

TUGAS AKHIR

**ANALISIS KESTABILAN LERENG MENGGUNAKAN METODE JANBU
SIMPLIFIED PADA LERENG CBP-02 PT. CAHAYA BUMI PERDANA,
KECAMATAN TALAWI, KOTA SAWAHLUNTO, SUMATERA BARAT**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan
Program Sarjana Teknik Pertambangan*



OLEH :

OCI SHANIA PUTRI
TM/NIM: 2016/16137069

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK PERTAMBANGAN
JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2021**

PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

**"ANALISIS KESTABILAN LERENG MENGGUNAKAN METODE JANBU *SIMPLIFIED*
PADA LERENG CBP-02 PT. CAHAYA BUMI PERDANA, KECAMATAN TALAWI, KOTA
SAWAHLUNTO, SUMATERA BARAT"**

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Oci Shania Putri
NIM/TM : 16137069/2016
Program Studi : S-1 Teknik Pertambangan
Jurusan : Teknik Pertambangan
Fakultas : Teknik

Padang, Agustus 2021

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Pembimbing



Dr. Mulva Gusman, S.T., M.T.
NIP. 19740808 200312 1 001

Mengetahui

**Ketua Jurusan Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang**



Dr. Hj. Fadhillah, S.Pd., M.Si
NIP. 19721213 200012 2 001

LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI

**Dinyatakan Lulus Oleh Tim Penguji Tugas Akhir
Prodi S1 Teknik Pertambangan Jurusan Fakultas Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang**

Dengan Judul :

**“ANALISIS KESTABILAN LERENG MENGGUNAKAN METODE JANBU *SIMPLIFIED*
PADA LERENG CBP-02 PT. CAHAYA BUMI PERDANA, KECAMATAN TALAWI, KOTA
SAWAHLUNTO, SUMATERA BARAT”**

Oleh :

**Nama : Oci Shania Putri
NIM/TM : 16137069/2016
Program Studi : S-1 Teknik Pertambangan
Jurusan : Teknik Pertambangan
Fakultas : Teknik**

Tim Penguji :

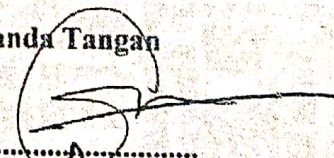
Padang, Agustus 2021

1. Dr. Mulya Gusman, S.T., M.T.

2. Yoszi Mingsi Anaperta, S.T., M.T.

3. Tri Gamela Saldy, S.T., M.T.

Tanda Tangan

1.....


2.....


3.....




KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN

Jl. Prof Dr. Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang 25131

Telephone: FT: (0751)7055644,445118 Fax .7055644

Homepage: <http://pertambangan.ft.unp.ac.id> E-mail : tambang@ft.unp.ac.id

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : OCI SHANIA PUTRI
NIM/TM : 16137069 / 2016
Program Studi : S1 - Teknik Pertambangan
Jurusan : Teknik Pertambangan
Fakultas : FT UNP

Dengan ini menyatakan, bahwa Tugas Akhir/Proyek Akhir saya dengan Judul :

„ Analisis Kestabilan Lereng Menggunakan Metode Janbu Simplified Pada
Lereng CBP-02 PT. Cahaya Bumi Perdana, Kecamatan Talawi, Kota
Sawahlunto, Sumatera Barat. ”

Adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di Institusi Universitas Negeri Padang maupun di masyarakat dan negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui oleh,
Ketua Jurusan Teknik Pertambangan

Dr. Fadhilah, S.Pd., M.Si.
NIP. 19721213 200012 2 001

Padang, Agustus 2021

yang membuat pernyataan,



Management System
ISO 9001:2008

www.tuv.com
ID 9105046446

BIODATA



I. Data Diri

Nama Lengkap : OCI SHANIA PUTRI
NIM/BP : 16137069/2016
Tempat/Tanggal Lahir : Jakarta/10 Mei 1998
Jenis Kelamin : Perempuan
Nama Bapak : Edison Effendi
Nama Ibu : Nur Malinda
Jumlah Bersaudara : 4
No.Hp : 0821-6469-8410
Alamat Tetap : Sungai Gemuruh No. 105, Kec. Pancung Soal,
Kab. Pesisir Selatan, Sumatera Barat.

