan yang sebagian wilayahnya dan Masyarakat bertempat tinggal di pesisir Kota Bontang.



Gambar 1. Peta Rute BMP TN Kutai

Berdasarkan gambar1 diketahui bahwa terdapat 2 wilayah pemukiman yakni Pemukiman Darat dan Pemukiman Laut. Penduduk yang tinggal di atas laut terutama Kelurahan Bontang Kuala dan Kelurahan Loktuan. Dimana saat air laut pasang maka

permukiman akan terendam banjir. Kelurahan Tanjung Laut Indah dan Kelurahan Berbas Pantai juga mempunyai permukiman diatas air namun jika air pasang tidak semua permukiman terendam banjir. Berikut penjelasan mengenai kondisi geografis pada 4 kelurahan yang menjadi lokasi penelitian:

1) Bontang Kuala

Bontang Kuala merupakan kelurahan yang berada di Kecamatan Bontang Utara, dengan lokasi pada titik koordinat 1170 29' 30" - 1170 31' 30" BT 000 07' 00" – 000 09' 30" LU dan luas wilayah 7,89 km². Kelurahan Bontang Kuala memiliki jumlah penduduk 5.433 jiwa, yang terdiri atas laki-laki 2.864 jiwa dan perempuan 2.569 jiwa, dengan kepadatan penduduk 689 jiwa/km². Jumlah KK 1.700, sehingga rata-rata jumlah anggota keluarga tiap KK adalah 3 jiwa.

2) Tanjung Laut Indah

Tanjung Laut Indah merupakan kelurahan yang berada di kecamatan Bontang Selatan, dengan lokasi pada titik koordinat 1170 29' 21" BT dan 000 08' 42" LU dengan luas wilayah yakni 3,06 km². Jumlah penduduknya yakni 14.909 jiwa dimana jumlah Laki – lakinya sebanyak 7.717 jiwa, dan jumlah Perempuan sebanyak 7.192 jiwa.

3) Loktuan

Loktuan merupakan salah satu kecamatan yang mempunyai 2 wilayah yakni permukiman di darat, dan permukiman di laut sama halnya dengan yang ada di Bontang Kuala. Kelurahan Loktuan terletak di 0.1690 LU dan 117.4770. Luas wilayah kelurahan loktuan yakni 3,58 km², dengan jumlah penduduk sebanyak 20.084 Jiwa, untuk luas wilayah Selambai yakni 15 Hektar dengan 13 Rukun Tetangga (Buku Monografi Loktuan 2018). Selambai merupakan wilayah permukiman di atas air, masyarakatnya bermata pencaharian sebagai nelayan. Selambai juga nantinya akan dibangun sebagai Kota Pesisir, proyek perancangan Kota Pesisir pun sudah mulai di lakukan, namun dengan pembangunan ini masyarakatnya masih kurang peduli dengan lingkungan mereka. Masih banyak sampah yang mereka buang tidak pada tempatnya.

b. Deskripsi Responden

Tabel 2. Karakteristik responden Kelurahan Bontang Kuala

Karakteristik Individu	Kategori	Jumlah (%)
Pekerjaan	Nelayan	40%
	Wirausaha	17%
	Pelajar	10%
	Perawat	7%
	IRT	13%
	Honorer	3%
	Mahasiswa	10%
Usia	5-11	14%
	12-25	34%
	26-55	51%
Jenis Kelamin	Laki-laki	60%
	Perempuan	40%
Pendidikan	SD	30%
	SMP	30%
	SMA	20%
	D3	10%
	S1	10%

Tabel 3. Karakteristik responden Kelurahan Tanjung Laut Indah

Karakteristik Individu	Kategori	Jumlah (%)
Pekerjaan	Nelayan	43%
	Wirausaha	23%
	Pelajar	13%
	ASN	7%
	Pegawai Swasta	3%
	IRT	3%
	Mahasiswa	7%
Usia	5-11	14%
	12-25	29%
	26-55	57%
Jenis Kelamin	Laki-laki	63%
	Perempuan	37%
Pendidikan	SD	27%
	SMP	37%
	SMA	27%
	S1	10%

Tabel 4. Karakteristik responden Kelurahan Loktuan

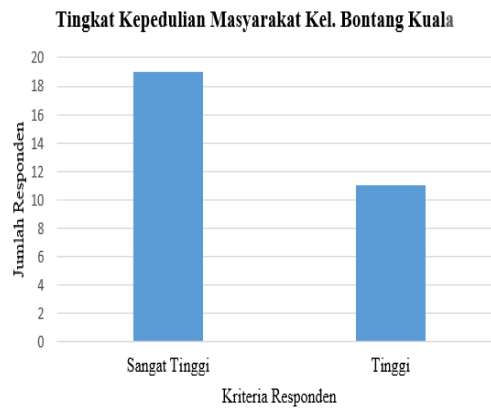
Karakteristik Individu	Kategori	Jumlah (%)
Pekerjaan	Nelayan	48%
	Wirausaha	12%
	Pelajar	8%
	Mahasiswa	4%
	Honorer	8%
	Pegawai Swasta	12%
	Pensiun ASN	4%
	ASN	4%
Usia	5-11	14%
	12-25	17%
	26-55	60%
Jenis Kelamin	Laki-laki	80%
	Perempuan	20%
Pendidikan	SD	24%
	SMP	28%
	SMA	32%
	D3	4%
	S1	12%

Dalam melakukan penelitian di pemukiman pesisir Kelurahan Tanjung Laut Indah peneliti menggunakan 35 responden, dimana 26-55 tahun (57%) merupakan usia paling dominan di pemukiman pesisir, dengan lulusan yang paling dominan yakni SMP (37%) dan pekerjaan masyarakatnya paling banyak yakni nelayan 43%, dimana hal ini memperlihatkan bahwa perairan Tanjung Laut Indah akan kaya sumber daya laut. Peneliti mengambil 29 responden dalam penelitian di lokasi ke-3 yakni Kelurahan Loktuan, dapat dilihat umur produktif sangat mendominasi (69%) dengan tingkat pendidikan yang di dominasi oleh lulusan SMA/ sederajat (32%), jika dilihat dari

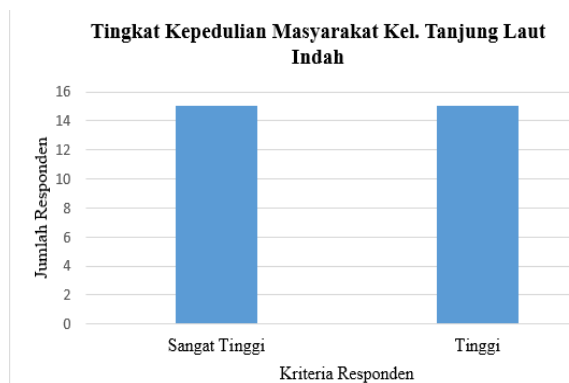
tingginya umur produktif dan tingkat pendidikan maka Kelurahan Loktuan memiliki potensi Sumber Daya Manusia yang dapat di andalkan dalam menjaga lingkungan pesisir Selambai.

c. Tingkat Kepedulian Masyarakat dalam Menjaga Lingkungan Pesisir

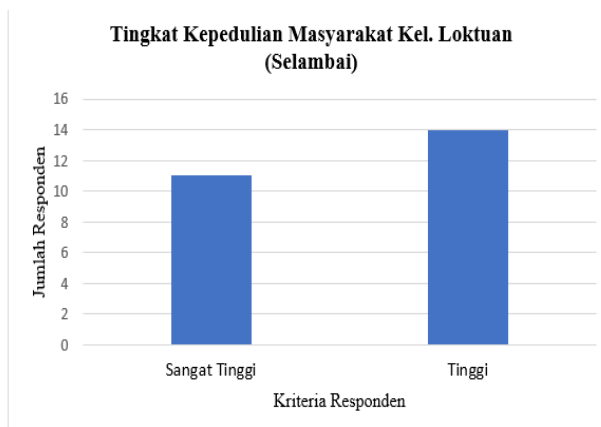
Untuk mengetahui tingkat kepedulian masyarakat dalam menjaga lingkungan pesisir, dibutuhkan teknik analisis data deskripsi dengan menggunakan kuisioner sebagai alat ukurnya.



Gambar 2. Tingkat kepedulian masyarakat dalam menjaga lingkungan pesisir di Bontang Kuala



Gambar 3. Tingkat kepedulian masyarakat dalam menjaga lingkungan pesisir di Kelurahan Tanjung Laut Indah



Gambar 4. Tingkat kepedulian masyarakat dalam menjaga lingkungan pesisir di Kelurahan Loktuan

d. Perilaku Masyarakat dalam Menjaga Lingkungan Pesisir Bontang Kuala

Hasil dari perilaku masyarakat Bontang Kuala dapat dilihat dari kualitas lingkungan masyarakatnya. Mengenai tempat tinggal yang nyaman atau tidak nyaman, mayoritas responden mengatakan bahwa pemukiman yang mereka tinggali sangatlah nyaman. Hanya saja perubahan yang mereka rasakan yakni adalah kualitas air laut yang berubah yang disebabkan oleh padatnya pemukiman mereka, tidak hanya di sebabkan oleh pemukiman yang padat, muara yang mengalir ke pesisir Bontang Kuala juga membawa sedimentasi yang tinggi, sehingga pesisir bagian muara sangatlah dangkal, sering terkena banjir jika air pasang naik tinggi.

e. Wujud Kepedulian Masyarakat dalam Menjaga Lingkungan Pesisir

Tabel 5. Wujud kepedulian masyarakat Kelurahan Bontang Kuala

Wujud Kepedulian	Jumlah
Menanam pohon bakau	16 orang
Tidak menebang pohon bakau	30 orang
Tidak menggunakan alat tangkap ikan yang berbahaya seperti pukat harimau dan bom	30 orang
Tidak membuang sampah sembarang	35 orang
Memiliki organisasi yang menjaga lingkungan	Memiliki (petugas kebersihan)
Memiliki tempat sampah di setiap rumah	30 orang
Memiliki sumur WC atau menggunakan jaringan IPAL	30 orang

Tabel 6. Wujud kepedulian masyarakat Kelurahan Tanjung Laut Indah

Wujud Kepedulian	Jumlah
Menanam pohon bakau	-
Tidak menebang pohon bakau	6 orang
Tidak menggunakan alat tangkap ikan yang berbahaya seperti pukat harimau dan bom	23 orang
Tidak membuang sampah sembarang	35 orang
Memiliki organisasi yang menjaga lingkungan	Tidak memiliki
Memiliki tempat sampah di setiap rumah	23 orang
Memiliki sumur WC atau menggunakan jaringan IPAL	30 orang

Tabel 7. Wujud kepedulian masyarakat Kelurahan Loktuan

Wujud Kepedulian	Jumlah
Menanam pohon bakau	-
Tidak menebang pohon bakau	18 orang
Tidak menggunakan alat tangkap ikan yang berbahaya seperti pukat harimau dan bom	18 orang
Tidak membuang sampah sembarang	20 orang
Memiliki organisasi yang menjaga lingkungan	Memiliki (swadaya masyarakat)
Memiliki tempat sampah di setiap rumah	13 orang
Memiliki sumur WC atau menggunakan jaringan IPAL	12 orang

2. Pembahasan

Berdasarkan, data yang di peroleh dari pengamatan lapangan (observasi), kuisioner, dan wawancara di bahas dan di analisis sebagai berikut:

a. Perilaku Masyarakat Dalam Menjaga Lingkungan

Setiap manusia memiliki perilaku yang berbeda-beda tergantung bagaimana manusia berinteraksi dengan lingkungannya. Dalam kaitannya dengan lingkungan hidup, perilaku manusia dapat menentukan keberlanjutan keadaan lingkungannya. Kerangka pendekatan yang digunakan dalam pengelolaan lingkungan hidup adalah pendekatan keterpaduan dalam mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya pesisir dan laut. Ke 3 Kelurahan pesisir, masyarakatnya memiliki perbedaan dalam berperilaku terhadap lingkungan.

Pertama, diketahui bahwa karakteristik masyarakat di ke tiga Kelurahan berhubungan nyata dengan perilaku dan partisipasi masyarakatnya dalam menjaga lingkungan, yaitu pada indikator tingkat pendidikan berhubungan sangat nyata dengan perilaku dan partisipasi terhadap menjaga lingkungan dan pentingnya dalam partisipasi menjaga pohon mangrove dan pelarangan menggunakan pukat harimau dan bom. Hal ini dapat dipahami dari tingkat pendidikan masyarakatnya pesisir Bontang Kuala, pesisir Tanjung Laut Indah dan pesisir Loktuan. 30% masyarakatnya merupakan lulusan sekolah dasar tetapi masyarakat pesisir Bontang Kuala dan pesisir Tanjung Laut Indah lebih banyak mengetahui pentingnya mengelola lingkungan yang di respon oleh responden sebagai wujud rasa peduli demi tempat tinggal mereka.

Kedua, sumber pencemaran berhubungan nyata dengan cara mengelola sampah dan fasilitas IPAL dan Sumur WC. Masyarakat pesisir Bontang Kuala menjaga pencemaran lingkungan dengan menyebarkan tempat sampah di jalan, dan setiap rumah menggunakan saluran IPAL (Intalasi Pengelolaan Air Limbah). Sama halnya dengan pesisir Tanjung Laut Indah, setiap rumah memiliki sumur WC, namun untuk tempat pembuangan sampah masih sangat minim di lingkungan tempat tinggal mereka tetapi Instansi Kelurahan menyediakan rumah unit pembuangan sampah besar. Hal ini menunjukkan bahwa perilaku yang ditunjukkan masyarakat pesisir Bontang Kuala dan pesisir Tanjung Laut Indah umumnya setuju bahwa lingkungan yang baik akan mendukung kehidupan yang sehat sehingga berdampak signifikan dengan cara responden memperlakukan lingkungan seperti penggunaan saluran IPAL dan Sumur WC serta membuang sampah pada tempatnya. Namun Masyarakat pesisir Loktuan sangat minim dalam penggunaan sumur WC/IPAL, karena IPAL masih pada tahap pembangunan.

Ketiga, keterkaitan antara tinjauan kebersihan lingkungan dengan partisipasi dan perilaku masyarakat dalam menjaga lingkungan pada indikator melakukan kerja bakti, artinya semakin tinggi keinginan masyarakat dalam pengelolaan lingkungan secara berkesinambungan maka semakin tinggi partisipasi untuk kerja bakti. Namun dari ke 3 kelurahan yang di teliti, hanya masyarakat pesisir Bontang Kuala yang selalu melakukan kerja bakti. Ini dikarenakan sebagai contoh untuk generasi – generasi mereka agar selalu menjaga lingkungan pesisir. Dari pernyataan ini sama halnya dengan yang dikemukakan oleh Erwina (2005) yaitu lingkungan tempat tinggal adalah aset bagi generasi yang akan datang sehingga perlu kebijaksanaan bersama untuk mengolah agar sampai ke anak cucu.

