

## **Analisis Kestabilan Lereng Pit Penambangan Pit Ulusawa PT. Gerbang Multi Sejahtera Kecamatan Laonti Kabupaten Konawe Selatan Provinsi Sulawesi Tenggara**

### ***Slope Stability Analysis at the Nickel Laterite Mining Pit Ulusawa, PT. Gerbang Multi Sejahtera, Laonti District, South Konawe Regency, Southeast Sulawesi Province***

**Asri Acica<sup>1</sup>, Sahrul Poalahi Salu<sup>2</sup> & Isramyano Yatjong<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Universitas Sembilanbelas November Kolaka, e-mail: [17sahrulpoalahi@gmail.com](mailto:17sahrulpoalahi@gmail.com)

Korespondensi e-mail: [asriacica636@gmail.com](mailto:asriacica636@gmail.com).

#### **ABSTRAK**

Kegiatan penggalian dalam proses penambangan dilakukan untuk mendapatkan material bernilai ekonomis yang terdapat di bawah permukaan bumi. Proses ini berdampak terhadap perubahan geometri lereng alami yang akan mempengaruhi distribusi tegangan pada lereng dan dapat mengakibatkan keruntuhan lereng. PT. Gerbang Multi Sejahtera (GMS) sebagai salah satu perusahaan di bidang industri pertambangan nikel yang beroperasi di Kecamatan Laonti, Kabupaten Konawe Selatan yang dalam menjalankan aktivitas penambangannya menerapkan sistem tambang terbuka dengan metode *open pit* sehingga membentuk cekungan dengan dimensi geometri lereng tertentu. Dengan kondisi tersebut maka harus dilakukan analisis kestabilan lereng untuk mencegah terjadinya keruntuhan lereng. Penelitian ini dilakukan di Pit Ulusawa menggunakan data geometri lereng dan data hasil pengujian laboratorium yang telah ada berupa data kohesi, sudut geser dalam dan bobot isi tanah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai FK lereng pada Pit Ulusawa di PT. GMS dengan melakukan analisis kestabilan lereng menggunakan metode *Bishop* dengan permodelan numerik pada *Software Slide V.6.0* dan analisis manual. Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, lereng Pit Ulusawa PT. GMS termasuk dalam kondisi stabil ( $FK > 1,3$ ) dengan nilai FK lereng permodelan *Software Slide V.6.0* untuk lereng tunggal dengan material limonit sebesar 3,969 dan saprolit sebesar 2,922 sedangkan FK pada perhitungan manual menggunakan *Ms. Excel* untuk lereng tunggal dengan material limonit sebesar 6,582 dan saprolit sebesar 4,169. Untuk FK lereng *overall* menggunakan permodelan *Software Slide V.6.0* sebesar 1,870.

**Kata kunci:** Metode *Bishop*, *Software Slide*, Kestabilan Lereng

#### **ABSTRACT**

The excavation activity in the mining process is carried out to obtain economically valuable materials beneath the earth's surface. This process impacts the natural slope geometry, affecting stress distribution on the slope and potentially leading to collapses. PT. Gerbang Multi Sejahtera (GMS), as one of the companies in the nickel mining industry operating in the Lonti District, South Konawe Regency, Southeast Sulawesi, conducts its mining activities using an open-pit method, forming depressions with specific slope geometry dimensions. With this condition, slope stability analysis

#### **How to Cite:**

Acica, A., Salu, S.P., Yatjong, I. 2024. Analisis Kestabilan Lereng Pit Penambangan Pit Ulusawa PT. Gerbang Multi Sejahtera Kecamatan Laonti Kabupaten Konawe Selatan Provinsi Sulawesi Tenggara. Mining Science and Technology Journal, 3 (2): 90-95.