II. Data Pendidikan

Sekolah Dasar : SDN 01 Pagi Jakarta Selatan
Sekolah Menengah Pertama : MTsN Pancung Soal
Sekolah Menengah Atas : SMAN 01 Air Pura
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Padang

III. Tugas Akhir

Tempat Penelitian : PT. Cahaya Bumi Perdana
Jadwal Penelitian : 09 November 2020 – 09 Desember 2020
Judul Penelitian : Analisis Kestabilan Lereng Menggunakan Metode Janbu *Simplified* Pada Lereng CBP-02 PT. Cahaya Bumi Perdana, Kecamatan Talawi, Kota Sawahlunto, Sumatera Barat.

RINGKASAN

Oci Shania Putri, 2021: Analisis Kestabilan Lereng Menggunakan Metode Janbu *Simplified* Pada Lereng CBP-02 PT. Cahaya Bumi Perdana, Kecamatan Talawi, Kota Sawahlunto, Sumatera Barat

PT. Cahaya Bumi Perdana (CBP) merupakan perusahaan yang bergerak dibidang jasa pertambangan yang melakukan penambangan batubara dengan luas WIUP PT. CBP ±71,96 Ha. Kegiatan penambangan yang diterapkan adalah sistem tambang terbuka dengan metode *back filling* dan sistem tambang bawah tanah dengan metode room and pillar. Salah satu faktor yang harus diperhatikan dalam sistem operasi tambang adalah faktor-faktor geoteknik pada litologi batuan di daerah penambangan. Karena pada saat proses desain suatu lereng sangat banyak faktor - faktor yang mempengaruhi dan harus diinput sebagai parameter untuk menentukan kemantapan lereng tersebut. Pada PT. Cahaya Bumi Perdana, terdapat lereng dengan ketinggian sekitar ±40 m dengan kemiringan 81^0 dengan material penyusun batuan terlapukkan (*siltstone*) yang berkemungkinan akan terjadinya longsor, dengan kondisi lereng tersebut berpotensi membahayakan pekerja dan menghambat produksi. Berdasarkan data hasil pengujian sifat fisik dan mekanik batuan *siltstone* mendapatkan nilai bobot isi asli $23,45 \text{ KN/m}^3$, nilai bobot isi jenuh $23,78 \text{ KN/m}^3$, nilai bobot isi kering $22,68 \text{ KN/m}^3$, kohesi (c) = $0,0448 \text{ Mpa}$ dan sudut geser dalam (ϕ) = $46,43^0$. Analisis nilai faktor keamanan (FK) dan rekomendasi geometri lereng tunggal menggunakan metode Janbu *simplified* dengan ketinggian 40 m dan kemiringan 59^0 sehingga di peroleh FK sebesar 1,325 dalam kondisi kering, 1,302 dalam kondisi jenuh, 1,309 dalam kondisi natural.

Kata Kunci: Sifat Fisik dan Mekanik Batuan, Geometri Lereng, Janbu *Simplified*, Faktor Keamanan

ABSTRACT

Oci Shania Putri, 2021: Slope Stability Analysis Using the Janbu Simplified Method on Slope CBP-02 PT. Cahaya Bumi Perdana, Talawi District, Sawahlunto City, West Sumatra.

PT. Cahaya Bumi Perdana (CBP) is a company engaged in mining services that performs coal mining with an area of WIUP PT. CBP ±71.96 Ha. Mining activities applied are open pit mining system with back filling method and underground mining system with room and pillar method. One of the factors that must be considered in the mining operation system is the geotechnical factors of the rock lithology in the mining area. Because during the design process of a slope, there are many factors that influence and must be inputted as a parameter to determine the stability of the slope. At PT. Cahaya Bumi Perdana, there is a slope with a height of about ±40 m with a slope of 81° with weathered rock (siltstone) constituent material which is likely to cause landslides, with the condition of the slope potentially endangering workers and hampering production. Based on the results of testing the physical and mechanical properties of siltstone rock, the original bulk density value is 23.45 KN/m^3 , the saturated density value is 23.78 KN/m^3 , the dry density value is 22.68 KN/m^3 , cohesion (c) = 0.0448 Mpa and internal shear angle (ϕ) = 46.43° . Analysis of the factor of safety (FK) and single slope geometry recommendations using the simplified Janbu method with a height of 40 m and a slope of 59° so that the obtained FK is 1.325 in dry conditions, 1.302 in saturated conditions, 1.309 in natural conditions.