Keempat, keterkaitan antara partisipasi dalam pelarangan penebangan pohon mangrove dengan keadaan tempat tinggal. Partisipasi masyarakat dalam menjaga pohon mangrove sangatlah penting untuk kenyamanan tempat tinggal, seperti terhindar dari gangguan hewan hutan mangrove dan mengurangi resiko erosi di pesisir. Masyarakat pesisir Bontang Kuala dan pesisir Loktuan membangun rumah mereka di tengah laut sehingga tidak mengganggu ekosistem hutan mangrove, sedangkan pesisir kelurahan Tanjung Laut Indah masyarakatnya dapat menebang

pohon mangrove jika pohon tersebut tumbuh diatas tanah mereka. Pemukiman pesisir Tanjung Laut Indah dibangun di daerah yang jika terjadi air pasang pemukimannya tidak terkena tergenang air. Semakin banyak penduduk dari luar daerah yang membangun rumah di sekitar pesisir maka pohon mangrove di tebang begitu saja. Sehingga banyak terjadi perubahan-perubahan di sekitar pesisir Tanjung Laut Indah seperti padatnya pemukiman, dan gangguan dari hewan hutan mangrove.

Kelima, keterkaitan antara sumber pencemaran berhubungan nyata negative dengan sumber air untuk kebutuhan sehari-hari, artinya perilaku individu terhadap pencemaran yang mengarah pada positif (pencemaran membuat sumber air juga tercemar), maka ada kecenderungan responden untuk menggunakan air bersih dari PDAM/ atau sumur untuk kehidupan sehari-hari. Sehingga masyarakat harus menjaga lingkungan agar perairan di sekitar tidak tercemar, hal ini menunjukkan bahwa perilaku yang di tunjukan responden pada umumnya setuju bahwa lingkungan yang baik akan mendukung kehidupan yang sehat. Sehingga berdampak signifikan dengan cara masyarakatnya memperlakukan lingkungan seperti menggunakan air bersih dari PDAM/sumur untuk kehidupan sehari-hari.

Keenam, mengikuti penyuluhan tentang kebersihan lingkungan berhubungan dengan tinjauan kebersihan lingkungan artinya, adanya keterkaitan kebersihan lingkungan dengan selalu mengikuti penyuluhan yang dilakukan oleh instansi kelurahan setempat. Seperti yang dilakukan oleh instansi Kelurahan Bontang Kuala dimana masyarakatnya selalu ikut serta jika diadakan penyuluhan. Terkait penyuluhan pelarangan menebang pohon bakau dan menggunakan alat tangkap ikan yang membahayakan ekosistem laut. Dengan adanya penyuluhan tersebut masyarakat Bontang Kuala telah memiliki banyak pengetahuan bagaimana cara menjaga lingkungan pesisir dengan baik. Sama halnya yang dilakukan oleh instansi Kelurahan Loktuan, mengadakan kerjabakti bersama dan sosialisasi pembuatan sumur WC ramah lingkungan namun masyarakatnya tidak ikut andil dalam kegiatan tersebut, sehingga lingkungan pesisir Loktuan menjadi tercemar. Hal ini menunjukkan jika semakin banyak masyarakat yang mengikuti penyuluhan maka lingkungan tempat tinggal masyarakatnya tidak terjadi pencemaran.

b. Wujud Kepedulian Masyarakat

Dalam menjaga lingkungan pesisir Kota Bontang maka warganya harus memiliki wujud kepedulian yang harus mereka lakukan dalam menjaga lingkungan pesisir. Dalam penelitian ini melalui wawancara yang di dapat dari wujud kepedulian masyarakatnya yakni: Menanam pohon bakau, tidak menebang pohon bakau, tidak membuang sampah sembarangan, memiliki organisasi yang menjaga lingkungan, memiliki tempat sampah di setiap rumah dan memiliki sumur WC atau menggunakan saluran IPAL. Penerapan wujud kepedulian terhadap pesisir di setiap Kelurahan berbeda-beda.

Pertama, penanaman pohon di setiap kelurahan berbeda-beda, hanya kelurahan pesisir Bontang Kuala yang aktif dalam melakukan penanaman pohon. Jika di kaitkan dengan partisipasi dalam pelarangan menebang pohon mangrove, masyarakat Bontang kuala sudah tidak boleh menebang pohon sejak tahun 2000. Ini merupakan rasa wujud peduli masyarakatnya untuk tidak menebang pohon mangrove. Namun lain halnya dengan masyarakat Tanjung Laut Indah, tidak ada pelarangan dalam menebang pohon mangrove. Jika pohon mangrove tumbuh diatas tanah sang pemilik tanah maka mangrove tersebut boleh ditebang. Rasa wujud kepedulian terhadap pohon mangrove sangatlah rendah sekali. Hal inilah yang menjadi perbedaan keadaan lingkungan,

masyarakatnya paham dalam menjaga lingkungan yang baik, namun belum menerapkannya dalam keseharian mereka.

Kedua, selain pelarangan penebangan pohon mangrove, masyarakat di ke-3 Kelurahan tersebut menerapkan juga pelarangan penggunaan pukot harimau dan bom bagi para nelayan. Masyarakat menerapkan pelarangan ini agar ikan masih berlimpah dan berkembangbiak dengan baik, sehingga hasil tangkapan para nelayan selalu ada. Hal ini mencerminkan bahwa masyarakat di ke-3 Kelurahan tersebut berhasil dalam melestarikan ekosistem laut demi keberlangsungan hidup mereka yang rata-rata bermata pencaharian sebagai nelayan.

Ketiga, selain penebangan pohon mangrove dan pelarangan menggunakan pukot harimau dan bom bagi nelayan, ada juga pelarangan untuk tidak membuang sampah sembarangan. Hal ini berkaitan dengan indikator perilaku yakni menjaga lingkungan, salah satu wujud dari ke-3 Kelurahan yaitu dengan pelarangan membuang sampah dilaut maupun di pesisir. Pesisir Kelurahan Bontang Kuala telah memiliki banyak fasilitas tempat sampah disetiap jalan, namun lain halnya masyarakat pesisir Tanjung Laut Indah dan pesisir Loktuan masih ada saja yang membuang sampah dilaut yang dikarenakan minimnya fasilitas tempat sampah. Tingkat pengetahuan masyarakatnya tinggi akan kesadaran pelarangan membuang sampah di laut, namun kurangnya fasilitas tempat sampah membuat masyarakatnya masih ada yang membuang sampah di laut.

Keempat, tidak hanya tempat sampah saja yang menjadi minimnya fasilitas untuk kebersihan di lingkungan pesisir, namun saluran IPAL dan pembuatan Sumur WC juga sangat mini. Hal ini terjadi di kelurahan pesisir Loktuan masyarakatnya masih ada saja yang membuang limbah metabolisme begitu saja ke laut. Dari penuturan instansi Kelurahan Loktuan, pembuatan fasilitas IPAL sedang dalam proses pembangunan, dan telah di sosialisasikan cara membuat sumur WC ramah lingkungan.

Kelima, karena tingkat kesadaran yang rendah pada masyarakat kelurahan pesisir Loktuan maka instansi kelurahan Loktuan membentuk Kelompok yang bergerak dalam menjaga lingkungan di pesisir Loktua. Instansi Kelurahan Loktuan membentuk KSM (Kelompok Swadaya Masyarakat) ini semata-mata agar masyarakat lainnya ikut dalam menjaga lingkungan pesisir Loktuan namun tidak ada perubahan yang terjadi dalam kesadaran masyarakat akan pentingnya menjaga lingkungan. Namun instansi kelurahan hanya membuat kelompok saja dan tidak memantau perkembangan sehingga tidak ada perubahan pada lingkungan pesisir Loktuan.

E. KESIMPULAN

Peningkatan Kesadaran Terhadap masyarakat sangat di perlukan untuk menjaga lingkungan pesisir serta dorongan dari instansi pemerintah dalam pemeliharaan lingkungan sangat di harapkan seperti memberikan fasilitas kebersihan mulai dari tempat sampah, pembuatan saluran IPAL (Instalasi Pengelolaan Air Limbah) dan barang-barang kebersihan lainnya. Pemberian stimulus seperti memberi piagam/sertifikat dari instansi pemerintah, dan organisasi swasta kepada masyarakat yang berpartisipasi untuk menjaga lingkungan untuk dorongan bagi mendorong masyarakat yang lain untuk turut serta berpartisipasi.

DAFTAR PUSTAKA

- BPS. (2014). *Statistik Sumber Daya Laut dan Pesisir*. Indonesia: Badan Pusat Statistik Indonesia
- BPS. (2019). *Jumlah Penduduk Kelurahan Di Kota Bontang*. Bontang: Badan Pusat Statistik

- Kota Bontang
Diskominfo. (2005). *Jumlah Penduduk Kelurahan Bontang Kuala*. Bontang: Diskominfo dan Statistik Kota Bontang
- Diskominfo. (2015). *Sejarah Kota Bontang*. Bontang: Diskominfo dan Statistik Kota Bontang
- Diskominfo. (2019). *Letak Astronomis dan Geografis Kota Bontang*. Bontang: Diskominfo dan Statistik Kota Bontang
- Joshi, P. (2012). Effect of Environmental Concern & Social Norms on Environmental Friendly Behavioral Intentions. *Business Intelligence Journal*. Vol. 5. No. 1. pp. 169-175
- Satria, Arif. (2015). *Pengantar Sosiologi Masyarakat Pesisir*. Bogor: Yayasan Pustaka Obor Indonesia
- Suparno. (2004). Kepedulian Lingkungan. Dipublikasikan Artikel <http://mamagilang.blogspot.com/2012/11/kepedulian-lingkungan.html/> diakses 27 Mei 2019

PEMANTAUAN *DIEBACK* MANGROVE DI PANTAI AMBALAT SAMBOJA DAN PANTAI TERITIP, KALIMATAN TIMUR

Lukas¹, Iya' Setyasih², Yaskinul Anwar^{3*}, M. Dika Oktoberdinata⁴

^{1, 2, 3, 4}Program Studi Pendidikan Geografi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

*Penulis Korespodensi: yaskinul.anwar@fkip.unmul.ac.id

Abstrak

Dieback mangrove merupakan matinya mangrove akibat perubahan kesesuaian lingkungan hidup mangrove. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perkembangan *dieback* mangrove menggunakan metode NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*). Pengumpulan data dalam penelitian dilakukan dengan teknik observasi untuk melakukan pencatatan kondisi mangrove dan dokumentasi berupa data citra satelit 2010-2020 untuk melihat perubahan tutupan lahan mangrove yang masih hidup dan mati. Hasil penelitian menunjukkan persebaran *dieback* mangrove ditemukan di muara Sungai Teritip, muara Sungai Salokapi, muara Sungai Ambarawang dan tersebar acak di sepanjang pantai. Secara temporal, *dieback* mangrove tidak ditemukan pada rentang tahun 2010-2013 namun terlihat jelas pada tahun 2013-2020.

Kata kunci : *Dieback*, Mangrove, NDVI, Tutupan Lahan

A. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan dengan 16.056 pulau, luas perairan mencapai 6,4 juta km² dan dengan garis pantai mencapai 108.000 km (Pushidrosal, 2017). Keberadaan terumbu karang, estuari, padang lamun dan hutan mangrove merupakan kekayaan wilayah pesisir yang dapat memberikan manfaat secara optimal bagi pengembangan ekonomi, sosial dan budaya masyarakat. Ekosistem mangrove sebagai salah satu ekosistem pesisir di Indonesia juga dapat ditemukan di Provinsi Kalimantan Timur dengan luas mencapai 883.379 ha (Rangkuti et al, 2017). Sebagai ekosistem yang tumbuh pada substrat yang bersifat an-aerob atau tanpa udara dan berbatasan dengan laut, mangrove menjadi sangat rentan terhadap perubahan iklim yang akan berdampak pada keberlangsungan ekosistem mangrove tersebut. Mangrove dapat mati atau sekarat akibat akar nafas yang terhalang sedimen atau partikel (Rachmawani, et al. 2016). Salah satu bentuk nyata akibat tertimbunnya akar nafas mangrove adalah *dieback* mangrove. Hasil observasi lapangan bahwa ditemukannya indikasi terjadinya *dieback* mangrove di Pantai Ambalat Samboja sampai Pantai Teritip Kalimantan Timur. Oleh karena itu, perlu dilakukannya pemantauan sebagai upaya untuk mengetahui awal terjadinya *dieback* mangrove di Pantai Ambalat Samboja dan Pantai Teritip Kalimantan Timur.

B. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian survei dengan pendekatan studi kasus. Penelitian survei menempatkan peneliti hanya sebagai pengamat dan tidak dibenarkan mempengaruhi data atau variabel. Kasus yang diteliti adalah die-back mangrove yang terjadi di Pantai Ambalat Samboja sampai Pantai Teritip. Pencatatan data dilakukan guna untuk dianalisis serta interpretasi sehingga dapat diambil kesimpulan. Penelitian dimulai pada bulan Maret – Mei tahun 2020 untuk pengecekan di lokasi *dieback* mangrove. Penelitian ini berlokasi di Pantai Ambalat Samboja sampai Pantai Teritip dengan panjang pantai 3.915 meter dan luas 11,6 ha.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Penelitian

a. Lokasi Penelitian

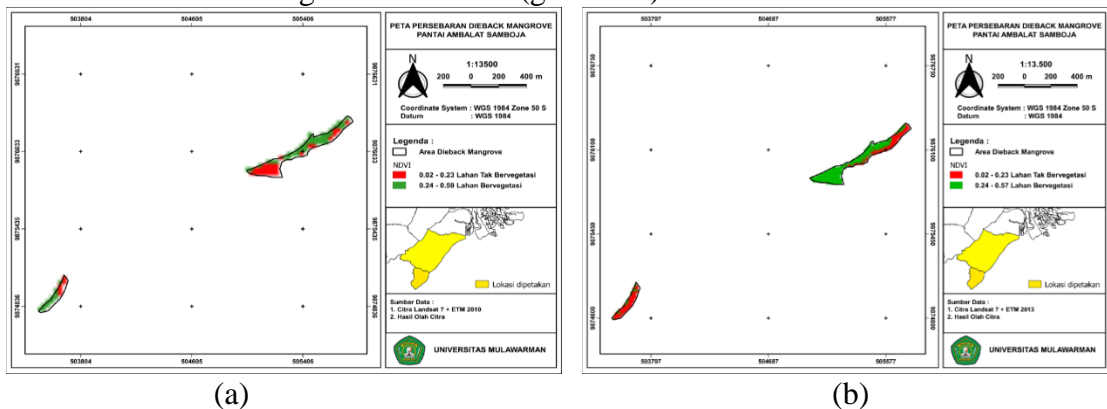
Pantai Ambalat Samboja dan Pantai Teritip secara astronomis terletak di $1^{\circ}7'9''\text{LS}$ - $1^{\circ}9'9''\text{LS}$ dan $117^{\circ}1\text{BT}$ - $117^{\circ}3'5''\text{BT}$. Dengan panjang pantai 3.915 meter, pantai ini ditumbuhi mangrove dari jenis *Avicennia alba*, *Rhizophora stylosa* dan *Sonneratia alba*. Di sepanjang pantai terdapat 4 sungai yang bermuara ke Selat Makassar yaitu Sungai Salokbatu di wilayah administrasi Kecamatan Samboja, lalu Sungai Salokapi dan Sungai Teritip yang berada di wilayah administrasi Kecamatan Balikpapan Timur (gambar 1).



