

## LAPORAN HASIL PENELITIAN

### PENGARUH PENERAPAN PROJECT-BASED LEARNING TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DALAM BAKTERIOLOGI MAHASISWA YANG ETNISNYA BERVARIASI



Oleh:

No.	Nama	/NIM	Jabatan dalam Tim
1	Prof. Dr. Didimus Tanah Boleng, M.Kes.	196410091990021001	Ketua Tim
2	Dr. Sonja Lumowa, M.Kes.	196402091987032002	Anggota 1
3.	Dora Ayu Tustina, S.Si., M.Si.	198809092020122006	Anggota 2

UNIVERSITAS MULAWARMAN  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
SAMARINDA  
DESEMBER, 2022



## II. RINGKASAN

Keterampilan berpikir kritis, pemahaman konsep perlu dimiliki mahasiswa di abad 21. Mahasiswa perlu terampil dalam mengidentifikasi masalah di sekitar tempat tinggalnya, dan berupaya untuk memecahkan masalah tersebut. Demikian juga, mahasiswa perlu diberdayakan kemampuannya untuk mampu menjelaskan konsep-konsep dan fakta-fakta dalam biologi (genetika bakteri, sterilisasi dan desinfeksi, serta koloni bakteri). Hasil observasi pada kelas Bakteriologi menunjukkan bahwa kemampuan bertanya dan memberikan jawaban berbasis data mahasiswa yang mengambil mata kuliah Bakteriologi program studi Pendidikan Biologi masih rendah. Demikian juga Bakteriologi juga masih rendah. Etnis mahasiswa program studi Pendidikan Biologi juga cukup beragam. Penerapan model pembelajaran berbasis scientific approach, seperti Problem-Based Learning (PBL), Project-Based learning (PjBL) perlu dilakukan, untuk memberdayakan keterampilan berpikir kritis dan pemahaman konsep dalam Bakteriologi. Penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penerapan PjBL dalam memberdayakan keterampilan berpikir kritis dan pemahaman konsep dalam Bakteriologi mahasiswa yang etnisnya bervariasi program studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Mulawarman.

Kajian teori membahas tentang (1) PjBL yang memiliki sintaks adalah Terkait dengan sintaks-sintaks (langkah-langkah) pembelajaran Project-Based Learning, meliputi (a) menentukan pertanyaan dasar; (b) membuat desain proyek; (c) menyusun penjadwalan; (d) memonitor kemajuan proyek; (e) penilaian hasil; (f) evaluasi pengalaman; (2) Keterampilan Berpikir kritis merupakan proses memberdayakan kemampuan menyampaikan argumentasi, menyampaikan data, dan membuat kesimpulan. (3) Pemahaman konsep mengarah pada pembahasan tentang fakta-fakta; (4) Etnis yang mengarah pada kebiasaan, pola hidup yang khas atau unik yang dimiliki oleh sekelompok orang atau penduduk, yang diwariskan dari secara turun-temurun dari nenek

moyang kepada anak-cucunya. Selain itu, dibahas juga tentang Bakteriologi, yang terfokus pada genetika bakteri, sterilisasi dan desinfeksi, dan koloni bakteri. Genetika bakteri membahas antara lain tentang struktur Deoksiribonucleic acid (DNA). Sterilisasi membahas antara lain tentang penelitian dalam pengendalian infeksi telah menunjukkan bahwa konsep sterilisasi tidak dipahami secara umum. Koloni membahas antara lain tentang menghitung koloni bakteri yang terbentuk pada pelat agar nutrisi (yaitu penghitungan pelat) adalah praktik standar dalam mikrobiologi di untuk mengukur jumlah bakteri individu dalam suatu kultur, dan didasarkan pada pelaporan jumlah koloni unit pembentuk (CFU)/mL kultur

Desain penelitian adalah *Non-Equivalent Pre Test Post Test Control Group Design*. Sampel penelitian diambil secara purposive sampling. Sebelum dan sesudah perlakuan diberikan test (pre test dan post test). Instrumen penelitian adalah angket (untuk memperoleh etnis mahasiswa dan nilai Protista, dan soal-soal tes. Data hasil survei etnis mahasiswa dianalisis menggunakan statistik deskriptif (persentase). Selanjutnya data hasil pre test dan post test dianalisis menggunakan Analisis Kovarian (ANAKOVA). Jika hasil ANAKOVA menunjukkan pengaruh yang signifikan, dilanjutkan dengan uji Least Significance Difference (LSD) ( $p < 0,05$ ).

Hasil analisis data menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran (PjBL dan non PjBL) berpengaruh terhadap keterampilan berpikir kritis mahasiswa dalam bakteriologi. Etnis serta interaksi model pembelajaran dan etnis tidak berpengaruh terhadap keterampilan berpikir kritis mahasiswa dalam bakteriologi. Sintaks-sintaks PjBL merupakan langkah-langkah kerja yang berbasis *scientific approach*. PjBL mampu memberikan kreasi mahasiswa untuk memilih dan menyelesaikan proyek-proyeknya. Oleh karena itu, untuk dosen-dosen, dan guru-guru biologi hendaknya lebih sering memilih dan menerapkan PjBL dalam proses mengelola proses pembelajaran di kelas.

**Kata kunci:** Project-Based Learning, Keterampilan Berpikir Kritis, Pemahaman Konsep, Etnis, Bakteriologi

## **KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur kami kami haturkan ke hadirat Tuhan Yang Mahakuasa, atas rahmat-Nyalah, maka seluruh proses penyusunan hasil penelitian dapat terselesaikan dengan baik. Judul laporan penelitian adalah: Pengaruh Penerapan Project-Based Learning terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dalam Bakteriologi Mahasiswa yang Etnisnya Bervariasi. Laporan penelitian ini mulai dari tahap persiapan, pelaksanaan, dan akhir penelitian.

Tim peneliti memperoleh banyak bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, padakesempatan yang baik ini, kami mengucapkan terima kasih, terkhusus untuk: Bapak Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mulawarman atas ijinnya untuk pelaksanaan penelitian. Terima kasih juga kami ucapkan untuk semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu per satu yang telah membantu kami. Semoga Tuhan Yang Maha Pengasih mencurahkan berkat-Nya untuk kita semua.

Laporan penelitian ini masih kurang sempurna. Oleh karena itu kritisk dan saran dari para pembaca sangat kami harapkan. Semoga dengan laporan yang sederhana ini dapat bermanfaat bagi mereka yang membutuhkannya. Amin....

Samarinda, Desember 2022

Ketua Tim Peneliti,

Didimus Tanah Boleng

## DAFTAR ISI

	Halaman
Kata Pengantar .....	i
Ringkasan .....	iii
Daftar Isi.....	iv
Daftar Tabel .....	v
Daftar Gambar .....	vi
<b>BAB I: PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Balakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	3
C. Tujuan Penelitian .....	3
D. Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB II: TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Project-Based Learning .....	5
B. Keterampila Berpikir Kritis .....	7
C. Etnis .....	8
D. Bakteriologi .....	11
E. State of The Art .....	13
<b>BAB III: METODE PENELITIAN</b>	
A. Desain Penelitian .....	14
B. Populasi dan Sampel Penelitian .....	14
C. Instrumen Penelitian .....	15
D. Proses Penelitian .....	16
E. Diagram Alir Penelitian .....	18
F. Teknik Analisis Data .....	18
<b>BAB IV: HASIL DAN PEMBEHASAN</b>	
A. Hasil .....	21
B. Pembahasan .....	36
<b>BAB VI: KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
A. Kesimpulan .....	41
B. Saran-saran .....	41
DAFTAR PUSTAKA .....	43



## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Etnis-etnis mahasiswa yang mengambil mata kuliah bakteriologi pada kelas A dan B tahun akademik 2022/2023 .....	20
Tabel 2. Nilai pre test bakteriologi kelas A .....	21
Tabel 3. Nilai pre test bakteriologi kelas B .....	23
Tabel 4. Nilai post test bakteriologi kelas A .....	26
Tabel 5. Nilai post test bakteriologi kelas B .....	28
Tabel 6. Etnis-etnis mahasiswa yang mengambil mata kuliah bakteriologi pada kelas A dan B tahun akademik 2022/2023 .....	31
Tabel 7. Ringkasan ANAKOVA Ganda Efek Model Pembelajaran dan Etnis Mahasiswa Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis .....	32
Tabel 8. Hasil Uji Lanjut ( <i>LSD</i> ) untuk Model Pembelajaran .....	34
Tabel 9. Hasil Uji Lanjut ( <i>LSD</i> ) untuk Interaksi Model Pembelajaran dan Etnis Mahasiswa .....	35

## **DAFTAR GAMBAR**

Halaman

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Salah satu keterampilan di abad 21 adalah pengembangan keterampilan berpikir kritis. Oleh karena, dalam pendidikan atau pembelajaran diupayakan agar keterampilan berpikir kritis terus dikembangkan. Pengembangan keterampilan berpikir kritis dapat dilatih dan dikembangkan melalui mata-mata kuliah, seperti di bidang biologi (bakteriologi). Indikator-indikator keterampilan berpikir kritis antara lain adalah: melakukan induksi, deduksi, memberikan jawaban dengan disertai data, menyimpulkan.

Bakteriologi adalah ilmu yang mengkaji tentang bakteri. Materi-materi bakteriologi mencakup antara lain: sejarah mikrobiologi, morfologi dan struktur halus (*ultrastructure*) sel bakteri, nutrisi dan pertumbuhan sel bakteri, waktu generasi, kurva pertumbuhan, metabolisme, genetika bakteri, sterilisasi dan desinfeksi, koloni bakteri. Materi-materi tersebut tersebar dalam pertemuan bagian ke 1 dan pertemuan perkuliahan bagian ke 2. Materi-materi bakteriologi ini, dalam pembelajarannya, selain kuliah di kelas, juga dilanjutkan dengan kegiatan di laboratorium. Kegiatan-kegiatan di laboratorium diarahkan pada pengujian kebenaran teori-teori yang sudah diperoleh di kelas, maupun manipulasi terhadap berbagai faktor dan selanjutnya diamati untuk mengetahui efek dari manipulasi tersebut.