Keywords: Physical and Mechanical Properties of Rocks, Slope, Janbu *Simplified*, Safety Factor (FK),

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan topik bahasan “Analisis Kestabilan Lereng Menggunakan Metode Janbu *Simplified* Pada Lereng CBP-02 PT. Cahaya Bumi Perdana, Kecamatan Talawi, Kota Sawahlunto, Sumatera Barat” ini sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan program S-1 Teknik Pertambangan di Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini, terutama kepada:

1. Kedua orang tua tersayang yang telah memberikan dukungan yang teramat sangat baik berupa moril maupun materil kepada penulis, serta doa yang tiada henti-hentinya.
2. Ibu Dr. Fadillah, S.Pd., M.Si dan Bapak Adree Octova, S.Si., M.T selaku ketua dan sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Dr. Mulya Gusman, S.T., M.T. yang telah sangat baik dalam membimbing dan memberikan pengarahannya dalam proses penulisan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Ansosry S.T., M.T selaku dosen Penasehat Akademis Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
5. Ibu Yoszi Mingsi Anaperta, ST., MT. dan Ibu Tri Gamela Saldy S.T., M.T. selaku dosen penguji. Terima kasih atas kritik, saran serta masukan selama penulisan Tugas Akhir ini.

6. Bang Afif Selaku Kepala Teknik Tambang PT. Cahaya Bumi Perdana, serta seluruh karyawan PT. Cahaya Bumi Perdana.
7. Seluruh dosen, staff pengajar dan administrasi Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
8. Rekan-rekan mahasiswa Teknik Pertambangan FT-UNP khususnya angkatan 2016.
9. Excell Vicky Satria (celo), M. Tareq Adha, Pradera Junira dan Hagit Kristiansyah yang sudah sangat baik dan membantu penulis dalam proses pembuatan Tugas Akhir ini.
10. Serta semua pihak yang terlibat dalam menyelesaikan laporan ini yang namanya tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini jauh dari sempurna, baik dari segi penyusunan, bahasa, ataupun penulisannya. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun.

Akhir kata penulis mengucapkan terimakasih dan semoga Tugas Akhir ini bermanfaat terutama untuk penulis sendiri, perusahaan dan bagi pembaca.

Padang, Agustus 2021

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	iii
SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	iv
BIODATA	v
RINGKASAN	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Batasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan Penelitian	5
F. Manfaat Penelitian	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
A. Deskripsi Perusahaan	7
B. Kajian teori	16

C. Penelitian Relevan	31
-----------------------------	----

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian	38
B. Jenis Penelitian.....	38
C. Diagram Alir Penelitian	47
D. Kerangka Konseptual	48

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Data Penelitian	49
B. Pengolahan Data Kekar	50
C. Pemodelan Lereng	51
D. Klasifikasi Massa Batuan	58
E. Analisis Kestabilan Lereng	65
F. Pembahasan	76