---

#### **Published By:**

Program Studi Teknik Pertambangan  
Fakultas Teknik, Universitas Sulawesi Tenggara

#### **Address:**

Jl. Kapt. Piere Tendean, No. 109, Baruga, Kota  
Kendari, Provinsi Sulawesi Tenggara

---

#### **Article History:**

*Submited* 20 Mei 2024  
*Received in from* 29 Agustus 2024  
*Accepted* 29 Agustus 2024

must be conducted to prevent slope failures. This research was conducted at pit Ulusawa using geotechnical test data by PT. Gerbang Multi Sejahtera. The objective of this study is to determine the FS value of the slopes at pit Ulusawa in PT. GMS by conducting slope stability analysis using the Bishop method with numerical modeling in Slide V.6.0 Software and manual analysis. Based on the analysis result, the pit Ulusawa slope at PT. GMS is considered stable ( $FS > 1.3$ ), with FS values for the slide V.6.0 modeling for single slopes with limonite and saprolite materials being 3.969 and 2.922, respectively. The FS values calculated manually in Ms. Excel for single slopes with limonite and saprolite materials are 6.582 and 4.169, respectively. The overall FS value using Slide V.6.0 modeling is 1.870.

**Keywords:** Bishop Method, Slide, Slope Stability.

## PENDAHULUAN

Kegiatan penambangan sangat erat hubungannya dengan proses penggalian dalam rangka untuk mengambil atau mengeluarkan ore yang berada di bawah permukaan tanah sehingga proses penggalian ini akan membentuk geometri lereng dengan kemiringan dan ketinggian tertentu. Perubahan dimensi dan bentuk topografi karena proses penggalian tersebut dapat mengganggu distribusi tegangan pada lereng alamiah. Keadaan ini akan menimbulkan distribusi tegangan baru sehingga lereng akan mencari kesetimbangan baru dengan mengurangi beban yang ditanggungnya dan dapat berakhir pada runtuhnya lereng. PT. Gerbang Multi Sejahtera yang saat ini sedang melakukan kegiatan penggalian di Pit Ulusawa perlu untuk dilakukan penelitian terkait kestabilan lereng untuk mencegah terjadinya longsor yang berpotensi mengakibatkan kecelakaan kerja serta terganggunya kegiatan penambangan.

## METODE PENELITIAN

Teknik pengambilan data ini dilakukan secara tidak langsung menggunakan data topo update untuk mendapatkan data geometri lereng dengan cara mengkonversikan data topo update ke dalam format dxf menggunakan *Software Global Mapper 19* yang selanjutnya diinput ke dalam *Software ArcGis* untuk diubah dalam format str, sehingga data tersebut dapat diolah menggunakan *Software Surpac* untuk mendapatkan data dimensi geometri lereng pada pit Ulusawa PT. Gerbang Multi Sejahtera. Kemudian data sifat fisik dan mekanik material lereng berupa bobot isi, kohesi dan sudut geser dalam diperoleh dari hasil pengujian di laboratorium oleh PT. Gerbang Multi Sejahtera. Setelah didapatkan data geometri lereng dan data sifat fisik dan mekanik material, selanjutnya dilakukan pengolahan data menggunakan metode *Bishop* dengan menginput data ke dalam *Software Slide V.6.0* sehingga didapatkan nilai FK yang kemudian disesuaikan dengan standar nilai faktor keamanan lereng berdasarkan KEPMEN ESDM 1827. Selain menggunakan *Slide V.6.0* dalam menganalisis dan mengolah data, juga menggunakan analisis manual dengan melakukan perhitungan menggunakan formula metode *Bishop* untuk menentukan nilai FK lereng dan dilakukan perbandingan selisih hasil perhitungan secara manual maupun menggunakan *Software Slide V.6.0*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Penelitian

#### a. Lereng Overall

Hasil pengolahan data pada *Slide V.6.0* untuk lereng Overall dapat dilihat pada Tabel 1 berikut:

**Tabel 1.** Hasil Analisis Kestabilan Lereng pada *Software Slide V.6.0*

Sudut Lereng Overall	41°
Tinggi lereng Overall (m)	10
FK	1.870
PF	0.000%
Keterangan	Stabil