Materi-materi bakteriologi, dalam pelaksanaan perkuliahannya, direncanakan berlangsung dalam 16 kali pertemuan. Materi-materi pada pertemuan bagian kedua, dimulai pada pertemuan sampai 16. Materi-materi bakteriologi baik pada pertemuan bagian 1 (pertemuan 1 sampai dengan

8), maupun pada bagian 2 (pertemuan 9 sampai dengan 16), direncanakan agar kemampuan berargumentasi, melakukan pengumpulan data, dan mahasiswa mampu membuat kesimpulan).

Hasil observasi (2021) menunjukkan bahwa Dalam pelaksanaan pembelajaran pada pertemuan bagian ke 2 mahasiswa jarang terlibat aktif, bertanya, menjawab pertanyaan dengan argumentasi disertai data. Selain itu, mahasiswa masih kesulitan dalam membuat kesimpulan. Kondisi ini mengindikasikan bahwa pelaksanaan pembelajaran kurang menerapkan scenario pembelajaran yang memungkinkan mahasiswa aktif bekerja. Selain itu, kondisi etnis mahasiswa program studi Pendidikan Biologi cukup bervariasi.

Peningkatan keterampilan berpikir kritis mahasiswa dalam bakteriologi dapat dilakukan dengan menerapkan model pembelajaran *Project-Based Learning (PjBL)*. Dengan menerapkan model pembelajaran PjBL, diharapkan keterampilan berpikir kritis mahasiswa dapat meningkat. Mahasiswa mampu memberikan penjelasan disertai dengan data. Selain itu mahasiswa mampu melaksanakan sintaks-sintaks pembelajaran berbasis *scientific approach*.

Model pembelajaran berbasis masalah atau *Project-Based Learning (PjBL)* mampu memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk memilih kemungkinan untuk membuat suatu produk Dalam menyelesaikan proyek, peserta didik diharapkan dapat memilih desain produk, serta data lain terkait dengan produk. Oleh karena itu, peserta didik diharapkan dapat berkreasi, mengumpulkan data untuk menghasilkan produk. Keunggulan metode pembelajaran dengan Project Based Learning adalah (1) Melatih peserta didik untuk menggunakan reasoning dalam mengatasi persoalan bisnis; (2) Melatih peserta dalam membuat hipotesis dalam pemecahan masalah berdasarkan konsep bisnis yang sederhana; (3) melatih kemampuan berpikir kritis dan kontekstual dengan permasalahan-permasalahan bisnis real yang dihadapi; (4) Melatih peserta didik melakukan uji coba dalam pembuktian hipotesis; (5) Melatih dalam pengambilan keputusan

tentang pemecahan masalah dengan cara: (a) Mendorong peserta didik ikut berpartisipasi aktif dan konsentrasi dalam diskusi; (b) Merangsang peserta didik untuk berpikir dengan mengembalikan pertanyaan kepada mereka; (c) Mendorong peserta didik membuat analisis masalah, sintesis masalah, melakukan evaluasi, dan menyusun ringkasan hasil evaluasi; dan (c) Membantu peserta didik dalam mengidentifikasi sumber, referensi, dan prinsip (materi) dalam mengkaji permasalahan dan alternatif pemecahan masalah ((Murniati, 2016).

## B. Rumusan Masalah

Permasalahan dalam penelitian dirumuskan sebagai berikut: Apakah ada pengaruh penerapan *PjBL* terhadap keterampilan berpikir kritis dalam bakteriologi mahasiswa yang etnisnya bervariasi?

## C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui: pengaruh penerapan *PjBL* terhadap keterampilan berpikir kritis dalam bakteriologi mahasiswa yang etnisnya bervariasi.

## D. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian adalah:

1. Untuk mahasiswa multietnis. sebagai pengalaman dalam keterampilan berpikir kritis dalam bakteriologi.
2. Program studi Pendidikan Biologi, sebagai bahan informasi, tentang proses pembelajaran dengan mahasiswa yang etnisnya bervariasi dengan materi bakteriologi dalam upaya mengembangkan keterampilan berpikir kritis.

3. Sekolah, sebagai bahan informasi bagi guru dan siswa, terutama jurusan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, tentang efek menerapkan PjBL di kelas.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### *A, Project-Based Learning*

*Project-based learning (PjBL)* merupakan salah satu model pembelajaran yang dalam pelaksanaannya memungkinkan mahasiswa aktif bekerja. Penerapan model pembelajaran diawali dengan project yang ditentukan oleh mahasiswa. Project yang ditentukan oleh mahasiswa merupakan masalah-masalah riil yang berada di sekitar masyarakat. Pada akhir penerapan model *PjBL* adalah adanya produk yang dihasilkan oleh mahasiswa. Salah satu tujuan dari model *PjBL* adalah untuk meningkatkan kemampuan peserta didik dalam pemecahan masalah proyek, memperoleh pengetahuan dan keterampilan baru dalam pembelajaran dan membuat peserta didik lebih aktif dalam memecahkan masalah proyek yang kompleks dengan hasil produk nyata. Kegiatan belajar aktif dan melibatkan proyek tidak semuanya disebut sebagai *PjBL* (Suciani dkk., 2018).

Terkait dengan sintaks-sintaks (langkah-langkah) pembelajaran Project Based Learning, meliputi (1) menentukan pertanyaan dasar; (2) membuat desain proyek; (3) menyusun penjadwalan; (4) memonitor kemajuan proyek; (5) penilaian hasil; (6) evaluasi pengalaman (Yulianto, 2016). Sintaks-sintaks *PjBL* memungkinkan mahasiswa berkreasi dalam mendesain proses penyelesaian masalah sesuai materi ajar yang dibahas di kelas pada saat itu. Dengan demikian, keterampilan berpikir kritis dan pemahaman konsep mahasiswa dapat diberdayakan. Penerapan sintaks-sintaks *PjBL* diharapkan mampu memotivasi mahasiswa untuk aktif berupaya menemukan masalah-masalah riil yang ada di masyarakat. Sintaks-sintaks *PjBL* memungkinkan siswa melaksanakan berbagai aktivitas dan pengalaman belajar.

Kemandirian siswa dalam belajar untuk menyelesaikan tugas yang dihadapinya merupakan tujuan dari PjBL. Namun kemandirian dalam belajar perlu dilatih oleh guru kepada siswa agar terbiasa dalam belajar bila menggunakan PjBL. Siswa SD maupun SMP masih perlu dibimbing dalam menyelesaikan tugas proyek bahkan siswa SMA. Bimbingan guru diperlukan untuk mengarahkan siswa agar proses pembelajaran dapat berjalan sesuai dengan alur pembelajaran (Afriana, 2015).

Model pembelajaran *project -ased learning* dapat menumbuhkan sikap belajar siswa yang lebih disiplin dan dapat membuat siswa lebih aktif dan kreatif dalam belajar. Model pembelajaran project based learning juga memiliki potensi yang amat besar untuk membuat pengalaman belajar yang lebih menarik dan bermakna. Selain itu, *project-based learning* juga memfasilitasi peserta didik untuk berinvestigasi, memecahkan masalah (Nurfitriyanti, 2016).

Model pengajaran *project-based learning* seringkali disebut dengan metode pengajaran yang menggunakan persoalan masalah dalam sistemnya dengan tujuan mempermudah siswa dalam proses pemahaman serta penyerapan teori yang diberikan. Model tersebut menggunakan pendekatan kontekstual serta menumbuhkan keahlian siswa dalam berpikir kritis. Sehingga mampu mempertimbangkan keputusan paling baik yang diambil sebagai solusi penyelesaian dalam permasalahan yang diterima. Mempertimbangkan baik buruknya suatu keputusan yang digunakan sebagai solving juga termasuk dalam teori yang diberikan (Anggraini & Wulandari, 2021). Model pembelajaran berbasis proyek (*project -based learning model*) siswa merancang sebuah masalah dan mencari penyelesaiannya sendiri (Kristanti & Subiki, 2017).

Pada pendekatan Project Based Learning, pengajar berperan sebagai fasilitator bagi peserta didik untuk memperoleh jawaban dari pertanyaan penuntun. Sedangkan pada kelas "konvensional" pengajar dianggap sebagai seseorang yang paling menguasai materi dan karenanya

semua informasi diberikan secara langsung kepada peserta didik. Pada kelas Project Based Learning, peserta didik dibiasakan bekerja secara kolaboratif, penilaian dilakukan secara autentik, dan sumber belajar bisa sangat berkembang. Hal ini berbeda dengan kelas konvensional yang terbiasa dengan situasi kelas individual, penilaian lebih dominan pada aspek hasil daripada proses, dan sumber belajar cenderung stagnan (Murniati, 2016).

## B. Keterampilan Berpikir Kritis

Keterampilan berpikir kritis merupakan proses memberdayakan kemampuan menyampaikan argumentasi, menyampaikan data, dan membuat kesimpulan. Definisi berpikir kritis memiliki berubah dari konsep unidimensi menjadi konsep multidimensi (Huang et al., 2017). Berpikir kritis adalah tujuan, penilaian pengaturan diri yang menghasilkan interpretasi, analisis, evaluasi, dan inferensi, serta penjelasan tentang pembuktian, konseptual, metodologis, pertimbangan kritis, atau kontekstual yang menjadi dasar penilaian itu (Salleh & Shukor, 2012). Kemampuan berpikir kritis adalah kemampuan seseorang dalam mengamati suatu masalah secara keseluruhan, kemudian menafsirkan dan menganalisis terhadap informasi yang diterima, diperiksa kebenarannya dengan pengetahuan yang dimiliki sebelumnya sehingga seseorang tersebut mampu memberikan kesimpulan terhadap informasi tersebut dengan alasan yang tepat, di mana hasil proses ini digunakan sebagai dasar saat mengambil tindakan dalam pemecahan masalah (Khasanah & Ayu, 2017).

