

## **TUGAS AKHIR**

### **ANALISIS KESTABILAN LERENG MENGGUNAKAN METODE *JANBU SIMPLIFIED* PADA BLOK BUKIT JAYA PT. CAHAYA BUMI PERDANA KOTA SAWAHLUNTO PROVINSI SUMATERA BARAT**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Sarjana  
Teknik Pada Program S-1 Teknik Pertambangan*



**Oleh:**

**Muhammad Ichsan Busra  
TM/NIM : 2016/16137065**

**Konsentrasi : Pertambangan Umum  
Program Studi : S-1 Teknik Pertambangan  
Jurusan : Teknik Pertambangan**

**PROGRAM STUDI STRATA-1 TEKNIK PERTAMBANGAN  
JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
PADANG  
2021**

**LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR**

**“Analisis Kestabilan Lereng Menggunakan Metode *Janbu Simplified* Pada Blok Bukit Jaya PT. Cahaya Bumi Perdana Kota Sawahlunto Provinsi Sumatera Barat”**

**Oleh:**

**Nama : Muhammad Ichsan Busra**  
**BP/NIM : 2016/16137065**  
**Konsentrasi : Tambang Umum**  
**Program Studi : S-1 Teknik Pertambangan**

Padang, Februari 2021

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

**Dosen Pembimbing**



**Yoszi Mingsi Anaperta, S.T., M.T.**  
**NIP. 197903042008001 2 010**

Mengetahui

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



**Dr. Fadilah, S.Pd., M.Si.**  
**NIP. 19721213200012 2 001**

## LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI

Dinyatakan Lulus Setelah Mempertahankan Tugas Akhir di Depan Tim  
Penguji Program Studi S1-Teknik Pertambangan Jurusan Teknik  
Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

Dengan Judul:

**“Analisis Kestabilan Lereng Menggunakan Metode *Janbu Simplified* Pada Blok  
Bukit Jaya PT. Cahaya Bumi Perdana Kota Sawahlunto  
Provinsi Sumatera Barat”**

Oleh:

Nama : Muhammad Ichsan Busra  
BP/NIM : 2016/16137065  
Konsentrasi : Tambang Umum  
Program Studi : S-1 Teknik Pertambangan

Padang, 2 Februari 2021

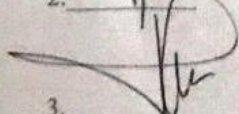
Tim Penguji

1. Ketua : Yoszi M. Anaperta, S.T., M.T
2. Anggota : Dr.Fadhilah, S.Pd., M.Si.
3. Anggota : 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 : [mining@ft.unp.ac.id](mailto:mining@ft.unp.ac.id)

**SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : MUHAMMAD ICHSAN BUSRA  
NIM/TM : 16137065 / 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  
JAMBU SIMPLIFIED PADA BLOK BUKIT JAYA PT. CAHAYA  
BUMI PERDANA KOTA SAWAHLUNTO PROVINSI 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.

Padang, 16 Februari 2021

yang membuat pernyataan,

Diketahui oleh,  
Ketua Jurusan Teknik Pertambangan

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



M. ICHSAN BUSRA



Management  
System  
ISO 9001:2008  
www.tuv.com  
ID 9105566448

## BIODATA



### I. Data Diri

Nama Lengkap : Muhammad Ichsan Busra  
NIM/BP : 16137065/2016  
Tempat/Tanggal Lahir : Padang/ 3 Oktober 1998  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Nama Bapak : H. Busra, SH.  
Nama Ibu : Hj. Rachmaida  
Jumlah Bersaudara : 4 Bersaudara  
No.Hp : 0823-8749-4945  
Alamat Tetap : Jl. Diponegoro No.82 Kecamatan Lubuk Basung, Kelurahan Lubuk Basung, Prov. Sumatera Barat

### II. Data Pendidikan

Sekolah Dasar : SD Negeri 08 Pulau Punjung, Dharmasraya  
Sekolah Menengah Pertama : SMP Negeri 1 Lubuk Basung  
Sekolah Menengah Atas : SMA Negeri 2 Lubuk Basung  
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Padang