## b. Lereng Tunggal

Analisis lereng tunggal dilakukan pada geometri rekomendasi perusahaan dengan tinggi lereng 6 m dan sudut lereng 50° dengan asumsi lereng tunggal memiliki material tanah yang homogen. Analisis Faktor Keamanan lereng tunggal dilakukan menggunakan *Slide V.6.0* dan menggunakan perhitungan manual. Hasil analisis FK lereng tunggal dapat dilihat pada Tabel 2 berikut:

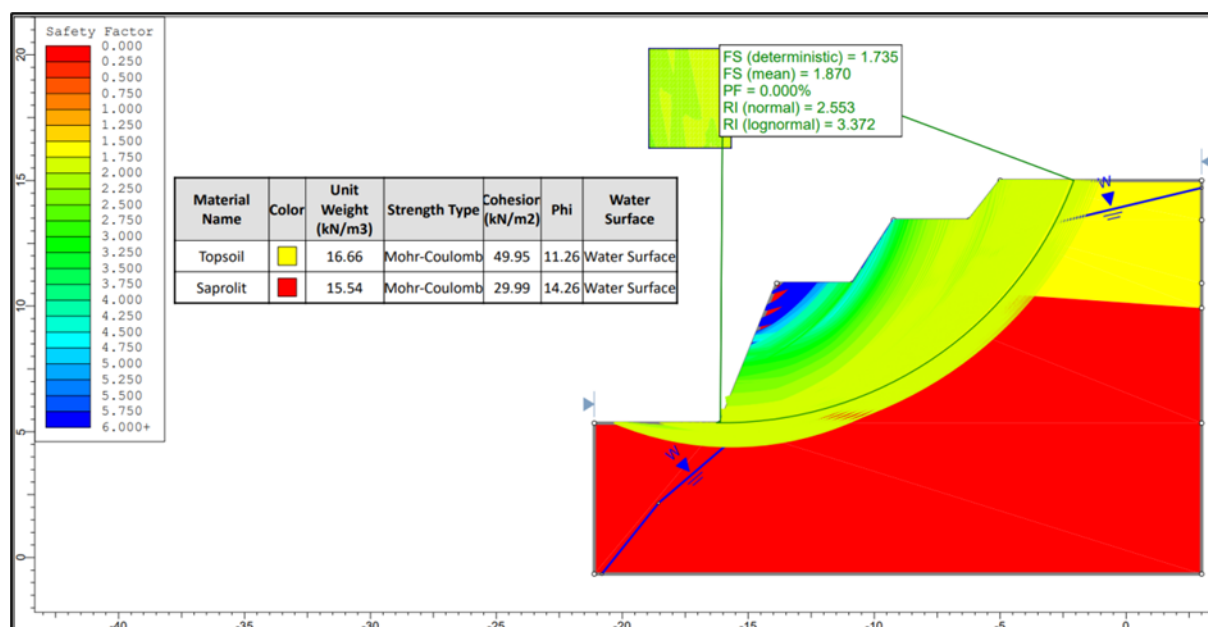
**Tabel 2.** Hasil Analisis FK Lereng Tunggal per Litologi

No	Litologi	Nilai Faktor Keamanan		
		<i>Slide V.6.0</i>	Manual <i>Bishop</i>	Selisih
1	Limonit	3.969	6.582	2.613
2	<i>Saprolit</i>	2.922	4.169	1.247

## Pembahasan

### a. Lereng Overall

Hasil analisis kestabilan lereng *overall* menggunakan metode *Bishop* pada *Software Slide V.6.0* dapat dilihat pada gambar 1 berikut.