Keterampilan berpikir kritis memiliki indikator-indikator ketercapainnya. Unsur-unsur tersebut meliputi 1) menentukan kredibilitas sumber dan pengamatan, 2) menyimpulkan dan menilai kesimpulan deduktif, 3) definisi dan identifikasi asumsi, 4) merencanakan eksperimen induksi dan memprediksi konsekuensi yang mungkin terjadi, 5) menyimpulkan dan menilai

kesimpulan induktif dan 6) semantic (Thaiposri, & Wannapiroon, 2015). Wayudi dkk. (2020); Putri (2019) menjelaskan bahwa indikator-indikator keterampilan berpikir kritis adalah: 1) Memberikan penjelasan sederhana (*elementary clarification*) yang meliputi kegiatan memfokuskan pertanyaan, menganalisa argumen, bertanya dan menjawab pertanyaan serta mengklarifikasi pertanyaan yang menantang; 2) Membangun keterampilan dasar (*basic support*) meliputi mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak, mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi; 3) Membuat kesimpulan (*inferring*) terkait dengan kegiatan mendeduksi dan mempertimbangkan deduksi serta mengkaji nilai-nilai hasil pertimbangan; 4) Membuat penjelasan lebih lanjut (*advanced clarification*) merujuk pada kegiatan mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan definisi, mengidentifikasi asumsi; 5) Mengatur strategi dan taktik (*strategies and tactics*) meliputi kegiatan untuk memutuskan suatu tindakan dan kemampuan dalam berinteraksi dengan orang lain. Putri (2019) menambahkan bahwa fase imajinasi-eksplorasi dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Fase imajinasi dapat dilihat saat peserta didik menginterpretasi dengan memberikan tanggapan atau komentar saat pendidik memberikan abstraksi sedangkan fase eksplorasi menekankan terhadap konseptual dengan kegiatan diskusi, eksperimen laboratorium/demonstrasi, mengamati tayangan animasi dan menelusuri informasi melalui jaringan internet (*weblog/webpage*) pada tahap ini dibantu dengan *Concept Map*.

### C. Etnis

Suku bangsa atau etnis adalah kumpulan besar ras, agama, serta kebudayaan. Mereka yang terkumpul karena persamaan biologis ataupun budaya dikatakan sebagai sebuah etnis. Selanjutnya dijelaskan bahwa ras adalah divisi manusia yang mewarisi kesamaan karakteristik biologis seperti warna kulit, rambut juga tingkat laku atau cara berpikir. Ras adalah pernyataan bahwa manusia sama dengan manusia lainnya karena faktor turun temurun

([http://repository.maranatha.edu/17607/4/1164113\\_Chapter2.pdf](http://repository.maranatha.edu/17607/4/1164113_Chapter2.pdf)). Kata etnisitas berarti ciri-ciri yang dimiliki suatu kelompok masyarakat, terutama ciri-cirinya yang terkait dengan ciri-ciri sosiologis atau antropologis, misalnya ciri-ciri yang tercermin pada adat istiadat yang dilakoninya, agama yang dianutnya, bahasa yang digunakan, dan asal usul nenek moyangnya. Kelompok etnik ini dapat diidentifikasi dalam lingkungan budaya yang lebih luas melalui berbagai cara, seperti dari riwayat kehadirannya di tengah lingkungan budaya yang lebih luas, dari praktek keagamaan yang dilakukannya, diskriminasi yang diperolehnya dan dari kelompok masyarakat yang lebih besar (<https://media.neliti.com/media/publications/75885-ID-bahasa-etnisitas-dan-potensinya-terhadap.pdf>). Etnis ditentukan oleh adanya kesadaran kelompok, pengakuan akan kesatuan kebudayaan dan juga persamaan asal-usul ([http://repository.uma.ac.id/bitstream/123456789/563/5/118600169\\_file5.pdf](http://repository.uma.ac.id/bitstream/123456789/563/5/118600169_file5.pdf))

Sikap budaya dan agama penting dalam cara merawat dicari, dikirim, dan diterima (Singh & Orimalade, 2009). Pidato yang mengungkapkan penilaian bertarget etnis negatif telah dijelaskan dalam literatur dengan sejumlah konsep terkait, seperti ujaran kebencian, ucapan berprasangka atau stereotip, bahasa yang menyinggung atau kasar, tidak beradab atau berbahaya bahasa dan lain-lain, dan berbagai definisi dari mereka telah diusulkan (Pronoza et al, 2021). Studi secara konsisten menemukan perbedaan terkait budaya dalam pengalaman belajar online siswa (Ke & Kwak, 2013).

Namun demikian, populasi etnis yang minoritas cenderung mempengaruhi etnis lainnya. Kondisi ini hendaknya dihindari, kalau semua kelompok etnis mahasiswa merasa setara dengan kelompok etnis lain. Populasi minoritas ras/etnis cenderung memiliki tingkat yang lebih besar dari komorbiditas yang mendasarinya, yang dapat meningkatkan risiko kematian akibat COVID-19 (Pyrros et al., 2022). Kursus ini dikembangkan dengan persatuan nasional sebagai tujuannya

karena populasi multietnis di Malaysia (Idris & Taha, M, 2012). Masyarakat Indonesia adalah masyarakat majemuk yang terdiri dari kelompok etnis yang beragam. Hubungan antara satu kelompok etnis dengan kelompok etnis lainnya beragam, ada yang cukup harmonis dan ada yang sering diwarnai dengan konflik (Hidayat, 2013). Kehidupan bermasyarakat, dengan demikian, memberikan pengakuan kepada kelompok-kelompok etnik dan agama agar dapat memosisikan dirinya ke dalam sebuah kehidupan bersama yang memiliki kesanggupan untuk memelihara identitas kelompoknya. Di samping itu, juga mampu berinteraksi dalam ruang bersama yang ditandai oleh kesediaan untuk menerima kelompok-kelompok lain yang berbeda basis identitasnya untuk menemukan kebutuhan bersama bagi sebuah integrasi (Prayitno & Basundoro, 2015).

Terkait dengan pendidikan multikultur, secara etimologis, multikulturalisme dibentuk dari kata multi (banyak), kultur (budaya), dan isme (aliran/paham). Akar kata dari multikulturalisme adalah kebudayaan. Secara hakiki, dalam kata itu terkandung pengakuan akan martabat manusia yang hidup dalam komunitas dengan kebudayaannya masing-masing yang unik. Multikulturalisme dapat dipahami sebagai sebuah konsep di mana sebuah komunitas dalam konteks kebangsaan dapat mengakui keberagaman, perbedaan, dan kemajemukan budaya, ras, suku, etnis, agama, dan lain sebagainya (Murdiono, 2012).

Selanjutnya dijeskan bahwa Dalam pembelajaran pendidikan multikultural perlu adanya peningkatan kesadaran bahwa semua peserta didik memiliki karakteristik khusus karena faktor usia, agama, gender, kelas sosial, etnis, ras, atau karakteristik budaya tertentu yang melekat pada diri masing-masing. Pendidikan multikultural berkaitan dengan ide bahwa semua peserta didik tanpa memandang karakteristik budayanya, seharusnya memiliki kesempatan yang sama untuk belajar di sekolah. Perbedaan yang ada di antara mereka merupakan suatu keniscayaan, dan perbedaan itu harus diterima secara wajar bukan untuk membedakan.

## D. Bakteriologi

### 1. Genetika Bakteri

Kebanyakan gen prokariota terdapat pada kromosom, yang terletak dalam suatu bagian pusat sitoplasma, yang dinamakan daerah nuklear atau nukleoid untuk membedakannya dari membran-pengikat nukleus pada sel eukariotik. . Gen bakteri terdapat dalam molekul DNA tunggal (haploid). Berbentuk sirkuler, panjangnya  $\pm 1\text{mm}$ , beratnya 2-3% dari berat kering satu sel, disusun sekitar 4 juta kpb DNA, makromolekul yang sangat banyak ini dikemas agar tidak berubah dalam bentuk superkoil ( $\pm 70\text{-}130$  superkoil domain) Jumlah nukleoid dalam sel bakteri dapat lebih dari satu, tergantung kecepatan pertumbuhan dan ukuran sel. Nukleoid berisi gen yang penting untuk pertumbuhan bakteri

([http://file.upi.edu/Direktori/FPMIPA/JUR.\\_PEND.\\_BIOLOGI/196805091994031-](http://file.upi.edu/Direktori/FPMIPA/JUR._PEND._BIOLOGI/196805091994031-)

KUSNADI/BUKU\_COMMON\_TEXT\_MIKROBIOLOGI%2C\_Kusnadi%2Cdkk/BAB\_VI\_GENETIKA\_BAKTERI.pdf).

Bakteri memiliki *ultrastructure* ribosom. Pada bakteri, ribosom terdiri dari sub-unit besar (50S) dan sub-unit (30S) (Renvoisé et al., 2013). Proses transkripsi memungkinkan terbentuknya RNA dari DNA template. Transkripsi terdiri dari sejumlah tahap kunci termasuk: perekrutan RNAP ke situs promotor, inisiasi, Sintesis RNA awal, pemanjangan, dan terminasi RNA (Glyde et al., 2018).

### 2. Sterisasi dan desinfeksi

Aktivitas pemeriksaan bakteriologis di laboratorium berjalan secara steril. Penelitian dalam pengendalian infeksi telah menunjukkan bahwa konsep sterilisasi tidak dipahami secara umum

(McNally et al., 2001). Oleh karena itu, proses setrilisasi dan macam-macam sterilisasi perlu dipahami oleh siapa saja yang bekerja dalam bidang bakteriologis, agar data yang diperoleh valid. Kondisi sterilisasi yang dianjurkan secara umum untuk metode panas kering adalah pada suhu 160°C selama 120 menit (Putri dkk., 2017).

Sterilisasi dapat dilakukan secara fisik maupun secara kimia. Teknik sterilisasi dapat dikategorikan dengan metode fisik dan kimia (Han et al., 2018). Oleh karena itu, para peneliti atau yang melaksanakan praktikum bakteriologi, perlu memahami cara-cara steriisasi dan bahan-bahan desinfektan.

### 3. Koloni bakteri

Koloni merupakan kumpulan sel-sel uniseluler bakteri. Koloni dapat mudah teramati pada media Agar padat atau semipadat. Menghitung koloni bakteri yang terbentuk pada pelat agar nutrisi (yaitu penghitungan pelat) adalah praktik standar dalam mikrobiologi di untuk mengukur jumlah bakteri individu dalam suatu kultur, dan didasarkan pada pelaporan jumlah koloni unit pembentuk (CFU)/mL kultur (Pandey et al., 2021).