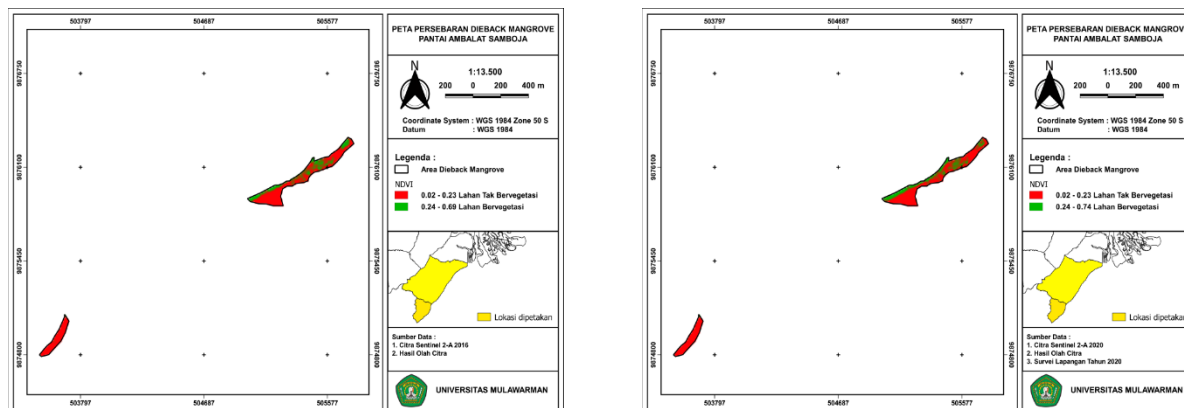
Gambar 1. Peta lokasi penelitian

b. Persebaran *Dieback* Mangrove di Pantai Ambalat Samboja

Panjang Pantai Ambalat Samboja adalah 2.415 meter dan terdapat dua muara sungai yaitu Sungai Amborawan dan Sungai Salokbatu. Luas hutan mangrove di pantai ini adalah 74.925 m^2 . Dalam kurun waktu 2010 – 2013 terjadi perubahan luas hutan mangrove. Pada tahun 2010 luas mangrove hidup adalah 25.200 m^2 dan lahan tak bervegetasi 47.700 m^2 . Lalu pada tahun 2013, luas mangrove hidup menjadi 40.525 m^2 dan lahan tak bervegetasi 34.200 m^2 (gambar 2).



Gambar 2. Perubahan tutupan lahan mangrove. (a) Tutupan lahan tahun 2010; (b) Tutupan lahan tahun 2013



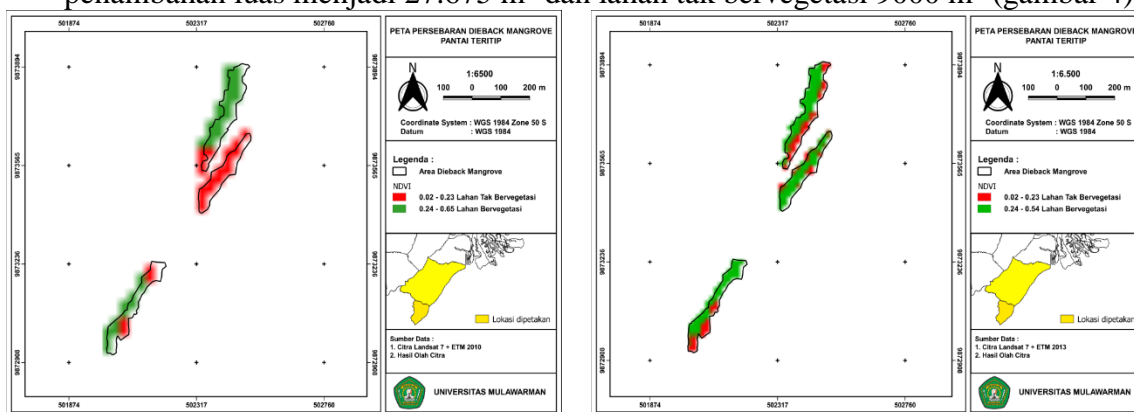
(a)

Gambar 3. Perubahan tutupan lahan mangrove. (a) Tutupan lahan tahun 2016; (b) Tutupan lahan tahun 2020

Pada tahun 2013 – 2016, luas hutan mangrove yang hidup berkurang seluas 35.325 m² menjadi 5.400 m² dan lahan tak bervegetasi menjadi 69.525 m². Lalu pada rentang tahun 2016 – 2020, luas mangrove hidup bertambah menjadi 7.600 m² dan lahan tak bervegetasi menjadi 67.325 m² (gambar 3).

c. Persebaran *Dieback* Mangrove di Pantai Teritip

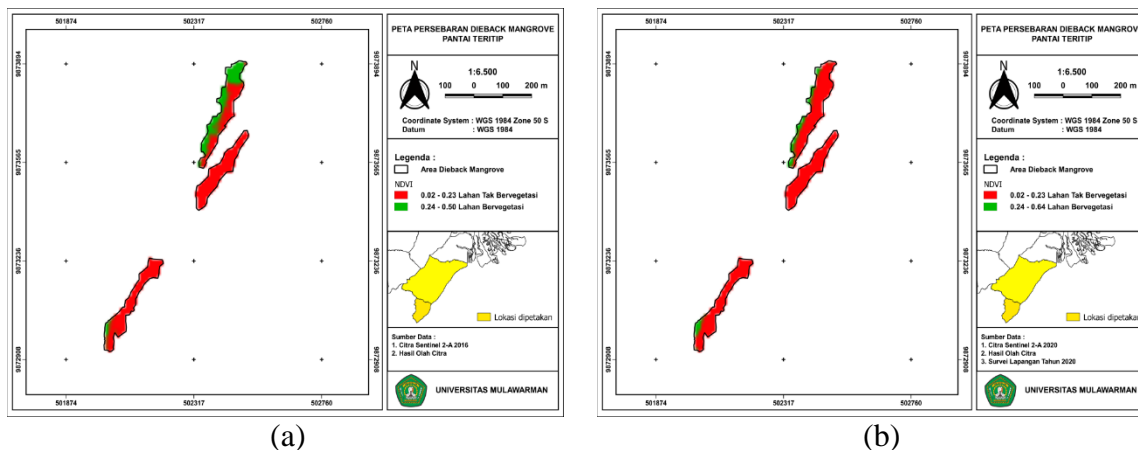
Pantai Teritip memiliki panjang ± 1500 meter dan terdapat dua sungai yang bermuara di pantai ini yaitu Sungai Salokapi dan Sungai Teritip. Luas lokasi mangrove di pantai ini adalah 36.675 m². Pada tahun 2010, luas mangrove yang hidup seluas 19.800 m² dan lahan tak bervegetasi 16.875 m². Lalu pada rentang tahun 2010 – 2013, terjadi penambahan luas menjadi 27.675 m² dan lahan tak bervegetasi 9000 m² (gambar 4).



(a)

(b)

Gambar 4. Perubahan tutupan lahan mangrove. (a) Tutupan lahan tahun 2010; (b) Tutupan lahan tahun 2013.



Gambar 5. Perubahan tutupan lahan mangrove. (a) Tutupan lahan tahun 2016; (b) Tutupan lahan tahun 2020

Pada rentang waktu 2013 – 2016, luas hutan mangrove yang hidup berkurang 20.675 m² menjadi 7000 m² dan lahan tak bervegetasi menjadi 29.675 m². Lalu rentang waktu 2016 – 2020, terjadi penurunan mangrove hidup seluas 1.700 m² menjadi 5.300 m² dan lahan tak bervegetasi menjadi 31.375 m² (gambar 5).

2. Pembahasan

Secara keseluruhan, luas hutan mangrove di lokasi penelitian adalah 111.600 m². Hutan mangrove di Pantai Ambalat Samboja 74.925 m² (67,13%) dan di Pantai Teritip 36.675 m² (32,87%). Kondisi hutan mangrove pada tahun 2010 – 2013 mengalami penambahan luas dan secara temporal *dieback* mangrove belum terjadi pada tahun tersebut. Namun rentang tahun 2013 – 2016 mengalami degradasi yang luas akibat *dieback* mangrove. Sebaran *dieback* mangrove yang terjadi di Pantai Ambalat Samboja sampai Pantai Teritip diketahui melalui penginderaan jauh menggunakan metode NDVI secara temporal. *Dieback* mangrove tersebar tepatnya di muara Sungai Ambarawang pada titik koordinat 1°7'18"S dan 117°2'54"E dan secara acak di sepanjang Pantai Ambalat Samboja. Di Pantai Teritip, die-back mangrove ditemukan pada koordinat 1°8'29"S dan 117° 1'19"E, tepatnya berada dekat muara Sungai Salokapi dan Sungai Teritip. Identifikasi ini didasarkan atas dua sifat pentingnya yaitu zat hijau daun (klorofil) dan tumbuh di daerah pesisir (Waas & Nababan, 2010).

D. PENUTUP

Hasil pemantauan kondisi mangrove di Pantai Ambalat samboja dan Pantai Teritip didapatkan bahwa *dieback* mangrove diduga mulai terjadi pada rentang tahun 2013 – 2020 dengan degradasi paling luas terjadi para rentang tahun 2013 – 2016. *Dieback* mangrove di Pantai Ambalat Samboja terjadi di dekat muara Sungai Amborawang serta tersebar secara acak di Pantai Ambalat Samboja dan di Pantai Teritip terpusat di dekat muara Sungai Salokapi dan Sungai Teritip.

DAFTAR PUSTAKA

- Pushidrosal. (2017). *Pusat Hidrografi dan Oseanografi TNI Angkatan Laut*. 28 Januari 2020. <http://www.pushidrosal.id/>
- Rachmawani, D., Yulianda, F., Kusmana, C., Boer, M., Parwati, E. (2016). Dampak Hidrokrabon Aromatik terhadap Ekosistem Mangrove di Kawasan Binalatung Kota Tarakan Kalimantan Utara. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*. Vol. 23 No. 3, hal.295-30.
- Rangkuti, M.A. et al. (2017). *Ekosistem Pesisir & Laut Indonesia*. Jakarta: Bumi Aksara.



Waas, H.J. dan B. Nababan. (2010). Pemetaan dan Analisis Index Vegetasi Mangrove di Pulau Saparua, Maluku Tengah. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. Vol. 2 No. 1. hal. 50 - 58.

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN PADA POKOK BAHASAN
MENGAJAR BELAJAR AL-QUR'AN DI KELAS IX MADRASAH TSANAWIYAH
LUKMANUL HAKIM SAMARINDA**

Huzaifah Umar^{1*}, Andi Rustandi², P. M. Labulan³

^{1, 2, 3}Program Studi Pendidikan Komputer Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

*Penulis Korespondensi: huzaifahumar23@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengetahui kelayakan media pembelajaran Al Qur'an pada pokok bahasan Mengajar Belajar Al Qur'an di Kelas IX Madrasah Tsanawiyah Lukmaul Hakim Samarinda. Jenis penelitian yang digunakan adalah Research and Development (R&D) dengan model pengembangan ADDIE yang terdiri dari lima tahapan, yaitu analysis, design, development, implementation dan evaluation". Pada tahap analisis dilakukan studi literatur dan studi lapangan, kemudian tahap desain yaitu membuat flowchart dan storyboard. Selanjutnya membuat media tersebut sesuai dengan desain yang telah dibuat lalu divalidasi oleh ahli media dan ahli materi. Selanjutnya implementasi yaitu kegiatan menggunakan media pembelajaran. Tahap akhir ialah evaluasi dengan melihat kelayakan media serta membuat laporan. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari hingga Maret 2020. Subjek pada penelitian ini ialah siswa kelas IX MTs Lukmanul Hakim Samarinda yang berjumlah 26 siswa. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah angket dan wawancara Hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran pada materi mengajar belajar Al-Qur'an, dibuktikan dengan data presentase validasi ahli materi sebesar 100% dan validasi ahli media sebesar 81,4%.

Kata kunci : Al-qur'an, Media Pembelajaran, Mengajar Belajar, *Research Development*

A. PENDAHULUAN

Teknologi merupakan salah satu hal yang berkembang mengikuti zaman. Perkembangan teknologi semakin berkembang pesat hampir di setiap aspek kehidupan manusia mulai dari aspek ekonomi, sosial, budaya, politik, maupun pendidikan. Salah satu contoh pesatnya perkembangan teknologi ialah media informasi, dulu media informasi yang digunakan untuk menyampaikan pesan kepada keluarga menggunakan kertas surat yang lama pengirimannya bisa sampai berhari-hari bahkan berbulan-bulan. Sekarang kita bisa gunakan *handphone* untuk menyampaikan pesan kepada keluarga tanpa menunggu waktu yang lama. Kemajuan teknologi juga dimanfaatkan dalam penyelenggaraan pendidikan. Pemanfaatan teknologi dalam penyelenggaraan pendidikan akan sangat membantu dalam upaya meningkatkan kualitas hasil belajar siswa. Pendidikan merupakan kebutuhan bagi setiap manusia, sebab tanpa pendidikan manusia akan sulit berkembang dan bahkan akan terkebelakang.

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi semakin mendorong upaya-upaya pembaharuan dalam pemanfaatan hasil teknologi dalam proses belajar. Para guru dituntut agar mampu menggunakan alat-alat yang disediakan oleh sekolah. Disamping mampu menggunakan alat-alat yang tersedia, guru juga dituntut untuk dapat mengembangkan keterampilan membuat media pembelajaran yang akan digunakannya apabila media tersebut belum tersedia (Azhar, 2014). Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyampaikan pesan atau informasi dalam proses belajar mengajar

sehingga dapat merangsang perhatian dan minat siswa dalam belajar (Azhar, 2014). Ketercapaian dalam proses belajar mengajar ditandai dengan adanya perubahan tingkah laku baik perubahan bersifat pengetahuan (kognitif), keterampilan (psikomotor) maupun yang menyangkut nilai dan sikap (afektif).

