



ISSN 1907-5995

.....

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL ReTII ke 17

Tema :

Kontribusi Technopreneur Pada Ranah
Penelitian & Pengabdian Masyarakat di
Era Society 5.0

Selasa, 8 November 2022

.....

Seminar Nasional ReTII Ke-17 2022

"Kontribusi Technopreneur pada Ranah Penelitian dan Pengabdian Masyarakat di Era Society 5.0 "

Institut Teknologi Nasional Yogyakarta
Jl. Babarsari, Catur Tunggal, Depok, Sleman, Yogyakarta
Telp. (0274) 485390, Fax. (0247) 487249
Email: seminar@itny.ac.id

Sanksi Pelanggaran Pasal 72 Undang-Undang Nomor 19 Tahun 2002 Tentang Hak Cipta

1. Barang siapa dengan sengaja melanggar dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 Ayat 1 atau Pasal 9 Ayat 1 dan Ayat 2 dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling singkat 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp. 1.000.000,00 (Satu Juta Rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp. 5.000.000.000,00 (lima milyar rupiah).
2. Barang siapa dengan saja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau barang hasil pelanggaran hak cipta atau hak terkait sebagai dimaksud pada Ayat 1 dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau dengan paling banyak Rp. 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah)



PENYUNTING

Reviewer

Dr. Ir. Sugiarto Kadiman, MT.
Dr. Hill. Gendoet Hartono, ST., MT
Dr. Ratna Kartikasari, ST., MT
Dr. Hita Pandita, ST., MT.
Dr. Ir. Ev. Budiadi, MS
Dr. Ani Tjitra Handayani, ST., MT.
Dr. Daru Sugati, ST., MT.
Dr. R. Andy Erwin Wijaya, ST., MT.
Subardi, ST., MT., Ph.D.
Aris Warsita, ST., MT., Ph.D.
Subardi, ST., MT., Ph.D.
Novi Maulida Ni;mah, ST., M.Sc.

Editor

Dr. Daru Sugati (Prodi Teknik Mesin, ITNY)
Dr. Sugiarto Kadiman (Prodi Teknik Elektro, ITNY)
Rizqi Prastowo, M.Sc. (Prodi Teknik Pertambangan, ITNY)
Al Hussein Flowers Rizqi, M.Eng. (Prodi Teknik Geologi, ITNY)
Didit Setyo Pamuji, M.Eng. (Prodi Teknik Mesin, ITNY)
Angger Bagus Prasetyo, M.Eng (Prodi Teknik Mesin, ITNY)

Institut Teknologi Nasional Yogyakarta
Jl. Babarsari, Catur Tunggal, Depok, Sleman, Yogyakarta
Telp. (0274) 485390, Fax. (0247) 487249
Email: seminar@itny.ac.id

SUSUNAN PANITIA

Penanggung Jawab	: Rektor ITNY (Dr. Ir. H. Ircham, MT)
Pengarah	: Wakil Rektor I ITNY (Dr. Ratna Kartikasari, ST., MT.) : Wakil Rektor I ITNY (Marwanto, ST., MT) : Wakil Rektor I ITNY (Dr. Hill Gendoet Hartono, ST., MT.)
Ketua Pelaksana	: Dr. Ir. Sugiarto Kadiman, MT.
Sekretaris Pelaksana	: Ani Apriani, S.Si., M.Sc.
Staf Sekretaris	: Sunah, SE. Indah Rachmawati, SE.
Bendahara	: Ir. Hj. Oni Yuliani, M.Kom : Marsita Wuri Andari, SE.
Reviewer	:
a. Teknik Geologi	: Dr. Hill. Gendoet Hartono, ST., MT : Dr. Hita Pandita, ST., MT. : Dr. Ir. Ev. Budiadi, MS.
b. Teknik Mesin	: Dr. Ratna Kartikasari, ST., MT : Dr. Daru Sugati, ST., MT. : Subardi, ST., MT. Ph.D. : Aris Warsita, ST., MT. Ph.D.
c. Teknik Elektro	: Dr. Ir. Sugiarto Kadiman, MT.
d. Teknik Sipil	: Dr. Ani Tjitra Handayani, ST., MT.
e. Teknik Pertambangan	: Dr. R. Andy Erwin Wijaya, ST., MT.
f. PWK	: Novi Maulida Ni'mah, ST., M.Sc.
Seksi Makalah	: Rizqi Prastowo, S.Pd., M.Sc. Didit Setyo Pamuji, ST., M.Eng. Al Husein Flowers Rizqi, ST., M. Eng. Angger Bagus Prasetyo, ST., M.Eng
Seksi Publikasi dan Dokumentasi	: Ferri Okto Satria, ST. Afif Suryo Anggoro, S.Kom.
Seksi Acara dan Sponsorship	: Diah Suwarti, ST., M.Eng. Dian Sulistyio Ardianto, ST. G.H. Yudhi Kristianto, ST.
Seksi Perlengkapan	: Ign. Purwanto Watimin

Sambutan Ketua Pelaksana

Alhamdulillah, berkat rahmat Allah SWT, kita dapat berkumpul di Kampus Institut Teknologi Nasional Yogyakarta (ITNY) untuk mengikuti Seminar Nasional Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi (ReTII) pada tanggal 8 November 2022. Tema yang diangkat dalam Seminar ini " Kontribusi Technopreneur pada Ranah Penelitian dan Pengabdian Masyarakat di Era Society 5.0 "

Seminar Nasional ReTII ini merupakan kegiatan tahunan ITNY yang ke-17. Tujuan diselenggarakannya seminar ini adalah sebagai sarana untuk mempublikasikan artikel ilmiah, sebagai forum diskusi dan interaksi ilmiah antara akademisi, peneliti, praktisi dan pemerhati ilmu pengetahuan dan teknologi mengenai hasil-hasil penelitian maupun pengalaman teknis lainnya yang telah dicapai. Judul makalah yang akan dipresentasikan dalam seminar ini sejumlah 93 makalah penelitian dan 19 makalah pengabdian.


Panitia ucapkan terima kasih kepada yang terhormat Bapak Prof.Dr.rer.nat. H Mochammad Yuwono, MS., Apt. dan Bapak Dr. Supandi S.T., M.T. yang berkenan menjadi *keynote-speech*, para pemakalah yang berkenan mengirim makalahnya dan berkenan hadir serta peserta seminar dan semua pihak yang turut serta berpartisipasi aktif dalam penyelenggaraan seminar ini.

Panitia telah berusaha maksimal untuk menyelenggarakan seminar sebaik mungkin, namun kami menyadari masih ada kekurangan dan kami mohon maaf atas kekurangan yang ada. Akhir kata kami ucapkan " Selamat Berseminar".

Yogyakarta, 8 November 2022
Ketua Pelaksana Semnas ReTII Ke-17

ttd

Dr. Ir. Sugiarto Kadiman, MT.



**Dalam Rangka
Pembukaan Seminar Nasional
Rekayasa Teknologi dan Informasi (ReTII) ke-17
Yogyakarta, 8 November 2022**

Assalamu'alaikum wr.wb

Salam sejahtera bagi kita semua

Pertama-tama marilah kita panjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT karena hanya dengan ridhoNya kita dapat berkumpul di sini dalam rangka Seminar ReTII ke-17 dalam keadaan sehat wal'afiat. Mudah-mudahan Allah SWT juga memberi kemudahan kepada panitia dalam menyelenggarakan seminar ini. Demikian juga kepada para peserta dalam mengikuti acara seminar ini.

Seminar ReTII kali ini merupakan yang ke-17 dan merupakan agenda tahunan ITNY yang dimaksudkan agar dapat menjadi ajang temu para pakar, peneliti riset dan pendidik untuk saling tukar pengalaman, informasi, berdiskusi, memperluas wawasan dan untuk merespon perkembangan teknologi yang demikian pesat. Selain itu diharapkan adanya kerja sama dari para pakar, peneliti dan pendidik yang hadir sehingga menghasilkan penelitian bersama yang lebih berkualitas dan bersama-sama pula ikut memecahkan persoalan – persoalan teknologi untuk kemandirian bangsa.