### III. Tugas Akhir

Tempat Penelitian : PT. Cahaya Bumi Perdana  
Jadwal Penelitian : 25 Juli 2020 – 10 September 2020  
Topik Penelitian : Analisis Kestabilan Lereng Menggunakan Metode Janbu Pada Blok Bukit Jaya Pt. Cahaya Bumi Perdana Kota Sawahlunto Provinsi Sumatera Barat

Padang, Januari 2021

**Muhammad Ichsan Busra**  
**16137065/2016**

## ABSTRACT

### **Muhammad Ichsan Busra: Slope Stability Analysis Using the Janbu Simplified Method on the Bukit Jaya Pt. Cahaya Bumi Perdana City of Sawahlunto, West Sumatra Province.**

PT. Cahaya Bumi Perdana is a company engaged in the mining sector and has invested in Sawahlunto City. The mineral that has been mined is coal. Administratively, the location of the Exploitation KP is in Kumanis, Tumpang Tengah Village, Talawi District, Sawahlunto City, West Sumatra Province with an area of 103.10 Ha. At PT. Cahaya Bumi Perdana, there is a slope with a height of 33 m with a slope of  $71^{\circ}$  on the slope there is rock material of the type of sandstone and the possibility of landslides, with the slope conditions that have the potential to endanger workers and hinder production.

Based on the data from the physical and mechanical properties of sandstone rock, the original bulk density value was  $8.024 \text{ KN} / \text{m}^3$ , the saturated weight value was  $16.016 \text{ KN} / \text{m}^3$ , the dry weight value was  $5.005 \text{ KN} / \text{m}^3$ , cohesion ( $c$ ) = 0.0059 Mpa and the inner angle of shear. ( $\phi$ ) =  $63.808^{\circ}$ . The analysis of the value of the safety factor (FK) and the recommendation of the actual slope geometry used the Janbu simplified method with a height of 33m and a slope of  $65^{\circ}$  so that the FK obtained was 1.427 for geometric recommendations for slopes in a saturated state using the Janbu simplified method with a height of 33m and a slope of  $65^{\circ}$ , the FK obtained is 1.17 from the value of the safety factor (FK) the recommendations obtained can be concluded that the slopes are stable.

**Keyword:** Physical and Mechanical Properties of Rocks, Slope Geometry, Janbu Simplified, Safety Factors.

## ABSTRAK

**Muhammad Ichsan Busra: Analisis Kestabilan Lereng Menggunakan Metode *Janbu Simplified* Pada Blok Bukit Jaya Pt. Cahaya Bumi Perdana Kota Sawahlunto Provinsi Sumatera Barat**

PT. Cahaya Bumi Perdana merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang pertambangan dan telah berinvestasi di Kota Sawahlunto. Bahan galian yang telah ditambang adalah batubara. Secara administrasi lokasi KP Eksploitasi tersebut berada di Kumanis, Desa Tumpuk Tengah, Kecamatan Talawi, Kota Sawahlunto, Provinsi Sumatera Barat dengan luas 103,10 Ha. Pada PT. Cahaya Bumi Perdana, terdapat lereng dengan ketinggian 33 m dengan kemiringan  $71^{\circ}$  pada lereng tersebut terdapat material batuan yang berjenis batu pasir dan berkemungkinan akan terjadinya longsor, dengan kondisi lereng tersebut berpotensi membahayakan pekerja dan menghambat produksi.

Berdasarkan data hasil pengujian sifat fisik dan mekanik batuan *sandstone* mendapatkan nilai bobot isi asli  $8,024 \text{ KN/m}^3$ , nilai bobot isi jenuh  $16,016 \text{ KN/m}^3$ , nilai bobot isi kering  $5,005 \text{ KN/m}^3$ , kohesi ( $c$ ) =  $0,0059 \text{ Mpa}$  dan sudut geser dalam ( $\phi$ ) =  $63,808^{\circ}$ . Analisis nilai faktor keamanan (FK) dan rekomendasi geometri lereng aktual menggunakan metode *janbu simplified* dengan ketinggian 33m dan kemiringan  $65^{\circ}$  sehingga di peroleh FK sebesar 1,427. Untuk rekomendasi geometri lereng dalam keadaan jenuh menggunakan metode *janbu simplified* dengan ketinggian 33m dan kemiringan  $65^{\circ}$  di peroleh FK sebesar 1,317. Dari nilai faktor keamanan (FK) rekomendasi yang diperoleh dapat disimpulkan bahwasanya lereng dalam keadaan stabil.

