

## TUGAS AKHIR

**Analisis Balik Kestabilan Lereng Pada *Pit Eagle* 1 PT. Bumi Karya Makmur  
Jobsite PT. IPC Bantuas, Samarinda, Kalimantan Timur**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat  
Dalam menyelesaikan Program Studi S-1 Teknik Pertambangan*



Oleh:

**DEKI IRAWAN**  
17137030/2017

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

**DEPARTEMEN TEKNIK PERTAMBANGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2022**

**LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR**

**Analisis Balik Kestabilan Lereng Pada *Pit Eagle* 1 PT. Bumi Karya Makmur  
Jobsite PT. IPC Bantuas, Samarinda, Kalimantan Timur**

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Deki irawan  
Nim/TM : 17137030/2017  
Program studi : S-1 Teknik Pertambangan  
Departemen : Teknik Pertambangan  
Fakultas : Teknik

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

**PEMBIMBING**



**Yoszi Mingsi Anaperta, S.T., M.T.**  
**NIP. 19790304 200801 2 010**

**Mengetahui,**

**Kepala Departemen Teknik Pertambangan**

**Fakultas Teknik**

**Universitas Negeri Padang**



**Dr. Fadhilah, S.Pd., M.Si.**  
**NIP. 19721213 200012 2 002**



## LRMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI

Nama : Deki irawan  
Nim/TM : 17137030/2017  
Program studi : S-1 Teknik Pertambangan  
Departemen : Teknik Pertambangan  
Fakultas : Teknik

Dinyatakan Lulus Setelah dilakukannya Sidang Tugas Akhir didepan Tim Penguji  
Program Studi S1 Teknik Pertambangan Departemen Teknik Pertambangan  
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

Dengan Judul:

**Analisis Balik Kestabilan Lereng Pada *Pit Eagle 1* PT. Bumi Karya Makmur  
Jobsite PT. IPC Bantuas, Samarinda, Kalimantan Timur**

Padang, Oktober 2022

Tim penguji

Tanda tangan

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

1. ....

2. Drs. Raimon Kopa, M.T.

2. ....

3. Dr. Fadhilah, S.Pd., M.Si.

3. ....



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
FAKULTAS TEKNIK

DEPARTEMEN 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 : Deki irawan  
NIM/TM : 17137020 12017  
Program Studi : S1 Teknik Pertambangan  
Departemen : Teknik Pertambangan  
Fakultas : FT UNP

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

" Analisis Baik kesetabilan Lereng Pada Pit Eagle 1 Pt. Bumi Karya  
maumur Jobsite Pt Ipc Bantuar, Samarinda Kalimantan Timur

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, ..... Oktober 2022

yang membuat pernyataan,

Diketahui oleh  
Kepala Departemen Teknik Pertambangan

Dr. Fadhilah, S.Pd., M.Si.  
NIP. 19721213200012 2 001



Deki irawan

## BIODATA



- I. Data Diri
- Nama Lengkap : Deki irawan  
No. Buku Pokok : 17137030/2017  
Tempat Tanggal Lahir : Kebun Baru / 01  
Desember 1998
- Jenis Kelamin : Laki laki  
Nama Bapak : Sabarudin  
Nama Ibu : Yusmaini  
Jumlah Bersaudara : 4 (Empat)  
Alamat Tetap : Perumahan puri lestari blok L No. 6 Parak  
laweh, Lubuk Begalung, Padang, Sumatera  
Barat
- Telp./HP : 081270943739
- II. Data Pendidikan
- Sekolah Dasar : SD N 93/III Kebun Baru  
Sekolah Lanjutan Pertama : SMP Negeri 2 Sungai Penuh  
Sekolah Lanjutan Atas : SMA Negeri 1 Sungai Penuh  
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Padang
- III. Tugas Akhir
- Tempat Penelitian : PT. Bumi Karya Makmur *JobSite* PT. IPC  
Tanggal Penelitian : 21 April 2021 s/d 27 Juli 2021  
Topik Penelitian : Analisis Balik Kestabilan Lereng Pada *Pit Eagle* 1 PT. Bumi Karya Makmur *Jobsite*  
PT. IPC Bantuas, Samarinda, Kalimantan  
Timur

Padang, Oktober 2022



Deki Irawan

NIM : 17137030

## ABSTRAK

**Deki Irawan, 2022.** “Analisis Balik Kestabilan Lereng Pada Pit Eagle 1 PT. Bumi Karya Makmur Jobsite PT. IPC Bantuas, Samarinda, Kalimantan Timur”

