

SKRIPSI

**STUDI PENGARUH DAYA DUKUNG TANAH TERHADAP
GROUND PRESSURE ALAT MEKANIS SERTA
REKOMENDASI TEBAL *LAYERING* DI PIT TAL UTARA
TIMUR PT BUKIT ASAM TBK**



VRANS WILLY WOJONGAN

03021182126021

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN
JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN DAN GEOLOGI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2025**

SKRIPSI

STUDI PENGARUH DAYA DUKUNG TANAH TERHADAP *GROUND PRESSURE* ALAT MEKANIS SERTA REKOMENDASI TEBAL *LAYERING* DI PIT TAL UTARA TIMUR PT BUKIT ASAM TBK

Dibuat untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya



OLEH

VRANS WILLY WOJONGAN

03021182126021

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN
JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN DAN GEOLOGI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2025**

HALAMAN PENGESAHAN

STUDI PENGARUH DAYA DUKUNG TANAH TERHADAP *GROUND PRESSURE* ALAT MEKANIS SERTA REKOMENDASI TEBAL *LAYERING* DI PIT TAL UTARA TIMUR PT BUKIT ASAM TBK

SKRIPSI

Dibuat untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh :

VRANS WILLY WOJONGAN

03021182126021

Indralaya, Mei 2025

Pembimbing I



Prof. Dr. Ir. H. Maulana Yusuf, M.S., M.T.
NIP. 195909251988111001

Pembimbing II



Diana Purbasari, S.T., M.T.
NIP. 198204172008122002

Menyetujui,
Ketua Jurusan Teknik Pertambangan



Prof. Dr. Ir. Eddy Ibrahim M.S., CP., IPU., ASEAN-Eng., APEC-Eng., ACPE.
NIP. 196211221991021001

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Vrans Willy Wojongan
Nim : 03021182126021
Judul : "Studi Pengaruh Daya Dukung Tanah terhadap *Ground Pressure* Alat Mekanis serta Rekomendasi Tebal *Layering* di *Pit* TAL Utara Timur PT Bukit Asam Tbk"

Menyatakan bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam laporan Skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan aturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Indralaya, Juni 2025



Vrans Willy Wojongan
NIM. 03021182126021

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Vrans Willy Wojongan
Nim : 03021182126021
Judul : “Studi Pengaruh Daya Dukung Tanah terhadap *Ground Pressure* Alat Mekanis serta Rekomendasi Tebal *Layering* di *Pit* TAL Utara Timur PT Bukit Asam Tbk”

Memberikan izin kepada pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik. Apabila dalam jangka waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian ini, dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing sebagai Penulis korespondensi (*corresponding author*).

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Indralaya, Juni 2025



Vrans Willy Wojongan
NIM. 03021182126021

RIWAYAT PENULIS



Vrans Willy Wojongan – lahir di Sawahlunto, Provinsi Sumatera Barat pada tanggal 08 September 2003. Penulis merupakan anak kedua dari tiga bersaudara, Ayah bernama Marthen Wojongan dan Ibu bernama Endi Yarni. Penulis mengawali pendidikan tingkat sekolah dasar pada tahun 2009 sampai dengan 2015 di SD IT Islahul Ummah Tangsi Baru. Pada tahun 2015 sampai dengan 2018 penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang menengah pertama di SMP Negeri 1 Lawang Kidul. Penulis melanjutkan pendidikan tingkat menengah atas di SMA Negeri 1 Unggulan Muara Enim pada tahun 2018 sampai dengan 2021. Pada tahun 2021, penulis diterima sebagai mahasiswa di Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya melalui jalur masuk Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN). Selama berkuliah di Universitas Sriwijaya, penulis aktif secara akademis dengan bergabung dalam Laboratorium Pengolahan Bahan Galian pada tahun 2023 sampai dengan 2024 sebagai asisten laboratorium. Penulis juga aktif di organisasi Persatuan Mahasiswa Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya (PERMATA FT UNSRI) sebagai staff muda di Departemen Internal Periode 2022 – 2023 dan sebagai wakil kepala departemen pada tahun 2023 - 2024.