Perhitungan koloni yang tumbuh dalam sebuah media tumbuh dapat dilakukan dengan alat penghitung yang benar serta satuan jumlah koloni yang juga benar. Eksperimen *in vitro* dan model hewan sering menggunakan penghitungan unit pembentuk koloni (*CFU*) sebagai parameter untuk menentukan total beban bakteri (de Knecht et al., 2017). Konsep *CFU* mengarah pada satu koloni terbentuk dari satu sel bakteri yang membelah berulang-ulang dalam waktu tertentu.

#### E. State of The Art

Terkait dengan penerapan model pembelajaran *PjBL*, sudah dikaitkan dengan keterampilan berpikir kritis. Namun belum dikaitkan dengan etnis peserta didik. Penelitian ini ingin mengaitkan dengan penerapan model *PjBL* dengan etnis peserta didik dalam pemberdayaan keterampilan berpikir kritis dan pemahaman mahasiswa. Kontribusi hasil penelitian ini adalah mengaitkan model pembelajaran berbasis scientific approach (*PjBL*) dengan etnis dalam memberdayakan keterampilan berpikir kritis dan pemahaman konsep mahasiswa.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Desain Penelitian**

Desain penelitian adalah *Nonequivalen pre test – post test control group design*. Dalam penelitian dibutuhkan 2 kelas, kelas untuk perlakuan dan kelas untuk kontrol. Tes dilakukan pada pre test (sebelum diterapkan perlakuan), dan post test. (sesudah diterapkan perlakuan). Untuk menentukan kesetaraan ke dua kelas tersebut (kelas perlakuan dan kelas kontrol), dilakukan uji kesetaraan kelas secara statistik, menggunakan nilai Protista mahasiswa.

Ditetapkan dua kelas penelitian. Satu kelas (kelas A) diterapkan PjBL; dan kelas lainnya (kelas B) diterapkan non PjBL. Penentuan ke dua kelas tersebut berdasarkan uji kesetaraan kelas secara statistik. Kedua kelas, sebelum diterapkan perlakuan masing-masing, terlebih dahulu diterapkan pre test. Setelah itu, diterapkan perlakuan, PjBL di kelas A, dan non PjBL di kelas B. Setelah diterapkan perlakuan pada masing-masing kelas, diterapkan post test. Soal yang digunakan pada pre tesr sama dengan yang digunakan pada post test.

#### **B. Populasi dan Sampel Penelitian**

Populasi penelitian adalah semua mahasiswa yang mengambil mata kuliah Bakteriologi tahun akademik 2021/2022 program studi Pendidikan Biologi, Fakultas Kegeuruan dan Ilmu Pendidikan. Mahasiswa yang mengambil mata kuliah Bakteriologi tersebar di kelas, kelas A dan kelas B.

Sampel yang diambil adalah mahasiswa yang berada di kelas A dan kelas B. Proses pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling*. Mahasiswa yang ditentukan sebagai

anggota sampel memenuhi kriteria inklusi yaitu: (1) mahasiswa tersebut memiliki nilai Protista yang sama dengan mahasiswa yang berada di kelas yang berbeda, (2) mahasiswa tersebut secara terus-menerus mengikuti proses perkuliahan bakteriologi untuk pokok bahasan genetika, sterilisasi, dan koloni bakteri. Proses menentukan kesetaraan kelas dilakukan dengan mengambil nilai protista mahasiswa untuk kedua kelas dan diuji menggunakan software SPSS versi 24.

Penentuan kelas-kelas penelitian, berdasarkan pada adanya anggota (mahasiswa) yang terdiri atas paling kurang 3 orang untuk etnis tertentu (sesuai percobaan faktorial 3X2). Jika ada etnis yang jumlah mahasiswanya kurang dari 3, maka etnis tersebut tidak digunakan dalam penelitian. Dengan demikian, etnis-etnis yang digunakan dalam penelitian ini adalah etnis-etnis yang jumlah mahasiswanya minimal 3 orang.

## B. Instrumen Penelitian

Proses penelitian menggunakan instrumen penelitian berupa: (1) angket, (2) soal-soal tes. Angket digunakan untuk memperoleh informasi tentang etnis mahasiswa. Selain itu angket digunakan juga untuk memperoleh nilai Protista. Soal-soal test, digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis sebelum diterapkan perlakuan, dan diakhir penerepan perlakuan. Selain itu, soal-soal tes yang sama digunakan untuk mengukur pemahaman konsep mahasiswa sebelum pemberian perlakuan dan setelah pemberian perlakuan. Dalam mengoreksi soal-soal tes, digunakan rubrik penskoran keterampilan berpikir kritis, dan rubrik pemahaman konsep.

### C. Proses Penelitian

Proses penelitian diawali dengan mengobservasi dan membagikan angket. Angket yang dibagikan untuk mengetahui etnis mahasiswa. Selain itu, dalam observasi, dikumpulkan nilai mta kuliah Protista mahasiswa yang telah diperoleh pada semester ganjil (tahun akademik 2021/2022).

Penentuan kelas perlakuan dan kelas kontrol dilakukan secara random. Kelas perlakuan, akan diterapkan perlakuan berupa model pembelajaran *PjBl*; sedangkan kelas kontrol diterapkan proses pembelajaran yang saat ini berjalan. Materi yang dibahas adalah genetika bakteri, sterilisasi dan desinfrksi, dan koloni bakteri. Sebelum diterapkan perlakuan pada kedua kelas, baik kelas perlakuan maupun kelas kontrol, diberikan pre test). Selanjutnya, setelah semua perlakuan diterapkan, kedua kelas diberikan post test.

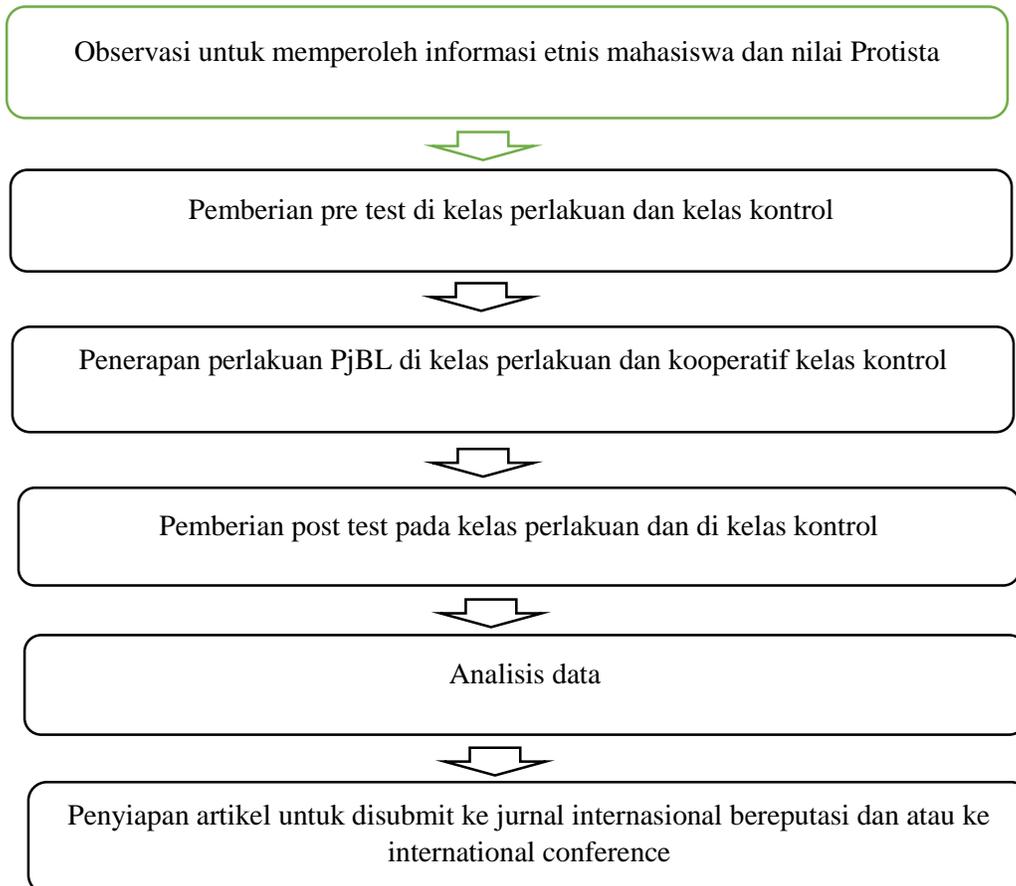
Untuk mengetahui besarnya kelompok etnis, data hasil survei dianalisis menggunakan statistik deskriptif (persentase). Selanjutnya, untuk menguji hipotesis, data hasil pre test dan post test, dianalisis menggunakan analisi kovarian (ANAKOVA). Jika hasil ANAKOVA menunjukkan pengaruh yang bermakna, maka akan dilanjutkan dengan uji lanjut *Least Significance Differece (LSD)* ( $p < 0,05$ ).

Proses penelitian, dapat diuraikan sebagai berikut.

1. Survei etnis mahasiswa. Kegiatan ini menggunakan angket. Angket dibagikan ke seluruh mahasiswa, baik pada kelas A maupun kelas B, pada mahasiswa yang mengambil mata kuliah bakteriologi. Setelah selesai diisi, angket tersebut dikumpulkan kembali kepada tim peneliti.
2. Penentuan etnis yang direpkan dalam penelitian. Etnis-etnis yang diikutkan dalam penelitian adalah etnis-etnis yang jumlah mahasiswanya minimal 3 orang.

3. Uji kesetaraan kelas. Uji kesetern kelas dengan tujuan untuk memastikan kedu kels seimbang dari segi tingkat akademik,
4. Penetapan kelas yang menerapkan PjBL dan kelas yang menerpkan non PjBL. Penerapan kelas yang menerakan model pembelajaran tertentu (kelas perlakuakn dan kelas konteol) dilakukan secara acak.
5. Pelaksanaan pre test pada kelas perlakuan dan kelas kontrol.
6. Penerapan perlakuan. Penerapan model pembelajaran pada kelas perlakuan (kelas A), dan model pembelajaran non PjBL pada kelas kontrol. Materi yang dibahas adalah genetika bakteri, sterilisasi dan desinfeksi, serta tutrisi bakteri.
7. Pemberian post test pada kelas perlakuan dan kelas kontrol. Isi dan bentuk soal sama dengan pada pres test.
8. Analisis data. Analisis data menggunakan Analisis Kovarian (ANAKOVA) ganda. Jika hasil ANAKOVA menunjukkan pengaruh yang bermakna, maka perlu dilanjutandengan uji psot hock. Uji post hock yag digunakan adalah uji least significance difference (LSD).