PT. Bumi Karya Makmur merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang kontraktor pertambangan Batubara. PT. Bumi Karya Makmur kontraktor pertambangan yang dipercaya oleh PT. Internasional Prima Coal selaku pemegang IUP OP (Izin Usaha Pertambangan Operasi Produksi) untuk melakukan kegiatan penambangan batubara yang terletak di Bantuas, Kecamatan Palaran, Kota Samarinda, Provinsi Kalimantan Timur. Penambangan dilakukan dengan metode *Open Pit Mining*. Pada bulan Mei 2021 terjadi longsoran pada lereng *Pit Eagle 1* bagian barat yang mengakibatkan aktifitas penambangan terganggu karena *front* kerja yang tertimbun material longsoran lereng, longsoran disebabkan oleh geometri aktual lereng di lapangan yang terlalu terjal  $80^\circ$  untuk *single slope* dan terdapat genangan air di atas lereng yang membuat lereng berada pada keadaan jenuh.

Analisis kestabilan lereng area barat *Pit Eagle 1* menggunakan metode Probabilistik Monte Carlo, dimana data awal *soil*: kohesi ( $c$ ) =  $93,272 \text{ kN/m}^2$  dan sudut geser dalam ( $\phi$ ) =  $20,122^\circ$ ; *sandstone*: ( $c$ ) =  $87,886 \text{ kN/m}^2$  dan ( $\phi$ ) =  $28,014^\circ$ ; *mudstone*:  $c = 129,983 \text{ kN/m}^2$  dan  $\phi = 31,317^\circ$ . Analisis nilai Faktor Keamanan (FK), Probabilitas Kelongsoran (PK) dan rekomendasi geometri lereng menggunakan metode *Bishop Simplified*.

Hasil dari penelitian yaitu, pertama nilai faktor keamanan lereng pada *Pit Eagle 1* pada keadaan jenuh sebelum longsoran yaitu 1,253 dengan nilai probabilitas kelongsoran 0%, pada keadaan setengah jenuh FK 1,602 dengan nilai probabilitas kelongsoran 0% dan pada keadaan kering dengan nilai FK 1,802 dengan nilai probabilitas kelongsoran 0%. Kedua Analisis balik pada area longsoran *Pit Eagle 1* menghasilkan nilai parameter geoteknik *Soil* ( $C$ ) =  $88,6 \text{ kN/m}^2$  ( $\phi$ ) =  $20,122^\circ$ ; *Sandstone*: ( $c$ ) =  $87,886 \text{ kN/m}^2$  dan ( $\phi$ ) =  $28,014^\circ$ ; *Mudstone* ( $C$ ) =  $69,65 \text{ kN/m}^2$  ( $\phi$ ) =  $23,316^\circ$ . Ketiga rekomendasi geometri lereng *Pit Eagle 1* dengan ketinggian *overall slope* 40 meter yaitu dengan *overall slope angle*  $52^\circ$  dengan tinggi *single slope* 8 meter lebar *bench* 5 meter dan *single slope angle* untuk material *Soil* dan *Sandstone* adalah  $80^\circ$  sedangkan untuk *single slope angle* untuk material *Mudstone* adalah  $70^\circ$

**Kata Kunci :** Analisis Balik, Bishop Simplified, Monte Carlo, Faktor Keamanan, Probabilitas Kelongsoran



## ABSTRACT

**Deki Irawan, 2022.** “Back Analysis of Slope Stability at Pit Eagle 1, PT. Bumi Karya Makmur Jobsite PT. IPC Bantuas, Samarinda, East Kalimantan.”

PT. Bumi Karya Makmur is one of the companies engaged in coal mining contractors. PT. Bumi Karya Makmur is a mining contractor trusted by PT. International Prima Coal as the holder of IUP OP (Production Operation Mining Business License) to carry out coal mining activities which located in Bantuas, Palaran District, Samarinda City, East Kalimantan Province. Mining activity is carried out using the Open Pit Mining method. In May 2021, a landslide occurred on the western slopes of Pit Eagle 1 which have made disrupted mining activities because the front work was buried by slope of landslide material. The landslide was caused by the actual geometry of the slopes in the field which is too steep around  $80^\circ$  for single slope and there were puddles of water on the slopes that makes the slope in the saturated state.