HALAMAN PERSEMBAHAN

الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ

”Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”
(Q.S. Al – Baqarah : 286)

”Dan bersabarlah, sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar”
(Q.S. Al – Anfal : 46)

Skripsi ini penulis persembahkan untuk :

Kedua Orang tuaku, **Ayah** (Marthen Wojongan) dan **Ibu** (Endi Yarni)
Kakak (Vyola Novita Wojongan) dan (Velky Jonathan Herniel Wojongan)

Terima Kasih Kepada :

Kurnia Futri, Teman-teman Bratam 21, PERMATA FT UNSRI, dan semua orang
– orang baik yang kutemui

“Every Goal Has A Challenge”

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Tuhan Yang Maha Esa atas berkat rahmat-Nya, laporan Tugas Akhir yang berjudul ” Studi Pengaruh Daya Dukung Tanah terhadap *Ground Pressure* Alat Mekanis serta Rekomendasi Tebal *Layering* di *Pit* TAL Utara Timur PT Bukit Asam Tbk” ini dapat diselesaikan..

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Prof. Dr. Ir. H. Maulana Yusuf, M.S., MT. dan Diana Purbasari, S.T., M.T. selaku pembimbing pertama dan kedua yang telah membimbing dalam penyusunan skripsi ini. Terima kasih juga kepada semua pihak yang telah membantu hingga terselesaikan nya laporan Tugas Akhir ini antara lain:

1. Prof. Dr. Taufiq Marwa, S.E., M.Si. selaku Rektor Universitas Sriwijaya
2. Dr. Ir. Bhakti Yudho Suprpto, S.T., M.T., IPM. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya
3. Prof. Dr. Ir. Eddy Ibrahim M.S., CP., IPU., ASEAN-Eng., APEC-Eng., ACPE. dan Ir. Rosihan Pebrianto, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan dan Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya
4. Prof. Dr. Ir. H. Maulana Yusuf, M.S., MT. selaku Dosen Pembimbing Akademik
5. Seluruh Dosen Pengajar dan Staff Karyawan Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.
6. Bapak Justino Leovigildo Modonca selaku *Assistant Vice President* Penambangan Air Laya, Bapak Desliwandi sebagai *Assistant Manager* Penambangan TAL 2 sekaligus pembimbing lapangan, serta para pengawas lapangan yang telah memberikan bantuan dan dukungan selama pelaksanaan penelitian ini.

Laporan ini masih memiliki beberapa kekurangan. Oleh karena itu, penulis menerima kritik dan saran untuk penyempurnaan di masa mendatang. Penulis juga berharap laporan ini dapat memberikan manfaat bagi setiap pembacanya.

Indralaya, Mei 2025

RINGKASAN

STUDI PENGARUH DAYA DUKUNG TANAH TERHADAP GROUND PRESSURE ALAT MEKANIS SERTA REKOMENDASI TEBAL LAYERING DI PIT TAL UTARA TIMUR PT BUKIT ASAM TBK

Karya tulis ilmiah berupa tugas akhir, Mei 2025

Vrans Willy Wojongan; Dibimbing oleh Prof. Dr. Ir. H. Maulana Yusuf, M.S., MT. dan Diana Purbasari, S.T., M.T.

Study of The Effect of Soil Bearing Capacity on Ground Pressure of Mechanical Equipment And Recommendations For Layering Thickness In Pit TAL North East PT Bukit Asam Tbk

xii + 60 halaman, 39 Gambar, 27 Tabel, 5 Lampiran.

RINGKASAN

Proses pengangkutan dan penimbunan adalah salah satu proses yang penting dalam penambangan. Proses pengangkutan dan penimbunan perlu melewati area jalan dan *disposal*. Daya dukung tanah dari area tersebut perlu diperhitungkan dan dibandingkan dengan *ground pressure* dari alat – alat mekanis. *Ground pressure* alat mekanis harus lebih kecil dari nilai daya dukung tanah untuk mencegah terjadinya amblasan atau penurunan tanah. Pengujian yang dilakukan untuk mengetahui kepadatan tanah yaitu *California Bearing Ratio* (CBR) menggunakan alat *Dynamic Cone Penetrometer* (DCP) yang akan dibandingkan dengan nilai *ground pressure* alat mekanis. Selain itu, untuk mengetahui tebal *layering* yang dibutuhkan dilakukan uji CBR laboratorium. Parameter kuat geser material juga memiliki pengaruh dalam nilai daya dukung tanah material. Nilai daya dukung tanah didapatkan dari nilai CBR yang telah dilakukan dimana nilai minimum untuk menahan beban alat mekanis dari HD – 785, *Excavator* PC 200, *Dozer*, *Water Truck*, dan *Compactor* masing masing yaitu 7,97 kg/cm², 0,50 kg/cm², 0,62 kg/cm², 7,50 kg/cm², 1,29 kg/cm². Nilai daya dukung tanah untuk jalan dan *disposal* masing – masing adalah 7,77 kg/cm² dan 7,22 kg/cm². Berdasarkan hal tersebut, jalan dan *disposal* belum memenuhi untuk dilewati oleh HD – 785 dan *Water Truck* 785. Oleh sebab itu, dilakukan pengujian CBR Laboratorium yang menghasilkan material yang baik adalah sandstone (IB B-C) sebagai *base course* dan *subbase* serta material *claystone* (OB A1) sebagai *surface* dengan ketebalan masing- masing 12,71 cm dan 17,78 cm. Material dengan parameter kuat geser material yang tinggi juga akan menghasilkan nilai daya dukung tanah yang tinggi.