#### D. Diagram Alir Penelitian



Gambar 2. Diagram alir penelitian

#### E. Teknik Analisis Data

Untuk mengetahui distribusi mahasiswa berdasarkan etnisnya, data hasil survei dianalisis menggunakan teknik analisis deskriptif (persentase). Selanjutnya untuk mengetahui pengaruh penerapan model pembelajaran dan etnis mahasiswa, data hasil pengukuran pemahaman konsep

dan keterampilan berpikir kritis mahasiswa dianalisis menggunakan Analisis Kovarian (ANAKOVA) dua jalur. Jika hasil ANAKOVA menunjukkan hasil yang signifikan, maka dilanjutnya ke uji *Least Signifikance Difference (LSD)* ( $p < 0,05$ ).

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil

##### 1. Kondisi etnis mahasiswa

Hasil survei terhadap etnis mahasiswa memunculkan informasi-informasi tentang etnis-etnis mahasiswa. Ada etnis yang jumlah mahasiswanya banyak, namun ada juga etnis yang tidak ada mahasiswanya. Namun demikian, ada empat etnis yang mendominasi etnis lain. Etnis-etnis yang mendominasi itu adalah etnis: Jawa, Bugis, Banjar, dan Kutai. Tabel 1 berikut menunjukkan etnis-etnis mahasiswa.

Tabel 1. Etnis-etnis mahasiswa yang mengambil mata kuliah bakteriologi pada kelas A dan B tahun akademik 2022/2023

No.	Etnis	Jumlah mahasiswa per kelas		Total (N)
		A	B	
1	Jawa	21	14	35
2	Bugis	5	3	8
3	Banjar	3	8	11
4	Kutai	3	3	6
5	Dayak	2	-	2
6	Ambon	1	1	2
7	Palembang	1	-	1

8	Paser	1	2	3
9	Madura	1	-	1
10	Batak	-	1	1
11	Timor	-	1	1
12	Tidung	-	1	1
13	Minang	-	1	1
	Total	38	35	73

Sebelum dilaksanakan pembelajaran yang menerapkan model pembelajaran yang berbeda, terlebih dahulu dilaksanakan pre test pada kedua kelas yang digunakan dalam penelitian. Pada kelas A yang jumlah mahasiswanya sebanyak 39 orang mahasiswa dilaksanakan pre test sebelum diterapkan model pembelajaran PjBL. Tabel 2 menunjukkan nilai pre test bakteriologi mahasiswa.

Tabel 2. Nilai pre test bakteriologi kelas A

No.	NIM	Nama	Soal	Soal	Soal	Soal	Soal	Jumlah Skor
			1	2	3	4	5	
1	1905016001	Nurul Kholifah	1	1	1	0	1	2.00
2	1905016002	Istiqomah Faras Al'hayyu	2	1	2	0	1	3.25
3	1905016003	Ayu Nikmatul Azizah	1	0	3	0	2	3.25
4	1905016004	Niky Aulia Putri	1	1	2	0	1	2.75
5	1905016005	Nurindah Zahrah	2	1	2	1	2	4.00

6	1905016006	Izzati Nur Aliyah	2	2	1	1	2	3.75
7	1905016007	Cindi Arista Putri	1	1	1	0	0	1.75
8	1905016008	Fitrah Mega Fitriani	1	1	1	1	1	2.50
9	1905016009	Tyas Bella Kartika	1	1	3	0	2	5.00
10	1905016010	Yasmin Athirah Ramadhan	2	0	3	2	3	5.00
11	1905016011	Faradilla Dahlan						0.00
12	1905016012	Endah Puji Sri Rahayu	3	3	3	3	0	6.75
13	1905016013	Novita Indah Faradilla	1	1	2	3	3	4.75
14	1905016014	Afifah Khoirunnisa	1	1	2	1	1	3.25
15	1905016015	Sonia Elizabeth Fortuna	1	1	2	0	1	2.75
16	1905016016	Rusmala Dewi	1	2	1	1	0	2.75
17	1905016017	Nurul Anisa						0.00
18	1905016018	Fiona Esther Aprilia	1	1	2	1	2	3.50
19	1905016019	Saraiyah	1	1	2	1	1	3.25
20	1905016020	Zwhartoni Nurrahman	1	1	1	1	0	2.25
21	1905016021	Mohammad Indra Pratama	1	2	2	2	1	4.25
22	1905016022	Nor Azmi	1	3	1	1	0	3.25
23	1905016023	Eliani Dwi Shinta Heryan	1	1	1	0	2	2.25
24	1905016024	Rusmiati Amanda	1	1	2	1	0	3.00
25	1905016025	Ayu Ramayanti	1	1	1	1	1	2.50
26	1905016026	Rachmi Annisa	2	0	2	0	2	3.00
27	1905016027	Indri Yudita Ningsih	2	2	3	2	2	5.75
28	1905016028	Ayu Indah Rahmawati						0.00

29	1905016029	Ika Desi Asriyani	2	1	1	0	2	2.75
30	1905016030	Teguh Pribadi	1	1	1	1	1	2.50
31	1905016032	Istiqamatun Nisa	1	2	2	2	1	4.25
32	1905016033	Imam Wijayadi	2	1	3	0	3	4.50
33	1905016034	Asih Kuniati	0	1	2	0	1	2.25
34	1905016035	Lindari Dewi Putri	1	2	1	1	1	3.00
35	1905016036	Sri Sela Pratiwi	1	1	2	0	1	2.75
36	1905016037	Rajun	2	1	1	0	1	2.50
37	1905016038	Khusnul Yumni Bulan Sari	1	3	3	1	3	5.50
38	1905016039	Darmawan	1	3	1	2	2	4.25
39	1905016040	Putri Nur Arlin	1	1	3	0	1	3.50

Selain kelas A, kelas B pun dilaksanakan kegiatan pre test. Jumlah mahasiswa pada kelas B adalah 38 orang, yang mengikuti kegiatan pre test. Tabel 3 menunjukkan nilai pre test bakteri mahasiswa kelas B.

Tabel 3. Nilai pre test bakteriologi kelas B

No	Nama	Nim	Soal	Soal	Soal	Soal	Soal	Jumlah Skor
			1	2	3	4	5	
1	Azzahra Dinda Syafira	1905016041	0	0	0	0	0	0.00
2	Dzakira Mumtaza	1905016042	0	0	0.75	0	0	0.75

3	Efi Ina Nastain	1905016043	1	1.5	0.75	0.5	0	3.75
4	Aulia Imtiyaaz Fauzi	1905016044	0	0	0	0	0	0.00
5	Bintang Alfaen Cholis	1905016045	0	1.5	0	0.5	0.5	2.50
6	Nafa Riska Ayuni	1905016046	0	0	0.75	0.5	0.25	1.50
7	Mutmainah Wahyu	1905016047	0	0	0.75	0.5	0.25	1.50
8	Asy'syifa Qotrunnada	1905016048	0	0	0.75	0.5	0	1.25
9	Hariyani	1905016049	1	2	0.75	0	0.25	4.00
10	Hafifah Agustina	1905016051	0	0	0.75	0.5	0.25	1.50
11	Eka Karunia Dini	1905016052	0.5	0.5	1.5	0.5	0	3.00
12	Dessy Fitriani	1905016053	1.5	0.5	0.75	0.5	0.25	3.50
13	Dirga Wahyu Octasandy	1905016054	0	0	0	0	0.25	0.25
14	Abdul Gholib Mokotoloy	1905016055	0	0.5	0.75	0.5	0.25	2.00
15	Sari Dewi Handayani	1905016056	0	0	0	0	0	0.00
16	Vila Wahyu Ardila Visyam	1905016057	0	0	0.75	0.5	0	1.25
17	Vira Nur Alkimaria Laela Safaatin	1905016058	0	0.5	0.75	0	0.5	1.75
18	Aisyah Ayu Sugianti	1905016059	0	1.5	0.75	1	0	3.25
19	Olyvia Indah Wulandari	1905016060	0	1.5	3	0.5	0.5	5.50
20	Soraya Nabila	1905016061	1	0.5	0.75	0.5	0.25	3.00
21	Maylinda Kartika	1905016062	0.5	0.5	0.75	0.5	0.25	2.50
22	Alexandra Excellia Hitipeuw	1905016063	0	0	0	0	0	0.00
23	Nur Amalia	1905016064	0	0	0.75	0	0	0.75
24	Anggu Nur Fitria Sari	1905016065	0	0	0.75	0.5	0	1.25

25	Sarmila	1905016066	1	1.5	0.75	0.5	0.25	4.00
26	Romaeda Hasibuan	1905016067	0	0	0	0	0	0.00
27	Emanuel Kopong Nama	1905016069	0	0.5	0.75	0.5	0	1.75
28	Intan Yovita Sari	1905016070	0	0.5	0.75	0	0.25	1.50
29	Mawarni	1905016071	0	0.5	0.75	0	0.25	1.50
30	Fauzan Azimah Febriani	1905016072	0.5	1.5	1.5	0.5	0	4.00
31	Friska Theresia Saranga	1905016073	1	0.5	0.75	0.5	0.25	3.00
32	Elfanti	1905016074	0	0.5	0.75	0.5	0.25	2.00
33	Muhammad Ali	1905016076	0	0	0	0	0.25	0.25
34	M Fathu Mu'in	1905016077	0	0	0	0	0	0.00
35	Novia Rahmawati Ananda	1905016078	0	0	0	0.5	0.25	0.75
36	Hendra Ariyanto Pratama	1905016079	0	0	0	0	0	0.00
37	Fatur Rahman Subianto	1805015011	0.5	0.5	0.75	0.5	0.25	2.50
38	Aldi Pratama	1805015015	0	0	0	0	0	0.00

Setelah dilaksanakn pre test baik pada kelas A maupun kelas B, selanjutnyan dilaksanakan penerapan model pe,belajaran PjBL pada kelas A dan non PjBL pada kelas B dalam membahas materi bakteriologi. Setelah pemberian perlakuan pada masing-masing kelas, selanjutnya dilaksanakan post test baik pada kelas A maupun pada kelas B. Tabel 4 menunjukkan nilai post test bakteriologi untuk mahasiswa kelas A