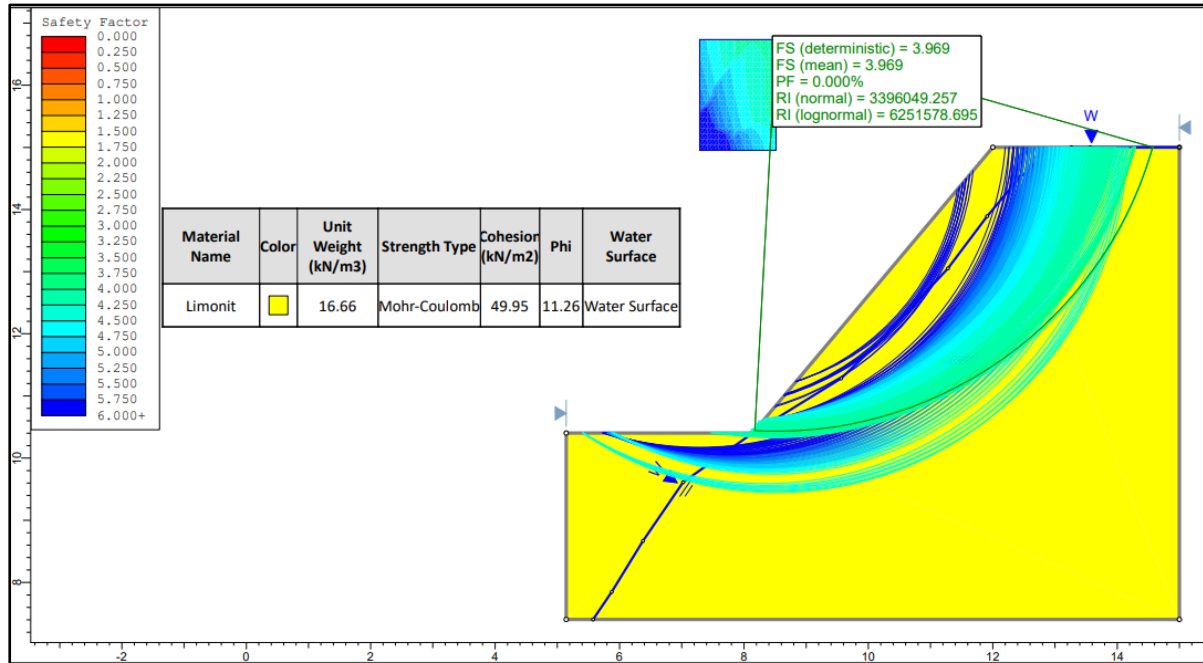
**Gambar 1.** Analisis Kestabilan Lereng *Overall*

Hasil *running* pada *Slide V.6.0* menunjukkan kondisi lereng dalam keadaan stabil berdasarkan Kepmen 1827 dengan nilai FK  $\geq 1.3$  yaitu sebesar 1.870 dengan *Probability of Failure* (PF) 0.000% yang artinya persentase kemungkinan terjadinya keruntuhan adalah 0.000%.