The slope stability analysis of the western area at Pit Eagle 1 used the Probabilistic Monte Carlo method, where the initial soil data were: cohesion ( $c$ ) = 93,272 kN/m<sup>2</sup> and internal shear angle ( $\phi$ ) =  $20,122^\circ$ ; sandstone: ( $c$ ) = 87,886 kN/m<sup>2</sup> and ( $\phi$ ) =  $28,014^\circ$ ; mudstone:  $c = 129.983$  kN/m<sup>2</sup> and  $= 31,317^\circ$ . Analysis the value of the factor of safety (FK), the probability of landslides (PK), and slope geometry recommendation using the Bishop Simplified method.

The results of this research are, firstly, the slope safety factor value at Pit Eagle 1 in the saturated state before the landslide is 1.253 with a landslide probability value of 0%, in the semi-saturated state with FK value is 1.602 with a landslide probability value of 0% and the dry state with a FK value of 1.802 with a probability of avalanche 0%. Secondly, back analysis on the Pit Eagle 1 landslide area resulted in the value of the geotechnical parameter Soil ( $C$ ) = 88.6 kN/m<sup>2</sup> ( $\phi$ ) =  $20,122^\circ$ ; Sandstone: ( $c$ ) = 87,886 kN/m<sup>2</sup> and ( $\phi$ ) =  $28,014^\circ$ ; Mudstone ( $C$ ) = 69.65 kN/m<sup>2</sup> ( $\phi$ ) =  $23.316^\circ$ . Third, the geometry recommendation of slope at Pit Eagle 1 with an overall slope height of 40 meters, that namely with an overall slope angle of  $52^\circ$  with a single slope height of 8 meters, a bench width of 5 meters, and a single slope angle for Soil and Sandstone materials, while for a single slope angle for Mudstone materials is  $70^\circ$ .

**Kata Kunci :** Back Analysis, Bishop Simplified, Monte Carlo, Factor of Safety, Probability of Failure.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat, nikmat, karunia, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“Analisis Balik Kestabilan Lereng Pada Pit Eagle 1 PT. Bumi Karya Makmur Jobsite PT. IPC Bantuas, Samarinda, Kalimantan Timur”**.

Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan untuk menyelesaikan Program Studi S-1 Teknik Pertambangan, Departemen Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang. Banyak Pihak yang telah membantu, memberikan dukungan, dan memperlancar pengerjaan dan penyelesaian Tugas Akhir ini, baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Kedua orang tua tercinta dan keluarga penulis yang senantiasa memberi do'a dan dukungan baik secara moril dan materil dan memberikan pengaruh besar dalam hidup sehingga tugas akhir dapat terselesaikan.
2. Ibu Yoszi Mingsi Anaperta, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Ibu Dr. Fadhillah, S.Pd., M.Si. selaku Ketua Departemen Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
4. Bapak Drs. Raimon Kopa, M.T. dan Dr. Fadhillah, S.Pd., M.Si selaku Dosen Penguji Tugas Akhir ini.
5. Bapak Sutrisno, S.T. selaku Project Manager PT. Bumi Karya Makmur, Bantuas, Kota Samarinda.



6. Keluarga besar PT. Bumi Karya Makmur, Bantuas, Kota Samarinda.
7. Bang Ramadansyah Prabowo, A.Md..T. selaku pembimbing di PT. Bumi Karya Makmur.
8. Joko handayani teman seperjuangan dalam melakukan penelitian ini.
9. Keluarga besar PT. Langgeng Daya Agrindo yang telah memberikan saya kesempatan untuk belajar dan memberikan saya dukungan serta motivasi dalam menyelesaikan tugas akhri ini

Penulis sangat menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan dan kelemahan. Oleh karena itu penulis sangat menerima kritik dan saran yang membangun agar Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi yang membaca.

Padang, Oktober 2022



Deki irawan

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR</b> .....	ii
<b>LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI</b> .....	iii
<b>SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT</b> .....	iv
<b>BIODATA</b> .....	iv
<b>ABSTRAK</b> .....	vi
<b>ABSTRACT</b> .....	vii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah .....	4
C. Batasan Masalah .....	4
D. Rumusan Masalah .....	5
E. Tujuan Penelitian.....	5
F. Manfaat Penelitian.....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	8
A. Tinjauan Umum.....	8
1. Deskripsi Perusahaan.....	8
2. Data Umum Perusahaan.....	9
3. Jam Kerja PT. Bumi Karya Makmur .....	9
4. Lokasi dan Kesampaian Daerah .....	10
5. Iklim dan Curah hujan .....	12
B. Keadaan Geologi Dan Morfologi Daerah Penelitian.....	13
1. Geologi Regional.....	13
2. Morfologi dan Stratigrafi Regional .....	14