Tabel 4. Nilai post test bakteriologi kelas A

No.	NIM	Nama	Soal	Soal	Soal	Soal	Soal	Jumlah Skor
			1	2	3	4	5	
1	1905016001	Nurul Kholifah	1	0	2	1	0	2.50
2	1905016002	Istiqomah Faras Al'hayyu	1	2	3	3	3	6.00
3	1905016003	Ayu Nikmatul Azizah	1	2	3	3	3	6.00
4	1905016004	Niky Aulia Putri	2	0	3	3	3	5.50
5	1905016005	Nurindah Zahrah	2	2	3	3	3	6.50
6	1905016006	Izzati Nur Aliyah	1	2	3	1	3	5.00
7	1905016007	Cindi Arista Putri	2	3	2	3	3	6.25
8	1905016008	Fitrah Mega Fitriani	2	3	3	3	3	7.00
9	1905016009	Tyas Bella Kartika	2	3	3	3	3	7.50
10	1905016010	Yasmin Athirah Ramadhan	2	3	3	4	3	7.50
11	1905016011	Faradilla Dahlan	1	2	3	3	2	6.25
12	1905016012	Endah Puji Sri Rahayu	1	1	2	0	2	3.00
13	1905016013	Novita Indah Faradilla	2	3	2	3	3	6.25
14	1905016014	Afifah Khoirunnisa	1	0	2	1	2	3.25
15	1905016015	Sonia Elizabeth Fortuna	1	1	3	3	3	5.50
16	1905016016	Rusmala Dewi	1	2	3	3	2	5.75
17	1905016017	Nurul Anisa	2	3	3	3	3	7.75
18	1905016018	Fiona Esther Aprilia	2	3	3	3	2	6.75

19	1905016019	Saraiyah	1	1	3	3	3	5.50
20	1905016020	Zwhartoni Nurrahman	1	0	1	1	1	2.00
21	1905016021	Mohammad Indra Pratama	1	3	3	2	3	6.00
22	1905016022	Nor Azmi	1	1	3	3	3	5.50
23	1905016023	Eliani Dwi Shinta Heryan	1	3	3	3	0	5.75
24	1905016024	Rusmiati Amanda	1	2	3	3	3	6.00
25	1905016025	Ayu Ramayanti	1	2	3	3	3	6.00
26	1905016026	Rachmi Annisa	2	3	2	3	3	6.25
27	1905016027	Indri Yudita Ningsih	2	3	3	3	3	7.00
28	1905016028	Ayu Indah Rahmawati	2	3	1	1	3	5.25
29	1905016029	Ika Desi Asriyani	1	3	2	3	3	5.75
30	1905016030	Teguh Pribadi	2	2	3	2	3	6.00
31	1905016032	Istiqamatun Nisa	2	2	3	3	3	6.50
32	1905016033	Imam Wijayadi	1	1	2	1	2	3.50
33	1905016034	Asih Kuniati	2	2	3	3	3	6.50
34	1905016035	Lindari Dewi Putri	1	0	2	1	2	3.00
35	1905016036	Sri Sela Pratiwi	1	3	3	3	2	6.25
36	1905016037	Rajun	1	2	3	3	2	5.75
37	1905016038	Khusnul Yumni Bulan Sari	2	3	3	3	3	7.00

38	1905016039	Darmawan	1	2	3	3	3	6.00
39	1905016040	Putri Nur Arlin	1	0	2	1	1	2.75

Selain kelas A, kegiatan post test juga dilaksanakan pada kelas B. Jumlah mahasiswa kelas B yang mengikuti post test adalah sebanyak 36 orang mahasiswa. Tabel 5 menunjukkan nilai post test bakteriologi untuk mahasiswa kelas B.

Tabel 5. Nilai post test bakteriologi kelas B

No.	NIM	Nama	Soal	Soal	Soal	Soal	Soal	Jumlah Skor
			1	2	3	4	5	
1	1905016041	Azzahra Dinda Syafira	3	0	2	0	1	3.25
2	1905016042	Dzakira Mumtaza	1	0	1	0	1	1.5
3	1905016043	Efi Ina Nastain	2	2	3	2	2	5.75
4	1905016044	Aulia Imtiyaaz Fauzi	2	1	1	0	0	2.25
5	1905016045	Bintang Alfaen Cholis	0	0	1	0	1	1
6	1905016046	Nafa Riska Ayuni	0	0	2	0	2	2
7	1905016047	Mutmainah Wahyu	0	0	2	0	2	2
8	1905016048	Asy Syifa Qotrunnada	2	0	2	0	2	3
9	1905016049	Hariyani	1	1	2	0	1	2.75
10	1905016051	Hafifah Agustina	1	0	1	0	2	1.75
11	1905016052	Eka Karunia Dini	1	0	2	0	1	2.25
12	1905016053	Dessy Fitriani	2	0	1	0	1	2

13	1905016054	Dirga Wahyu	1	1	1	1	1	2.5
14	1905016055	Abdul Gholib Mokotoloy	1	0	1	0	0	1.25
15	1905016056	Sari Dewi Handayani	0	0	2	0	1	1.75
16	1905016057	Vila Wahyu Ardila Visyam	1	0	2	0	0	2
17	1905016058	Vira Nur Alkomaria Laela Safaatin	1	1	1	0	0	1.75
18	1905016059	Aisyah Ayu Sugianti	1	0	1	0	0	1.25
19	1905016060	Olyvia Indah Wulandari	1	1	1	0	2	2.25
20	1905016061	Soraya Nabila	2	1	2	0	1	3.25
21	1905016062	Maylinda Kartika	1	0	2	0	2	2.5
22	1905016063	Alexandra Excellia Hitipeuw	0	0	2	0	2	2
23	1905016064	Nur Amalia	0	0	1	0	0	0.75
24	1905016065	Anggi Nur Fitria Sari	0	0	1	0	1	1
25	1905016066	Sarmila	1	1	2	1	0	3
26	1905016067	Romaeda Hasibuan	1	2	1	0	1	2.5
27	1905016069	Emanuel Kopong	1	0	1	0	1	1.5
28	1905016070	Intan Yovita Sari	0	1	1	1	1	2
29	1905016071	Mawarni	1	0	1	1	1	2
30	1905016072	Fauzan Azimah Febriani	1	0	1	0	0	1.25
31	1905016073	Friska Theresia Saranga	1	1	2	1	1	3.25
32	1905016074	Elfanti	0	1	1	0	0	1.25
33	1905016076	Muhammad Ali	1	2	2	0	0	3
34	1905016077	Muhammad Fathul Mu'in	0	0	1	0	1	1

35	1905016078	Novia Rahmawati Ananda	1	1	2	0	2	3
36	1905016079	Hendra Ariyanto Pratama	0	1	0	0	1	0.75

## 2. Analisis data

Data jenis etnis mahasiswa di kelas A dan B perlu dianalisis menggunakan teknik analisis deskriptif (%) untuk mengetahui persentase untuk masing-masing etnis. Data etnis pada kelas A dan B dianalisis untuk secara deskriptif untuk mengetahui persentase masing-masing etnis pada masing-masing kelas. Tabel 6 berikut menunjukkan persentase jenis etnis tertentu untuk masing-masing kelas (kelas A dan kelas B).

Tabel 6. Etnis-etnis mahasiswa yang mengambil mata kuliah bakteriologi pada kelas A dan B tahun akademik 2022/2023

		A	B		
1	Jawa	21	14	35	47,91
2	Bugis	5	3	8	10,96
3	Banjar	3	8	11	15,07
4	Kutai	3	3	6	8,22
5	Dayak	2	-	2	2,74
6	Ambon	1	1	2	2,74
7	Palembang	1	-	1	1,37
8	Paser	1	2	3	4,11
9	Madura	1	-	1	1,37
10	Batak	-	1	1	1,37
11	Timor	-	1	1	1,37
12	Tidung	-	1	1	1,73
13	Minang	-	1	1	1,73
	Total	38	35	73	100,00

Sebelum diterapkan model pembelajaran PjBL dan non PjBL, terlebih dahulu mahasiswa baik di kelas perlakuan maupun di kelas kontrol, diberikan pre test. Demikian juga, setelah diterapkan model pembelajaran PjBL dan non PjBL, semua mahasiswa baik di kelas perlakuan maupun di kelas kontrol, diberikan post test. Soal yang digunakan pada post test sama dengan pre test. Hasil pre test dan post test selanjutnya dianalisis menggunakan ANAKOVA untuk mengetahui pengaruh penerapan model pembelajaran, etnis, serta interaksi antara model pembelajaran dan etnis terhadap keterampilan berpikir kritis mahasiswa dalam bakteriologi. Tabel 7 menunjukkan ringkasan ANAKOVA.

Tabel 7. Ringkasan ANAKOVA Ganda Efek Model Pembelajaran dan Etnis Mahasiswa Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	21981.979 <sup>a</sup>	8	2747.747	39.137	.000
Intercept	33554.428	1	33554.428	477.932	.000
XCritical	19.098	1	19.098	.272	.604
Pembelajaran	17048.627	1	17048.627	242.832	.000
Etnis	83.240	3	27.747	.395	.757
Pembelajaran * Etnis	379.596	3	126.532	1.802	.155
Error	4633.701	66	70.208		
Total	208459.000	75			
Corrected Total	26615.680	74			

a. R Squared = .826 (Adjusted R Squared = .805)

Hasil analisis ANAKOVA (Tabel 7) tersebut menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran (PjBL dan non PjBL) berpengaruh terhadap keterampilan berpikir kritis mahasiswa dalam bakteriologi. Etnis mahasiswa tidak memengaruhi keterampilan berpikir kritis mahasiswa dalam bakteriologi. Interaksi model pembelajaran dan etnis mahasiswa tidak berpengaruh terhadap keterampilan berpikir kritis mahasiswa dalam bakteriologi. Oleh karena

itu, perlu dilakukan uji lanjut (digunakan *LSD*) untuk mengetahui pengaruh antar level model pembelajaran terhadap keterampilan berpikir kritis mahasiswa dalam bakteriologi. Tabel 8 menunjukkan hasil uji lanjut (*LSD*).