Semoga seminar ini dapat terselenggara dengan baik dan memenuhi harapan kita semua. Akhirnya saya ucapkan terima kasih kepada panitia dan semua pihak yang membantu sehingga acara Seminar ReTII ke-17 ini dapat terselenggara dengan baik. Jika ada yang kurang dalam penyelenggaraan seminar ini, kami mohon maaf yang sebesar-besarnya.

Wassalamu'alaikum wr.wb.

Yogyakarta, 8 November 2022
Rektor

ttd

Dr. Ir. H. Ircham, M.T.

DAFTAR ISI

PENELITIAN

Perhitungan Rencana Anggaran Biaya Pembangunan Gedung Balai Pertemuan Dusun Bulak Gombal, Kabupaten Bantul Verawati K. Dangga Loma, Sely Novita Sari, Rizal Maulana	001 - 008
Pengaruh Waktu Proses Austemper Terhadap Struktur Mikro, Kekerasan, Dan Kekuatan Paduan Fe-1Al-6,9C Jeremia Yakin Berkat Zandroto, Ratna Kartikasari, Wartono.....	009-015
Arahan Strategi Dan Prioritas Pengembangan Wilayah Perbatasan Antar Negara Studi Kasus : Kabupaten Timor Tengah Utara Fransiska Tmalsan, Mutiasari Kurnia Devi, Iwan Priyoga	016-023
Analisis Pengendalian Waktu Dan Biaya Dengan Metode Earned Value Pada Proses Kinerja Proyek Kristin Yunita, Sely Novita Sari, Andrea Sumarah Asih	024-031
Perkuatan Lereng Jalan Menggunakan Shotcrete Pembangunan Ruas Jalan Segmen 01 Tawang-Ngalang (Studi Kasus Proyek Jalan PT. Arena Reka Buana) Yudi Dwi Kurniawan, Novandri Kusuma Wardana, Anggi Hermawan	032-038
Kajian Teknis Produktivitas Alat Gali Muat Dan Alat Angkut Dalam Upaya Pencapaian Target Produksi Bijih Nikel Pada Mitra Kerja PT Manado Karya Anugrah Di PT Gag Nikel Raja Ampat Papua Barat Lutfiah Izzani PausPaus, Hidayatullah Sidiq, Faisol Mukarrom	039-047
Analisa Penjadwalan Dan Pengendalian Biaya Proyek Tangguh Expansion Project, Bintuni Papua Barat Rizky Tri Astuti, Sely Novita Sari, Anggi Hermawan	048-055
Pengaruh Waktu Proses Deep Cryogenic Treatment Terhadap Struktur Mikro, Kekerasan, dan Keausan Paduan Fe-Al-Mn-Mo Angelio Fila Delfianto Maitano, Ratna Kartikasari, Rivan Muhfidin	056-061
Pengaruh Aging Paduan Al-Si-Cu Bahan Wajan Produk IKM Terhadap Struktur Mikro dan Sifat Mekanik Teddy Marvin Silalahi, Ratna Kartikasari, Wartono.....	062-069

Estimasi Sumberdaya Nikel Laterit Menggunakan Metode Inverse Distance Weighting Nearest Neighbour Point dan Ordinary Kriging Pada Blok X Kec Petasia Kab Morowali utara Provinsi Sulawesi Tengah Randy Galaxy, Hendro Purnomo, Rizqi Prastowo, Hidayatullah Sidiq	070-076
Analisis Stabilitas Lereng Jalan Segmen 01 Pembangunan Ruas Jalan Tawang-Ngalang, Nglanggeran, Kabupaten Gunungkidul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta Veno Sholitha, Anggi Hermawan, Novandri Kusuma Wardana	077-083
Analisis Perubahan Kadar Bijih Nikel Laterit Dari Front Penambangan Ke Stockpile Di Pt. Wahyu Anggi Selaras, Kecamatan Pomalaa, Kabupaten Kolaka, Sulawesi Tenggara Imam Akhmad, Hendro Purnomo, Bayurohman Pangacella Putra	084-087
Perancangan Sistem Penetapan Tingkat Kepadatan Multi Ruang Menggunakan ESP32 Okta Lestari, Asniar Aliyu, Arif Basuki	088 - 95
Studi Experimen Pengaruh Penggunaan Bahan Bakar Lpg Terhadap Performa Mesin Yamaha Jupiter Z 2010 Rian Ardiansyah Putra, Harianto, Abdul Kadir	096-104
Pemetaan Sebaran Nikel Laterit Dan Estimasi Sumberdaya Menggunakan Metode Inverse Distance Weighting Berdasarkan Data Test Pit Pada Pt Wahyu Anggi Selaras Kecamatan Pomalaa Kabupaten Kolaka Sulawesi Tenggara M. Rifki, Hendro Purnomo, Hidayatullah Sidiq, A. Isjudarto.....	105-111
Evaluasi Realisasi Biaya Sewa Alat Berat PT Salawati Motorindo Untuk Kegiatan Produksi Dan Pengapalan Di PT Gag Nikel Provinsi Papua Barat Maharani Iren Sarungallo, Hidayatullah Sidiq, Faisol Mukarrom	112-118
Evaluasi Kelayakan Ekonomi Penambangan Batugamping Di PT. Semen Bosowa Maros Kabupaten Maros Provinsi Sulawesi Selatan Ivanna Elisa Donda, Hidayatullah Sidiq, Faisol Mukarrom.....	119-126
Eksplorasi Air Tanah di Daerah Bakarangan, Kec. Kusan Hulu, Kab. Tanah Bumbu, Kalimantan Selatan Ashady Adhe, Waterman S.B, Nurkhamim	127-131
Perbandingan Hasil Deteksi Air Tanah Dengan Metode Geolistrik Konfigurasi Schlumberger, Wenner, Wenner-Schlumberger, Dipole-Dipole Dan Pole-Pole Ashady Adhe, Waterman S.B, Nurkhamim.....	132-139

Analisis Fragmentasi Batuan Hasil Peledakan Menggunakan Metode Screening Di Gunung Rego Kabupaten Kulonprogo Daerah Istimewa Yogyakarta Wanda Aspriana Suratman, Barlian Dwinagara.....	140-144
Kajian dan evaluasi Geoteknik Pada Tambang Terbuka Batubara PT. Dizamtra Powerindo Kecamatan Merapi Barat , Kabupaten Lahat, Provinsi Sumatera Barat Abdul Jalil, Barlian Dwi Nagara, Eko Wicaksono.....	145-153
Kalsium Oksida Berbasis Limbah sebagai Katalis Heterogen pada Sintesis Biodiesel dari Minyak Goreng Bekas Haryono, Juliandri, Rustaman.....	154-159
Sistem Picking Dan Packaging Menggunakan Plc Outseal Dan Robot Magician Tugino, Ahmad Dwi Indra Buana, Mohammaad Aryad	160-166
Rancang Bangun Prototipe Sistem Perakitan Berbasis Robot Dobot Magician Tugino, Muh.Harits Al Hammam, Mohammaad Aryad	167-173
Studi awal inklusi fluida pada fenokris kuarsa di Hargorojo, Bagelen, Purworejo, Jawa Tengah Okki Verdiansyah.....	174-181
Kajian Program Pengembangan dan Pemberdayaan Masyarakat Dalam Pelaksanaan Community Development (COMDEV) Di PT.Sugih Alamanugroho Di Desa Bedoyo Kecamatan Ponjong Kabupaten Gunung kidul Daerah Istimewa Yogyakarta Mely Pebriyani, A.A inung Arie Adnyano, Shilvyanora Aprilia Rande	182-188
Karakteristik Endapan di Sekitar Kali Serang Kulon Progo, Yogyakarta Winarti.....	189-194
Prototipe Monitoring Dan Penetralisir Asap Rokok Berbasis IoT Arif Basuki, Erig Efendi , Sudiana.....	195-202