Dalam proses belajar mengajar ada banyak faktor yang mempengaruhi tercapainya tujuan pembelajaran diantaranya pendidik, peserta didik, lingkungan, metode/teknik, serta media pembelajaran. Pada kenyataannya, apa yang terjadi dalam pembelajaran seringkali terjadi proses pengajaran yang cenderung bersifat monoton dan tanpa variasi kreatif. Metode pengajaran yang bersifat konvensional yang diterapkan oleh pengajar mengakibatkan proses belajar mengajar cenderung membosankan.

Berdasarkan hasil wawancara peneliti dengan guru mata pelajaran Mengajar Belajar Al-Qur'an (MBA) di kelas IX MTs Lukmanul Hakim Samarinda, diketahui bahwa siswa merasa bosan terhadap proses belajar mengajar. Keterbatasan pengetahuan yang dimiliki oleh guru dalam membuat media pembelajaran yang menarik menyebabkan guru tidak mencoba menerapkan media pembelajaran dalam proses belajar mengajar sehingga pada saat proses belajar mengajar berlangsung, guru hanya menggunakan papan tulis untuk menjelaskan materi pembelajaran. Berangkat dari permasalahan di atas, maka peneliti ingin berpartisipasi dalam membantu guru mengajar dengan mudah, dimana guru dapat menarik perhatian siswanya untuk termotivasi dalam belajar. Peneliti ingin mengembangkan media pembelajaran Al-Qur'an pada pokok bahasan Mengajar Belajar Al-Qur'an di kelas IX MTs Lukmanul Hakim Samarinda. Hal ini juga didukung oleh guru mata pelajaran yang mengatakan sangat setuju dengan penelitian ini dan 91% siswa menginginkan adanya media pembelajaran yang menarik untuk diterapkan pada proses pembelajaran.

B. METODE PENELITIAN

1. Teknik Pengumpulan Data

a. Angket

Angket merupakan teknik pengumpulan data dengan cara menyampaikan sejumlah pertanyaan secara tertulis dan dijawab dengan tertulis pula oleh responden. Pada penelitian ini angket digunakan untuk mengetahui respon siswa pada proses pembelajaran dan kelayakan media oleh ahli

b. Wawancara

Wawancara dilakukan kepada ustadz Mahyudin selaku guru mata pelajaran bertujuan untuk menggali lebih mendalam data yang dibutuhkan pada penelitian ini.

2. Instrumen Penelitian

Pada penelitian ini, penilaian kelayakan dilakukan dengan menggunakan instrumen angket berupa lembar *checklist* dengan skala likert dan kolom saran. Setiap jawaban dihubungkan dengan bentuk pernyataan atau dukungan sikap yang diungkapkan dengan kata-kata.

Tabel 1. Pernyataan positif dan pernyataan negatif

Kategori	Skor	
	Positif	Negatif
Sangat Setuju (SS)	5	1
Setuju (S)	4	2
Netral (N)	3	3
Tidak Setuju (TS)	2	4
Sangat Tidak Setuju (STS)	1	5

Penilaian kelayakan dalam penelitian ini menggunakan angket berupa pertanyaan-pertanyaan sesuai kisi-kisi angket untuk ahli media dan ahli materi. Selain itu juga angket di gunakan untuk mengetahui respon siswa terhadap media pembelajaran Al-Qur'an.

3. Teknik Analisis Data

Setelah data diperoleh maka tahap selanjutnya adalah menanalisis data tersebut. Langkah-langkah analisis data adalah sebagai berikut:

- Menghitung rata-rata skor setiap aspek penilaian menggunakan rumus berikut
- Menghitung kualitas media berdasarkan tabel konversi skor ideal ke dalam nilai skala 5.
- Menentukan kualitas media pembelajaran berdasarkan presentase kelayakan

C. PEMBAHASAN

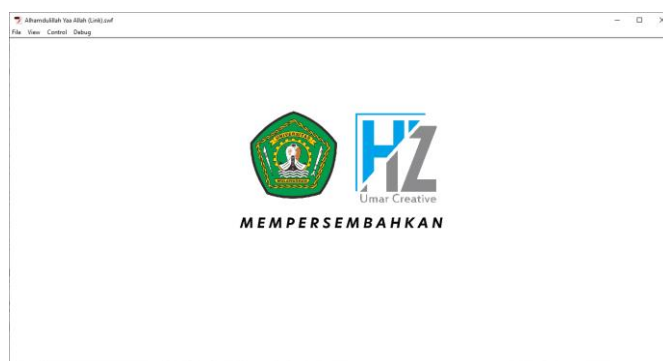
Studi literatur dilakukan dengan mencari referensi yang dapat mendukung penelitian ini, baik dari buku, jurnal, artikel, dan karya tulis ilmiah. Hasil studi literatur menunjukkan bahwa dalam proses pembelajaran, perhatian peserta didik merupakan faktor yang sangat besar pengaruhnya, kalau peserta didik mempunyai perhatian yang besar mengenai apa yang dipelajari peserta didik akan mengarahkan dirinya pada tugas yang diberikan dan fokus pada masalah yang harus diselesaikan. Adanya media pembelajaran yang baik dapat menarik perhatian peserta didik agar fokus pada proses pembelajaran yang berlangsung. Perancangan *Flowchart* adalah suatu bagan dengan simbol-simbol tertentu yang menggambarkan urutan proses secara mendetail dan hubungan antara suatu proses (instruksi) dengan proses lainnya dalam suatu program. Berikut adalah gambaran secara umum dari aliran setiap kemungkinan aktifitas dalam media pembelajaran Al-Quran.

Perancangan *Storyboard*, Perancangan produk (*Storyboard*) dilakukan dengan menggambar sketsa media pembelajaran yang disusun berurutan sesuai dengan naskah cerita. Berikut adalah rancangan produk media pembelajaran Al-Qur'an. Penyusunan materi dilakukan dengan mengumpulkan sumber materi dari buku. Buku yang dijadikan rujukan adalah sebagai berikut: Metode Asy-Syafi'i karangan Abu Ya'la Kurnaedi dan Nizar Sa'ad Jabal, Syarah Tuhfatul Athfal karangan Abu Abdit Tawwab Abdul Majid Rayyasy, Buku 1 Terampil Menerjemah Al-Qur'an Grand MBA yang disusun oleh Agung Trana Jaya, Muhdi Muhammad, dan Muhammad Sholeh.

Instrumen penilaian berupa angket kelayakan media. Angket kelayakan produk ini menghasilkan data yang bersumber dari ahli materi dan ahli media. Pengumpulan bahan pendukung dilakukan untuk mencari atau membuat bahan bahan yang akan digunakan dalam pengembangan media pembelajaran seperti background, icon, audio, dan ilustrasi penyebutan huruf.

1. Halaman *Opening Media*

Halaman *opening* adalah halaman yang pertama muncul saat aplikasi dijalankan.



Gambar 1. *Opening media*

2. Halaman Menu Utama

Halaman ini adalah halaman menu utama yang menyediakan beberapa tombol navigasi diantaranya adalah tombol materi, video, profil, dan latihan soal.



Gambar 2. Menu utama

3. Halaman Materi

Pada halaman ini tersedia beberapa menu materi yaitu materi tahsin, tata bahasa, dan terjemah per kata. Pada bagian bawah tersedia tombol home yang berfungsi untuk kembali ke menu utama.



Gambar 3. Menu materi

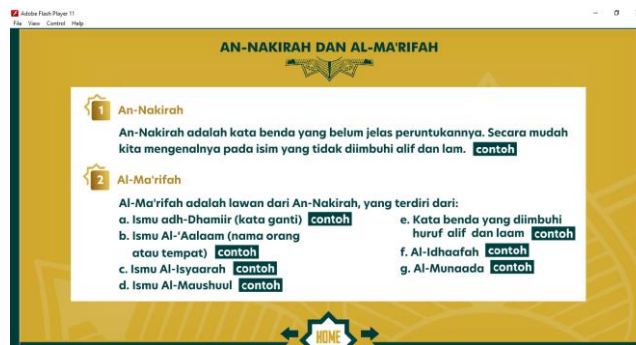
Halaman ini merupakan penjelasan dari materi tahsin. Isi materi berupa teks dan gambar yang memudahkan siswa dalam memahami materi yang dipelajari. Pada bagian bawah halaman ini tersedia tombol next yang digunakan untuk lanjut ke halaman berikutnya, tombol prev digunakan untuk kembali ke halaman sebelumnya, dan tombol home yang digunakan untuk kembali ke menu materi



Gambar 4. Materi tahsin

Halaman ini merupakan penjelasan dari materi tata bahasa. Isi materi berupa teks beserta contohnya yang dibuat dengan model *pop-up* sehingga memudahkan siswa dalam memahami konsep materi yang dipelajari. Pada bagian bawah halaman ini tersedia tombol *next* yang digunakan untuk lanjut ke halaman berikutnya, tombol *prev* digunakan

untuk kembali ke halaman sebelumnya, dan tombol *home* yang digunakan untuk kembali ke menu materi



Gambar 5. Materi tata bahasa

Halaman ini merupakan penjelasan dari materi terjemah per kata. Isi materi berupa teks arab beserta terjemahan. Pada halaman ini juga tersedia tombol untuk melihat arti secara keseluruhan dan tombol mendengarkan ayat. Pada bagian bawah halaman ini tersedia tombol *home* yang digunakan untuk kembali ke menu materi



Gambar 6. Materi terjemah perkata

4. Halaman Video

Halaman ini merupakan kumpulan video yang dapat menunjang pembelajaran. Video yang disajikan berupa tombol pada masing-masing gambar yang dihubungkan secara online. Pada bagian bawah halaman ini tersedia tombol *home* yang digunakan untuk kembali ke menu utama.



Gambar 7. Halaman video

5. Halaman Profil

Halaman ini merupakan profil dari aplikasi media pembelajaran. Isi dari profil tersebut memuat tentang pembuat aplikasi dan tujuan aplikasi. Pada bagian bawah halaman ini tersedia tombol *home* yang digunakan untuk kembali ke menu utama.



Gambar 8. Halaman profil

6. Halaman Latihan Soal

Pada halaman ini tersedia 2 jenis latihan yaitu pilihan ganda dan praktik. Pada bagian bawah tersedia tombol *home* yang berfungsi untuk kembali ke menu utama.



Gambar 9. Halaman latihan soal

Halaman berikut ini merupakan halaman awal ketika siswa memilih tombol pilihan ganda pada halaman sebelumnya. Halaman ini juga akan muncul petunjuk pengerjaan soal secara *pop-up*. Selain itu, juga tersedia kolom input nama siswa dan pilihan paket soal yang bertujuan untuk meminimalisir siswa yang menyontek.



Gambar 10. Latihan soal pilihan ganda

Halaman berikut ini adalah halaman pengerjaan soal pilihan ganda, pada masing masing tombol pilihan sudah ditentukan jawaban benar dan salahnya. Pada bagian bawah halaman ini tersedia tombol *next* dan *prev* yang digunakan melewati soal jika ragu ragu, dan tombol *home* yang digunakan untuk kembali ke menu latihan soal.



Gambar 11. Halaman soal pilihan ganda

Halaman berikut ini merupakan halaman yang menginformasikan hasil pengerjaan siswa. Pada bagian bawah halaman ini terdapat tombol *home* yang digunakan untuk kembali ke menu utama.



Gambar 12. Hasil latihan soal pilihan ganda

Halaman berikut ini merupakan halaman awal ketika siswa memilih tombol latihan soal pada halaman sebelumnya. Halaman ini tersedia kolom input nama siswa dan tombol *start* untuk mulai mengerjakan. Pada bagian bawah halaman ini terdapat tombol *home* yang digunakan untuk kembali ke menu latihan soal.



Gambar 13. Halaman latihan soal praktik

Halaman berikut ini adalah halaman tahsin. Pada halaman ini akan muncul petunjuk pengerjaan soal. Siswa diarahkan untuk membaca surah yang tersedia kemudian guru akan menginput nilai pada kolom yang tersedia. Tombol *next* berfungsi untuk lanjut ke tahap berikutnya sedangkan tombol *home* berfungsi untuk kembali ke menu latihan soal.



Gambar 14. Latihan soal tahsin

Halaman berikut ini adalah halaman tata bahasa. Pada halaman ini siswa diarahkan untuk menyebutkan tata bahasa dari setiap kata yang disebutkan kemudian guru akan menginput nilai pada kolom yang tersedia. Tombol *next* berfungsi untuk lanjut ke tahap berikutnya sedangkan tombol *home* berfungsi untuk kembali ke menu latihan soal.



Gambar 15. Latihan soal tata bahasa

Halaman berikut ini adalah halaman terjemah per kata. Pada halaman ini siswa diarahkan untuk menyebutkan arti dari setiap kata yang disebutkan kemudian guru akan menginput nilai pada kolom yang tersedia. Tombol *next* berfungsi untuk lanjut ke tahap berikutnya sedangkan tombol *home* berfungsi untuk kembali ke menu latihan soal.



Gambar 16. Latihan soal terjemah perkata

Halaman berikut ini adalah halaman hasil latihan soal praktik yang dilengkapi keterangan lulus maupun tidak sesuai dengan perolehan nilai. Tombol *home* berfungsi untuk kembali ke menu utama.



Gambar 17. Hasil latihan soal praktik

Media pembelajaran yang dibuat berisi materi, video pendukung, profil aplikasi dan latihan soal. Pada tampilan materi media pembelajaran ini, peneliti membuat tampilan contoh dari materi dalam bentuk pop-up sehingga memudahkan siswa dalam memahami materi pelajaran. Selain itu peneliti juga memberikan inovasi pada latihan soal yaitu form input nilai pada latihan soal praktik yang memudahkan guru dalam melakukan rekapitulasi penilaian hasil belajar. Setelah media pembelajaran rampung, selanjutnya ialah melakukan validasi media kepada ahli materi dan ahli media. Validasi ahli materi mencakup aspek relevansi materi, aspek evaluasi, aspek penggunaan bahasa, dan aspek pengaruh untuk strategi pembelajaran. Hasil penilaian ahli materi disimpulkan bahwa kelayakan media dari keseluruhan aspek diperoleh jumlah skor 105 dari skor maksimum 105 sehingga termasuk dalam kategori “Sangat Layak” dengan presentase kelayakan 100%. Validasi ahli media mencakup aspek bahasa, aspek rekayasa perangkat lunak dan aspek komunikasi visual. Hasil penilaian ahli media disimpulkan bahwa kelayakan media dari keseluruhan aspek diperoleh jumlah skor 57 dari skor maksimum 70 sehingga termasuk dalam kategori “Layak” dengan presentase kelayakan 81,4%.