Tabel 8. Hasil Uji Lanjut (*LSD*) untuk Model Pembelajaran

No	Model	XCritical	YCritical	Selisih	CriticalCor	Notasi <i>LSD</i>
1	PjBL	9,7436	65,5256	55,782	64,958	a
2	Konvensional	9,9306	31,5972	21,6666	30,720	b

Hasil ANAKOVA (Tabel) 7 memberikan informasi bahwa etnis tidak mempengaruhi keterampilan berpikir kritis mahasiswa dalam bakteriologi. Namun demikian, perlu juga dilakukan uji lanjut untuk mengetahui pengaruh antar level etnis terhadap keterampilan berpikir kritis mahasiswa dalam bakteriologi. Tabel 8 menunjukkan hasil uji lanjut (*LSD*) untuk etnis mahasiswa.

Tabel 8. Hasil Uji Lanjut (*LSD*) untuk Etnis Mahasiswa

No	Etnis	XCritical	YCritical	Selisih	CriticalCor	Notasi <i>LSD</i>
1	Bugis	9,3182	51,5909	42,2727	45.829	a
2	Kutai	11,1538	44,8077	33,6539	47.917	a
3	Jawa	9,3750	53,7656	44,3906	48.130	a
4	Banjar	10,0000	43,2895	33,2895	49.477	a

Informasi pada Tabel 7 juga menunjukkan bahwa interaksi model pembelajaran dan etnis siswa tidak mempengaruhi keterampilan berpikir kritis mahasiswa dalam bakteriologi. Namun demikian, seperti halnya etnis, perlu dilakukan uji lanjut untuk mengetahui pengaruh antar level interaksi model pembelajaran dan etnis siswa terhadap keterampilan berpikir kritis mahasiswa dalam bakteriologi. Tabel 9 menunjukkan hasil uji lanjut (*LSD*) untuk interaksi model pembelajaran dan etnis mahasiswa.

Tabel 9. Hasil Uji Lanjut (*LSD*) untuk Interaksi Model Pembelajaran dan Etnis Mahasiswa

No	Pembelajaran	Etnis	XCritical	YCritical	Selisih	CriticalCor	Notasi <i>LSD</i>
1	Konvensional	Bugis	8,75	25,00	16,25	24.891	a
2	Konvensional	Jawa	10,00	30,22	20,22	30.244	a
3	Konvensional	Banjar	8,26	32,88	24,62	32.727	a
4	Konvensional	Kutai	13,12	34,68	21,56	35.019	a
5	PjBL	Kutai	8,00	61,00	53	60.815	b

6	PjBL	Jawa	9,04	66,09	57,05	66.016	b
7	PjBL	Banjar	13,75	65,83	52,08	66.228	b
8	PjBL	Bugis	9,64	66,78	57,14	66.767	b

## B. Pembahasan

### 1. Kondisi etnis mahasiswa

Tabel 6 menunjukkan jenis-jenis etnis mahasiswa yang mengambil mata kuliah bakteriologi tahun akademik 2022/2023. Jenis-jenis etnisnya adalah bervariasi. Ada etnis yang jumlah mahasiswanya banyak. Namun, ada juga etnis yang tidak ada mahasiswanya pada kelas tertentu (kelas A atau kelas B).

Ada 4 jenis etnis yang persentase jumlah mahasiswa tertinggi. Etnis-etnis itu adalah: Jawa, Bugis, Banjar, dan Kutai. Etnis Banjar dan etnis Kutai merupakan etnis lokal. Oleh karena itu jumlah mahasiswa endominasi etnis-etnis lainnya. Etnis Kutai merupakan etnis lokal di Provinsi Kalimantan Timur. Etnis Banjar merupakan etnis lokal yang berasal dari Provinsi Kalimantan Selatan.

Terkait dengan etnis Jawa, merupakan etnis pendatang. Etnis berasal dari Pulau Jawa. Jumlah penduduk di Pulau Jawa cukup padat. Oleh karena itu, untuk mendapatkan kehidupan yang layak, mereka perlu mencari pekerjaan di luar pulau Jawa, termasuk ke Provinsi Kalimantan Timur. Oleh karena itu, komposisi penduduk di Provinsi Kalimantan Timur, termasuk di Kota Samarinda, cukup banyak diisi oleh etnis Jawa. Salah satu permasalahan kependudukan di Indonesia adalah persebaran penduduk yang tidak merata. Dalam upaya pemerataan penduduk dan pemerataan pembangunan, pemerintah melanjutkan program yang pernah dilakukan oleh pemerintah kolonial Belanda untuk memenuhi kebutuhan tenaga perkebunan di pulau-pulau Indonesia yang masih

jarang penduduknya. Program kolonisasi yang pernah dilakukan oleh pemerintah kolonial Belanda dilanjutkan oleh Pemerintah Indonesia dengan program Transmigrasi. Program ini telah dilaksanakan utamanya pada era pemerintahan Orde Baru dengan intensif (Pitoyo & Triwahyudi, 2017).

## 2. Pemberdayaan keterampilan berpikir kritis melalui penerapan model pembelajaran PjBL dalam materi bakteriologi

Terkaat dengan ANAVA pada Tabel 7, menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran (PjBL dan non PjBL) mempengaruhi keterampilan berpikir kritis mahasiswa dalam bakteri. Penerapan etnis tidak mempengaruhi keterampilan berpikir kritis mahasiswa dalam bakteri. Demikian juga interaksi model pembelajaran (PjBL dan non PjBL) tidak berpengaruh terhadap keterampilan berpikir kritis mahasiswa dalam bakteri.

Pelaksanaan sintals-sintaks model pembelajaran PjBL memberikan pengalaman pada siswa tentang adalah penyusunan masalah dan diakhiri dengan kesimpulan dan adanya produk. :Pemilihan proyek yang dihasilkan, didukung oleh mahasiswa, perlu didukung oleh faktor-faktor alat, bahan, dan kemanfaatan produk tersebut. Selain itu, sintaks-sintaks pjBL memungkinkan mahasiswa mampu merumuskan masalah, meneliti atau mengumpulkan data, dan menyelesaikan masalah tersebut. Yamin (2012) menjelaskan bahwa metode proyek merupakan pemberian tugas kepada semua siswa untuk dikerjakan secara individual. Siswa dituntut untuk mengamati, membaca, meneliti. Kemudian siswa dimintakan membuat lapora dari tugas yang diberikan kepadanya dalam bentuk makalah. Metode ini bertujuan membentuk analisis masing-masing siswa.

Pembelajaran non PjBL, memungkinkan siswa hanya mempresentasikan hasil rangkuman atau kutipan-kutipan terkait dengan tugas-tugas yang diberikan. Mahasiswa tidak menghasilkan produk. Dengan demikian, mahasiswa hanya menjelaskan fakta-fakta atau fenomena=fenomena tertentu. Mahasiswa cenderung tidak mengumpulkan data melalui penyelidikan. Terkait dengan pembelajaran non PjBL yang sering dilakukan di Program Studi Pendidikan Biologi adalah mahasiswa diberikan tugas untuk presentasi. Presentasi dilakukan dengan terlebih dahulu mengutip dan menyusun makalah dan power point.

Namun demikian, ada juga dosen yang masih menerapkan pembelajaran konvensional. Terkait dengan pembelajaran konvensional, Yainin (2013), menjelaskan bahwa pembelajaran konvensional: menggunakan daya ingat dan hafalan, peserta didik belajar secara individual, pembelajaran dikembangkan oleh guru, peserta didik penerima informasi secara pasif, mengupayakan peserta didik menerima materi yang disampaikan oleh guru (*teacher centered*).

Terkait dengan pemberdayaan keterampilan berpikir tingkat tinggi, Afandi (2018) menjelaskan bahwa dalam pemilihan model pembelajaran, tenaga pengajar senantiasa dituntut untuk dapat mendorong pembelajar untuk belajar dengan mendayagunakan potensi yang mereka miliki secara optimal. Oleh karena itu, perlu kiranya seorang tenaga pendidik dapat memahami sebuah model pembelajaran tersebut secara efektif di kelas.

### 3. Pemberdayaan keterampilan berpikir kritis mahasiswa dengan menerapkan etnis mahasiswa dalam materi bakteriologi

Tabel 7 juga menginformasikan bahwa penerapan etnis tidak mempengaruhi keterampilan berpikir kritis mahasiswa dalam biologi. Kondisi ini menunjukkan bahwa semua etnis memberikan pengaruh yang sama terhadap keterampilan berpikir kritis mahasiswa dalam

bakteriologi. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa tidak ada etnis yang memberikan pengaruh yang berbeda terhadap keterampilan berpikir kritis mahasiswa dalam bakteriologi.

Semua mahasiswa yang berlatar etnis yang bervariasi menunjukkan karakter yang mirip dalam proses pembelajaran. Mahasiswa yang hidup dan besar di wilayah Provinsi Kalimantan Timur selama bertahun-tahun. Oleh karena itu, terdapat kecenderungan untuk menunjukkan karakter yang mirip walaupun mereka berasal dari etnis yang berbeda.

Kemiripan karakteritu, dapat terjadi dalam proses pembelajaran. Selain itu, semua mahasiswa pun menunjukkan bahwa mereka menggunakan bahasa Indonesia dalam berinteraksi baik di dalam maupun di luar kelas. Adanya kemiripan karakter ditunjukkan baik dalam proses pembelajaran, maupun di luar proses pembelajaran. Karena interaksi antar mahasiswa yang berasal dari etnis yang berbeda, yang prosesnya berlangsung bertahun-tahun, memungkinkan mereka saling memberi dan menerima karakter mahasiswa dari masing-masing etnis.

#### 4. Pemberdayaan keterampilan berpikir kritis dengan menerapkan interaksi model pembelajaran dan etnis mahasiswa

Pada Tabel 7 juga terinformasikan bahwa penerapan interaksi model pembelajaran dan etnis mahasiswa tidak berpengaruh terhadap keterampilan berpikir kritis mahasiswa dalam bakteriologi. Semua etnis mahasiswa ketika berinteraksi dengan model-model pembelajaran (PjBL dan non PjBL) memberikan hasil yang sama dalam pemberdayaan keterampilan berpikir kritis mahasiswa. Seluruh etnis mahasiswa jika berinteraksi dengan model-model pembelajaran yang diterapkan (PjBL dan non PjBL) memberikan pengaruh yang sama dalam pemberdayaan keterampilan berpikir kritis. Kondisi tersebut, memberikan petunjuk kepada peneliti, untuk lebih memperhatikan penerapan sintaks-sintaks model-model pembelajaran yang diterapkan. Dengan

demikian, hasil interaksi antara etnis-etnis yang diterapkan, memberikan pengaruh yang lebih nyata dalam pemberdayaan berpikir kritis mahasiswa dalam bakteriologi.