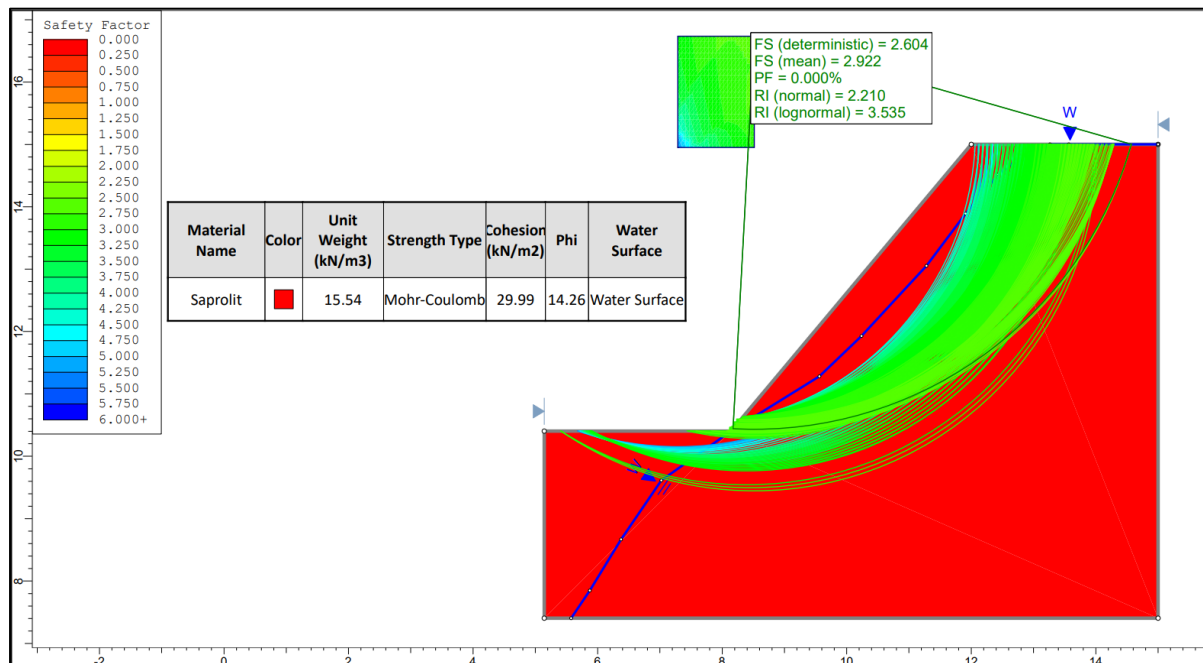
### b. Lereng Tunggal

Analisis faktor keamanan lereng tunggal dilakukan dengan asumsi bahwa lereng tunggal memiliki material penyusun lereng yang homogen dengan menggunakan dimensi geometri yang direkomendasikan oleh perusahaan yaitu tinggi lereng 6m dengan sudut lereng 50°. Hasil *running* pada *Slide V.6.0* menunjukkan bahwa lereng dengan material limonit memiliki nilai FK sebesar 3.969 yang tergolong ke dalam kondisi lereng stabil. Lereng tunggal dengan material penyusun berupa *saprolit* juga tergolong ke dalam lereng dengan kategori stabil dengan nilai FK sebesar 2.922. Dari kedua hasil analisis yang dilakukan dapat dilihat bahwa lereng dengan nilai FK tertinggi merupakan lereng dengan material limonit. Hal ini dipengaruhi oleh nilai kohesi dari material limonit yang tinggi berperan sebagai gaya penahan.

Hasil *running* faktor keamanan lereng tunggal pada *Software Slide V.6.0* dapat dilihat pada gambar 2 dan gambar 3 berikut:



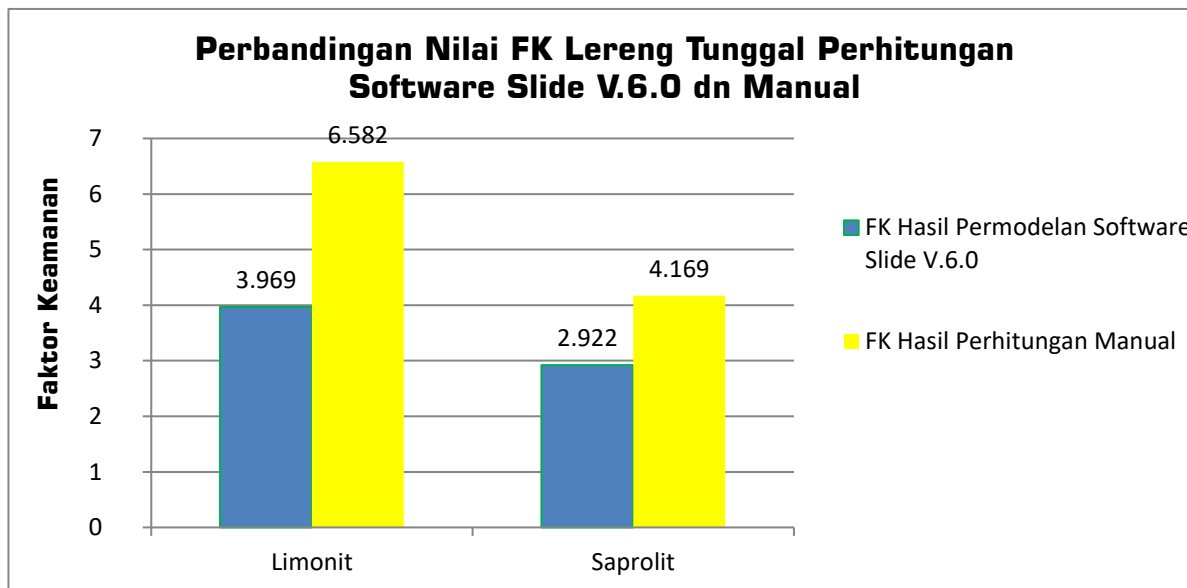
**Gambar 2.** Analisis Kestabilan Lereng Tunggal Material Limonit FK= 3.969 (Stabil)