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan	78
B. Saran	79

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Lereng CBP-02.....	3
Gambar 2. Geometri Longsor Bidang (<i>Plane Failure</i>).....	19
Gambar 3. Skema Longsor Busur (<i>Circular Failure</i>).....	20
Gambar 4. Bentuk Umum dari Longsor Guling.....	21
Gambar 5. Longsor Guling (<i>Toppling Failure</i>).....	22
Gambar 6. Orientasi Bidang Kekar.....	26
Gambar 7. Pengujian Uji Sifat Fisik	42
Gambar 8. Tipe dan Syarat Sampel Uji <i>Point Load Index</i>	43
Gambar 9. Pengujian <i>Point Load Index</i>	44
Gambar 10. Pengujian Uji Geser Langsung.....	45
Gambar 11. <i>Flexural Toppling</i>	51
Gambar 12. Grafik Hasil Uji Kuat Geser.....	54
Gambar 13. Desain Lereng CBP-02.....	63
Gambar 14. Nilai FK Lereng Dalam Kondisi Natural	64
Gambar 15. Nilai FK Lereng Dalam Kondisi Kering.....	65
Gambar 16. Nilai FK Lereng Dalam Kondisi Jenuh.....	65
Gambar 17. Rekomendasi FK Lereng Tunggal dalam Kondisi Kering.....	65
Gambar 18. Rekomendasi FK <i>Overall Slope</i> dalam Kondisi Kering	66
Gambar 19. Rekomendasi FK Lereng Tunggal dalam Kondisi Jenuh.....	67
Gambar 20. Rekomendasi FK <i>Overall slope</i> dalam Kondisi Jenuh.....	68
Gambar 21. Rekomendasi FK Lereng Tunggal dalam Kondisi Natural	69

Gambar 22. Rekomendasi FK *Overall slope* dalam Kondisi Natural 70

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Koordinat Batas Wilayah PT. Cahaya Bumi Perdana.....	9
Tabel 2. Curah Hujan Tahunan Kawasan Talawi dan Sekitarnya	10
Tabel 3. Penggolongan dan Pembobotan Kekasaran	27
Tabel 4. Tingkat Pelapukan Batuan	27
Tabel 5. Hubungan antara RQD, Kualitas Batuan dan Indeks Kecepatan.....	29
Tabel 6. Hasil Uji Sifat Fisik Batuan	42
Tabel 7. Hasil Uji <i>Point Load Index</i>	44
Tabel 8. Hasil Uji Kuat Geser	45
Tabel 9. Hasil Perhitungan Uji Sifat Fisik	54
Tabel 10. Hasil Perhitungan Uji <i>Point Load Index</i>	55
Tabel 11. Hasil Perhitungan Uji Kuat Geser.....	57
Tabel 12. Hasil Uji Kuat Geser Tegangan Puncak	57
Tabel 13. Input Data <i>Properties</i> Material	58
Tabel 14. Hasil Perhitungan Nilai RQD.....	60
Tabel 15. Spasi Bidang Discontinuitas	60
Tabel 16. Data Kondisi Bidang Diskontinu Kekerasan	61
Tabel 17. Data Kemenerusan Kekar Lereng	62
Tabel 18. Data Kondisi Bidang Diskontinu Lebar Rongga	63
Tabel 19. Klasifikasi Kelas Massa Batuan berdasarkan RMR-Sistem	65
Tabel 20. Nilai Kelas Batuan	65
Tabel 21. FK Lereng Aktual	69

Tabel 22. Rekomendasi geometri lereng tunggal dalam kondisi kering	71
Tabel 23. Rekomendasi geometri <i>overallslope</i> dalam kondisi kering	72
Tabel 24. Rekomendasi geometri lereng tunggal dalam kondisi jenuh	73
Tabel 25. Rekomendasi geometri <i>overallslope</i> dalam kondisi jenuh	74
Tabel 26. Rekomendasi geometri <i>single slope</i> dalam kondisi natural	75
Tabel 27. Rekomendasi geometri <i>overallslope</i> dalam kondisi natural	76
Tabel 28. Rekomendasi Geometri Lereng	77

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

PT. Cahaya Bumi Perdana (CBP) merupakan perusahaan yang bergerak dibidang jasa pertambangan yang melakukan penambangan batubara dengan luas WIUP PT. CBP ±71,96 Ha. Kegiatan penambangan yang diterapkan adalah sistem tambang terbuka dengan metode *back filling* dan sistem tambang bawah tanah dengan metode *room and pillar*. Metoda *room and pilar* adalah suatu kegiatan pengambilan batubara di bawah tanah dengan cara membuat blok-blok dalam lapisan batubara yang dikelilingi oleh *pilar-pilar* berbentuk bujur sangkar dan empat persegi panjang yang berguna sebagai penyangga. Jenis penyangga yang digunakan oleh PT. CBP adalah penyangga kayu. Dari susunan pemasangan penyangganya, penyangga kayu berbentuk *Three pieces set*, *Three pieces set* terdiri dari tiga bagian utama yaitu satu bagian atas (*cap*) dan dua bagian samping tiang (*side post*).