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

## **KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan topik bahasan “Analisis Kestabilan Lereng Menggunakan Metode Janbu Pada Blok Bukit Jaya Pt. Cahaya Bumi Perdana Kota Sawahlunto Provinsi 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. Teristimewa kepada Orang tua yang selalu memberikan dukungan, tidak pernah bosan, dorongan serta doa yang ikhlas kepada penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir.
2. Ibu Dr. Fadhilah, S.Pd., M.Si selaku ketua Jurusan Teknik Pertambangan serta dosen penguji dan Bapak Adree Octova, S.Si., M.T selaku sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Ibu Yoszi Mingsi Anaperta, 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 Tri Gamela Saldy, S.T., M.T. selaku dosen penguji. Terima kasih atas kritik, masukan, dan sarannya selama penulisan tugas akhir ini.

6. 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 016.
9. 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 yang membaca.

Padang, 18 Januari 2021

**Muhammad Ichsan Busra**  
**2016/16137065**

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR</b> .....	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI</b> .....	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT</b> .....	<b>iv</b>
<b>BIODATA</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiii</b>
<b>BAB IPENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Identifikasi Masalah.....	3
C. Batasan Masalah .....	4
D. Rumusan Masalah .....	4
E. Tujuan Penelitian .....	5
F. Manfaat Penelitian .....	5
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b> .....	<b>7</b>
A. Deskripsi Perusahaan.....	7
B. Kajian Teori.....	12
C. Penelitian Relevan .....	49
D. Kerangka Konseptual.....	58
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	<b>63</b>
A. Tempat dan Waktu Penelitian .....	63
B. Jenis Penelitian .....	63
C. Variabel Penelitian.....	64
D. Teknik Pengumpulan Data.....	65
E. Objek Penelitian.....	66
F. Instrumen Pengumpulan Data.....	67