Kata Kunci : *California Bearing Ratio*, Daya Dukung Tanah, *Ground Pressure*, *Dynamic Cone Penetrometer*.

SUMMARY

STUDY OF THE EFFECT OF SOIL BEARING CAPACITY ON GROUND PRESSURE OF MECHANICAL EQUIPMENT AND RECOMMENDATIONS FOR LAYERING THICKNESS IN PIT TAL NORTH EAST PT BUKIT ASAM TBK

Scientific paper in the form of a final project, Mei 2025.

Vrans Willy Wojongan; Guided by Prof. Dr. Ir. H. Maulana Yusuf, M.S., MT. and Diana Purbasari, S.T., M.T.

Studi Pengaruh Daya Dukung Tanah terhadap *Ground Pressure* Alat Mekanis serta Rekomendasi Tebal *Layering* di *Pit* TAL Utara Timur PT Bukit Asam Tbk

xii + 60 Pages, 39 Pictures, 27 Tables, 5 Attachments.

SUMMARY

The hauling and dumping process is one of the most important processes in mining. The transportation and stockpiling process needs to pass through road and disposal areas. The soil bearing capacity of these areas needs to be calculated and compared with the ground pressure of the mechanical equipment. The ground pressure of mechanical equipment must be less than the value of the soil bearing capacity to prevent sagging or subsidence. Tests conducted to determine soil density are California Bearing Ratio (CBR) using a Dynamic Cone Penetrometer (DCP) tool which will be compared with the ground pressure value of mechanical devices. In addition, to determine the required layering thickness, a laboratory CBR test is carried out. The shear strength parameter of the material also has an influence on the bearing capacity of the material. The soil bearing capacity value is obtained from the CBR value that has been carried out where the minimum value to withstand the load of mechanical equipment from HD - 785, Excavator PC 200, Dozer, Water Truck, and Compactor is 7.97 kg/cm², 0.50 kg/cm², 0.62 kg/cm², 7.50 kg/cm², 1.29 kg/cm² respectively. The soil bearing capacity values for road and disposal are 7.77 kg/cm² and 7.22 kg/cm², respectively. Based on this, the road and disposal are not suitable for HD-785 and Water Truck 785 to pass. Therefore, Laboratory CBR testing was carried out which resulted in a good material is sandstone (IB B-C) as base course and subbase, claystone material (OB A1) as surface with a thickness of 12.71 cm and 17.78 cm respectively. Materials with high material shear strength parameters will also produce high soil bearing capacity values.

Keyword : *California Bearing Ratio, Soil Bearing Capacity, Ground Pressure, Dynamic Cone Penetrometer.*

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
RIWAYAT PENULIS	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
RINGKASAN	ix
SUMMARY	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tanah.....	5
2.1.1. Sifat-sifat Tanah.....	5
2.1.2. Pengujian Tanah	6
2.2 Disposol.....	8
2.3 Jalan Tambang	9
2.3.1. Susunan Lapisan Jalan	9
2.3.2. Jenis Kerusakan.....	11
2.4 Daya Dukung Tanah	13
2.4.1. <i>California Bearing Ratio</i>	13
2.4.2. <i>Dynamic Cone Penetrometer</i>	15
2.5 <i>Ground Pressure</i>	17
2.6 Perencanaan Tebal Perkerasan.....	19
2.7 Penelitian Terdahulu	20
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	23
3.1. Gambaran Umum Lokasi Penelitian	23
3.2. Lokasi Penelitian.....	24
3.3. Waktu Pelaksanaan Penelitian	25
3.4. Kondisi Geologi Regional.....	25
3.5. Stratigrafi dan Litologi.....	28