Berdasarkan hasil validasi ahli materi dan ahli media maka dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran Al-Qur’an pada pokok bahasan mengajar belajar Al-Qur’an di kelas IX Madrasah Tsanawiyah Lukmanul Hakim Samarinda dinyatakan layak untuk digunakan. Media pembelajaran Al-Qur’an yang telah dikembangkan memiliki beberapa kelebihan yaitu: tampilan contoh dari materi dalam bentuk pop-up sehingga memudahkan siswa dalam memahami materi pelajaran. Selain itu, terdapat inovasi pada halaman latihan soal yaitu form input nilai pada latihan soal praktik yang memudahkan guru dalam melakukan rekapitulasi penilaian hasil belajar. Adanya media pembelajaran Al-Qur’an dapat membuat siswa belajar dengan media pembelajaran yang lebih menarik sehingga siswa dapat termotivasi untuk terus belajar. Media pembelajaran ini dapat pula mendorong guru dan peneliti sebagai calon guru untuk selalu menggali kreatifitas diri dalam menggunakan media pembelajaran yang relevan sehingga menarik minat siswa untuk belajar dengan suasana kelas yang efektif, aktif, dan menyenangkan.

D. PENUTUP

Pengembangan media pembelajaran Al-Qur’an pada pokok bahasan mengajar belajar Al-Qur’an di kelas IX Madrasah Tsanawiyah Lukmanul Hakim Samarinda dengan jenis penelitian *research and development* menggunakan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*) yang dikembangkan oleh Robert Maribe Branch. Tahap pertama adalah melakukan *analysis* terhadap sekolah yang akan diteliti dengan cara studi lapangan dan studi literatur. Tahap kedua adalah melakukan *design* atau perancangan terhadap produk yang akan dikembangkan yaitu melakukan perancangan *flowchart*, perancangan *storyboard*, penyusunan materi, penyusunan

instrumen penilaian dan pengumpulan bahan pendukung. Tahap selanjutnya adalah melakukan *development* atau pengembangan terhadap rancangan produk yaitu membuat media pembelajaran dan menguji kelayakan produk. Media pembelajaran Al-Qur'an pada pokok bahasan mengajar belajar Al-Qur'an di kelas IX Madrasah Tsanawiyah Lukmanul Hakim Samarinda layak digunakan. Penilaian kelayakan diketahui dari hasil validasi ahli materi dan ahli media sebagai berikut: Berdasarkan hasil penilaian ahli materi pada aspek relevansi materi, aspek evaluasi, aspek penggunaan bahasa, dan aspek pengaruh untuk strategi pembelajaran diperoleh jumlah skor 105 dari skor maksimum 105 sehingga termasuk dalam kategori "Sangat Layak" dengan presentase kelayakan 100%. Berdasarkan hasil penilaian ahli media pada aspek penggunaan bahasa, aspek rekayasa perangkat lunak, dan aspek komunikasi visual diperoleh jumlah skor 57 dari skor maksimum 70 sehingga termasuk dalam kategori "Layak" dengan presentase kelayakan 81,4%.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Jaza'iri, Abu Bakar Jabir. (2017). *Minhajul Muslim*. Jakarta: Darul Haq.
- Arsyad, Azhar. (2014). *Media Pembelajaran. (Edisi Revisi)*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Eko Putro Widyoko. (2011). *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Belajar
- Hidayat, Adi. (2018). *Muslim Zaman Now*. Bekasi Selatan: Institut Quantum Akhyar.
- Jaya, Agung Trana., Muhdi Muhammad dan Muhammad Sholeh. (2012). *Buku 1 Terampil Menerjemah Al-Qur'an Grand MBA*. Jakarta: Majelis Ta'lim Hidayatullah.
- Komara, Endang. (2014). *Belajar dan Pembelajaran Interaktif*. Bandung: PT Refika Aditama.
- Kurnaedi, Abu Ya'la dan Nizar Sa'ad Jabal. (2010). *Metode Asy-Syafi'i*. Jakarta: Pustaka Imam Asy-Syafi'i.
- Rayyasy, Abu Abdit Tawwab Abdul Majid. (2016). *Syarah Tuhfatul Athfal*. Jakarta: Pustaka Imam Asy-Syafi'i.
- Riduwan dan Akdon. (2013). *Rumus dan Data dalam Analisis Statistika*. Bandung: Alfabeta.
- Riduwan dan Sunarto. (2014). *Pengantar Statistika*. Bandung: Alfabeta.
- Saputri, Heni Mariani. (2019). *Pengembangan Media Pembelajaran Game Pada Pokok Bahasan Perangkat Keras Komputer Di Sekolah Menengah Pertama Muhammadiyah 3 Samarinda Tahun Ajaran 2018/2019*. [Skripsi]. Samarinda: Universitas Mulawarman.
- Sari, Kathy Ermey. (2017). *Pengembangan Media Pembelajaran Menggunakan Adobe Flash Pro CS5 Pada Standar Kompetensi Mengelola Pertemuan/Rapat Di Kelas XI Kompetensi Keahlian Administrasi Perkantoran SMK Muhammadiyah 1 Wates*. [Skripsi]. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian & Pengembangan*. Bandung: Alfabeta.
- Sujatmiko, Ant Willy Eko. (2012). *Pengembangan Media Pembelajaran Menggunakan Adobe Flash Pada Mata Diklat Gambar Teknik Di SMK N 3 Yogyakarta*. [Skripsi]. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Sukiman. (2012). *Pengembangan Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Insan Madani.
- Sundayana, Rostina. (2014). *Statistika Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF MATA PELAJARAN MATEMATIKA MATERI POKOK HIMPUNAN PADA SISWA KELAS VII DI SMP NEGERI 4 SAMARINDA

Alma Aprilia Wahyuli^{1*}, Suriaty², Dewi Rosita³

^{1, 2, 3}Program Studi Pendidikan Komputer, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

*Penulis Korespondensi: Almaapriahwahyuli@gmail.com

Abstrak

Pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis Komputer mata pelajaran matematika materi pokok himpunan pada kelas VII di Smp Negeri 4 Samarinda semester ganjil tahun pembelajaran 2020/2021 dan menguji kelayakan media pembelajaran berbasis komputer mata pelajaran matematika pada siswa kelas VII di SMP Negeri 4 Samarinda semester ganjil tahun pembelajaran 2020/2021. Metode penelitian yang digunakan dalam pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis komputer adalah jenis penelitian pengembangan dengan metode ADDIE. Subjek penelitian yang terlibat adalah ahli media, ahli materi, siswa kelas VII SMP Negeri 4 Samarinda, sedangkan objek yang diteliti adalah kelayakan pengembangan media pembelajaran himpunan berbasis komputer. Uji kelayakan dapat dilihat pada perolehan hasil angket pengujian program yang diberikan kepada 3 ahli media didapatkan nilai sebesar 54 dengan kategori layak, untuk hasil angket pengujian program yang diberikan kepada ahli materi didapatkan nilai sebesar 71 dengan kategori layak, dan untuk hasil angket pengujian program yang diberikan kepada 5 siswa didapatkan nilai sebesar 61 dengan hasil kategori layak.

Kata kunci : Media pembelajaran, Himpunan, ADDIE

A. PENDAHULUAN

Surat Edaran Nomor 15 Tahun 2020 tentang Pedoman Penyelenggaraan Belajar Dari Rumah Dalam Masa Darurat Penyebaran Covid-19. Staf Ahli Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Bidang Regulasi, Chatarina Muliana Girsang menyampaikan Surat Edaran Nomor 15 ini untuk memperkuat Surat Edaran Mendikbud Nomor 4 Tahun 2020 tentang Pelaksanaan Pendidikan Dalam Masa Darurat *Coronavirus Disease (Covid-19)*. Kegiatan Belajar Dari Rumah dilaksanakan untuk memberikan pengalaman belajar yang bermakna bagi siswa, tanpa terbebani tuntutan menuntaskan seluruh capaian kurikulum serta difokuskan pada Pendidikan kecakapan hidup, anatar lain mengenai pandemic Covid-19.

Dalam penyebaran Covid-19 saat ini, sekolah-sekolah di Indonesia khususnya di Kota Samarinda sudah menerapkan pembelajaran pendidikan jarak jauh khususnya SMP Negeri 4 Samarinda. Saat ini di SMP Negeri 4 Samarinda telah menerapkan pendidikan jarak jauh dengan cara menggunakan media pembelajaran *google classroom*. Melalui *google classroom* siswa akan diberikan materi pelajaran oleh guru lalu kemudian diarahkan untuk mengerjakan latihan soal yang telah dibuat oleh guru pelajaran tersebut. Dilihat dari penjelasan mengenai pendidikan jarak jauh maka teknologi sangat berperan penting dalam pendidikan ini. Pemanfaatan teknologi akan memberikan kesempatan bagi guru dan sekolah untuk melakukan berbagai macam efisiensi dan teknologi dengan aplikasi dalam membuat suatu media pembelajaran yang tepat.

Salah satu media pembelajaran interaktif yang cocok digunakan pada saat penerapan pendidikan jarak jauh adalah menggunakan aplikasi *adobe flash Cs 6*. Adapun kelebihan dari *adobe flash* yaitu *flash* dapat membuat tombol interaktif dengan *movie* atau objek lain,

flash dapat membuat atau mengubah transparansi warna di dalam movie, *flash* mampu membuat perubahan animasi dari satu bentuk ke bentuk yang lain, *flash* dapat dikonversikan ke berbagai tipe yang lebih kecil. Berdasarkan kelebihan yang dimiliki *adobe flash Cs 6*, maka media ini cocok digunakan sebagai media pembelajaran khususnya pada pelajaran matematika materi himpunan dengan *adobe flash Cs 6* ini diharapkan dapat membantu peserta didik dalam memahami lebih lanjut materi himpunan mudah. Peneliti mengembangkan media pembelajaran untuk pelajaran himpunan pada kelas VII- 4 di SMP Negeri 4 Samarinda. Pembelajaran melalui media pembelajaran interaktif menggunakan *adobe flash Cs 6* mengingat tentang Pendidikan Jarak Jauh yang masih diterapkan di Indonesia terkait penyebaran Covid-19 saat ini agar dapat digunakan sebagai metode pembelajaran yang lebih bervariasi.

B. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan (*research and development*) yaitu metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut. Penelitian pengembangan adalah strategi atau metode penelitian yang cukup ampuh untuk memperbaiki praktek. Yang dimaksud dengan Penelitian pengembangan adalah rangkaian proses atau langkah-langkah dalam rangka mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada agar dapat dipertanggungjawabkan. Prosedur penelitian pengembangan terdiri atas dua tahap yaitu mengembangkan produk model dan menguji kualitas dan atau efektifitas produk yang dihasilkan. Model pengembangan dalam penelitian ini menggunakan model *Analysis-Design-Development-Implementation-Evaluation* (ADDIE).

C. PEMBAHASAN

Prosedur penelitian ini mengadaptasi model pengembangan ini mengadaptasi model pengembangan ADDIE. Peneliti memilih model pengembangan ADDIE karena jenis penelitian ini sesuai dengan kebutuhan peneliti untuk mencapai tujuan yang telah dibuat. ADDIE merupakan singkatan dari *analysis, design, development or production, implementation or delivery, dan evaluations* (Endang Mulyatiningsih, 2013).

1. Tahap Analisis (*Analysis*)

Pada tahap ini, kegiatan utama ialah melakukan analisis terhadap kebutuhan lapangan akan pengembangan media pembelajaran interaktif dengan materi statistika untuk siswa SMP Negeri 4 Samarinda. Media dikembangkan berdasarkan hasil dari observasi terhadap kondisi sarana belajar, guru, dan peserta didik. Pada tahap ini terdapat tiga jenis kegiatan analisis yang harus dilakukan peneliti, yaitu analisis kurikulum, analisis media pembelajaran, dan analisis materi.

- a. Analisis kurikulum, yaitu menganalisis kurikulum yang berlaku di SMP Negeri 4 Samarinda agar dapat menentukan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.
- b. Analisis media pembelajaran, yaitu analisis yang dilakukan untuk mengetahui media pembelajaran yang tepat bagi anak usia 10-14 tahun dan sesuai dengan kurikulum atau tujuan pembelajaran.
- c. Analisis materi, dilakukan dengan cara mengidentifikasi materi pokok yang sesuai dengan kajian untuk dimasukkan dalam produk media pembelajaran.

2. Tahap Desain (*Design*)

Berdasarkan hasil analisis, tahap yang selanjutnya dilakukan adalah tahap desain atau perancangan produk pembuatan desain media (*storyboard*). *Storyboard* merupakan gambaran media pembelajaran secara keseluruhan yang dimuat di dalam aplikasi.

Storyboard berfungsi sebagai panduan programmer untuk memudahkan proses pembuatan media.

3. Tahap Pengembangan (*Development*)

a. Pembuatan Produk Media Pembelajaran Interaktif

Pada tahap ini produk media pembelajaran berupa aplikasi berbasis desktop. Kemudian dalam tahap pengerjaannya menggunakan *software adobe flash Cs 6*.

b. Validasi Ahli Media, Ahli Materi dan Guru

Proses validasi dilakukan oleh ahli media, ahli materi dan guru. Hasilnya berupa saran, komentar dan masukan yang dapat digunakan sebagai dasar untuk melakukan analisis dan revisi terhadap media yang dikembangkan dan sebagai dasar untuk melakukan uji coba produk pada peserta didik.

4. Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Pada tahap evaluasi yaitu memperbandingkan hasil yang didapatkan pada tahap uji coba. Selain memperbandingkan hasil yang diperoleh dari ahli media, ahli materi, dan guru, peneliti juga menganalisis data yang diperoleh dari peserta didik untuk mengetahui pendapat mengenai media pembelajaran yang telah dibuat. Tahap ini juga telah dihasilkan produk media pembelajaran berupa aplikasi media pembelajaran interaktif himpunan dengan menggunakan *adobe flash Cs 6* untuk pembelajaran himpunan yang sudah direvisi.

C. PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat diambil kesimpulan bahwa pengembangan media pembelajaran interaktif mata pelajaran matematika materi pokok himpunan pada siswa kelas VII di SMP Negeri 4 Samarinda untuk Siswa VII 4 yang dikembangkan menggunakan *adobe flash Cs 6* dan model pengembangan ADDIE sangat layak, karena dapat dilihat berdasarkan hasil rata-rata pengembangan media pembelajaran berbasis interaktif diperoleh jumlah nilai 71 dengan kategori layak. Ahli media diperoleh jumlah nilai 54 dengan kategori layak. Penilaian respon siswa diperoleh nilai 61 dengan kategori layak.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriandi, Davi. (2010). *Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Multimedia Interaktif Pada Pokok Bahasan Bangun Ruang Sisi Lengkung di SMP*. [Skripsi]. Samareinda: Universitas Mulawarman.
- Arief S. Sadiman, Raharjo, A. Haryono, dan Rahardjito. (2008). *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Arsyad, Azhar. (2011). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Astuti. (2013). *Implementasi Pendekatan Kontekstual pada Pembelajaran Matematika SLTP*. [Skripsi]. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- BSNP. (2016). *Standar Isi Untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah: Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar SMP/MTs*. Jakarta: BSNP.
- Chaeruman. (2018). *Mengembangkan Sistem Pembelajaran dengan Model ADDIE*. Jakarta: Remaja Rosdakarya.
- Daryanto. (2010). *Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media.
- Dwianto A. S. dan Ahmad R. H. (2010). *Media Promosi Pariwisata Kabupaten Kebumen Berbasis Multimedia*. Naskah Publikasi. Yogyakarta: AMIKOM.