C. Dasar Teori .....	19
1. Kestabilan Lereng.....	19
2. Kelongsoran Lereng .....	20
3. Faktor–Faktor yang Mempengaruhi Kemantapan Lereng.....	23
4. Metode kesetimbangan batas.....	32
5. Probabilitas Kelongsoran ( <i>Probability Failure</i> ).....	36
6. Metode Hoek and Bray.....	39
7. Usaha Mencegah Terjadinya Longsoran .....	45
8. Dasar Hukum Geoteknik Tambang .....	47
C. Penelitian Relevan .....	49
D. Kerangka Konseptual .....	61
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>65</b>
A. Tempat dan Waktu Penelitian .....	65
1. Waktu Penelitian .....	65
2. Lokasi Penelitian .....	65
B. Jenis Penelitian .....	65
1. Tahapan Pendahuluan.....	66
2. Tahapan Studi Literatur.....	66
3. Tahapan Observasi Lapangan.....	66
4. Tahapan Pengambilan Data .....	67
5. Tahapan Pengolahan Data .....	69
6. Tahapan Analisa Data.....	69
C. Diagram Alir Penelitian.....	72
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>74</b>
A. Hasil Penelitian.....	74
1. Lokasi Penelitian .....	74
2. Kondisi Lereng .....	74
B. Pembahasan .....	76
1. Analisis Faktor Keamanan Lereng Aktual .....	76
2. Analisis Balik ( <i>Back Analysis</i> ) .....	82

3. <i>Forward analysis</i> .....	85
<b>BAB V PENUTUP</b> .....	89
A. Kesimpulan.....	89
B. Saran .....	90
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	91
<b>LAMPIRAN</b> .....	94



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Lokasi Runtuhan <i>Pit Eagle</i> 1 Bagian Barat .....	3
Gambar 2. Logo PT. Bumi Karya Makmur .....	9
Gambar 3. Lokasi kesampaian daerah PT. BKM.....	11
Gambar 4. Batas Regional Cekungan Kutai .....	14
Gambar 5. Peta Geologi PT.BKM IUP PT. IPC .....	17
Gambar 6. Kolom stratigrafi regional daerah Samarinda dan sekitarnya .....	18
Gambar 7. Skema Longsoran Busur (Hoek and Bray,1981) .....	21
Gambar 8. Skema Longsoran Bidang (Hoek and Bray,1981) .....	22
Gambar 9. Sekama Longsoran Baji (Hoek and Bray,1981).....	22
Gambar 10. Skema Longsoran Guling (Hoek and Bray,1981).....	23
Gambar 11. Metode <i>Bishop</i> yang disederhanakan .....	34
Gambar 12. Pola Aliran Air Tanah <i>Hoek dan Bray</i> .....	41
Gambar 13. Langkah-Langkah Dalam Melakukan Analisa Kestabilan Lereng dengan Metoda Hoek Dan Bray .....	42
Gambar 14. Chart 1 (Kondisi nomor 1 air tanah) .....	42
Gambar 15. Chart 2 (Kondisi nomor 2 air tanah) .....	43
Gambar 16. Chart 3 (Kondisi nomor 3 air tanah) .....	43
Gambar 17. Chart 4 (kondisi nomor 4 air tanah) .....	44
Gambar 18. Chart 5 (Kondisi nomor 5 air tanah) .....	44
Gambar 19. Pengurangan tinggi lereng.....	45
Gambar 20. Pengurangan kemiringan lereng.....	46
Gambar 21. Penurunan tinggi muka air tanah.....	47
Gambar 22. Sistem Counterweight .....	47
Gambar 23. Kerangka Konseptual .....	64
Gambar 24. Observasi Lapangan Menggunakan Drone .....	67
Gambar 25. Pengukuran Geometri Lereng Menggunakan Total Station.....	68
Gambar 26. Pemilihan Metode Analisis .....	70
Gambar 27. Pemilihan <i>Probabilistic Analysis</i> .....	71
Gambar 28. Diagram Alir .....	73
Gambar 29. Kondisi Lereng Lokasi Penelitian .....	75