G. Pengolahan Data.....	67
H. Analisis Hasil Pengolahan Data .....	68
I. Kesimpulan.....	69
J. Diagram Alir.....	70
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>71</b>
A. Data Penelitian .....	71
B. Klasifikasi Massa Batuan.....	74
C. Analisis Potensi Longsoran pada Daerah Penelitian .....	82
D. Pemodelan Lereng .....	84
E. Analisis Kestabilan Lereng.....	92
F. Pembahasan .....	108
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>110</b>
A. Kesimpulan .....	110
B. Saran .....	113
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>114</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>117</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Lereng Blok Bukit Jaya PT. Cahaya Bumi Perdana.....	2
Gambar 2. Peta Kawasan PT. Cahaya Bumi Perdana.....	9
Gambar 3. Peta Lokasi Kesampaian Daerah.....	10
Gambar 4. Pembagian Inti Bor Untuk Perhitungan <i>Rock Qualities Designation</i> .	15
Gambar 5. Longsoran Busur .....	26
Gambar 6. Geometri Longsoran Bidang ( <i>Plane Failure</i> ).....	28
Gambar 7. Longsoran Baji .....	29
Gambar 8. Bentuk Umum Dari Longsoran Guling: (A) <i>Block Toppling</i> ; (B) <i>Flexural Toppling</i> ; (C) <i>Block-Flexural Oppling</i> .....	29
Gambar 9. Longsoran Guling.....	30
Gambar 10. Kerangka Konseptual.....	61
Gambar 11. Analisa kestabilan lereng menggunakan <i>Janbu simplified method</i> ...	69
Gambar 12. Diagram Alir.....	70
Gambar 13. Lokasi Penelitian .....	71
Gambar 14. Kondisi Lereng Lokasi Penelitian .....	73
Gambar 15. Kondisi Lereng Lokasi Penelitian 2 Dimensi .....	73
Gambar 16. Kondisi Batuan pada Lereng saat Pengamatan .....	79
Gambar 17. Hasil <i>Plot Diskontinuitas Scanline</i> .....	84
Gambar 18. Grafik Hasil Uji Kuat Geser.....	90
Gambar 19. Lereng penelitian 2 Dimensi .....	93
Gambar 20. Faktor Keamanan Lereng Aktual .....	93
Gambar 21. Faktor Keamanan Lereng Aktual Keadaan Kering .....	94
Gambar 22. Faktor Keamanan Lereng Jenuh.....	95
Gambar 23. Modifikasi FK Lereng dengan 1 Single Slope Keadaan Asli .....	97
Gambar 24. Modifikasi FK Lereng dengan 1 Single Slope Keadaan Kering .....	98
Gambar 25. Modifikasi FK Lereng dengan 1 Single Slope Keadaan Jenuh.....	99
Gambar 26. Modifikasi FK Lereng Tunggal dalam Kondisi Asli.....	102
Gambar 27. Modifikasi FK Lereng Keseluruhan dalam Kondisi Asli .....	103
Gambar 28. Modifikasi FK Lereng Tunggal dalam Kondisi Jenuh .....	104
Gambar 29. Modifikasi FK Lereng Keseluruhan dalam Kondisi Jenuh.....	105
Gambar 30. Modifikasi FK Lereng Tunggal dalam Kondisi Kering.....	106
Gambar 31. Modifikasi FK Lereng Keseluruhan dalam Kondisi kering.....	107

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Indeks Kekuatan Material Batuan Utuh (Bieniaswski, 1989) .....	14
Tabel 2. Indeks <i>Rock Designation Quality</i> (RQD) (Bienieawski, 1989).....	16
Tabel 3. Indeks Spasi Diskontinuitas (Bieniawski, 1989) .....	17
Tabel 4. Indeks Kondisi Bidang Lemah/Diskontinuitas (Bieniawski, 1989).....	18
Tabel 5. Kondisi Bidang Lemah/Diskontinuitas (Bieniawski, 1989) .....	19
Tabel 6. Kesesuaian Bidang Lemah atau Diskontinuitas (Bieniawski, 1989) .....	20
Tabel 7. Efek Orientasi Diskontinuitas pada Terowongan (Bieniawski, 1989) ....	20
Tabel 8. Kualitas Massa Batuan Dari Nilai Total (Bieniawski, 1989) .....	21
Tabel 9. Ringkasan Rock Mass Rating Sistem (Bieniawski, 1989) .....	22
Tabel 10. Nilai Faktor Keamanan dan Probabilitas Longsor Lereng Tambang....	48
Tabel 11. Koordinat Lokasi Penelitian .....	71
Tabel 12. Hasil Perhitungan Nilai RQD .....	75
Tabel 13. <i>Spasi</i> Bidang <i>Diskontinuitas</i> .....	76
Tabel 14. Data Kondisi Bidang Diskontinu Kekerasan .....	77
Tabel 15. Data Kondisi Bidang Diskontinu Kemenerusan .....	78
Tabel 16. Data Kondisi Bidang Diskontinu Lebar Rongga .....	79
Tabel 17. Kondisi Bidang Diskontinu .....	80
Tabel 18. Klasifikasi Kelas Massa Batuan berdasarkan RMR-Sistem ( Bieniawski, 1989) .....	82
Tabel 19. Nilai Kelas Batuan .....	82
Tabel 20. Hasi Uji Sifat Fisik Batuan .....	86
Tabel 21. Statistik Deskriptif Hasil Uji Bobot Isi Asli ( <i>Unit Weight</i> ).....	87
Tabel 22. Hasil Uji <i>Point Load Index</i> .....	87
Tabel 23. Statistik Deskriptif Hasil Uji <i>Point Load Index</i> .....	88
Tabel 24. Tabel Perhitungan Uji Kuat Geser Langsung .....	89
Tabel 25. Nilai Tegangan Puncak.....	90
Tabel 26. Hasil Uji Kuat Geser .....	91
Tabel 27. Data Properties Material .....	91
Tabel 28. Nilai Faktor Keamanan Lereng Aktual 71° .....	95
Tabel 29. Data Percobaan Kemiringan Rekomendasi Lereng .....	97
Tabel 30. Nilai Faktor Keamanan Lereng Modifikasi 65° .....	100
Tabel 31. Data Percobaan Kemiringan Rekomendasi Lereng .....	100
Tabel 32. Rekomendasi Geometri Lereng dalam Kondisi Asli.....	102
Tabel 33. Rekomendasi Geometri Lereng dalam Kondisi Jenuh .....	105
Tabel 34. Rekomendasi Geometri Lereng dalam Kondisi Kering .....	107
Tabel 35. Nilai Faktor Keamanan Lereng Aktual 71° .....	108
Tabel 36. Rekomendasi Geometri Lereng .....	109