3.6. Tahapan Penelitian	30
3.6.1. Studi Literatur	31
3.6.2. Pengamatan Lapangan	31
3.6.3. Pengambilan Data	31
3.6.4. Pengolahan data	33
3.6.5. Analisis Data	34
3.6.6. Metode Penyelesaian Masalah	34
3.6.7. Hasil dan Pembahasan	36
3.6.8. Kesimpulan dan Saran	36
3.7. Bagan Alir Penelitian	36
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	38
4.1. Nilai <i>California Bearing Ratio</i> (CBR) dan Daya Dukung Tanah	38
4.1.1. Nilai Aktual CBR Jalan dan <i>Disposal Area</i> TAL Utara	39
4.1.2. Nilai Daya Dukung Tanah Pada Jalan dan <i>Disposal</i>	43
4.1.3. Perbandingan Nilai Daya Dukung terhadap <i>Ground Pressure</i>	45
4.2. Rekomendasi Tebal <i>Layering</i> dengan Nilai CBR Laboratorium	48
4.2.1. Pengambilan sampel dan Pengujian CBR Laboratorium	48
4.2.2. Rekomendasi Tebal <i>Layering</i> Perkerasan	51
4.3. Pengaruh Parameter Kuat Geser terhadap Hasil Daya Dukung Tanah	54
4.3.1. Pengaruh Kohesi Terhadap Daya Dukung Tanah	55
4.3.2. Pengaruh Sudut Geser Dalam Terhadap Daya Dukung Tanah	57
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	59
5.1. Kesimpulan	59
5.2. Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN	64

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1. Grafik Hubungan Tegangan Normal dan Tegangan Geser.....	7
2.2. Lapisan Konstruksi Perkerasan	10
2.3. Jenis Kerusakan Jalan.....	12
2.4. Komponen-Komponen Alat <i>Dynamic Cone Penetrometer</i>	16
2.5. Hubungan Nilai DCP dengan CBR (Kementerian Pekerjaan Umum)	17
2.6. Persebaran Tekanan Roda Beban Pada Permukaan Jalan (Departemen Pekerjaan Umum)	19
2.7. Grafik Perkerasan dengan Harga <i>California Bearing Ratio</i>	20
3.1. Peta Kesampaian Daerah PT Bukit Asam Tbk	23
3.2. Peta Izin Usaha Pertambangan PT Bukit Asam Tbk.....	24
3.3. Peta Geologi Regional Unit Pertambangan Tanjung Enim.....	27
3.4. Stratigrafi dan Litologi TAL Utara PT Bukit Asam Tbk (Satuan Kerja Eksplorasi)	30
3.5. Pengambilan data CBR lapangan	32
3.6. Pengambilan data CBR laboratotium	32
3.7. Bagan Alir Metode Penelitian	37
4.1. Area Penelitian	38
4.2. A dan B Pengujian <i>Dynamic Cone Penetrometer</i>	39
4.3. Titik Pengujian <i>DCP</i> di Pit TAL Utara Timur	40
4.4. A dan B Kondisi Aktual Jalan Baru	41
4.5. A dan B Kondisi Aktual Disposol	42
4.6. Pengambilan Sampel	49
4.7. (A),(B), (C) Alat Uji CBR Laboratotium Non Rendaman	50
4.8. Hasil Grafik Perkerasan Dengan Harga <i>California Bearing Ratio</i>	52
4.9. Rencana Tebal Perkerasan	53
4.10. Grafik Linear Pengaruh Kohesi Terhadap Nilai Daya Dukung Tanah.....	56
4.11. Grafik Linear Pengaruh Sudut Geser Terhadap Nilai Daya Dukung Tanah	58
A.2 Grafik Rencana CBR.....	73
B.1. Spesifikasi HD-785.....	74
B.2. Spesifikasi Komatsu <i>PC-200</i>	75
B.3. Spesifikasi <i>Dozer D-85 ESS2A</i>	76
B.4. <i>Water Truck 785</i>	77
B.5. <i>Compactor BW211D</i>	78
C.1. Hasil Uji Laboratorium FRN_OB_A1.....	79
C.2. Hasil Uji Laboratorium FRN_IB_BC.....	80
C.3. Hasil Uji Laboratorium FRN_OD	81
C.4. Hasil Uji Laboratorium DSP_OD.....	82