Model pembelajaran yang diterapkan dalam penelitian (PjBL dan non PjBL) jika berinteraksi dengan semua etnis siswa, menunjukkan hasil yang sama dalam pemberdayaan keterampilan berpikir kritis mahasiswa dalam bakteriologi. Materi-materi yang dibahas dalam bakteriologi dalam penelitian adalah genetika bakteri, sterilisasi, serta nutrisi bakteri. Materi-materi tersebut jika dibahas dengan menggunakan model pembelajaran PjBL atau non PjBL yang diikuti oleh semua etnis, tidak memberikan hasil yang berbeda. Jika pelaksanaan sintaks-sintaks model pembelajaran PjBL tidak dilaksanakan dengan baik, maka tidak memberikan pengalaman yang unik pada diri setiap siswa yang berlatar belakang etnis yang berbeda-beda.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan analisis data dan pembahasan, disimpulkan sebagai berikut.

1. Penerapan model pembelajaran (PjBL dan non PjBL) berpengaruh terhadap keterampilan berpikir kritis mahasiswa dalam bakteriologi.
2. Penerapan etnis mahasiswa tidak berpengaruh terhadap keterampilan berpikir kritis mahasiswa dalam bakteriologi.
3. Penerapan interaksi model pembelajaran dan etnis mahasiswa tidak berpengaruh terhadap keterampilan berpikir kritis mahasiswa dalam bakteriologi.

#### **B. Saran-saran**

Berdasarkan kesimpulan tersebut, disampaikan saran-saran sebagai berikut.

1. Untuk Program Studi Pendidikan Biologi, lebih mengkoordinasi dosen-dosen di Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mulawarman, agar lebih sering menerapkan model pembelajaran PjBL, terutama untuk mata kuliah bakteriologi.
2. Untuk Dosen-dosen di Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mulawarman, agar lebih sering menerapkan model pembelajaran PjBL, terutama pada mata kuliah bakteriologi.
3. Untuk mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mulawarman agar lebih memahami tugas-tugas dalam

mengerjakan proyek dalam penerapann model pembelajaran PjBL, sehingga tujuan penugasan tersebut tercapai dengan baik.

## IX. DAFTAR PUSTAKA

- Afandi, Sadjidan. (2018). *Stimulasi Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi*. Surakarta: UNS Press.
- Afriana, J. (2015). *Project-Based Learning*. Makalah disampaikan dalam mata kuliah IPA Terpadu. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Anggraini, P. D., & Wulandari, S. S. (2021). Analisis penggunaan model pembelajaran project based learning dalam peningkatan keaktifan siswa. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)*, 9(2), 292-299.
- Glyde, R., Ye, F., Jovanovic, M., Kotta-Loizou, I., Buck, M., & Zhang, X. (2018). Structures of bacterial RNA polymerase complexes reveal the mechanism of DNA loading and transcription initiation. *Molecular cell*, 70(6), 1111-1120.
- Hidayat, Y. (2013). Hubungan sosial antara Etnis Banjar dan Etnis Madura di Kota Banjarmasin. *KOMUNITAS: International Journal of Indonesian Society and Culture*, 5(1).
- Huang, M. Y., Tu, H. Y., Wang, W. Y., Chen, J. F., Yu, Y. T., & Chou, C. C. (2017). Effects of cooperative learning and concept mapping intervention on critical thinking and basketball skills in elementary Salleh, S. M., Tasir, Z., & Shukor, N. A. (2012).
- Ke, F., & Kwak, D. (2013). Online learning across ethnicity and age: A study on learning interaction participation, perception, and learning satisfaction. *Computers & education*, 61, 43-51.
- Mandikonza, C. (2022). Collaborative learning experiences and development of capabilities among first-year pre-service teachers learning Cell Biology concepts. *Social Sciences & Humanities Open*, 5(1), 100254.
- Khasanah, B. A., & Ayu, I. D. (2017). Kemampuan Berpikir Kritis Siswa melalui Penerapan Model Pembelajaran Brain Based Learning. *Eksponen*, 7(2), 46-53.
- Kristanti, Y. D., & Subiki, S. (2017). Model Pembelajaran Berbasis Proyek (Project Based Learning Model) pada Pembelajaran Fisika Disma. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 5(2), 122-128.
- McNally, O., Thompson, I. M., McIlvenny, G., Smyth, E. T. M., McBride, N., & MacAuley, D. (2001). Sterilization and disinfection in general practice within university health services. *Journal of Hospital Infection*, 49(3), 210-214.
- Murdiono, M. (2012). Strategi Pembelajaran Pendidikan Multikultural Berbasis Budaya Lokal.
- Murniati, E. (2016). Penerapan Metode Project Based Learning dalam Pembelajaran. *Univ. Kristen Indones*.
- Nurfitriyanti, M. (2016). Model pembelajaran project based learning terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 6(2).
- Pandey, S., Park, Y., Ankita, A., & Phillips, G. J. (2021). Scan4CFU: Low-cost, open-source bacterial colony tracking over large areas and extended incubation times. *HardwareX*, 10, e00249.
- Pitoyo, A. J., & Triwahyudi, H. (2017). Dinamika perkembangan etnis di Indonesia dalam konteks persatuan negara. *Populasi*, 25(1), 64-81.
- Prayitno, U. S., & Basundoro, P. (2015). Etnisitas Dan Agama Di Kota Surabaya: Interaksi Masyarakat Kota Dalam Perspektif Interaksionisme Simbolik. *Jurnal Aspirasi*, 6(2), 119-130.
- Pronoza, E., Panicheva, P., Koltsova, O., & Rosso, P. (2021). Detecting ethnicity-targeted hate speech in Russian social media texts. *Information Processing & Management*, 58(6), 102674.

- Putri, R. A. (2019). *PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN SIMAYANG BERBANTUAN PETA KONSEP TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK KELAS XI MATERI STRUKTUR DAN FUNGSI JARINGAN PADA TUMBUHAN DI SMAN 3 BANDAR LAMPUNG* (Doctoral dissertation, UIN Raden Intan Lampung).
- Putri, D. C. A., Dwiastuti, R., & Yuliani, S. H. (2017). PENGARUH SUHU DAN LAMA STERILISASI METODE PANAS KERING TERHADAP VISKOSITAS DAN DAYA SEBAR BASIS GEL ALGINAT. *Pharmaceutical Journal of Indonesia*, 2(2), 57-61.
- Pyrros, A., Rodríguez-Fernández, J. M., Borstelmann, S. M., Gichoya, J. W., Horowitz, J. M., Fornelli, B., ... & Galanter, W. (2022). Detecting Racial/Ethnic Health Disparities Using Deep Learning From Frontal Chest Radiography. *Journal of the American College of Radiology*, 19(1), 184-191.
- Renvoisé, A., Brossier, F., Sougakoff, W., Jarlier, V., & Aubry, A. (2013). Broad-range PCR: past, present, or future of bacteriology?. *Medecine et maladies infectieuses*, 43(8), 322-330.
- Salleh, S. M., Tasir, Z., & Shukor, N. A. (2012). Web-based simulation learning framework to enhance students' critical thinking skills. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 64, 372-381.
- Sibarani, B. Bahasa, Etnisitas, dan Potensinya terhadap Konflik. <https://media.neliti.com/media/publications/75885-ID-bahasa-etnisitas-dan-potensinya-terhadap.pdf>.
- Simsek, P., & Kabapinar, F. (2010). The effects of inquiry-based learning on elementary students' conceptual understanding of matter, scientific process skills and science attitudes.
- Singh, I., & Orimalade, A. (2009). Ethnic minority groups, learning disability and mental health. *Psychiatry*, 8(10), 405-407.
- Suciani, T., Lasmanawati, E., & Rahmawati, Y. (2018). Pemahaman model pembelajaran sebagai kesiapan praktik pengalaman lapangan (ppl) mahasiswa program studi pendidikan tata boga. *Media Pendidikan, Gizi, Dan Kuliner*, 7(1).
- Thaiposri, P., & Wannapiroon, P. (2015). Enhancing students' critical thinking skills through teaching and learning by inquiry-based learning activities using social network and cloud computing. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 174, 2137-2144.
- Wayudi, M., Suwatno, S., & Santoso, B. (2020). Kajian analisis keterampilan berpikir kritis siswa sekolah menengah atas. *Jurnal Pendidikan Manajemen Perkantoran (JPManper)*, 5(1), 67-82.
- Yamin, M. (2012). *Desain Baru Pembelajaran Konstruktivistik*. Jakarta: referensi.
- Yamin, M (2013). *Strategi & Metode dalam Modwl Pembelajaran*. Jakarta: referensi.
- Yulianto, A. (2016). Penerapan model pembelajaran project based learning berbasis lesson study untuk meningkatkan keaktifan belajar pada mata pelajaran IPS Geografi siswa kelas VII MTs Sunan Kalijaga Kota Malang. *Penerapan model pembelajaran project based learning berbasis lesson study untuk meningkatkan keaktifan belajar pada mata pelajaran IPS Geografi siswa kelas VII MTs Sunan Kalijaga Kota Malang*/Aris Yulianto. <https://media.neliti.com/media/publications/75885-ID-bahasa-etnisitas-dan-potensinya-terhadap.pdf>
- ([http://file.upi.edu/Direktori/FPMIPA/JUR.\\_PEND.\\_BIOLOGI/196805091994031-KUSNADI/BUKU\\_COMMON\\_TEXT\\_MIKROBIOLOGI%2C\\_Kusnadi%2Cdkk/BAB\\_VI\\_GENETIKA\\_BAKTERI.pdf](http://file.upi.edu/Direktori/FPMIPA/JUR._PEND._BIOLOGI/196805091994031-KUSNADI/BUKU_COMMON_TEXT_MIKROBIOLOGI%2C_Kusnadi%2Cdkk/BAB_VI_GENETIKA_BAKTERI.pdf)).