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Orientasi Bidang Diskontinu Lapangan .....	118
Lampiran 2. Perhitungan Ekstrapolasi Linear .....	120
Lampiran 3. Hasil Uji Sifat Fisik Batuan .....	122
Lampiran 4. Hasil <i>Uji Point Load Index</i> .....	123
Lampiran 5. Uji Kuat Geser Langsung .....	124
Lampiran 6 Grafik Perhitungan Uji Kuat Geser Langsung .....	126
Lampiran 7. Dokumentasi Pengukuran Kekar .....	127
Lampiran 8. Dokumentasi Pegujian Sifat Fisik .....	128
Lampiran 9. Dokumentasi Uji <i>Point Load Index</i> .....	129
Lampiran 10. Pengujian Uji Kuat Geser .....	130

## **BAB I PENDAHULUAN**

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

PT. Cahaya Bumi Perdana merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dibidang usaha pertambangan batubara di Kota Sawahlunto. Kegiatan penambangan yang diterapkan adalah sistem tambang terbuka dengan metode *back filling* dan sistem tambang bawah tanah dengan metode *room and pillar*.

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.

Dalam keadaan tidak terganggu (alamiah), tanah atau batuan umumnya berada dalam keadaan stabil atau seimbang. Perubahan kestabilan lereng dapat terjadi akibat pengangkatan, penurunan, penggalian, penimbunan, erosi, atau aktivitas lain di sekitar lereng tersebut. Untuk mengatasi perubahan itu, lereng akan berusaha untuk mencapai kondisi stabil yang baru secara alamiah. Cara ini biasanya berupa proses degradasi atau pengurangan beban, terutama dalam longsoran-longsoran atau gerakan-gerakan lain sampai tercapai keadaan kesetimbangan yang baru (Irwandi Arif : 2016).

Dari observasi dan pengamatan yang telah dilakukan pada 25 Juli

2020 di PT. Cahaya Bumi Perdana, penulis menemukan adanya lereng dengan ketinggian sekitar 33 m dengan kemiringan  $71^\circ$  pada lereng tersebut terdapat dua jenis material pembentuk lereng yang berada dalam 1 bench yaitu material tanah dan batuan yang berkemungkinan akan terjadinya longsor, dengan kondisi lereng tersebut berpotensi membahayakan pekerja dan menghambat produksi. Berdasarkan hal tersebut, penulis tertarik menganalisis kestabilan lereng guna untuk mengetahui dan menghitung nilai faktor kemannya serta merancang bentuk lereng yang aman, dikarenakan pada lereng tersebut terdapat *tunnel* BT 07 yang juga sedang beroperasi. Untuk lebih jelasnya, lereng tersebut dapat dilihat pada gambar 1 di bawah ini.