C.5.	Hasil Uji Kompaksi Disposol TAL.....	83
C.6.	Hasil Pengujian Kepadatan Ringan untuk Tanah OD_DSP	84
C.7.	Hasil Pengujian Kepadatan Ringan untuk Tanah FRN_OB_A1	85
C.8.	Hasil Pengujian Kepadatan Ringan untuk Tanah FRN_IB_BC	86
C.9.	Hasil Pengujian Kepadatan Ringan untuk Tanah FRN_OD.....	87
E.	Peta Titik Pengambilan Sampel	89

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1. Hubungan Nilai <i>CBR</i> dengan Susunan Lapisan Jalan	11
2.2. Klasifikasi Nilai <i>CBR</i> Tanah Dasar (Bowles,1992).....	11
2.3. Persamaan untuk Menghitung Nilai <i>CBR</i> dari Hasil Pengujian	16
2.4. Penelitian Terdahulu.....	21
3.1. Rincian Jadwal Kegiatan Penelitian	25
3.2. Ringkasan Metode Penyelesaian Masalah dalam Penelitian.....	35
4.1. Nilai <i>CBR</i> Segmen 1	41
4.2. Nilai <i>CBR</i> Segmen 2	43
4.3. Nilai Daya Dukung Tanah pada Segmen 1	44
4.4. Nilai Daya Dukung Tanah pada Segmen 2	44
4.5. Nilai <i>DDT</i> per Segmen Terhadap <i>Ground Pressure</i> Alat	47
4.6. Hasil Perbandingan Nilai <i>DDT</i> per Segmen Terhadap <i>Ground Pressure</i>	47
4.7. Kordinat Area Pengambilan Sampel	49
4.8. Hasil Pengujian <i>CBR</i> Laboratorium	50
4.9. Rekomendasi Tebal <i>Layering</i>	53
4.10. Parameter Kuat Geser Material	54
4.11. Nilai Daya Dukung Tanah dan Nilai Parameter Kuat Geser.....	55
4.12. Hasil Uji-T Variabel Independen Kohesi dan Dependen <i>DDT</i>	55
4.13. Statistik Regresi Kohesi terhadap Daya Dukung Tanah	56
4.14. Hasil Uji-T Variabel Independen Sudut Geser Dalam dan Dependen <i>DDT</i>	57
4.15. Statistik Regresi Sudut Geser Dalam Terhadap Daya Dukung Tanah	57
A.1. Perhitungan Nilai <i>DDT</i> Jalan	64
A.2. Perhitungan Nilai <i>DDT</i> Disposol.....	68
B.1. Spesifikasi HD – 785	74
B.2. Spesifikasi <i>Excavator Komatsu</i> PC 200	75
B.3. Spesifikasi <i>Bulldozer</i> D85ESS-2A	76
B.4. Spesifikasi WT 785.....	77
B.5. Compactor BW211D	78
D. <i>Material Properties</i> sampel.....	88

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Perhitungan Nilai CBR dan Grafik Rencana.....	64
B. Spesifikasi Alat.....	74
C. Hasil Uji CBR Laboratorium	79
D. <i>Material properties</i>	88
E. Peta Titik Pengambilan Sampel.....	89

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pertambangan merupakan industri yang menjadi salah satu sektor pendukung baik dalam kehidupan manusia sehari – hari ataupun dalam kemajuan industri di Indonesia. Pertambangan merupakan kegiatan untuk mengambil dan mengelola sumber daya alam yang ada di Indonesia. Berdasarkan Undang – Undang Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2020, bahan galian yang dapat ditambang di Indonesia dibedakan menjadi mineral logam, mineral non – logam, batuan, batubara, dan radioaktif. Bahan galian inilah yang akan dimanfaatkan dan diolah untuk menjadi sumber energi ataupun pemenuhan kebutuhan rakyat Indonesia sehari – hari.