Gambar 30. Geometri Lereng Sebelum Longsor .....	75
Gambar 31. Geometri Lereng Sesudah Longsor.....	76
Gambar 32. Kondisi Muka Air Tanah lokasi penelitian .....	79
Gambar 33. Nilai FK <i>Single Slope</i> 1 Muka Air Jenuh.....	80
Gambar 34. Nilai FK <i>Single Slope</i> 2 Muka Air Jenuh.....	80
Gambar 35. Nilai FK <i>Single Slope</i> 3 Muka Air Jenuh.....	81
Gambar 36. Nilai FK <i>Single Slope</i> 4 & 5 Muka Air Jenuh.....	81
Gambar 37. Nilai FK <i>Overall Slope</i> Muka Air Jenuh.....	81
Gambar 38. Hasil Analisis Lereng <i>Pit Eagle</i> 1 Sebelum Longsoran (Muka Air Tanah Jenuh) .....	83
Gambar 39. <i>Back Analysis</i> Longsoran area longsoran <i>Pit Eagle</i> 1.....	85
Gambar 40. Hasil Analisis Geometri Rekomendasi Pada Lereng Jenuh.....	87
Gambar 41. Kondisi Lereng Saat Longsoran Terjadi .....	95
Gambar 42. Geometri Lereng Sesudah Longsor.....	95
Gambar 43. Kondisi Lereng Sebelum Longsoran Terjadi .....	96
Gambar 44. Geometri Lereng Sebelum Longsor .....	96
Gambar 45. Kondisi Muka Air Tanah Di Atas Lereng.....	97
Gambar 46. Peta Geologi Kecamatan Palaran Kota Samarinda .....	98
Gambar 47. Lokasi Kesampaian Daerah Penelitian .....	99
Gambar 48. Nilai FK <i>Single Slope</i> 1 Muka Air Jenuh.....	100
Gambar 49. Nilai FK <i>Single Slope</i> 2 Muka Air Jenuh.....	100
Gambar 50. Nilai FK <i>Single Slope</i> 3 Muka Air Jenuh.....	100
Gambar 51. Nilai FK <i>Single Slope</i> 4 & 5 Muka Air Jenuh.....	101
Gambar 52. Nilai FK <i>Overall Slope</i> Muka Air Jenuh.....	101
Gambar 53. Hasil Analisis Geometri Rekomendasi Pada Lereng Jenuh.....	105
Gambar 54. Hasil Analisis Geometri Rekomendasi Pada Lereng kering.....	105

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Jam Kerja PT. Bumi Karya Makmur .....	10
Tabel 2. Data Curah Hujan PT. BKM.....	13
Tabel 3. Nilai Faktor Keamanan dan Probabilitas Longsor Lereng Tambang .....	48
Tabel 4. Koordinat Lokasi Penelitian.....	74
Tabel 5. Data Parameter Hasil Uji Laboratorium .....	77
Tabel 6. Statistik Deskriptif Bobot isi, Kohesi dan Sudut Geser Dalam .....	78
Tabel 7. Hasil Analisis Faktor Keamanan Lereng Aktual Pada Rancangan Awal	82
Tabel 8. Material Properties.....	82
Tabel 9. Statistik Deskriptif Data Uji.....	83
Tabel 10. Hasil Simulasi <i>Back Analysis</i> .....	85
Tabel 11. Parameter Geoteknik Hasil <i>Back Analysis</i> .....	86
Tabel 12. Rekomendasi Geometri lereng.....	87
Tabel 13. Data Sifat Fisik Dan Mekanis Batuan.....	94
Tabel 14. Simulasi Rekomendasi Geometri 1 (Sudut $77^{\circ}$ ) .....	102
Tabel 15. Simulasi Rekomendasi Geometri 2 (Sudut $75^{\circ}$ ) .....	102
Tabel 16. Simulasi Rekomendasi Geometri 3 (Sudut $70^{\circ}$ ) .....	103
Tabel 17. Simulasi Rekomendasi Geometri 4 (Sudut $65^{\circ}$ ) .....	103
Tabel 18. Simulasi Rekomendasi Geometri 5 (Sudut $60^{\circ}$ ) .....	104

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Data Sifat Fisik dan Mekanis Batuan .....	94
Lampiran B. Situasi dan Kondisi lereng .....	95
Lampiran C. Peta Geologi Regional Kecamatan Palaran Kota Samarinda .....	98
Lampiran D. Kesampaian Daerah Penelitian .....	99
Lampiran E. Analisis Kemantapan Lereng Aktual Sebelum Longsor .....	100
Lampiran F. Tabel Simulasi Rekomendasi Kemantapan Lereng.....	102
Lampiran G. Analisis Rekomendasi Kemantapan Lereng.....	105



## **BABI PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

PT. Bumi Karya Makmur merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang kontraktor pertambangan Batubara. PT. Bumi Karya Makmur kontraktor pertambangan yang dipercaya oleh PT. Internasional Prima Coal selaku pemegang IUP OP (Izin Usaha Pertambangan Operasi Produksi) untuk melakukan kegiatan penambangan batubara yang terletak di Bantuas, Kecamatan Palaran, Kota Samarinda, Provinsi Kalimantan Timur.