Analisis Perbandingan Metode Kuz-Ram Dengan Rock Engineering System Terhadap Ukuran Distribusi Fragmentasi Pada Gunung Rego Kabupaten Kulon Progo Daerah Istimewa Yogyakarta Wanda Aspriana Suratman, Koesnaryo S, Husni Randa	203 – 208
Review: Analisis Kestabilan Lereng Menggunakan Artificial Neural Network Risaldi Hidayat, S. Koesnaryo, Barlian Dwinagara, Singgih Saptono, Eddy Winarno.....	209– 215
Pendekatan Eko Arsitektur Pada Perencanaan Wisata Edukasi Industri Peternakan Sapi Di Kalianda Muhamad Iqbal Romadhon, Yohana Nursruwening, Wita Widyandini	216 – 222
Analisis Tingkat Kerentanan Gerakan Tanah Menggunakan Modifikasi Metode Storie Studi Kasus Daerah Pundungsari, Kecamatan Semin, Kabupaten Gunung Kidul, Daerah Istimewa Yogyakarta Rajawali RidhaYudha P, Al Hussein Flowers Rizqi.....	223 – 231
Pendekatan Akustik Ruang Dalam Pada Perancangan Bangunan Concert Hall Di Purwokerto Wahyu Ashari, Yohana Nursruwening, Wita Widyandini.....	232 – 238
Analisis Dan Interpretasi Data Well Logging Berdasarkan Parameter Petrofisika Pada Sumur South Onin Ai-X Dan Sumur North Onin-1x Di Lapangan X Papua Intan Aprilia Ningsih, Dianto Isnawan.....	239 – 246
Overview Metode Fitoremediasi Terhadap Penyerapan Logam Berat Pada Air Terkontaminasi Menggunakan Jenis Tumbuhan Air Fitra Kurniawan, Tedy Agung Cahyadi, Rika Ernawati, Waterman SB, Nur Ali Amri	247 – 254
Fasies Pengendapan dan Mikroskopis Batubara Seam-A Daerah Senyur-Muara Wahau, Kab. Kutai Timur, Kalimantan Timur Basuki Rahmad, Triono, Obrin Trianda, Yody Rizkianto	255 – 260
Arsitektur Vernakular Tatar Pasundan dalam Perancangan Pasar Induk Eghi Dwi Yulianto, Basuki, Dwi Istiningasih.....	261– 269

Penataan Kembali Kawasan Wisata Pantai Teluk Penyu Dengan Konsep Recreational Waterfront di Kota Cilacap Reinard David Abel Setiyoko, Wita Widyandini, Dwi Jati Lestariningsih	270 – 277
Sistem Peringatan Dini Banjir Dual Platform Muhammad Jagad Sirollahi L, Edy Nursanto	278 – 284
Perancangan Kotak Sampah Otomatis Logam, Organik Dan Anorganik Berbasis IoT Imro Mikel Selan, Arif Basuki, Mohammad Arsyad.....	285 – 290
Analisis Kestabilan Lereng Dengan Menggunakan Metode Probabilitas Pada Penambangan Batugamping di PT. Caldomill Indonesia Kabupaten Gunungkidul, Provinsi D.I Yogyakarta Helmiati Lapuna, Dwi Herniti, Heru Dwiriawan Sutoyo, Rofa Dzulfikri Bulopa	291 – 298
PERANCANGAN SISTEM PRESENSI DENGAN RFID BERBASIS WEBSITE Wahyu Eko Prasetyo, Arif Basuki, Sudian.....	299 – 305
Overview Pemilihan Jenis Tanaman Revegetasi Untuk Perencanaan Reklamasi Lahan Bekas Tambang Berdasarkan Riwayat Penggunaan Lahan Rahmat Fauzan Izza, Nurkhamim, Risal Gunawan.....	306 – 311
Overview Risiko Dampak Debu Akibat Aktivitas Penambangan di Indonesia Gabriela Elisabeth Tasidjawa, Nurkhamim, Anggita Firmansyah.....	312 – 317
Pergerakan Dinding Terowongan Pada Variasi Geometri Terowongan Yang Tidak Disangga Dengan Analisa Axisymmetric Skala Laboratorium Bayurohman Pangacella Putra.....	318 – 322
Analisis Pengambilan Data Cycle Time Menggunakan Aplikasi Seconds Count Pada Kajian Produktivitas Alat Gali Muat PT. X Bram Lanjaya, Novandri Kusuma Wardana, Bayurohman P. Putra.....	323– 330
Otomasi Sistem Pengolahan Air Hujan Berbasis Arduino Uno Ignatius Agus Purbhadi, Rio Natanael Wijaya, Aya Almegrah.....	331 - 337
Pembuatan Generator Ozon Sebagai Agen Oksidator Tembaga Pada Produksi Tembaga Sulfat Yadi Yunus, Febri Kurniawan, Pandu Dwi. CP	338 – 344
Arsitektur Vernakular Tatar Pasundan dalam Perancangan Pasar Induk Eghi Dwi Yulianto, Basuki, Dwi Istiningsih	345– 353
Analisis Frekuensi Natural Velg Ring 16 Menggunakan Finite Element Method	354 – 359

Angger Bagus Prasetyo, Kartinasari Ayuhikmatin Sekarjati, Sutrisna, Iman Pradana A. Assagaf	
Peningkatan Kekuatan Sintered Body Hidroksiapatit (HA) dengan Penambahan Silika Sebagai Material Penguat Rahmat Hidayat, Adi Subardi, Ade Indra	360 – 366
Increasing the Strength of Sintered Body Hydroxyapatite (HA) with the Addition of Alumina as Reinforcing Material Femil Aulia Ihsan, Adi Subardi, Ade Indra.....	367 – 373
Evaluasi Kelayakan Ekonomi Pertambangan Bauksit PT. Kapuas Bara Mineral di Kecamatan Tayan Hilir dan Balai, Kabupaten Sanggau, Provinsi Kalimantan Barat M. Hery Setiyawan, R. Andy Erwin Wijaya.....	374 – 380
Pelaksanaan Reklamasi Lahan Bekas Tambang di Wilayah Izin Usaha Pertambangan Tanah Urug Tjong Lie Ko, Kabupaten Sambas, Provinsi Kalimantan Barat M. Hery Setiyawan, R. Andy Erwin Wijaya.....	381 – 385
Karakteristik Batubara Formasi Sinjin di Daerah Siduong Kecamatan Segah, Kabupaten Berau, Kalimantan Timur Wahyu Sugiarto, Andy Erwin Wijaya.....	386 – 393
Analisis Kestabilan Lereng Tambang Batubara Berdasarkan Limit Equilibrium Method Dan Finite Element Method Di Pt. Marunda Graha Mineral Kecamatan Laung Tuhup, Kabupaten Murung Raya, Provinsi Kalimantan Tengah Adi Saputro, Novandri Kusuma Wardana, Ag. Isjudarto.....	394 – 405
Kapasitas Penampung Optimum Dan Payback Period Penerapan Sistem Pemanenan Air Hujan Pada Permukiman Hendri Widiatoni, Masayu Widiastuti, Budi Haryanto.....	406 – 411
Hubungan Indeks Plastis Dengan Kekuatan Dan Ketahanan Pada Batulempung Di Kota Samarinda Dan Sekitarnya Revia Oktaviani, Ketut Swarningsih.....	412 – 417
Studi Kasus : Karakteristik Batuan Area Break Through Terowongan Pengelak, Bendungan Ladongi Bambang Hambar Eko Prasetyo.....	418 – 423
Improvisasi Pencampuran Dan Penarikan Material Basah dan Kering Pada Level Ekstraksi & Haulage Tambang Bawah Tanah DOZ PT. Freeport Indonesia Albert Jacob Wabes, Rusdian Fritz Kayadoe.....	