PT Bukit Asam Tbk adalah salah satu perusahaan yang bergerak dalam industri pertambangan terutama untuk bahan galian berupa batubara.. Selain itu perusahaan ini juga merupakan salah satu Badan Usaha Milik Negara dalam sektor pertambangan batubara. Adapun luas Izin Usaha Pertambangan (IUP) dari PT Bukit Asam Tbk adalah 40.347 hektar dengan 5 Izin Usaha Penambangan (IUP) di Tanjung Enim (Laporan Tahunan 2023 PT Bukit Asam Tbk) yang terdiri dari Tambang Air Laya, Muara Tiga Besar, Banko Barat, Banko Tengah A dan Banko Tengah B. Dalam proses penambangannya, PT Bukit Asam Tbk menggunakan metode tambang terbuka secara konvensional menggunakan kombinasi alat gali muat *excavator* dan alat angkut *dump truck*.

Kegiatan penambangan yang dilakukan berkaitan dengan perpindahan alat mekanis dari *front* kerja ke *stockpile* ataupun *disposal*. Setiap kegiatan dalam penambangan dengan metode tambang terbuka relatif menggunakan alat utama maupun alat bantu penunjang dalam proses penambangan batubara. Pembentukan tambang terbuka mulai dari perencanaan tambang, kemudian pembentukan geometri lereng penambangan, proses penggalian batubara dan pengangkutan, proses penimbunan material, ataupun berbagai kegiatan – kegiatan pendukung lainnya akan dilewati oleh alat – alat mekanis yang berperan dalam kegiatan tersebut.

Pengaruh penggunaan alat mekanis dalam proses penambangan adalah bertambahnya beban di atas tanah sehingga dapat memberikan tekanan ke tanah

(*ground pressure*). Semakin besar alat mekanis yang digunakan, maka akan semakin besar pula nilai *ground pressure* terhadap tanah. Nilai *ground pressure* alat mekanis harus lebih kecil dibanding dengan nilai daya dukung tanah agar tanah dapat menahan beban dari alat mekanis tersebut. Apabila nilai daya dukung tanah lebih kecil, maka akan terjadi keruntuhan yang menyebabkan berbagai masalah terutama dalam keselamatan dan keamanan kerja untuk para pekerja ataupun alat mekanis itu sendiri. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk stabilisasi tanah atau menambah daya dukung tanah adalah penambahan material (*layering*) terhadap tanah tersebut. Peran penting daya dukung tanah yaitu untuk menjamin stabilitas dan keamanan pada jalan ataupun struktur, dapat menentukan batas beban maksimal yang dapat diterima oleh material, dan menjadi dasar dalam perencanaan jalan ataupun pondasi (Civelekler, E 2023).

Oleh sebab itu, penulis melakukan penelitian dengan judul "Studi Pengaruh Daya Dukung Tanah terhadap *Ground Pressure* Alat Mekanis serta Rekomendasi Tebal Layering di *Pit* TAL Utara Timur PT Bukit Asam Tbk". Variabel yang diteliti pada penelitian ini adalah nilai *California Bearing Ratio* (CBR) untuk menganalisis daya dukung tanah. Pengujian ini dilakukan dengan membandingkan antara gaya penetrasi dari tanah terhadap penetrasi sebuah piston yang ditekan secara berkesinambungan dengan gaya perlawanan penetrasi serupa pada contoh tanah standar. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kekuatan tanah atau material lain yang akan dipakai dalam proses (*layering*) pengerasan. Proses *layering* ini bertujuan untuk menambah kuat daya dukung tanah yang masih belum memenuhi ataupun masih lebih kecil dibandingkan dengan nilai *ground pressure* dari alat – alat mekanis yang melalui area jalan ataupun *disposal*. Selain itu, penelitian ini juga meneliti mengenai hubungan antara parameter kuat geser material dengan nilai daya dukung tanah material. Hal ini juga bertujuan untuk mengetahui material yang baik berdasarkan dari parameter kuat geser yang terdiri dari kohesi dan sudut geser dalam material.

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana nilai *California Bearing Ratio* (CBR) dan daya dukung tanah terhadap nilai *ground pressure* alat mekanis pada jalan dan area *disposal* di *pit* TAL Utara Timur PT Bukit Asam Tbk?