**Gambar 3.** Analisis Kestabilan Lereng Tunggal Material Saprolit FK= 2.922 (Stabil)

Selisih nilai faktor keamanan hasil analisis dengan permodelan numerik menggunakan *Slide V.6.0* dan perhitungan manual berdasarkan Tabel 2 hasil analisis FK lereng tunggal per litologi menunjukkan bahwa nilai faktor keamanan hasil perhitungan manual lebih besar dibandingkan nilai faktor keamanan hasil permodelan *Software Slide V.6.0* untuk kedua lereng

tunggal dengan material limonit dan saprolit. Selisih nilai FK tersebut dapat dilihat lebih jelas melalui grafik perbandingan pada gambar 4 berikut:



**Gambar 4.** Grafik Perbandingan Nilai FK Lereng Tunggal Perhitungan *Software Slide V.6.0* dan Perhitungan Manual

## KESIMPULAN

1. Nilai faktor keamanan lereng permodelan *Software Slide V.6.0* untuk lereng *overall* sebesar 1.870.
2. Nilai faktor keamanan lereng permodelan *Software Slide V.6.0* untuk lereng tunggal dengan material limonit sebesar 3.969 dan untuk lereng tunggal dengan material saprolit nilai faktor keamanan yang diperoleh sebesar 2.922.
3. Nilai faktor keamanan lereng tunggal hasil perhitungan manual menggunakan formula metode *Bishop* untuk lereng tunggal dengan material limonit sebesar 6.592 dan untuk material saprolit nilai faktor keamanan yang diperoleh sebesar 4.169.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amrullah, M. F., Zakaria, Z., Sophian, R. I., & Tunggal, J. (2019). *Optimalisasi Kestabilan Lereng Tunggal Lapisan Overburden Rencana Tambang Mahayung Dengan Pendekatan Probabilistik*. *Geoscience Journal*, 3(6), 480-488.
- Arif, I. (2016). *Geoteknik Tambang* (Edisi Ke-1). Percetakan PT Gramedia. Jakarta. ISBN: 978-602-06-5719-6.
- Arsyad, F., & Anaperta, Y. M. (2021). *Analisis Kestabilan Lereng Penambangan Dengan Metode Janbu Menggunakan Software Slide 6.0 Pada Area Pit Barat Tambang Terbuka PT. Allied Indo Coal Jaya, Kota Sawalunto, Sumatera Barat*. *Bina Tambang*, 6(2), 173-183.
- Azizi, M. A., Hakim, R. N., & Nugraha, A. D. (2019). *Optimalisasi Geometri Lereng Tambang Nikel Menggunakan Metode Probabilistik Pada Hill Pit 05 PT Vale Indonesia Tbk, Sorowako, Kabupaten Luwu Timur, Provinsi Sulawesi Selatan*. *Jurnal Geomine*, 8(1), 74-79.
- Craig, R. F. (1989). *Mekanika Tanah (Edisi Ke-4)*. Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Das, B. M., dan Sobhan, K. (2014). *Principles of Geotechnical Engineering (Eight Edit)*. Global Engineering. ISBN: 978-0-495-41130-7.
- Fahmi, F. A., Maryanto, M., & Wijaksana, I. K. (2020). *Analisis Kestabilan Lereng Disposal Inpit Dump Menggunakan Metode Kesetimbangan Batas dan Probabilistik Monte Carlo di Tambang Batu Bara PT XYZ Kabupaten Kutai Kartanegara Provinsi Kalimantan Timur*. *Prosiding Teknik Pertambangan*, 96-102.