Strategi Penjadwalan Truck Berdasarkan Match Factor Untuk Pengangkutan Wet Muck Di Truck Haulage Level Tambang Bawah Tanah Deep Ore Zone PT. Freeport Indonesia Bernadetha Tifany Hurlatu, Frits Kayadoe.....	433 – 445
Fraksinasi Material Boulder Nikel Laterit PT Gag Nikel Daerah Pulau Gag Waigeo Barat Kepulauan, Raja Ampat, Papua Barat Jarot Pujiono, Andy Erwin Wijaya.....	446 – 458
Kinerja Dinamis Kendaraan Toyota Avanza Tipe G Tahun 2011 Ferdion Ardiansyach Putra, Didit Setyo Pamuji , Harianto , Abdulkadir..... Analisis Kestabilan Lereng Dengan Menggunakan Metode Probabilitas Pada Penambangan Batugamping di PT. Caldomill Indonesia Kabupaten Gunungkidul, Provinsi D.I Yogyakarta Helmiati Lapuna, Dwi Herniti, Heru Dwiriawan Sutoyo, Rofa Dzulfikri Bulopa.....	459 – 465 466 – 473
Optimalisasi Penanganan Stockpile untuk Mencegah Terjadinya Swabakar pada Temporary Stockpile Batubara di PT. Lamindo Inter Multikon, Kabupaten Bulungan Kalimantan Timur Wahyu Agung, Ika Arsi Anafiati, Ira Mughni Pratiwi, Warniningsih.....	474 – 478
Perkembangan Klasifikasi Massa Batuan Rock Mass Rating: Sebuah Literature Review Hakim Erlangga Bernado Sakti, Heru Dwiriawan Sutoyo.....	479 – 486
RENCANA REKLAMASI DAN REVEGETASI PADA LAHAN BEKAS TAMBANG BATUBARA DI PT. SURYA ANUGRAH SEJAHTERA PROVINSI JAMBI Warniningsih, Asri Fridtriyanda, Dimas Pangestu.....	487 – 493
Studi Literatur Jenis Tanaman Pengelola Air Asam Tambang Batubara Dengan Cara Fitoremediasi Pada Sistem Lahan Basah Buatan Asri Fridtriyanda, Heru Dwiriawan Sutoyo, Dwi Herniti.....	494 – 500
Analisis Upaya Pengurangan Tingkat Getaran Tanah (ground vibration) Akibat Kegiatan Peledakan di Pit TSBC Tambang Air Laya Terhadap Perumahan Karyawan PT Bukit Asam Tbk.Tanjung Enim Sumatera Selatan M. Aldi Rizandi, Ag. Isjudarto, Erry Sumarjono.....	501 – 509
Terapan Metode Cpm Pada Manajemen Kontruksi Villa Jawa Ekletik Ridayati, Nofan Umbu Rebu Ibiruni, Noval Ma'arif.....	510 – 516

Kondisi Sinyal R Gelombang QRS Jantung Dalam Rangka Mitigasi Pandemi Roni Kartika, Erlinasari, Muhammad Sipan.....	517 – 522
Biostratigrafi dan Kecepatan Sedimentasi, Berdasarkan Foraminifera, Di Formasi Kalibeng, Lintasan III, Kali Kedawung, Sragen, Jawa Tengah Adesti Audina Ulfah, Akmaluddin, Didit Hadi Barianto, Emma Yan Patriani, Ruly Setiawan.....	523 – 528
Evaluasi Pengaruh Rambu Terhadap Keselamatan Lalu Lintas (Studi Kasus Jalan Jogja-Wonosari Km.17-Km.24 Kabupaten Gunung Kidul Daerah Istimewa Yogyakarta Fransiskus Xaverius Lako Gowa, Herna Puji Astutik, Ani Tjitra Handayani.....	529 - 536
Review: Analisis Kestabilan Lereng dengan Metode Analisis Balik Menggunakan Data Perpindahan Terukur Dwi Yolanda Sumbang, Barlian Dwinagara, S.Koesnaryo, Singgih Saptono, Eddy Winarno.....	537 - 540
Rancang Bangun Mesin Penyuir Daging Dengan Pisau Sistem Heliks Shodiq Ansori, Fatur Rizki Anggun Juniar, Dominggus Daniel Lefmanut, Ain Khoeruzaman, Muksim, Rivan Muhfidin.....	541 – 546
Peruntukan Lahan Kecamatan Temon Kabupaten Kulonprogo Pra dan Pasca Pembangunan Bandara Internasional Yogyakarta Dwi Kunto Nurkukuh, Candra Ragil.....	547 – 552
Alat Ukur Karakteristik Tanah Berbasis IoT untuk Tanaman Pangan (Padi, Jagung, Kedele) Denny Trias Utomo, Bety Etikasari, Jumiatur, , Octavian Yudha Mahendra, Mohammad Munih Dian Widianta.....	553 – 562
Analisis Korelasi antara Massa Jenis dan Kuat Tekan Uniaksial pada Batu Andesit di Kecamatan Bagelen, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah Astika Putri Roshinta, Risaldi Hidayat, Singgih Saptono, Barlian Dwinagara..	563 – 567
Studi Pengaruh Gerak Voeding Terhadap Kekuatan Tarik Dan Ketangguhan Impak Sambungan Friction Stir Welding (FSW) Pada Aluminium Paduan Fans Onana Momow, Wartono, Rivan Muhfidin.....	568 – 577
Perbandingan Waktu dan Biaya Pada Bangunan Cagar Budaya Proyek Pendopo Cungkup Sely Novita Sari, Rizal Maulana, Fandanu Firdyan Syah	578 – 585

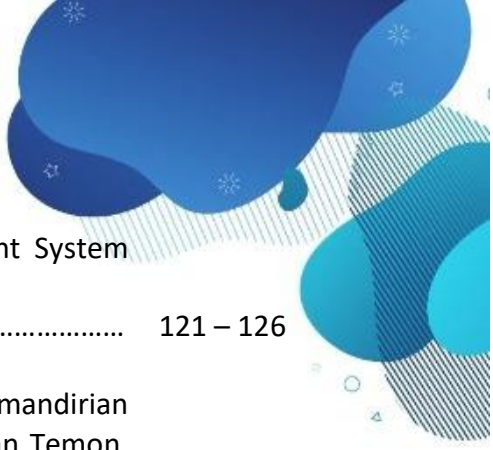
Analisis Produktivitas Tukang Menggunakan Metode Work Sampling Pada Pekerjaan Dinding Sely Novita Sari, Andrea Sumarah Asih, Krisna Windrawan.....	586 – 596
Analisis Percepatan Proyek Menggunakan Metode Crashing Dengan Penambahan Tenaga Kerja Dan Shift Kerja (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Jembatan Damai, Kalimantan Timur) Sely Novita Sari, Anggi Hermawan, Chandra Wahyu Herbyanto.....	597 – 607
Pengaruh Adsorpsi Fe Dalam Air Asam Tambang Terhadap Luas Permukaan Adsorben Mycelia Paradise.....	608 – 610
Rancang Bangun Turbin Propeller Open Flume Head Rendah Dengan Enam Sudu Amat Agus Salim, Daru Sugati, Eka Yawara.....	611 – 618
Dinamika Urban Heat Island di Kawasan Perkotaan Yogyakarta Septiana Fathurrohmah, Ayu Candra Kurniati.....	619 – 623
Analisis Daya Dukung Permukiman dan Fungsi Lindung di Koridor Yogyakarta-Temon Septiana Fathurrohmah, Yohana Deviyanti Siong, Candra Ragil	624 – 632
Spasialisasi Kerentanan Sosial Ekonomi Terhadap Perkembangan Wilayah Pesisir Daerah Istimewa Yogyakarta Yusliana, Pegi Umbu Lobu.....	633 – 640
Interpretasi Bidang Gelincir Longsoran Tanah Menggunakan Metode Geolistrik Konfigurasi Wenner di Sungai Pinang, Kota Samarinda, Provinsi Kalimantan Timur Muhammad Amin Syam, Resty Intan Putri, Ali Imran Rambe	641 - 645
Identifikasi Distribusi Spasial Hunian di Kabupaten Sleman Menggunakan Analisis Big Data A Yunastiawan Eka Pramana.....	646 – 651
Kajian Teknis Geometri Jalan Angkut Tambang Pada Kegiatan Pengupasan Overburden PT. Bara Prima Pratama Kabupaten Indragiri Hilir Provinsi Riau Dede Yusup, Hendro Purnomo, Mustapa Ali Mohamad, Bayurohman Pangacella Putra.....	652 – 663
Alat Pendeteksi Warna Rgb Dwika Nove Rahmanto, Joko Prasojo, Trie Handayani.....	664 – 672