**Gambar 1. Lereng Blok Bukit Jaya PT. Cahaya Bumi Perdana**

Pada wilayah IUP PT. Cahaya Bumi Perdana masih minimnya pengkajian geoteknik mengenai kestabilan lereng secara berkala. Jika tidak dilakukan analisis kestabilan lereng serta penanganan yang maksimal terhadap

lereng tersebut, dapat menyebabkan kerugian nantinya seperti kegiatan penambangan yang terganggu, bahkan bisa menyebabkan kerugian korban jiwa.

Menurut Sulistianto (2001) kestabilan lereng banyak ditentukan oleh tingkat pelapukan dan struktur geologi yang ada pada massa batuan tersebut, seperti sesar, kekar, lipatan, dan bidang perlapisan. Struktur-struktur tersebut selain lipatan juga disebut bidang lemah. Disamping geologi struktur, kandungan air dan karakteristik sifat fisik mekanik juga dapat mempengaruhi kestabilan lereng. Lereng yang tidak stabil sangatlah berbahaya terhadap lingkungan sekitarnya, oleh sebab itu analisis kestabilan lereng sangat diperlukan. Ukuran kestabilan lereng dapat diketahui dengan menghitung nilai faktor keamanan.

Berdasarkan hasil observasi yang telah penulis lakukan, maka penulis tertarik melakukan pengamatan serta mengangkat masalah tersebut sebagai tugas akhir yang berjudul **“Analisis Kestabilan Lereng Menggunakan Metode Janbu *Simplified* Pada Blok Bukit Jaya PT. Cahaya Bumi Perdana Kota Sawahlunto Provinsi Sumatera Barat.”**

## **B. Identifikasi Masalah**

Dalam pelaksanaan studi kasus, identifikasi masalah bertujuan untuk mempermudah dalam penyelesaian masalah yang akan dibahas. Berdasarkan latar belakang masalah diatas, adapun identifikasi masalah dalam studi kasus ini adalah:

1. Belum adanya kajian geoteknik mengenai kestabilan lereng Blok Bukit Jaya PT. Cahaya Bumi Perdana.

2. Geometri lereng yang cukup terjal menjadi salah satu faktor yang diperkirakan nantinya akan menyebabkan terjadinya longsor.
3. Pelapukan yang terjadi pada dinding lereng yang disebabkan oleh faktor air dan cuaca juga dapat mengurangi kekuatan massa batuan.
4. Adanya Tunnel BT 07 yang sedang beroperasi pada lereng tersebut, yang nantinya akan mengakibatkan bahaya apabila terjadinya longsor.

### **C. Batasan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah tersebut, agar penelitian ini dapat dilakukan secara terstruktur, terorganisir dan mencapai sasarannya maka perlu adanya batasan masalah sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan pada Blok Bukit Jaya PT. Cahaya Bumi Perdana.
2. Perhitungan kestabilan lereng menggunakan metode *janbu* untuk lereng material batuan berdasarkan data aktual geometri lereng dan nilai hasil uji bobot isi, kohesi dan sudut geser.
3. Faktor keamanan lereng berdasarkan KEPMEN Nomor 1827 K/30/MEM/2018.

### **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 parameter geoteknik sifat fisik dan sifat mekanik untuk lereng bermaterial batuan pada lokasi penelitian?
2. Berapa nilai hasil pengujian bobot isi, kohesi dan sudut geser dalam batuan pada lereng Blok Bukit Jaya PT. Cahaya Bumi Perdana?

3. Potensi longsor apa yang mungkin terjadi ?
4. Bagaimana geometri lereng yang ideal dengan FK yang aman untuk lereng tersebut?

#### **E. Tujuan Penelitian**

Tujuan studi kasus adalah untuk mengkaji permasalahan yang timbul pada suatu objek pengamatan. Adapun tujuan penelitian dari studi kasus ini ialah untuk:

1. Memperoleh data nilai parameter geoteknik sifat fisik dan sifat mekanik untuk lereng bermaterial batuan pada lokasi penelitian.
2. Mendapatkan nilai bobot isi, kohesi dan sudut geser dalam batuan pada lereng penambangan Blok Bukit Jaya PT. Cahaya Bumi Perdana.
3. Mengungkapkan potensi longsor yang akan terjadi pada lereng tersebut.
4. Merekomendasikan geometri lereng yang sesuai dengan FK yang aman untuk lereng bermaterial batuan pada lokasi Blok Bukit Jaya PT. Cahaya Bumi Perdana.