- Edgar E. Izquierdo. (2008). *Impact Assessment of An Educational Intervention Based on The Constructivist Paradigm on The Development of Entre-preneurial Competencies in University Students*. http://www.feb.ugent.be/nl/Ondz/Proefschriften/Izquierdo_e_proefschrift.pdf. Diakses pada tanggal 20 Desember 2011.
- Eko, Putro. (2010). *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- EmhaTaufiq Luthfi. (2015). *Pemanfaatan Multimedia Sebagai Sarana Pembelajaran*. Makalah Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2010. Yogyakarta.
- Gagne, R.M., Briggs, L.J., dan Wager, W.W. (1992). *Principles of Instructional Design (4th Edition)*. Orlando: Holt, Rinehart, and Winstone, Inc.

PENERAPAN MEDIA PEMBELAJARAN PADA MATERI MEMFORMAT DOKUMEN PENGOLAH KATA DI SMK NEGERI 17 SAMARINDA

Muhammad Luthfi Anwar

Program Studi Pendidikan Komputer, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

Penulis Korespondensi: mluthfianwar9@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini merupakan jenis penelitian pendekatan kualitatif. Hasil dari penelitian ini adalah kelayakan penerapan media pembelajaran *google classroom* pada materi memformat dokumen pengolah kata di SMK Negeri 17 Samarinda yang telah di uji kelayakan dan mendapatkan penilaian oleh ahli media dengan jumlah skor 79 atau 92,9% dari jumlah skor maksimum sehingga masuk dalam kategori sangat layak. Penilaian oleh ahli materi dengan jumlah skor 47 atau 94% dari jumlah skor maksimum sehingga masuk dalam kategori sangat layak. Dan penilaian oleh siswa dengan nilai rerata jumlah skor 63,5 atau 84,67% dari jumlah skor maksimum sehingga masuk dalam kategori sangat layak. Berdasarkan penilaian tersebut maka dapat dikatakan bahwa penerapan media pembelajaran *google classroom* pada materi memformat dokumen pengolah kata yang akan diterapkan pada SMK Negeri 17 Samarinda dinyatakan sangat layak untuk digunakan.

Kata kunci : *Google Classroom*, Memformat Dokumen, Pengolah Kata.

A. PENDAHULUAN

Hasil observasi yang dilakukan di SMK Negeri 17 Samarinda dan hasil wawancara yang dilakukan dengan guru di SMK Negeri 17 Samarinda diperoleh data bahwa metode guru mengajar masih menggunakan ceramah dan presentasi menggunakan *powerpoint*. *Google classroom* merupakan sistem manajemen pembelajaran untuk sekolah-sekolah dengan tujuan memudahkan pembuatan, pendistribusian dan penilaian tugas secara *paperless*. Untuk *google classroom*, sistem yang digunakan tidak hanya *website* namun juga dalam bentuk aplikasi yang dapat digunakan dalam *smartphone*. Sehubungan dengan hal tersebut, penulis tertarik mengangkat masalah ini ke dalam penelitian penulis, yaitu penerapan media pembelajaran pada materi memformat dokumen pengolah kata. Permasalahan penelitian yang penulis ajukan ini dapat diidentifikasi permasalahannya, yaitu kurangnya interaksi antar siswa dan guru karena proses belajar mengajar yang masih terfokus pada pendidik, metode mengajar yang digunakan masih bersifat konvensional sehingga membuat proses belajar pembelajaran menjadi tidak menarik, kurangnya eksplorasi dalam penggunaan media yang berbasis teknologi sebagai bahan ajar.

B. METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kualitatif dengan pengambilan data dilakukan secara alami dan data yang diperoleh berupa kata-kata serta gambar. Penelitian yang dilakukan di SMK Negeri 17 Samarinda untuk mengambil data guru dan peserta didik kelas X jurusan Farmasi. Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Maret sampai April 2019. Teknik pengumpulan data menggunakan kuisisioner, wawancara, observasi, dokumentasi, dan instrumen penelitian.

B. Teknik Analisis Data

Data kualitatif yang diberikan responden diubah dalam bobot skor yang ditentukan se-

perti ada tabel 1.

Tabel 1. Skala *Likert*

Skala Jawaban	Nilai
Sangat tidak baik	1
Kurang baik	2
Cukup baik	3
Baik	4
Sangat baik	5

Dari tabel kategori penilaian skala likert akan dihitung persentase rata-rata tiap komponen dengan menggunakan rumus sebagai berikut

$$P = \frac{\sum x}{\sum x_i} \times 100\% \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

P : Persentase skor

$\sum x$: Jumlah nilai jawaban responden dalam satu aspek

$\sum x_i$: Jumlah skor ideal dalam satu aspek

Adapun kriteria persentase untuk menentukan media tersebut layak untuk digunakan dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Kriteria interpretasi skor persentase (skala *Likert*)

Angka (%)	Kriteria Interpretasi
0 – 20	Sangat tidak baik
21 – 40	Kurang baik
41 – 60	Cukup baik
61 – 80	Baik
81 – 100	Sangat baik

Menghitung skor kriteria dengan menggunakan cara

$$K = \frac{P}{Q} \times 100\% \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan:

K : Kriteria interpretasi skor

P : Jumlah dari frekuensi responden \times skor jawaban

Q : Hasil dari skor tertinggi \times jumlah keseluruhan responden

Langkah selanjutnya adalah mengubah skore rata-rata menjadi kualitatif. Kriteria pengubahan skor rata-rata menurut Eko Putro (2014), adalah

Tabel 3. Kriteria skor rata-rata

Interval	Kategori
$M_i + 0,6 SB_i < X$	Sangat baik
$M_i + 0,6 SB_i < X \leq M_i + 1,8 SB_i$	Baik
$M_i - 0,6 SB_i < X \leq M_i + 0,6 SB_i$	Cukup
$M_i - 1,8 SB_i < X \leq M_i - 0,6 SB_i$	Kurang
$X \leq M_i - 1,6 SB_i$	Sangat kurang

Keterangan:

X : Rata-rata perolehan skor

M_i : Mean ideal

SB_i : Simpangan baku ideal

Dalam hal ini, jika harga M_i dan SB_i disubstitusikan ke dalam kriteria kevalidan maka dapat dituliskan sebagai

Skor maksimal ideal = 5

Skor minimal ideal = 1

$$\begin{aligned}M_i &= \frac{1}{2} (\text{jumlah skor maksimal ideal} + \text{jumlah skor minimal ideal}) \\ &= \frac{1}{2} (5 + 1) \\ &= 3\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}SB_i &= \frac{1}{2} (\text{jumlah skor maksimal ideal} - \text{jumlah skor minimal ideal}) \\ &= \frac{1}{2} (5 - 1) \\ &= 0,67\end{aligned}$$

C. PEMBAHASAN

Secara keseluruhan hasil penilaian oleh ahli materi memiliki nilai rerata jumlah skor 47 sehingga masuk dalam kategori sangat layak. Rerata skor apabila diubah dalam persentase adalah 94% dari jumlah skor maksimum. Berdasarkan hasil penilaian tersebut, penerapan media pembelajaran *google classroom* pada materi memformat dokumen pengolah kata di SMK Negeri 17 Samarinda telah layak digunakan karena memiliki kategori penilaian sangat layak oleh ahli media dan ahli materi. Berdasarkan pengujian kelayakan penerapan media pembelajaran *google classroom* pada materi memformat dokumen pengolah kata di SMK Negeri 17 Samarinda yang dilakukan oleh ahli yaitu ahli media dan ahli materi. Secara keseluruhan hasil penilaian oleh siswa memiliki nilai rerata skor 63,5 sehingga masuk dalam kategori sangat layak. Rerata skor apabila diubah dalam persentase adalah 84,67% dari jumlah skor maksimum. Berdasarkan hasil penilaian tersebut, penerapan media pembelajaran *Google Classroom* pada materi memformat dokumen pengolah kata di SMK Negeri 17 Samarinda telah layak diterapkan, karena memiliki kategori penilaian sangat layak oleh siswa.

D. PENUTUP

Berdasarkan data yang telah diperoleh dan pembahasan yang telah diuraikan tentang penerapan media pembelajaran *google classroom* pada materi memformat dokumen pengolah kata, maka dapat disimpulkan, Penerapan media pembelajaran *google classroom* pada materi memformat dokumen pengolah kata di SMK Negeri 17 Samarinda yang telah di uji kelayakan dan mendapatkan penilaian oleh ahli media dengan jumlah skor 79 atau 92,9% dari jumlah skor maksimum sehingga masuk dalam kategori sangat layak, penilaian oleh ahli materi dengan jumlah skor 47 atau 94% dari jumlah skor maksimum sehingga masuk dalam kategori sangat layak, dan penilaian oleh siswa dengan nilai rerata jumlah skor 63,5 atau 84,67% dari jumlah skor maksimum sehingga masuk dalam kategori sangat layak. Berdasarkan penilaian tersebut maka dapat dikatakan penerapan media pembelajaran *google classroom* pada materi memformat dokumen pengolah kata di SMK Negeri 17 Samarinda sangat layak untuk digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Andi, S. (2015). *Penerapan Media Pembelajaran Berbasis Aplikasi Google Classroom Untuk Mata Pelajaran Sistem AC di SMK Negeri 2 Klaten*. [Skripsi].
- Arsyad, A. (2009). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Pers.

- Asyhar, R. (2012). *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran*. Jakarta: Referensi.
- Darmadi, H. (2011). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Fadillah, M. (2014). *implementasi Kurikulum 2013 Dalam Pembelajaran SD/Mi, SMP/Mts & SMA/MA*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Haris Abdul, d. (2009). *Evaluasi Pembelajaran*. Yogyakarta: Multi Pressindo.
- Irwan, R. (2017). *Penerapan Media Pembelajaran Berbasis Aplikasi Google Classroom Untuk Mata Pelajaran Dasar Dan Pengukuran Listrik Kelas X Di SMK Swasta Imelda Medan* . :: Jurnal.
- Ismail, H. (2017). *Penerapan Media Pembelajaran Menggunakan Multimedia Interaktif Google Classroom Pada Kompetensi Dasar Menerapkan Macam-Macam Gerbang Dasar Rangkaian Logika Mata Pelajaran Teknik Elektronika Dasar Di SMK Negeri 2 Surabaya* . :: Jurnal.
- Joesolo. (2013). *Lectora Portable Microsoft Office 2013. Aplikasi Media Pembelajaran interaktif diakses dari: <http://surakartahadiningrat.com/2013/04/membangunpembelajaraninteraktif/>*.
- Kemendikbud. (2014). *Materi Pelatihan Guru implementas Kurikulum 2013 tahun 2014 Mata Pelajaran Sejarah SMA/SMK* . Jakarta: Badan Penerapan Sumber Daya Manusia Pendidikan dan Kebudayaan dan Penjaminan Mutu Pendidikan .
- Kusuma CR, I. P. (2017). *Bahan Ajar Keterampilan Komputer dan Pengelolaan Informasi Untuk SMA/MAK* . :: Ebook.
- Latuheru, J. (1988). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Munadi, Y. (2013). *Media Pembelajaran Sebuah Pendekatan Baru*. Jakarta: Referensi.
- Rahyubi, H. (2012). *Teori-Teori Belajar dan Aplikasi Pembelajaran Motorik* . Bandung: Nusa Media.
- Slameto. (2003). *Belajar dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhinya* . Jakarta: Rineka Cipta.
- Sudjana, N. (2013). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Pendidikan* . Bandung : CV. Alfabeta.
- Yamin, M. (2013). *Strategi dan Metode dalam Model Pembelajaran* . Jakarta: Referensi Gaung Persada Press Group.

ANALISIS PERBANDINGAN BUKU TEKS FISIKA SISWA SMA KELAS XI ANTARA BUKU SEKOLAH ELEKTRONIK (BSE) DAN BUKU NON BSE DITINJAU PADA KOMPONEN KELAYAKAN ISI, PENYAJIAN MATERI AJAR, PENYAJIAN PEMBELAJARAN, DAN KEBAHASAAN

Rani Rofidah^{1*}, Muhammad Junus², Abdul Hakim³

^{1, 2, 3}Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

*Penulis Korespondensi: rani_rofidah@yahoo.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan perbandingan buku teks siswa SMA kelas XI antara Buku Sekolah Elektronik (BSE) dan buku Non-BSE ditinjau pada komponen kelayakan isi, penyajian materi ajar, penyajian pembelajaran, dan kebahasaan. Penelitian kualitatif ini menggunakan desain analisis isi dengan pendekatan deskriptif. Sampel pada penelitian ini menggunakan masing-masing dua buku dari jenis BSE dan non-BSE. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui lima langkah, yaitu: 1) menyiapkan data; 2) mendefinisikan unit-unit analisis; 3) mengembangkan kategori dan skema *coding*; 4) melakukan *coding*, dan; 5) menyajikan data. Instrumen penilaian yang digunakan yang telah disediakan oleh Kemendikbud melalui Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP). Hasil penilaian menunjukkan bahwa secara umum pada komponen kelayakan isi, penyajian materi ajar, dan penyajian pembelajaran, BSE lebih unggul daripada non BSE. Hal ini dikarenakan non-BSE belum mampu mencapai seluruh tujuan pembelajaran berdasarkan Kompetensi Dasar (KD) dari Kompetensi Inti 3 (KI 3) dan Kompetensi Inti 4 (KI 4). Pada komponen kebahasaan, buku BSE dan buku non-BSE memiliki kualitas yang sebanding. Hal ini dikarenakan kedua jenis buku telah memenuhi hampir seluruh butir penilaian menurut BSNP.

Kata kunci : Kelayakan Isi, Penyajian Materi Ajar, Penyajian Pembelajaran, Kebahasaan, Buku BSE, Buku non BSE

A. PENDAHULUAN

Indonesia telah memasuki era revolusi industri 4.0 pada awal tahun 2011. Era revolusi industri 4.0 ditandai dengan meningkatnya konektivitas dan interaksi antara manusia, mesin, dan teknologi lainnya yang semakin luas dengan melalui teknologi informasi dan komunikasi. Munculnya era revolusi industri 4.0 ini menuntut Indonesia untuk menciptakan sumber daya manusia (SDM) yang berkualitas sehingga mengakibatkan era revolusi industri 4.0 menjadi tantangan berat bagi pendidikan di Indonesia. Untuk menunjang proses pembelajaran fisika agar berkualitas, maka pemerintah mendukung proses pembelajaran dengan menjamin ketersediaan buku teks pelajaran yang bermutu sesuai dengan Pasal 43 Ayat (5) dalam Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 Tentang Standar Nasional Pendidikan, yaitu Kelayakan isi, bahasa, penyajian, dan kegrafikaan buku teks pelajaran dinilai oleh BSNP dan ditetapkan dengan Peraturan Menteri (Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 Tentang Standar Pendidikan Nasional, 2005).