Karakteristik Geokimia Fluida Reservoar Pada Mata Air Panas Jengglong dan Pablengan, Kabupaten Karanganyar, Jawa Tengah Hurien Helmi, Hengky Kurniawan.....	673 – 682
Karakteristik Profil Nikel Laterit Blok X, Daerah Siumbatu, Kecamatan Bahodopi, Kabupaten Morowali, Provinsi Sulawesi Tengah Fitri Handayani, Amara Nugraheni, Herning Dyah Kusuma.....	683 – 691

PENGABDIAN MASYARAKAT

Mengembangkan Kreativitas Guru dalam Membuat Media Pembelajaran Menggunakan Aplikasi Canva Ani Apriani, Sumargiyani , Iwan Tri Riyadi Yanto	001 – 007
Sosialisasi Sistem Pengelolaan Sampah kepada Anggota Bank Sampah Berkah Nyata Desa Pandes Angger Bagus Prasetyo, Kartinasari Ayuhikmatin Sekarjati.....	008 – 012
Pembelajaran Mitigasi Gunungapi Untuk Santri TPA Al-Amin Jleglongan Kulon Margorejo Tempel Sleman Fatimah	013 – 020
Diseminasi Mesin Penyuir Daging bagi UMKM “Mahkota Abon” Dusun Ngebo, Ngaglik, Sleman Sutrisna, Didit Setyo Pamuji, Syah Putra Anggara, Rizky Aji Setiawan	021 – 027
OPTIMASI ALAT BAKAR SAMPAH DOMESTIK MILIK DESA PANDES, KECAMATAN WEDI, KABUPATEN KLATEN Yohanes Agus Jayatun, Wahyu Endah Christiani, Herna Puji Astutik	028 – 039
Penerapan Teknologi Ramah Lingkungan untuk Pengolahan Rumput Laut UMKM ORA FOOD Ani Purwanti, Muchlis, Satriawan D. Hariyanto, Suparni S. Rahayu, Fajar Y. Prabowo	040 – 046
Pengayaan Wawasan Warga tentang Manajemen Risiko Bencana di Kampung Muang, Samarinda Dharwati P. Sari, Pandu K. Utomo, Nuralam Akhmad, Rizki Amelia Putri	047 – 052

Pengukuran Daya Dukung Tanah Terhadap Rencana Pembangunan Jalan Sebagai Upaya Harmonisasi Perusahaan Tambang dengan Masyarakat Kalirejo Firhad Firmansyah, Rizqi Prastowo, Reinardus Marley.....	053 – 057
Mitigasi Kebencanaan Sambaran Petir Pada Kawasan Destinasi Pariwisata Embung-Jokaton Budi Utama.....	058 – 071
Pengembangan Ruang Terbuka Hijau di Lingkungan Perkotaan Kelurahan Purbayan, Kemantren Kotagede Yogyakarta Ayu Candra Kurniati, Annisa Fatria Risada.....	072 – 079
Pembelajaran Geometri SMA Menggunakan GeoGebra Bagi Guru MGMP Matematika Cimahi Hedi, Sri Nur Yuliyawati, Anny Suryani, Iis Sulyaningsih.....	080 – 086
Pemanfaatan Dan Penyuluhan Serai Menjadi Semprotan Anti Nyamuk Kepada Masyarakat Hairul Huda, Rif'an Fathoni, Tantra Diwa Larasati.....	087 – 092
Antisipasi Longsoran Kegiatan Penambangan Pasir Alam Rangka Pemeliharaan Sungai Gendol Dwi Herniti, Rofa Dzulfikri Bulopa.....	093 – 097
Kegiatan Rencana Perlindungan dan Pengelolaan Sumber Daya Air Di Kabupaten Bintan Ika Arsi Anafiati, Ira Mughni Pratiwi.....	098 – 104
Perencanaan Peningkatan Fungsi Jembatan Dzikrul Ghofilin, Dusun Kintolan Lor, Bantul, Yogyakarta Sely Novita Sari, Zulkahhar Ariga, Jesika Dekrita Uan, Veronica Diana Anis Anggorowati.....	105 – 111
Pelatihan dan Ujian Sertifikasi Mikrotik Academy Trainer Untuk Guru SMK Dedy Cahyadi, Indah Fitri Astuti, Gubtha Mahendra Putra, Medi Taruk, Reza Wardhana, Awang Harsa Kridalaksana.....	112 – 117
Penerapan Pengolahan Sampah Berbasis Komunitas Pada Kampung Sampah Bernilai Samarinda Fahrizal Adnan, Annisa Yasmin, Tino Aji, Budi Nining Widarti, Febrina Zulya, Yodi Prapeta Dewi, dan Waryanti.....	118 – 120



Pembuatan Perpustakaan Daring dengan Content Management System (CMS) untuk Perpustakaan Ramah Baca Samarinda Vina Zahrotun Kamila, Islamiyah, Agnestia, Anisa Sholawati.....	121 – 126
Teknologi Pertanian Alat Penyanggul Gulma Untuk Mendukung Kemandirian Teknologi Pertanian Di Dusun Duhuh I, Desa Demen, Kecamatan Temon, Kabupaten Kulon Progo, Yogyakarta Rizqi Prastowo, Angger Bagus Prasetyo.....	127 – 132

HUBUNGAN INDEKS PLASTIS DENGAN KEKUATAN DAN KETAHANAN PADA BATULEMPUNG DI KOTA SAMARINDA DAN SEKITARNYA

Revia Oktaviani, Ketut Swarningsih, Henny Magdalena

Jurusan Teknik Pertambangan, Universitas Mulawarman

Korespondensi : revia.oktaviani@gmail.com

ABSTRAK

Nilai kekuatan dan ketahanan batuan digunakan untuk menunjukkan kemampuan suatu batuan dalam bertahan apabila diberikan pembebanan ataupun gaya, adapun nilai indeks plastis dapat digunakan untuk mengetahui jenis tanah dan keplastisitasan tanah tersebut. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui hubungan antara indeks plastis dengan kuat tekan uniaksial dan Indeks durability pada batulempung di kota Samarinda dan sekitarnya. Dari 3 lokasi pengambilan sampel penelitian, diperoleh nilai kuat tekan maksimum 3,089 Mpa serta nilai ketahanan batulempung maksimum 3,3% dan berada dalam klasifikasi batuan sangat lemah dengan indeks plastis rendah. Hubungan dari ketiganya saling berkaitan sehingga apabila nilai indeks plastisitas rendah maka nilai kekuatan dan ketahanan batuan termasuk dalam klasifikasi batuan yang lemah begitupun sebaliknya.

Kata kunci: Indeks Plastis, Kekuatan & Ketahanan Batuan

ABSTRACT

The value of rock strength and resistance is used to indicate the ability of a rock to withstand when a load or force is applied, while the plastic index value can be used to determine the type of soil and the plasticity of the soil. The purpose of this study was to determine the relationship between plastic index with uniaxial compressive strength and durability index on claystone in Samarinda city and its surroundings. From the 3 research sampling locations, the maximum compressive strength value was 3.089 Mpa and the maximum claystone resistance value was 3.3% and was classified as very weak rock with a low plastic index. The relationship between the three is interrelated so that if the value of the plasticity index is low, the strength and resilience of the rock is included in the classification of weak rock and vice versa.