Pada saat merancang suatu tambang terbuka maka dilakukan suatu analisis terhadap kestabilan lereng yang terjadi karena proses penimbunan atau penggalian sehingga dapat memberikan keamanan pada rancangan tersebut. Stabilitas dari suatu lereng biasanya menjadi masalah yang membutuhkan perhatian yang lebih bagi kelangsungan operasi penambangan setiap harinya.

Salah satu faktor yang harus diperhatikan dalam sistem operasi tambang adalah faktor-faktor geoteknik pada litologi batuan di daerah penambangan. Karena pada saat proses desain suatu lereng sangat banyak faktor - faktor yang

mempengaruhi dan harus diinput sebagai parameter untuk menentukan kemantapan lereng tersebut.

Longsoran merupakan suatu bencana alam yang sering terjadi pada lereng-lereng alami maupun buatan kebanyakan longsor terjadi pada saat tekanan air tanah meningkat yang mengakibatkan penurunan kuat geser tanah (c), dan sudut geser dalam (α) yang menyebabkan kelongsoran (Bria, Kornelis 2017). Longsoran dapat terjadi pada hampir setiap kemungkinan, perlahan-lahan ataupun secara tiba-tiba dan dengan atau tanpa adanya suatu peringatan yang nyata. Berdasarkan hasil pengamatan aktual di lapangan, penulis melakukan penelitian pada lereng CBP-02 dimana tinggi lereng (H) = 40 m dan kemiringan (α) = 81° . Penulis juga menemukan banyak batuan hasil dari longsoran lereng tersebut disekitar lubang tambang CBP-02 yang sangat berisiko apabila batuan tersebut masuk kedalam lubang tambang CBP-02.

Jenis material pada lereng CBP-02 adalah batuan sedimen (siltstone). Batu siltstone terletak pada bagian dasar yaitu sebagai (base). Curah hujan yang tinggi akan mempengaruhi kondisi material lereng, yang awalnya keras menjadi lunak. Selanjutnya menganalisis kestabilan lereng setelah longsor serta memberikan rekomendasi desain geometri lereng pada CBP-02 agar nilai $FK > 1,25$ dengan menggunakan metode Janbu *Simplified* yang disederhanakan.



Gambar 1. Lereng CBP-02

Dari Gambar 1 di atas dapat dilihat bahwa banyaknya bongkahan longsoran yang tertahan pada pagar tersebut, hal ini menandakan seringnya terjadi longsor pada lereng tersebut. Kondisi lereng tersebut juga banyak terdapat kekar yang mengakibatkan tingginya potensi longsor yang beresiko menutupi lubang bukaan CBP-02.

Dengan adanya permasalahan tersebut perlu adanya perencanaan geoteknik kestabilan lereng serta penanggulangan terhadap longsoran yang terjadi di sekitar lubang bukaan CBP-02.

B. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah bertujuan untuk mempermudah dalam penyelesaian masalah yang akan dibahas, sehingga pada tahap penyelesaian masalah tersebut dapat terurut dengan baik, dalam judul ini masalah dapat dikelompokkan :

1. Adanya longsor di lereng CBP-02 yang disebabkan oleh kekar yang sangat beresiko menutupi lubang bukaan CBP-02.
2. Geometri lereng yang cukup terjal menjadi salah satu faktor yang menyebabkan kemungkinan terjadinya longsor.
3. Belum adanya perencanaan geoteknik mengenai kestabilan lereng serta penanggulangan terhadap longsor yang mungkin terjadi di sekitar mulut lubang tambang bawah tanah.

C. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang diperhatikan untuk analisis Penelitian ini dititik beratkan pada aspek teknisnya saja yang meliputi:

1. Penelitian dilakukan di lokasi CBP-02, PT. Cahaya Bumi Perdana, Kota Sawahlunto.
2. Penentuan faktor keamanan menggunakan metode Janbu *Simplified* dengan menggunakan *software Rockscience Slide 6.0*.
3. Nilai dan faktor keamanan lereng mengacu pada metode Bowles.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah dan batasan masalah yang telah diuraikan di atas maka untuk lebih terarahnya penelitian ini, maka penulis merumuskan permasalahan ditinjau dari beberapa aspek diantaranya :

1. Bagaimana geometri lereng aktual pada titik pengamatan di lereng CBP-02 ?
2. Bagaimana sifat fisik dan mekanik batuan di lereng CBP-02 ?
3. Bagaimana faktor keamanan menggunakan menggunakan metode Janbu *Simplified* dengan menggunakan *software Rockscience Slide 6.0*.
4. Bagaimana desain dan solusi geometri lereng yang dapat diterapkan jika FK lereng daerah penelitian $<1,25$?

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ini dicapai pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis geometri lereng aktual pada titik pengamatan di lereng CBP-02.
2. Memperoleh data nilai parameter geoteknik sifat fisik dan sifat mekanik untuk lereng bermaterial batuan pada lereng CBP-02.
3. Menghitung faktor keamanan menggunakan menggunakan metode Janbu *Simplified* dengan menggunakan *software Rockscience Slide 6.0*.
4. Mengetahui desain dan solusi geometri lereng yang dapat diterapkan sehingga faktor keamanan lereng daerah penilitian $\geq 1,25$.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian diharapkan dapat memberi manfaat bagi perusahaan, peneliti dan universitas:

1. Bagi penulis, yaitu untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar sarjana teknik dan mendapatkan wawasan aktivitas kegiatan penambangan khususnya mengenai kestabilan lereng agar dapat menjadi bekal dalam memasuki dunia kerja.
2. Bagi perusahaan, yaitu memperoleh masukan dan analisis tentang kestabilan lereng pada CBP-02.
3. Bagi Universitas, yaitu memperoleh karya tulis ilmiah berupa hasil penelitian mahasiswa sebagai arsip universitas.
4. Bagi pembaca, yaitu memperoleh ilmu pengetahuan baru tentang permasalahan yang dibahas pada topik penelitian yang dilakukan.

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan dan hasil analisa yang dilakukan pada lokasi penelitian lereng CBP-02 pada PT. Cahaya Bumi Perdana, dapat diambil beberapa kesimpulan diantaranya yaitu:

1. Arah dan tipe longsoran

Berdasarkan hasil dari pengolahan orientasi bidang diskontinu menggunakan analisis stereografis arah dan tipe longsoran adalah N 281°E/66° dan longsoran guling.

2. Hasil pengujian sifat fisik dan mekanik batuan.

a. Pengujian Sifat Fisik

NO	UJI SIFAT FISIK	RATA-RATA	Kn
1	Bobot Isi Asli (gr/cm ³)	2,393	23,45
2	Bobot Isi Kering (gr/cm ³)	2,314	22,68
3	Bobot Isi Jenuh (gr/cm ³)	2,427	23,78

b. Pengujian Sifat Mekanik

1) Pengujian *point load index*

No	Parameter						
	D (cm)	F	P (Kg)	Is (kg/cm ²)	Is (Mpa)	σ _c (kg/cm ²)	σ _c (Mpa)
1	3	0,79	186,3	16,449	1,612	378,326	37,076
2	3,1	0,81	197,1	16,540	1,621	380,423	37,282
3	3,2	0,82	208,7	16,673	1,634	383,470	37,580

2) Hasil nilai pengujian kuat geser batuan

Tegangan Geser	Kohesi (Mpa)	Sudut Geser Dalam(°)
Puncak	0,0448	1,051
	44,8	46,43

3. Dalam menentukan nilai faktor keamanan lereng area penelitian, dilakukan dengan bantuan *software slide 6.0*. Berdasarkan analisis menggunakan *software slide 6.0*, didapatkan nilai dari faktor keamanan lereng dalam kondisi jenuh sebesar 0,994, kondisi natural sebesar 1,000 dan kondisi kering sebesar 1.016. Berdasarkan analisis nilai faktor keamanan lereng yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa kondisi lereng area penelitian adalah tidak aman atau labil.
4. Rekomendasi Geometri Lereng.