2. Bagaimana rekomendasi tebal *layering* perkerasan dalam upaya meningkatkan nilai daya dukung tanah di *pit* TAL Utara Timur PT Bukit Asam Tbk?
3. Bagaimana pengaruh parameter kuat geser terhadap nilai daya dukung tanah di jalan dan area disposal di *pit* TAL Utara Timur PT Bukit Asam Tbk?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan Tugas Akhir ini adalah :

1. Menganalisis nilai *California Bearing Ratio* (CBR) dan daya dukung tanah terhadap nilai *ground pressure* alat mekanis pada jalan dan area disposal di *pit* TAL Utara Timur PT Bukit Asam Tbk.
2. Menganalisis dan memberikan rekomendasi tebal *layering* perkerasan dalam upaya meningkatkan nilai daya dukung tanah di *pit* TAL Utara Timur PT Bukit Asam Tbk.
3. Menganalisis pengaruh parameter kuat geser terhadap nilai daya dukung tanah di jalan dan area disposal di *pit* TAL Utara Timur PT Bukit Asam Tbk.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Manfaat bagi Perusahaan
 - a. Dapat dijadikan sebagai bahan kajian bagi perusahaan dalam pemilihan alat mekanis dan dapat dijadikan evaluasi terkait perbaikan tanah.
2. Manfaat bagi Mahasiswa
 - a. Dapat dijadikan bahan referensi terkait materi mengenai metode *California Bearing Ratio* (CBR) dan daya dukung tanah.
 - b. Dapat dijadikan bahan bacaan untuk penelitian berikutnya terutama dalam hal melakukan analisis daya dukung terhadap pemilihan alat bagi.

1.5. Ruang Lingkup

Adapun ruang lingkup pada penelitian Tugas Akhir ini sebagai berikut :

1. Penelitian ini dilakukan di salah satu area jalan dan *disposal* yaitu jalan persebaya baru dan *disposal* kalimutu pada *pit* Tambang Air Laya (TAL)

Utara Timur di PT Bukit Asam Tbk.

2. Penelitian dilakukan dengan melakukan uji *California Bearing Ratio* dan membandingkannya dengan *Ground Pressure* alat mekanis yang dipakai serta melakukan rekomendasi perbaikan untuk area yang belum aman.
3. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui hubungan antara parameter kuat geser material yang terdiri kohesi dan sudut geser dalam dengan nilai daya dukung tanah material.

DAFTAR PUSTAKA

- Agusmaniza, R., & Fadilla, F. D. (2019). Analisa Tingkat Kerusakan Jalan Dengan Metode Bina Marga (Studi Kasus Jalan Ujung Beurasok STA 0+⁰⁰⁰ S/D STA 0+⁷⁰⁰). *VOCATECH: Vocational Education and Technology Journal*, 1(1), 34-42.
- Arif, Irwandy, (2016). *Geoteknik Tambang*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Badan Standarisasi Nasional. (2015). SNI 6371:2015, *Tata Cara Pengklasifikasian Tanah untuk Keperluan Teknik dengan Sistem Klasifikasi Unifikasi Tanah*.
- Bowles, J. E., & Hainim, J. K. (1984). *Sifat-sifat fisis dan geoteknis tanah (mekanika tanah)*.
- Bowles, Joseph E. Johan K. Helnim. (1992). *Sifat-sifat Fisis dan Geoteknis Tanah (Mekanika tanah)*. Jakarta: PT Erlangga.
- Civelekler, E. (2023). Using GIS for the allowable soil bearing capacity estimation according to the Terzaghi (1943) equation in Eskişehir city center, Türkiye. *International Journal of Engineering and Geosciences*, 8(3), 310-317.
- Das, Braja. M. (1995). *Mekanika Tanah*, jilid 2, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum. (1987). *Petunjuk Perancangan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya dengan Metode Analisa Komponen*. Jakarta: Yayasan Badan Penerbit PU.
- Dewi, E. R. (2019). Korelasi Nilai CBR Laboratorium Modified Terhadap Tekanan pada Roda Kendaraan Alat Berat di Lapangan Berdasarkan Metode Tekanan (Pressure Method). *Jurnal Rekayasa Sipil dan Desain*, 7(1), 77-88.
- Ditzler, C. A. (2016). *Soil properties and classification (soil taxonomy)*. In *The Soils of the USA* (pp. 29-41). Cham: Springer International Publishing.
- Elisza, M., Mardiah, M., & Oktarianty, H. (2019). *Analisis Pengaruh Parameter Kompaksi Terhadap Nilai CBR Berdasarkan Standar dan Kriteria Jalan Tambang PT Bukit Asam Tbk*. Tanjung Enim. *MINERAL*, 4(2), 58-64.
- Fahlefi, J., Iswan, I., & Karami, M. (2021). Perbaikan tanah dasar jalan dengan substitusi material pasir terhadap kemampuan daya dukung tanah dengan uji