Keyword: Plastic Index, Rock Strength & Resistance

1. PENDAHULUAN

Indeks plastisitas merupakan selisih antar batas cair dan batas plastis, nilai indeks plastis digunakan untuk mengetahui tingkat plastisitas suatu batuan serta jenis tanah yang terkandung pada batuan. Nilai indeks plastisitas diperoleh dengan cara melakukan pengujian batas *aterrberg*, yang dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Indeks Plastis} = \text{Batas Cair} - \text{Batas Plastis}$$

Nilai indeks plastis yang dihasilkan juga berhubungan dengan kekuatan dan ketahanan batuan yang diujikan. Kekuatan batuan itu sendiri merupakan kemampuan batuan untuk bertahan hingga pecah [4]. Nilai kekuatan batuan dapat diperoleh dari beberapa pengujian diantaranya uji kuat tekan uniaksial dan uji point load indeks. Dalam penelitian ini, untuk mengetahui nilai kekuatan batuan digunakan uji kuat tekan uniaksial. Kuat tekan uniaksial adalah gambaran dari nilai tegangan maksimum yang dapat ditanggung sebuah contoh batuan sesaat sebelum contoh tersebut hancur (*failure*) [8]. Hancurnya suatu batuan terjadi bila kondisi plastis batuan tersebut terlewati. Adapun persamaan kuat tekan uniaksial sebagai berikut.

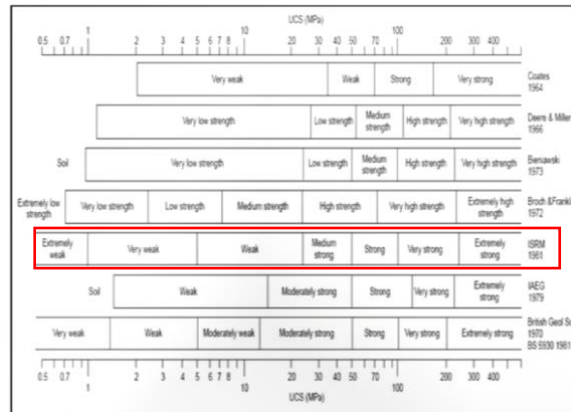
$$\sigma_c = \frac{P}{A}$$

Keterangan:

σ_c = Kuat Tekan Uniaksial (Mpa)

P = Beban Sumbu (kN)

A = Luas Permukaan (mm²)



Gambar 1. Klasifikasi Kuat tekan batuan [8]

Sedangkan ketahanan batuan merupakan kemampuan batuan untuk bertahan ketika mengalami proses pelapukan jangka pendek atau mengalami proses basah-kering secara berulang. Nilai ketahanan batuan dapat diperoleh dari pengujian slake durability, dimana hasil dari pengujian disebut indeks durability yaitu persentase rasio berat kering akhir dan berat kering awal, yang dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut.

$$I_d (2) = \frac{Wf - C}{B - C} \times 100$$

Keterangan:

$I_d (2)$ = Indeks Durability Siklus Kedua (%)

Wf = Siklus Kedua + Berat Drum

B = Berat Sampel Awal

C = Berat Drum

Tabel 1. Klasifikasi Ketahanan Batuan [4]

Slake – durability I_d (%)	Classification
0-25	Very low
25-50	Low
50-75	Medium
75-90	High
90-95	Very high
95-100	Extremely high

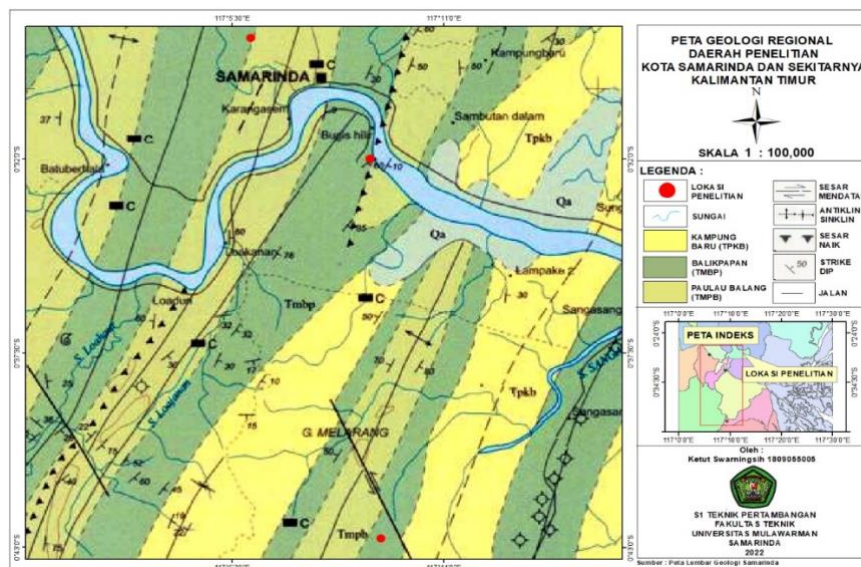
Batulempung merupakan batuan sedimen klastik yang memiliki ukuran butir sangat halus yaitu 1/256 mm sehingga batuanannya akan terlihat homogen, selain itu batulempung juga diartikan sebagai salah satu jenis batuan sedimen yang bersifat liat atau plastis [10]. Beberapa penelitian yang berkaitan dengan pengujian ini diantaranya mengetahui karakteristik ketahanan (durability) batulempung Formasi Subang di Daerah Ujung Jaya, Kabupaten Sumedang [6], dan mengetahui ketahanan batuan clayshale pada formasi Jatiluhur, di Sentul City-Jawa Barat [7].

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada 3 lokasi yang terletak di kota Samarinda dan sekitarnya, lokasi pertama terletak di jl. Ringroad dengan Koordinat 0511095 E, 9947329 N dan berada pada ketinggian 31 meter. Secara administratif lokasi pertama berada di Kelurahan Lok Bahu, Kecamatan Sungai Kunjang, Kota Samarinda, Kalimantan Timur. Lokasi kedua terletak di jl. Trikora dengan koordinat 0516866 E, 9941056 N dan berada pada ketinggian 24 meter. Secara administrasi berada di Kelurahan Mangkupalas, Kecamatan Samarinda Sebrang, Kota Samarinda, Kalimantan Timur. Sedangkan lokasi ketiga terletak di PT. Manado Karya Anugrah kecamatan Loa Janan, Kalimantan Timur dengan kordinat 0516479 E, 9921758 N pada ketinggian 26 meter. Lokasi pengambilan sampel batulempung terletak pada formasi Balikpapan.

Berdasarkan gambar 2. Peta geologi lembar Samarinda (Supriatna 1995), Formasi Balikpapan merupakan Perselingan Batupasir dan Batulempung Sisipan Batulanau, Serpih, Batugamping dan Batubara. Batupasir Kuarsa, putih kekuningan, tebal lapisan 1 – 3 m, disisipi lapisan batubara, tebal 5 – 10 cm. Batupasir Gampingan, coklat, berstruktur sedimen lapisan sejajar dan silang siur, tebal lapisan 20 – 40 cm.

Batugamping Pasiran, mengandung foraminifera besar, moluska, menunjukkan umur Miosen Akhir bagian bawah - Miosen Tengah bagian atas, tebal formasi 1000 – 1500 m. Formasi Balikpapan terbentuk dalam lingkungan peng-endapan delta atau litoral hingga laut dangkal terbuka.



Gambar 2. Peta Geologi Lembar Samarinda, Kalimantan Timur

Pengambilan sampel dilapangan dalam bentuk bongkah, hal ini dikarenakan untuk memudahkan pada saat preparasi di laboratorium. Sampel dipreparasi menggunakan alat *diamond core drill* agar sampel berbentuk silinder, setelah itu sampel di potong dengan tinggi sampel 2D sesuai dengan standar kuat tekan uniaksial yaitu SNI 2825-2008.