Buku teks pelajaran pendidikan dasar, menengah, dan perguruan tinggi yang selanjutnya disebut buku teks adalah buku acuan wajib untuk digunakan di satuan pendidikan dasar dan menengah atau perguruan tinggi yang memuat materi pembelajaran dalam rangka peningkatan keimanan, ketakwaan, akhlak mulia, dan kepribadian, penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi, peningkatan kepekaan dan kemampuan estetis, peningkatan

kemampuan kinestetis dan kesehatan yang disusun berdasarkan standar nasional pendidikan (Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 2 Tahun 2008 Tentang Buku, 2008).

Komalasari (2010) dalam bukunya mendefinisikan buku teks sebagai sumber belajar yang menjadi pegangan utama dalam proses belajar mengajar bagi siswa. Buku teks ini sengaja ditulis oleh orang yang ahli pada disiplin ilmu tertentu untuk mempermudah siswa dalam memahami materi pembelajaran.

Husnul Khotimah (dalam Wachidah, 2019) mendefinisikan bahwa buku teks pelajaran adalah buku sekolah yang menjadi pegangan siswa selama proses pembelajaran pada jenjang pendidikan tertentu sebagai sumber belajar untuk menggali kemampuan kognitif siswa yang diharapkan dapat membantu siswa dalam belajar.

Buku teks pelajaran yang telah melalui proses penilaian oleh BSNP selanjutnya disebut buku sekolah elektronik (BSE). Buku BSE adalah buku teks pelajaran yang hak ciptanya telah dialihkan dan dibeli oleh Kementerian Pendidikan Nasional sehingga dapat *download*, digandakan, dicetak, dialihmediakan, atau difotokopi secara luas oleh masyarakat. Dengan adanya buku BSE ini pemerintah berharap dapat merangsang pertumbuhan minat baca siswa agar berpikir kreatif memanfaatkan kemajuan teknologi informasi yang semakin berkembang pesat hingga saat ini (Putri, 2017).

Buku teks pelajaran yang tidak melalui proses penilaian BSNP selanjutnya disebut non-buku sekolah elektronik (non-BSE). Buku non-BSE merupakan buku pelajaran yang diterbitkan oleh swasta. Meskipun tidak melalui penilaian uji kualitas untuk memenuhi standar nasional pendidikan oleh BSNP, namun penulisan buku non-BSE tetaplah berdasarkan pengkajian dari kurikulum yang berlaku. Tidak seperti halnya buku BSE yang dapat diunduh, buku non-BSE tidak dapat diunduh karena diterbitkan dalam bentuk cetak.

Buku non-BSE masih menjadi pilihan yang sangat disukai oleh para guru, hal ini dibuktikan dengan sebagian besar sekolah masih menggunakan buku non-BSE sebagai bahan acuan dalam proses pembelajaran. Selain itu, buku non-BSE dianggap mudah didapatkan karena dijual bebas di toko buku.

Perbandingan kualitas buku BSE dan non-BSE tentunya menarik untuk diteliti, sehingga beberapa peneliti lainnya telah lebih dahulu melakukan penelitian terkait perbandingan kualitas buku BSE dan non-BSE dari berbagai macam komponennya. Salah satunya adalah penelitian yang dilakukan oleh Diana Tani Setia (2017) dengan judul *Perbandingan Kualitas Buku Elektronik Sekolah (BSE) dan Non-BSE Pada Mata Pelajaran Fisika SMA : Telaah Science Textbook Rating System*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara umum, buku non-BSE lebih unggul daripada buku BSE. Pada buku non-BSE materi pembelajaran lebih lengkap dan terperinci, ilustrasi memiliki paduan warna yang tepat dan memiliki indeks serta glosarium yang lebih baik daripada buku BSE.

Penelitian terkait perbandingan buku BSE dan non-BSE dilakukan oleh Desy Endah Kurniawati (2014) dengan judul penelitian *Perbandingan Kualitas Buku Sekolah Elektronik (BSE) dengan Buku Cetak Fisika SMP Kelas VIII Pada Materi Gaya dan Tekanan*. Penelitian menunjukkan hasil bahwa buku BSE memiliki kualitas yang lebih baik dibandingkan dengan buku cetak pada materi gaya dan tekanan SMP/MTs kelas VIII, hal ini dikarenakan terdapat miskonsepsi pada buku cetak dan buku BSE memiliki konsep yang sesuai dengan silabus pembelajaran.

Penelitian yang dilakukan sebelumnya mendapatkan hasil yang berbeda, sehingga pada penelitian ini peneliti tertarik untuk meneliti perbandingan kualitas buku BSE dan non-BSE untuk mata pelajaran fisika kelas XI, terutama pada komponen kelayakan isi, penyajian materi ajar, penyajian pembelajaran, dan kebahasaan. Namun, penelitian dibatasi hanya pada BAB 3 dan BAB 4, yaitu materi fluida statis dan fluida dinamis. Selain itu, penelitian

juga dilakukan pada halaman tertentu sesuai dengan butir penilaian pada instrumen penelitian.

Pertanyaan penelitian yang muncul adalah “Bagaimana perbandingan kualitas komponen kelayakan isi, penyajian materi ajar, penyajian pembelajaran, dan kebahasaan pada buku teks siswa SMA kelas XI antara Buku Sekolah Elektronik (BSE) dan Buku Non BSE ?”

B. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif menggunakan desain analisis isi dengan pendekatan deskriptif sehingga tidak ada pengujian hipotesis tertentu, namun hanya menggambarkan secara detail mengenai aspek-aspek tertentu pada suatu teks (Eriyanto, 2015). Sampel penelitian yang digunakan terdiri dari 2 BSE dan 2 non-BSE. BSE 1 disusun oleh Indarti, Aris Prasetyo Nugroho, dan Naila Hilmiana Syifa diterbitkan oleh MEDIATAMA pada tahun 2016, BSE 2 disusun oleh Laila Agustina dan Dede Sahidin diterbitkan oleh penerbit CV. ARYA DUTA pada tahun 2018, Non-BSE 1 disusun oleh Marthen Kanginan diterbitkan oleh ERLANGGA pada tahun 2017 dan Non-BSE 2 disusun oleh Ni Ketut Lasmi diterbitkan oleh ERLANGGA pada tahun 2017.

Prosedur penelitian yang digunakan pada penelitian ini dikemukakan oleh (Krippendorff, 2004), yaitu sebagai berikut :

1. *Unittizing* (mendefinisikan unit)

Pada tahap ini peneliti menentukan unit yang ingin diteliti, yaitu perbandingan kualitas antara BSE dan non-BSE ditinjau pada komponen kelayakan isi, penyajian materi ajar, penyajian pembelajaran, dan kebahasaan.

2. *Sampling* (menentukan sampel)

Pada tahap ini peneliti memberi batasan masalah dengan memfokuskan pada bagian yang memiliki karakter yang sama, yaitu pada materi fluida yang berada di bab 3 dan bab 4.

3. *Recording* (perekaman/pencatatan)

Pada tahap ini analisis buku dimulai dengan melakukan telaah pada buku BSE dan non-BSE di bab 3 dan bab 4 pada masing-masing komponen, setelah itu dilakukan pencatatan dan deskripsi terhadap komponen-komponen tersebut.

4. *Reducing* (mereduksi data)

Tahap reduksi data dilakukan dengan menghilangkan hal-hal yang tidak relevan dengan penelitian.

5. *Inferring* (menarik kesimpulan)

Tahap ini dilakukan dengan menganalisis data untuk mencari makna dari unit yang ada. Pemetaan hasil analisis pada dilakukan berdasarkan instrumen penilaian yang telah disediakan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan melalui Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP).

6. *Narrating* (menarasikan)

Tahapan ini dilakukan dengan cara menarasikan hasil analisis peneliti terhadap buku BSE dan non-BSE pada komponen kelayakan isi, penyajian materi ajar, penyajian pembelajaran, dan kebahasaan.

Pada penelitian ini, peneliti memodifikasi teknik pengumpulan data oleh Zhang & Wildemuth (2009). Berikut teknik pengumpulan data yang digunakan:

1. Menyiapkan data

Berdasarkan jenis dan metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini, maka peneliti akan menganalisis sebuah dokumen berupa buku teks. Sumber data pada penelitian ini adalah buku BSE dan non-BSE yang disusun oleh penulis yang berbeda dan diterbitkan oleh berbagai penerbit.

2. Mendefinisikan unit-unit analisis

Analisis isi dengan pendekatan deskriptif menggunakan komponen tertentu sebagai unit analisisnya, adapun unit analisis dalam penelitian ini adalah komponen kelayakan isi, penyajian materi ajar, penyajian pembelajaran, dan kebahasaan.

3. Mengembangkan kategori dan skema *coding*

Pengembangan kategori dan skema *coding* dilakukan berdasarkan butir penilaian pada instrumen penilaian oleh BSNP. Pada komponen kelayakan isi, butir penilaian terdiri dari 20 butir. Pada komponen penyajian materi ajar, butir penilaian terdiri dari 12 butir. Pada komponen penyajian pembelajaran, butir penilaian terdiri dari 11 butir. Pada komponen kebahasaan, butir penilaian terdiri dari 13 butir.

4. Melakukan *coding*

Coding dilakukan hanya pada bab 3 dan bab 4, yaitu fluida statis dan fluida dinamis serta pada halaman tertentu. *Coding* dilakukan sesuai dengan butir penilaian pada masing-masing komponen penelitian yang telah ada pada instrumen penilaian oleh BSNP.

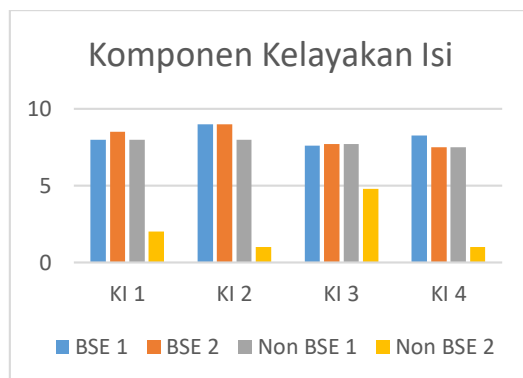
5. Menyajikan data

Tahapan selanjutnya adalah menyajikan data dalam bentuk deskriptif (tulisan) sehingga dapat ditarik kesimpulan terhadap perbandingan kualitas pada komponen kelayakan isi, penyajian materi ajar, penyajian pembelajaran dan kebahasaan pada buku teks siswa SMA kelas XI antara Buku Sekolah Elektronik (BSE) dan Buku Non BSE.

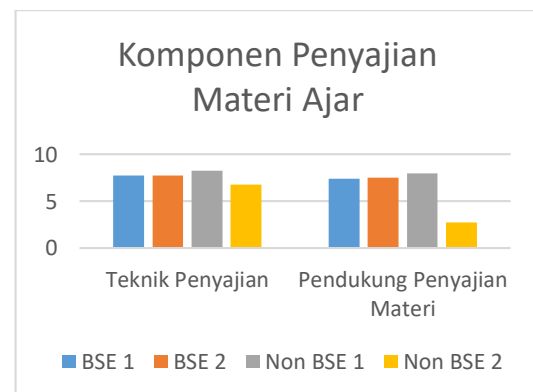
C. PEMBAHASAN

1. Hasil Penelitian

Setelah peneliti melakukan penelitian terhadap perbandingan buku teks fisika siswa SMA kelas XI antara BSE dan non-BSE ditinjau pada komponen kelayakan isi, penyajian materi ajar, penyajian pembelajaran, dan kebahasaan, maka didapatkan hasil penelitian sebagai berikut.



Gambar 1. Hasil penilaian pada komponen kelayakan isi

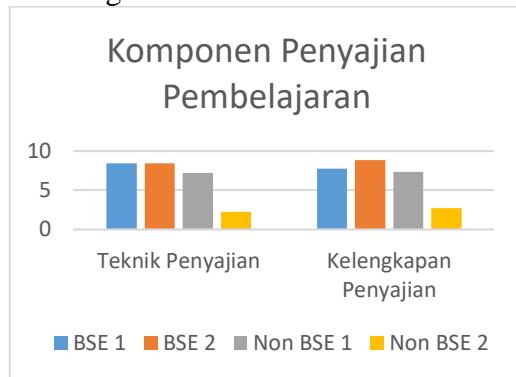


Gambar 2. Hasil penilaian pada komponen penyajian materi ajar

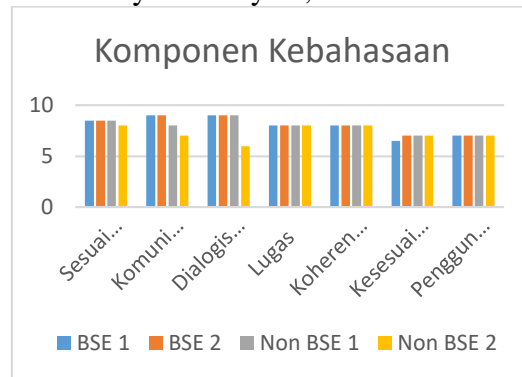
Grafik hasil penilaian pada komponen kelayakan isi yang ditampilkan oleh gambar 1 memberitahukan bahwa secara umum BSE 1 memiliki nilai rerata tertinggi, yaitu 8,21 sedangkan non-BSE 2 memiliki nilai rerata terendah yaitu hanya 1,95. Grafik hasil penilaian pada komponen penyajian materi ajar yang ditampilkan oleh gambar 2 memberitahukan bahwa secara umum BSE 1 memiliki nilai rerata tertinggi, yaitu 8,25 sedangkan non-BSE 2 memiliki nilai rerata terendah yaitu hanya 4,75.

Grafik hasil penilaian pada komponen penyajian pembelajaran yang ditampilkan oleh gambar 3 memberitahukan bahwa secara umum BSE 2 memiliki nilai rerata tertinggi, yaitu 8,62 sedangkan non-BSE 2 memiliki nilai rerata terendah yaitu hanya 2,45. Grafik hasil penilaian pada komponen kebahasaan yang ditampilkan oleh gambar 4

memberitahukan bahwa secara umum BSE 2 memiliki nilai rerata tertinggi, yaitu 8,07 sedangkan non-BSE 2 memiliki nilai rerata terendah yaitu hanya 7,28.