- Fianti, T., Suryo, E. A., & Harimurti, H. (2018). *Analisis probabilitas keruntuhan pada lereng tanah residual dengan variasi sudut kemiringan lereng*. Rekayasa Sipil, 12(2), 105-111.
- Gevor, E. (2022). *Laporan Skripsi: "Interpretasi Geoteknik Pada Struktur Domain Tambang Nikel Pit Mariani Blok C2 PT. Tonia Mitra Sejahtera Kecamatan Kabaena Tengah Kabupaten Bombana Sulawesi Tenggara"*. Fakultas Ilmu dan Teknologi Kebumihan. Universitas Halu Oleo.
- Hoek, E., & Brown, E. T. (2019). *The Hoek-Brown failure criterion and GSI-2018 edition*. Journal of Rock Mechanics and Geotechnical Engineering, 11(3), 445-463.
- Kurniadi, A., Rosana, M. F., & Yuningsih, E. T. (2018). *Karakteristik batuan asal pembentukan endapan nikel laterit di daerah madang dan serakaman tengah*. Geoscience Journal, 2(3), 221-234.
- Lalitya, T. J. (2016). *Analisis Kestabilan Lereng Tambang Terbuka Batubara dengan Metode Probabilitas pada Pit Tania Panel 2, PT. Kaltim Prima Coal, Kalimantan Timur (Doctoral dissertation, Universitas Gadjah Mada)*.
- Menteri Energi Dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia. (2018). *Keputusan Menteri RI No. 1827 K/30/MEM/2018 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan yang Baik*. Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral.
- Mulianto, M. A., Mili, M. Z., Ido, I. (2022). *Analisis Kestabilan Lereng dengan Menggunakan Metode Bishop pada Pit Mutiara Blok Utara PT. Manunggal Sarana Surya Pratama Desa Boenaga Kecamatan Lasolo Kepulauan Kabupaten Konawe Utara, Provinsi Sulawesi Tenggara*. Jurnal Riset Teknologi Pertambangan, 2(02).
- Pangemanan, V. G. M., Turangan, A. E., & Sompie, O. B. (2014). *Analisis kestabilan lereng dengan metode Fellenius (Studi kasus: Kawasan Citraland)*. Jurnal Sipil Statik, 2(1).
- Pemerintah Republik Indonesia. (2020). *Undang-Undang Nomor 3 Tahun 2020 tentang Perubahan Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2009 tentang Pengusahaan Tambang Mineral Batubara*. Pemerintah Republik Indonesia, 036360, article 112.
- Putrilia, B., Poalahi, S., Rembah, R., & Munir, A. S. (2022). *Analisis Kestabilan Lereng pada Pit Bengkirai Tambang Terbuka Batubara di PT Guruh Putra Bersama Site Gunung Sari Kecamatan Tabang Kabupaten Kutai Kartanegara Kalimantan Timur*. Jurnal Geomine, 10(2), 156-167.
- PT. Gerbang Multi Sejahtera. (2020) *Laporan RKL-RPL Pelaksanaan Pertambangan Bijih Nikel*.
- Sutrismat, D. (2016) *Laporan Skripsi: "Studi Aktualisasi Alat Bor Tipe YBM YSO-I Dalam Pemboran Bijih Nikel Pada PT. Macika Mad Madani di Kec. Palangga Selatan, Kab. Konawe Selatan, Sulawesi Tenggara"* Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Sembilanbelas November Kolaka.
- Syaeful, H., & Kamajati, D. (2015). *Analisis Karakteristik Massa Batuan di Sektor Lemajung, Kalan, Kalimantan Barat*. Eksplorium, 36(1), 17-30.