#### **F. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang diharapkan dalam penelitian penulis ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi Penulis
  - a. Meningkatkan kemampuan dan keterampilan dalam menganalisis suatu masalah dan menuangkan ide-ide kritis dalam bentuk karya tulis ilmiah.
  - b. Sebagai sarana mengaplikasikan ilmu yang di dapat selama kuliah di perusahaan tambang.
  - c. Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program strata satu di bidang teknik pertambangan.

2. Bagi Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Negeri Padang

Diharapkan melalui penelitian ini dapat bermanfaat sebagai bahan referensi atau bahan untuk menambah wawasan serta pemikiran bagi penulis sebagai bahan pengembangan ilmu untuk penelitian selanjutnya bagi mahasiswa.

3. Bagi Perusahaan

Penelitian yang dilakukan oleh penulis dapat menjadi pertimbangan untuk memenuhi permintaan konsumen atas kriteria kadar aspal tertentu.

## **BAB V PENUTUP**

### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil pengamatan dan hasil analisa yang dilakukan pada lokasi penelitian area Blok Bukit Jaya pada PT. Cahaya Bumi Perdana, dapat diambil beberapa kesimpulan diantaranya yaitu:

1. Klasifikasi massa batuan berdasarkan metode *Rock Mass Rating* didapat hasil 6 parameter yaitu:
  - a. *Point load indeks* bernilai 32,367 MPa
  - b. RQD bernilai 85,0164.
  - c. *Spasi Diskontinuitas* bernilai 0,148 m atau 14,8 cm
  - d. Kondisi *Discontinuitas*
    - 1) Kekerasan bidang *discontinuitas* berada pada kelas sedikit kasar.
    - 2) Kemenerusan bidang *discontinuitas* berkisar 0,148 m atau kurang dari 1 meter.
    - 3) Lebar rongga sedang dengan rata-rata 0,7 mm.
    - 4) Pelapukan batuan tergolong pada cukup lapuk (*moderately weather*)
    - 5) Material pengisi, tidak terdapat pengisi pada rongga.
  - e. Kondisi air tanah digolongkan sedikit lembab.
  - f. Orientasi *Diskontinuitas*, berdasarkan jurus dengan kemiringan 45°-90° maka bernilai bobot 0.

Berdasarkan 6 parameter klasifikasi massa batuan dengan metode RMR, maka batuan ini digolongkan pada kelas III dengan kualitas batuan sedang.

2. Hasil pengujian sifat fisik dan mekanik batuan.

a. Pengujian Sifat Fisik

- 1) Nilai rata-rata bobot isi asli dari material *sandstone* yaitu, 8,024 KN/m<sup>3</sup>.
- 2) Nilai rata-rata bobot isi kering dari material *sandstone* yaitu, 5,005 KN/m<sup>3</sup>.
- 3) Nilai rata-rata bobot isi jenuh dari material *sandstone* yaitu, 16,016 KN/m<sup>3</sup>.

b. Pengujian Sifat Mekanik

1) Pengujian *point load index*

Nilai rata-rata hasil pengujian *point load index* ( $\sigma_c$ ) adalah 32,367 Mpa.

2) Hasil nilai pengujian kuat geser batuan

Nilai rata-rata hasil pengujian kuat geser batuan yaitu kohesi (c) 0,0059 Mpa dan sudut geser dalam ( $\phi$ ) 63,808°.

3. Arah dan tipe longsoran

Berdasarkan hasil dari pengolahan orientasi bidang diskontinu menggunakan analisis stereografis arah dan tipe longsoran adalah N 139° E / 71° dan longsoran guling, pada keadaan aktual lereng didapat FK pada kondisi jenuh sebesar 1,060 yang berarti lereng dalam kondisi kritis maka

dari itu harus dilakukan analisis lalu memberikan rekomendasi agar lereng berada pada kondisi aman.