Untuk memperbaiki faktor keamanan lereng, penulis memberikan rekomendasi geometri pada lereng CBP-02 sebagai berikut:

Kondisi Lereng	Analisis Slope	Tinggi Lereng (m)	Sudut Lereng (°)	Lebar Jenjang (m)	Faktor Keamanan
Asli	<i>Single</i>	40	59	10	1,309
	<i>Overall</i>	20 x 2	57° (69° x 2)	5 x 2	1,314
Jenuh	<i>Single</i>	40	59	10	1,302
	<i>Overall</i>	20 x 2	57° (69° x 2)	5 x 2	1,308
Kering	<i>Singel</i>	40	59	10	1,325
	<i>Overall</i>	20 x 2	57° (69° x 2)	5 x 2	1,330

B. Saran

Saran yang dapat diberikan penulis pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Perubahan geometri lereng hal ini dilakukan dengan memperbaiki geometri

lereng yang ada dengan mengikuti rekomendasi desain yang telah dibuat untuk menjaga kestabilan lereng dengan nilai $FK > 1,25$.

2. Perlunya ketelitian pada saat melakukan pengujian sampel di laboratorium agar hasil yang didapatkan lebih akurat.
3. Langkah pemeliharaan, pemantauan, dan penanganan pada lereng tambang sangat diperlukan untuk menjaga agar lereng tetap dalam kondisi aman.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2014. Buku Panduan Tugas Akhir (TA) Jurusan Teknik Pertambangan. Padang. Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
- Arrozi, Muh. Fachrudin., dkk. 2015. "Analisis Stabilitas Lereng Berdasarkan Pengaruh Hujan Bulanan Maksimum di DAS Tirtomoyo Wonogiri Menggunakan Metode Bishop Disederhanakan". E-Journal MATRIKS Teknik Sipil 546.
- Arif, Irwandi. 2013. Geoteknik Tambang: Mewujudkan Produksi Tambang yang Kontinu dengan Menjaga Kestabilan Lereng. Bandung: ITB
- Audah., dkk. "Analisis Kestabilan Lereng Menggunakan Metode Slope Mass Rating Dan Metode Stereografis Pada Pit Berenai Pt. Dwinad Nusa Sejahtera (Sumatera Copper And Gold) Kabupaten Musi Rawas Utara Provinsi Sumatera Selatan". E Journal Unsri, JP Vol.1 No.5.
- Bria, Kornelis & Isjudarto, Ag. 2017. Analisis Kestabilan Lereng pada Tambang Batubara Terbuka Pit D Selatan Pt. Artha Niaga Cakrabuana Job Site Cv. Prima Mandiri Desa Dondang Kabupaten Kutai Kartanegara Provinsi Kalimantan Timur. Journal itny.
- Dwiatmoko, Marselinus Untung., dkk. 2020. " Analisis Kestabilan Lereng Bekas Tambang Tanah Urug di Gunung Kupang Kota Banjarbaru Kalimantan Selatan". Jurnal GEOSAPTA Vol. 6 No. 1. Hlm. 69-72
- Fikri, M. Adli, Heriyadi, Bambang, Heri Prabowo. 2018. "*Analisis Stabilitas Lereng pada Pit Tambang Air Laya Barat Section C-C' PT. Bukit Asam (Persero Tbk)*" Sumatera Selatan. Padang: Universitas Negeri Padang.
- Metriani, Riri., dkk. 2019. "Analisis Balik Kestabilan Lereng Dengan Menggunakan Metode Bishop yang disederhanakan Pada Front II Existing Tambang Quarry PT. Semen Padang, Sumatera Barat". Jurnal Bina Tambang Vol. 4 , No. 4
- Pane, Riski Adelina & Anaperta, Yoszi M. 2019. Karakterisasi Massa Batuan dan Analisis Kestabilan Lereng Untuk Evaluasi Geometri Lereng di Pit Barat Tambang Terbuka PT. AICJ (Allied Indo Coal Jaya) Kota Sawahlunto Provinsi Sumatera Barat. Jurnal Bina Tambang, Vol. 4, No. 3.
- Rahim Azhary, Bambang Heryadi & Yoszi M. Anaperta. "Analisis Kestabilan Lereng Untuk Menentukan Geometri Lereng Pada Area Penambangan PIT