Pada pengujian slake durability sampel dapat berbentuk tidak beraturan, dengan berat sampel berkisar 400–550gram sesuai dengan standar ASTM D 4644-04. Pengujian slake durability dilakukan selama 10 menit dengan putaran 20 rpm dalam satu siklus. Sampel yang tertahan pada drum (saringan 2 mm) dipindahkan pada cawan untuk selanjutnya di oven selama 24 jam dengan suhu 105⁰C setelah dioven sampel ditimbang, selanjutnya dilakukan kembali pengujian untuk siklus kedua. Sedangkan sampel yang lolos dan tertampung pada aquarium kemudian dipindahkan ke cawan yang berbeda untuk selanjutnya di oven hingga kering.

Untuk pengujian batas *atterberg* menggunakan standar pengujian yaitu ASTM D 4318-17 dimana sampel di hancurkan dan kemudian diayak menggunakan saringan 425 μ m. Sampel yang telah lolos saringan selanjutnya di uji untuk batas cair, dengan cara sampel diambil secukupnya dan diberi air juga secukupnya kemudian di aduk hingga homogen. Setelah sampel homogen selanjutnya diletakkan pada alat casagrande untuk dilakukan pengujian. Untuk pengujian batas plastis diambil sampel secukupnya dari sisa pengujian batas cair kemudian di gulung hingga gulungan tersebut patah.

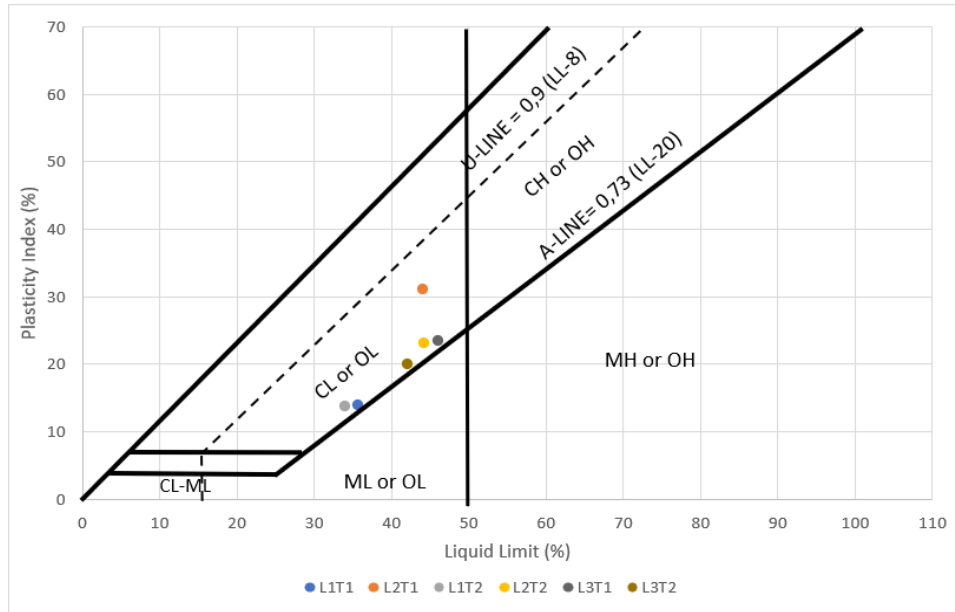


Gambar 3. Alat-alat Pengujian

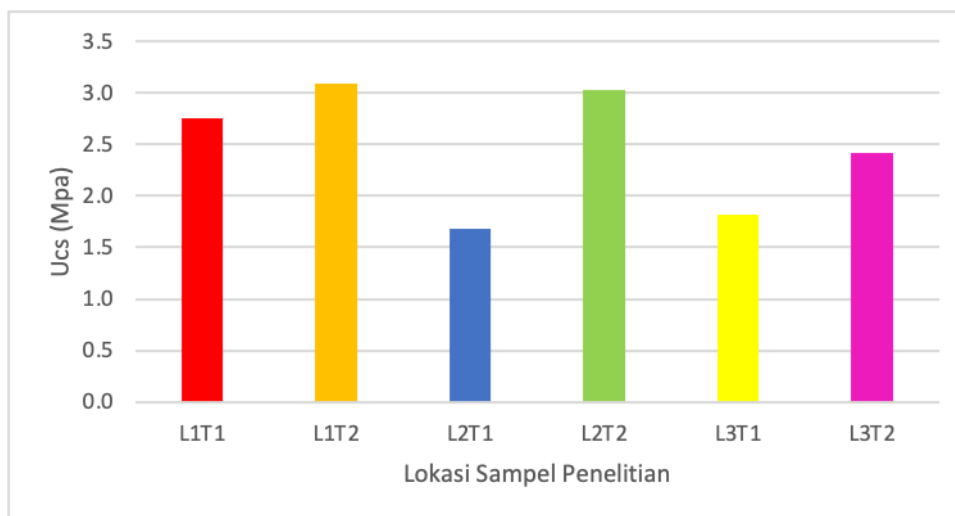
III. HASIL DAN DISKUSI

Pada pengujian batas *atterberg* ini bertujuan untuk memperoleh nilai indeks plastis pada batulempung. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan dapat dikelompokkan batulempung pada daerah

penelitian dengan menggunakan kurva A-Line (gambar 4) termasuk dalam kelas batulempung plastisitas rendah (*Clay Low Plasticity*) dengan nilai indeks plastis berkisar 13,78 hingga 31,14% dimana nilai batas cair yang diperoleh kurang dari 50% yang terletak diatas batas A-Line.



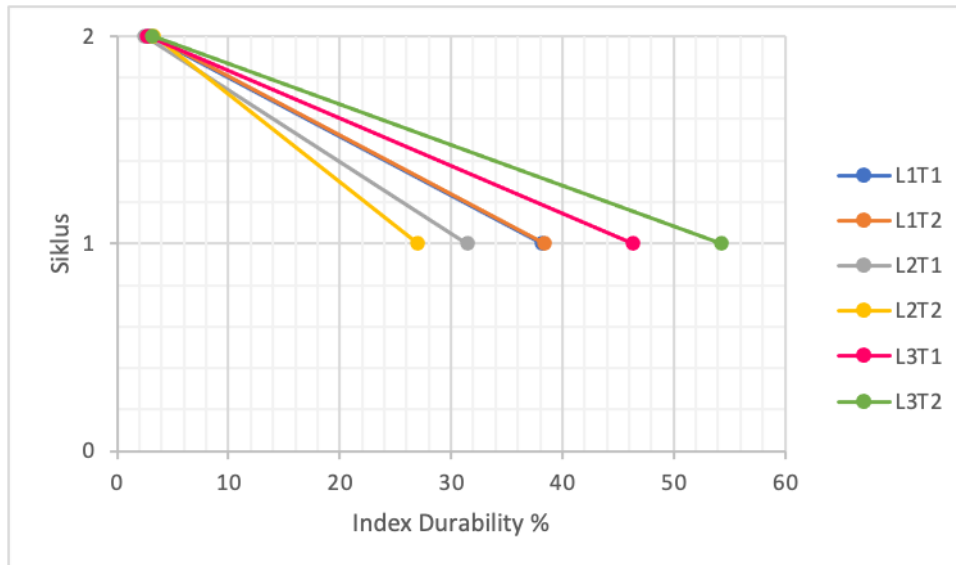
Gambar 4. Grafik Plastisitas Batulempung



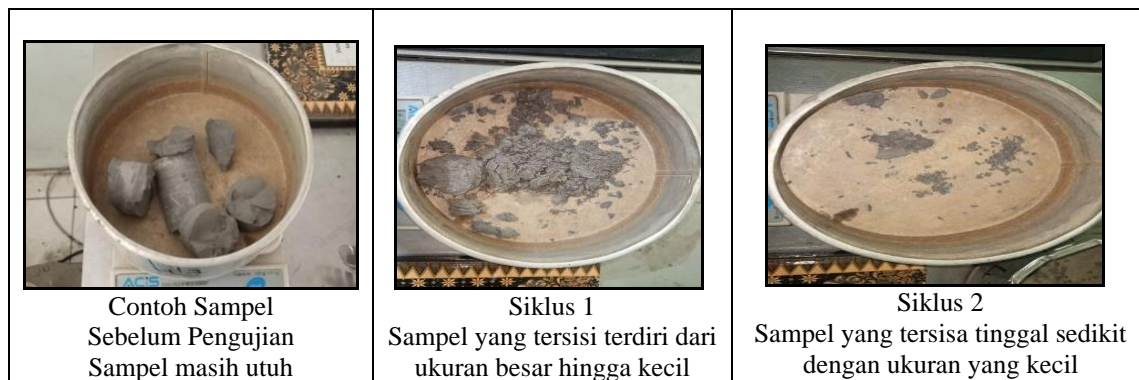
Gambar 5. Grafik Nilai Kuat Tekan Batulempung