Gambar 3. Hasil penilaian pada komponen Penyajian pembelajaran



Gambar 4. Hasil penilaian pada komponen kebahasaan

2. Pembahasan

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif analisis isi yang sampel penelitiannya berupa buku teks siswa dengan jenis buku BSE dan non-BSE. Adapun analisis yang dilakukan terhadap sampel terdiri dari beberapa komponen, yaitu komponen kelayakan isi, penyajian materi ajar, penyajian pembelajaran, dan kebahasaan. Analisis pertama dilakukan pada komponen kelayakan isi yang terdiri atas empat subkomponen, yaitu dimensi sikap spiritual (KI 1), dimensi sikap sosial (KI 2), dimensi pengetahuan (KI 3), dan dimensi keterampilan (KI 4). Penilaian pada masing-masing sub komponen pada setiap jenis buku akan ditampilkan pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil penilaian komponen kelayakan isi

Sub komponen	Jenis Buku			
	BSE 1	BSE 2	Non-BSE 1	Non-BSE 2
KI 1	8	8,5	8,5	1
KI 2	9	9	8	1
KI 3	7,6	7,7	7,7	4,8
KI 4	8,25	7,5	7,5	1

Berdasarkan tabel 1, dapat kita ketahui bahwa secara umum, komponen kelayakan isi pada BSE lebih berkualitas daripada non-BSE. Hal ini dikarenakan pada kedua BSE telah memuat hampir seluruh bagian yang ada pada butir penilaian dengan baik, sedangkan non BSE 2 merupakan buku dengan poin terendah karena banyak sekali butir penilaian yang tidak dimuat di dalamnya butir penilaian. Pada buku non-BSE 2, tujuan pembelajaran yang sesuai dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) tidak dapat tercapai. Tujuan pembelajaran pada KI 1 tidak tercapai karena tidak ada satupun ajakan agar siswa dapat meningkatkan rasa syukur atas penciptaan tuhan. Tujuan pembelajaran pada KI 2 tidak tercapai karena tidak memuat satupun kegiatan yang dapat dilakukan siswa untuk melatih kecakapan personal maupun sosialnya. Tujuan pembelajaran pada KI 3 tidak tercapai karena terdapat materi yang tidak dimuat, sehingga tujuan pembelajaran yang tidak dapat dicapai pada KI 3, yaitu mengidentifikasi penerapan fluida dalam kehidupan sehari-hari dan menjelaskan penyelesaian masalah terkait penerapan azas kontinuitas dan azas Bernoulli. Tujuan pembelajaran pada KI 4 tidak tercapai karena terdapat materi yang tidak dimuat, sehingga tujuan pembelajaran yang tidak dapat dicapai pada KI 4, yaitu sebagai berikut:

- a. Merancang percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida statik, berikut presentasi hasil percobaan dan pemanfaatannya
- b. Melakukan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida statik, berikut presentasi hasil percobaan dan pemanfaatannya
- c. Membuat laporan hasil percobaan
- d. Mempresentasikan penerapan hukum-hukum fluida statik
- e. Membuat ilustrasi tiruan aplikasi Azas Bernoulli (alat venturi, kebocoran air, atau sayap pesawat) secara berkelompok
- f. Mempresentasikan laporan hasil produk tiruan aplikasi azas Bernoulli.

Analisis kedua yang dilakukan adalah pada komponen penyajian materi ajar. Komponen penyajian materi ajar terdiri dari dua subkomponen, yaitu teknik penyajian dan pendukung penyajian. Penilaian pada masing-masing sub komponen pada setiap jenis buku akan ditampilkan pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil penilaian komponen kelayakan isi

Sub Komponen	Jenis Buku			
	BSE 1	BSE 2	Non-BSE 1	Non-BSE 2
Teknik Penyajian	7.75	7.75	8.25	6.75
Pendukung penyajian materi	7.4	7.5	8	2.75

Berdasarkan tabel 2 dapat kita ketahui bahwa secara umum, komponen kelayakan isi pada BSE lebih berkualitas daripada non-BSE. Hal ini dikarenakan pada kedua BSE telah memuat hampir seluruh bagian yang ada pada butir penilaian, hanya saja BSE tidak memuat kunci jawaban soal latihan pada akhir buku. Non-BSE 1 mendapatkan poin penilaian tertinggi, hal ini dikarenakan materi yang disajikan memiliki hubungan yang lebih koheren dalam menunjukkan hubungan antarkonsepnya, sedangkan non-BSE 2 mendapatkan poin yang termasuk ke dalam kategori kurang karena banyak butir penilaian yang tidak dimuat, yaitu tidak adanya pembangkit motivasi pada awal BAB, tidak adanya peta konsep pada awal BAB dan rangkuman pada akhir BAB, tidak ada contoh soal latihan pada setiap BAB, tidak ada rujukan/sumber acuan termasa untuk teks, tabel, gambar, dan lampiran, tidak adanya kunci jawaban soal latihan pada akhir buku, dan tidak terdapat penamaan pada tabel, gambar, dan lampiran.

Setelah melakukan analisis pada komponen penyajian materi ajar, selanjutnya analisis dilakukan pada komponen penyajian pembelajaran yang terdiri dari dua subkomponen, yaitu teknik penyajian dan kelengkapan penyajian. Penilaian pada masing-masing sub komponen pada setiap jenis buku akan ditampilkan pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil penilaian komponen penyajian pembelajaran

Sub Komponen	Jenis Buku			
	BSE 1	BSE 2	Non-BSE 1	Non-BSE 2
Teknik Penyajian	8.6	8.4	7.2	2.2
Kelengkapan	7.7	8.84	7.3	2.7

Berdasarkan tabel 3, dapat kita ketahui bahwa secara umum, komponen penyajian pembelajaran pada BSE lebih berkualitas daripada non-BSE. Seluruh BSE telah memuat seluruh bagian yang ada pada butir penilaian, hanya saja pada BSE 1 belum memuat daftar tetapan konstanta) alam. Pada non-BSE 1 telah memuat seluruh butir penilaian, akan tetapi proses pendekatan ilmiah tidak sepenuhnya dilakukan ketika menyelesaikan materi atau melakukan kegiatan dan tidak memuat glosarium, sedangkan non-BSE 2 mendapatkan poin yang termasuk ke dalam kategori kurang karena tidak memuat banyak butir penilaian, yaitu tidak adanya keterlibatan aktif peserta didik, pembelajaran tidak berpusat pada siswa,

tidak terlihat komunikasi yang interaktif dari penulis, tidak terdapat kegiatan yang menggunakan pendekatan ilmiah, tidak adanya glosarium, daftar indek (daftar kunci), daftar tetapan (konstanta) alam, dan daftar pustaka.

Analisis terakhir dilakukan pada komponen kebahasaan. Komponen kebahasaan terdiri dari tujuh subkomponen, yaitu kesesuaian dengan peserta didik, komunikatif, dialogis dan interaktif, logis, koherensi dan keruntutan alur pikir, kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia yang benar, dan penggunaan istilah dan simbol/lambang. Penilaian pada masing-masing sub komponen pada setiap jenis buku akan ditampilkan pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil penilaian komponen kebahasaan

Sub Komponen	Jenis Buku			
	BSE 1	BSE 2	Non-BSE 1	Non-BSE 2
Sesuai dengan perkembangan peserta didik	8.5	8.5	8.5	8
Komunikatif	9	9	8	7
Dialogis dan interaktif	9	9	9	6
Lugas	8	8	8	8
Koherensi dan keruntutan alur pikir	8	8	8	8
Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia yang benar	6.5	7	7	7
Penggunaan istilah dan simbol/lambang	7	7	7	7

Pada komponen kebahasaan, BSE dan non-BSE memiliki kualitas yang sama, yaitu termasuk ke dalam kategori “baik”. Kedua buku BSE telah memuat seluruh butir penilaian, hanya saja pada BSE 1 masih terdapat kekurangan yang terletak pada beberapa ejaan yang tidak sesuai dengan PUEBI, sedangkan kekurangan non-BSE terletak pada bahasa yang digunakan oleh penulis belum mampu merangsang siswa untuk mencari jawaban atas pertanyaan yang ada di dalam uraian materi.

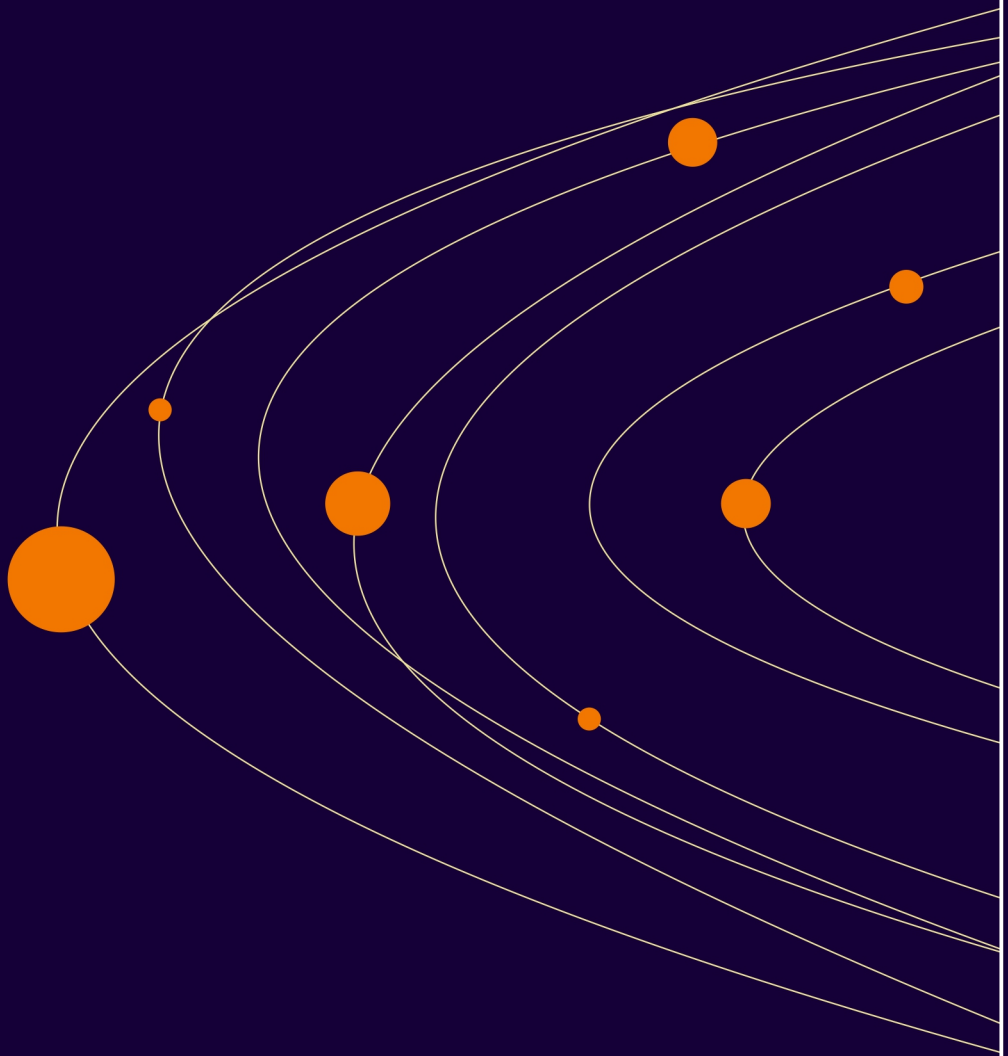
Dari analisis pada keempat komponen di atas, hasil penilaian menunjukkan bahwa secara umum pada komponen kelayakan isi, penyajian materi ajar, dan penyajian pembelajaran, BSE lebih berkualitas daripada non BSE. Hal ini dikarenakan non-BSE belum memenuhi hampir seluruh butir penilaian, seperti belum mampu mencapai seluruh tujuan pembelajaran berdasarkan Kompetensi Dasar (KD) dari Kompetensi Inti 3 (KI 3) dan Kompetensi Inti 4 (KI 4). Pada komponen kebahasaan, buku BSE dan buku non-BSE memiliki kualitas yang sama. Hal ini dikarenakan kedua jenis buku telah memenuhi hampir seluruh butir penilaian menurut BSNP.

D. PENUTUP

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa secara umum pada komponen kelayakan isi, penyajian materi ajar, dan penyajian pembelajaran, BSE lebih unggul daripada non BSE. Hal ini dikarenakan non-BSE belum memenuhi hampir seluruh butir penilaian, seperti belum mampu mencapai seluruh tujuan pembelajaran berdasarkan Kompetensi Dasar (KD) dari Kompetensi Inti 3 (KI 3) dan Kompetensi Inti 4 (KI 4). Pada komponen kebahasaan, buku BSE dan buku non-BSE memiliki kualitas yang sebanding. Hal ini dikarenakan kedua jenis buku telah memenuhi hampir seluruh butir penilaian menurut BSNP.

DAFTAR PUSTAKA

- Eriyanto. (2015). *Analisis Isi : Pengantar Metodologi untuk penelitian Ilmu Komunikasi dan Ilmu-ilmu Sosial Lainnya* (Pertama). Prenadamedia Group.
- Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 Tentang Standar Pendidikan Nasional, Pub. L. No. 19, 25 (2005).
- Komalasari, K. (2010). Pembelajaran kontekstual konsep dan aplikasi. *Bandung: Refika Aditama*.
- Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 Tentang Standar Pendidikan Nasional, Pub. L. No. 19, 25 (2005).
- Krippendorff, K. (2004). *Content Analysis An Introduction to Its Methodology* (Second). SAGE Publications.
- Kurniawati, D. E. (2014). Perbandingan Kualitas Buku Sekolah Elektronik (BSE) dengan Buku Cetak Fisika SMP Kelas VIII Pada Materi Gaya dan Tekanan. *Universitas Sebelas Maret Surakarta*.
- Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 2 Tahun 2008 Tentang Buku, Pub. L. No. 2, 1 (2008).
- Putri, N. I. (2017). Perbandingan Kualitas Buku Sekolah Elektronik (BSE) dan Non-BSE Pada Mata Pelajaran Fisika Untuk Sekolah Menengah Atas Dengan Menggunakan Instrumen Science Textbook Rating System (STRS) Dilihat Dari Aspek Fisik Buku Pendekatan Intruksional dan Bantuan Untu. *Universitas Negeri Yogyakarta*.
- Setia, D. T. (2017). *Perbandingan Kualitas Buku Elektronik Sekolah (BSE) dan Non-BSE Pada Mata Pelajaran Fisika SMA : Telaah Science Textbook Rating System*.
- Wachidah, L. R. (2019). *Telaah Buku Teks Bahasa Indonesia*. IAIN MADURA PRESS.
- Zhang, Y., & Wildemuth, B. M. (2009). Qualitative Analysis of Content. *Applications of Social Research Methods to Questions in Information and Library Science*, 421. <https://doi.org/10.1002/hbm.20661>



FKIP UNIVERSITAS MULAWARMAN
2020