4. Rekomendasi geometri lereng.

Rekomendasi geometri lereng Blok Bukit Jaya adalah sebagai berikut:

- a. Rekomendasi lereng dengan menggunakan *metode janbu simplified* dengan ketinggian 33 m kemiringan lereng  $71^\circ$ , berubah menjadi ketinggian 33 m dengan kemiringan  $65^\circ$  yang diterapkan untuk seluruh kondisi lereng, maka di peroleh nilai FK 1,427 untuk keadaan asli, diperoleh nilai FK 1,557 untuk keadaan kering, dan diperoleh nilai FK 1,317 untuk keadaan jenuh.
- b. Rekomendasi lereng dalam keadaan asli dengan ketinggian 11 meter dan *single slope angle*  $71^\circ$  dengan FK 1,731. Tinggi lereng keseluruhan 33 meter dan sudut kemiringan lereng keseluruhan  $51^\circ$  di peroleh FK = 1,719. Pada kondisi kering dengan ketinggian 11 meter dan *single slope angle*  $71^\circ$  dengan FK 2,019. Tinggi lereng keseluruhan 33 meter dan sudut kemiringan lereng keseluruhan  $51^\circ$  di peroleh FK = 2,088. Sedangkan pada kondisi jenuh dengan ketinggian 11 meter dan *single slope angle*  $71^\circ$  dengan FK 1,374. Tinggi lereng keseluruhan 33 meter dan sudut kemiringan lereng keseluruhan  $51^\circ$  di peroleh FK = 1,356.

## **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  $FK > 1,3$ .
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

- Anaperta, Yoszi Mingsi. 2017. Evaluasi Kestabilan Lereng Tambang Di Pit Tambang Air Laya (Tal) Barat Sekuen Januari 2017 Penampang C-C' Pt. Bukit Asam (Persero) Tbk. Tanjung Enim, Sumatera Selatan. *Jurnal Teknologi Informasi & Pendidikan*. Vol. 10 No. 1
- Anderson, M.G, Richards, K. S., 1987. *Slope Stability Geotechnical Engineering and Geomorphology*.
- Arief, S. 2007. *Dasar-Dasar Analisis Kestabilan Lereng*. Sorowako : PT INCO.
- Arif Irwandi. 2016. *Geoteknik Tambang*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Bates, R.L.& Jackson, J.A. 1987. *Glossary of Geology, 1997, 3<sup>rd</sup> edition*. American Geological Institute: Virginia.
- Bieniawski, Z.T., 1973. *Engineering Classification of Jointed Rock Mass*. Transaction of the South of African Intitution of Civil Engineering.
- Bieniawski, Z.T., 1989. *Engineering Rock Mass Classification*. John Wiley & Sons. ISBN 0-471-60172-1.
- Brady, B. H. G. and Brown, E. T. 2004. *Rock Mechanics*. New York: Kluwer Academic Publishers.
- Cherianto, Octovian Parluhutan Rajagukguk, Turangan A.E, Sartje Monintja. 2014. Analisis Kestabilan Lereng Dengan Metode Bishop(Studi Kasus: Kawasan Citraldan sta.1000m). *Jurnal Sipil Statik*. Vol.2 No.3.
- Deere, D.U. 1989. *Rock quality designation (RQD) after 20 years*. U.S. Army Corps Engrs. Contract Report GL-89-1. Vicksburg, MS: Waterways Experimental Station.
- Duncan, J.M. 2000. *Factors of safety and reliability in geotechnical engineering*. J. Geotechnical & Geoenvironmental Engineering.
- Faradibah, Nabila, Yayuk Aprriyanti, dan Irvani. 2016. Analisis kestabilan lereng menggunakan metode slope mass rating (SMR) dan software geoslope/W 2007 pada tambang air laya selatan lokasi suban di PT Bukit Asam (persero) Tbk.*Jurnal Mineral*. Vol 1 No.1.
- Gde, Tjokorda Suwarsa Putra, Made Dodiék Wirya Ardana dan Made Ar