Pada pengujian kuat tekan uniaksial ini bertujuan untuk mengetahui nilai kekuatan batuan apabila diberikan pembebanan merata dalam satu arah. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan di laboratorium nilai kuat tekan pada batulempung berkisar 1,679 Mpa hingga 3,089 Mpa (gambar 5). menurut ISRM 1981 tentang klasifikasi kuat tekan batuan (gambar 1), batulempung pada lokasi penelitian dengan nilai tersebut termasuk dalam kelas batuan sangat rendah.

Pada pengujian slake durability yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan batuan untuk bertahan selama proses basah-kering berlangsung dan ingin mengetahui persentase batuan yang tertahan dalam drum. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan akan diperoleh persentase indeks durability pada batuan. Indeks durability batulempung dalam 2 siklus (gambar 6) pada masing-masing lokasi penelitian berkisar 2,4 % hingga 3,3 %. Menurut Franklin & Chandra 1972 nilai indeks durability 0-25 % (Tabel 1) merupakan klasifikasi ketahanan batuan sangat rendah, sehingga dalam hal ini batulempung pada lokasi penelitian termasuk dalam klasifikasi batuan sangat rendah.



Gambar 6. Hasil pengujian *Slake Durability*

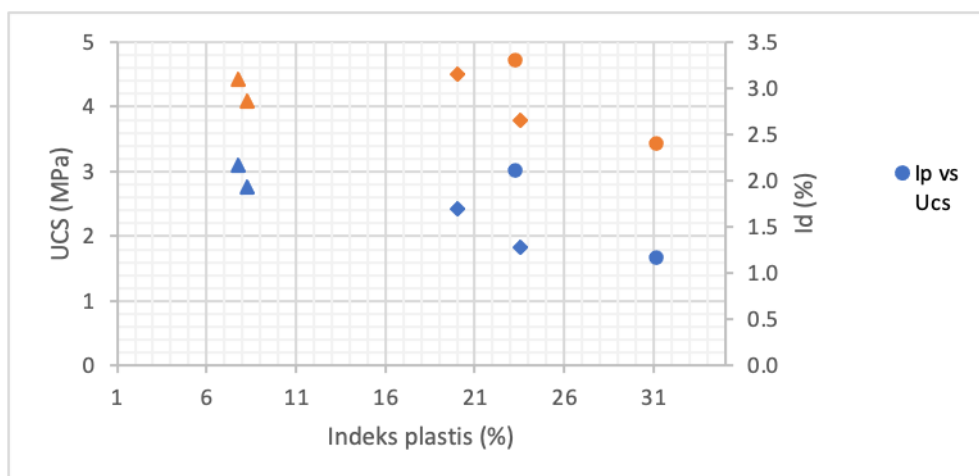


Gambar 7. Hasil Pengujian *Slake Durability*

Dari ketiga pengujian yang telah dilakukan diperoleh nilai indeks plastis, nilai kuat tekan uniaksial dan nilai indeks durability pada batulempung yang dapat dilihat pada tabel 2. Berdasarkan gambar 8 dapat diketahui nilai kuat tekan dan ketahanan batuan saling berkaitan, jika nilai kuat tekan tinggi maka nilai ketahanan batuan pun akan tinggi begitupun sebaliknya. Namun hal ini berbanding terbalik dengan nilai indeks plastis yang dihasilkan, jika nilai kekuatan dan ketahanan batuan tinggi maka nilai indeks plastis yang dihasilkan akan rendah begitupun jika nilai kekuatan dan ketahanan batuan rendah maka nilai indeks plastis akan rendah.

Tabel 2. Hasil Pengujian

Nama Sampel	Indeks Plastis (%)	Kuat Tekan Uniaksial (Mpa)	Indeks Durability (%)
L1T1	14,04	2,754	2,9
L1T2	13,78	3,089	3,1
L2T1	31,14	1,679	2,4
L2T2	23,23	3,022	3,3
L3T1	23,59	1,813	2,6
L3T2	20,08	2,418	3,2



Gambar 8. Hubungan Indeks plastis dengan Kekuatan dan Ketahanan Batulempung

IV. KESIMPULAN

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan nilai indeks plastis pada batulempung diklasifikasikan sebagai batulempung dengan plastisitas rendah (*Clay Low Plasticity*) dan memiliki batas cair kurang dari 50% serta nilai kekuatan dan ketahanan batuan di lokasi penelitian memiliki klasifikasi batuan sangat lemah. Oleh karena itu hubungan indeks plastis dengan kekuatan dan ketahanan batuan saling berkaitan dimana semakin tinggi nilai indeks plastis maka nilai ketahanan dan kekuatan batuan akan rendah, begitupun sebaliknya jika nilai indeks plastis rendah maka nilai kekuatan dan ketahanan batuan tersebut akan tinggi. Hal ini dapat disebabkan karena batulempung juga diartikan sebagai batuan yang liat atau plastis, dan batulempung memiliki sifat mengembang (*swelling*) sehingga apabila batuan ini terganggu maka kekuatan dan ketahanannya akan berkurang, dibandingkan dengan kondisi batuan yang belum terganggu.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu sehingga dapat terselesaikannya penelitian ini. Khususnya kepada orangtua penulis, dan Kaprodi S1 Teknik Pertambangan, Universitas Mulawarman.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] American Society for Testing and Material (ASTM) D 4644-04. Standard Test Method for Slake Durability of Shales and Similar Weak Rocks.
- [2] American Society for Testing and Material (ASTM) D 4318-17. Standard Test Method for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils.
- [3] American Society for Testing and Material (ASTM) D 2487-06. Standard Practice for Classification of Soils for Engineering Purposes (Unified Soil Classification System).
- [4] Beko, Bryan Caesar Mahaputra., Angkie, Jackie., Mahmud, Dahniel., Aristo, Johanis. 2021. Analisis Kualitas Massa Batuan dengan Metode Rock Mass Rating pada Batugamping. Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan IX 2021 Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya. ISSN 2685-6875.
- [5] Franklin, J.A & Chandra, R. 1972. The Slake Durability Test. Indian Hydroelectric Commission, Vol. 9, PP. 325-341. Pregamon Press. Great Britain.
- [6] Misbahudin & Sadisun, Imam Achmad. 2018. Analisis Ketahanan (Durability) Batulempung Formasi Subang di Daerah Ujungnya dan Sekitarnya, Kabupaten Sumedang, Jawa Barat. Buletin Of Geology. Vol.2, No. 1. e-ISSN 2580-0752. Sumedang
- [7] Oktaviani, Revia, dkk. 2018. Kajian Ketahanan Batuan Clay Shale Formasi Jatiluhur di Sentul City Jawa Barat. Promine Journal Universitas Bangka Belitung, Vol. 6 (1), page 26-32.
- [8] Rai, Made Astawa, dkk. 2013. Mekanika Batuan. Bandung: ITB
- [9] Standar Nasional Indonesia (SNI) 2825:2008. Cara Uji Kuat Tekan Batu Uniaksial. Badan Standardisasi Nasional ICS 93.010.
- [10] Wijayanto, Wahyudi. 2022. Geografi Mengenal Batuan. CV. Media Edukasi Creative. Surabaya. [GEOGRAFI : MENGENAL BATUAN - Google Books](#)