- tekan pemadatan modifikasi (modified proctor). *Jurnal Rekayasa Sipil dan Desain*, 8(4), 637-648.
- Hustrulid, W., Kuchta, M. dan Martin, R. (2013). *Open Pit Mine and Design, Vol 1: Fundamentals*. Rotterdam: A.A. Balkema.
- Ibrahim, M, M. Jati, S.N, Surbakti, A.F.H. 2022. Parameter Kondisi Area Disposol Saat Unit Angkut Dumping, Jobsite KDC. *Jurnal Pertambangan Universitas Sriwijaya*. Vol. 6 No.1, hlm. 5-12.
- Iman, N. P. (2024). Kajian Rencana Penggunaan Shovel Komatsu Pc 3000-6 Dan Belaz 75135 Terhadap Daya Dukung Tanah Dan Parameter Kuat Geser Pada Kegiatan Penambangan Batubara Di Pit X Tal Utara Pt Bukit Asam Tbk Tanjung Enim Sumatera Selatan. *Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya*.
- Indonesianto, Y., (2005). *Pemindahan Tanah Mekanis*. Yogyakarta: UPN “Veteran”.
- Nurdian, S., Setyanto, S., & Afriani, L. (2015). Korelasi parameter kekuatan geser tanah dengan menggunakan uji triaksial dan uji geser langsung pada tanah lempung substitusi pasir. *Jurnal Rekayasa Sipil dan Desain*, 3(1), 13-26.
- Putri, Y. E., & Sari, E. K. (2020). Pengaruh Daya Dukung Tanah Terhadap Operasional Alat Berat Bucket Wheel Excavator Pada Pekerjaan Batubara Di Pt. Bukit Asam Tbk Tanjung Enim. *Jurnal Deformasi*, 5(2), 95-102.
- Rustam, R. K., & Amiwarti, A. (2017). Karakterisitik Kuat Geser Tanah Merah. *Simposium II UNIID 2017*, 2(1), 394-399.
- SNI 1744-2012. (2012). *Metode Uji CBR Laboratorium*. Jakarta: Badan Standar Nasional.
- Soedarmo, G. D, Purnomo, S. J. E. (1997). *Mekanika Tanah I*. Yogyakarta.
- Soedarsono, D.U. (1985): *Konstruksi jalan raya*. Jakarta: Badan Penerbit Pekerjaan Umum.
- Suhendik, A. A., Oktaviani, R., & Trides, T. (2022). Studi Perbaikan Perkerasan Lapis Jalan Tambang dengan Nilai CBR dan DCP. *Jurnal Riset Teknik Pertambangan*, 75-83.

- Surat Edaran Menteri Pekerjaan Umum No. 04/SE/M/2010. (2010). *Pemberlakuan Pedoman Cara Uji California Bearing Ratio (CBR) dengan Dynamic Cone Penetrometer (DCP)*. Kementerian Pekerjaan Umum.
- Sukirman, S. (1992). *Perkererasan Lentur Jalan Raya*. Bandung. Nova.
- TRL, Overseas Road Note 31 (1993). *A guide to the structural design of bitumen-surfaced roads in tropical and sub-tropical countries*. United Kingdom: Transport Research Laboratory. Crowthorne. United Kingdom.
- Terzaghi. (1923). "*Mekanika Tanah, Jilid 1*". Institut Teknologi 10 November Surabaya: Penerbit Erlangga.
- Undang Undang Nomor 3 Tahun (2020) *Tentang Perubahan atas Undang Undang Nomor 4 Tahun 2009 Tentang Pertambangan Mineral dan Batubara. Lembaran Negara RI Tahun 2020 Nomor 147. Tambahan Lembaran RI Nomor 6525*. Sekretariat Negara. Jakarta.
- Verhoef, P., Hennekens, C. H., Malinow, M. R., Kok, F. J., Willett, W. C., & Stampfer, M. J. (1994). A prospective study of plasma homocyst (e) ine and risk of ischemic stroke. *Stroke*, 25(10), 1924-1930.
- Wesley, L. D. (2010). *Mekanika Tanah untuk Tanah Endapan & Residu*. Yogyakarta: Andi.
- Zakaria, Z. (2006). Daya Dukung Tanah Fondasi Dangkal. *Bandung Laboratorium Geologi Teknik, Jurusan Geologi, FMIPA UNPAD*.