Secara garis besar, tahapan penambangan yang dilakukan oleh PT. Bumi Karya Makmur dimulai dari eksplorasi, pemboran eksplorasi dan reklamasi, semua itu dilakukan oleh owner, sedangkan pemodelan geologi, *desain pit, land clearing, top soil removal, overburden removal, coal mining, coal preparation*, hingga pengapalan dilakukan oleh PT. Bumi Karya Makmur. PT. Bumi Karya Makmur menggunakan metode penambangan tambang terbuka yaitu metode *open pit mining* yang secara umum dapat dikelompokkan menjadi kegiatan pengupasan tanah penutup (*overburden*) dan kegiatan penambangan batubara. Pengupasan lapisan tanah penutup dilakukan pada lapisan *overburden* berupa material keras (*clay*), batu pasir (*sandstone*), batu lempung dan lumpur (*mud*). Untuk menghasilkan batubara yang siap untuk di jual perlunya pengupasan tanah penutup (*overburden removal*) terlebih dahulu.

Mengacu kepada kaidah ilmu pertambangan, prinsip dasar yang dianut dalam mendesain suatu bukaan tambang adalah menentukan sudut lereng

bukaan tambang yang optimal, dalam arti menentukan sudut lereng bukaan tambang keseluruhan (*overall*) yang cukup stabil, merupakan sudut maksimal yang dapat dibuat untuk mendapatkan cadangan batubara maksimal dengan *stripping ratio* (*waste-coal ratio*) yang masih dapat diterima management (Suharta, dkk., 2013:I-1).

Berdasarkan pengamatan pada saat melakukan observasi yang telah dilakukan pada tanggal 22 Mei 2021 dan selesai tanggal 25 Mei 2021 di PT. Bumi Karya Makmur, Penulis menemukan adanya longsoran yang terjadi di lereng tambang lokasi penambangan *Pit Eagle 1* pada koordinat 0039'26'' LU dan 117o10'31 BT dengan elevasi lereng 58-18 MDPL pada tanggal 23 Mei 2021. Longsoran tersebut diasumsikan berupa longsoran busur dengan geometri lereng awal sebelum terjadinya longsoran adalah kemiringan lereng tunggal  $80^{\circ}$ , lebar jenjang (*bench*) 5 m, tinggi *bench* 8 m, tinggi lereng *overall slope* 40 m, dan sudut lereng *overall slope*  $56^{\circ}$  setelah terjadinya longsoran sudut lereng *overall slope* menjadi  $50^{\circ}$ .



**Gambar 1.** Lokasi Runtuhan *Pit Eagle 1* Bagian Barat

Terlihat pada gambar bahwa pada lereng *Pit Eagle 1* yang di dominasi dengan material tanah mengalami longsoran. longsoran tersebut mengakibatkan terganggunya aktifitas produksi dan tentunya berpotensi membayakan bagi pekerja tambang.

Peristiwa longsor merupakan salah satu bencana yang menyebabkan banyak kerugian dan mampu memberikan dampak negatif terhadap perusahaan berupa kerugian rusaknya peralatan bahkan hilangnya nyawa manusia. Untuk keamanan dari proses penambangan maka dilakukan evaluasi terhadap kestabilan lereng pada area tersebut karena menyangkut keselamatan kerja. Oleh karena itu diperlukan kajian analisis balik mengenai keterlibatan faktor penyebab longsor untuk memperoleh desain lereng yang stabil sehingga kegiatan operasional penambangan dapat berjalan aman. Karena

kestabilan lereng yang tidak terkendali dapat berdampak pada dua faktor yaitu faktor sosial/keselamatan dan faktor ekonomi.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penulis bermaksud untuk melakukan penelitian dengan judul “**Analisis Balik Kestabilan Lereng Pada Pit Eagle 1 PT. Bumi Karya Makmur Jobsite PT. IPC Bantuas, Samarinda, Kalimantan Timur**”.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah di atas maka dapat diidentifikasi beberapa hal sebagai berikut:

1. Adanya longsoran di lereng *Pit Eagle 1* dan berpotensi terjadinya runtuh susulan
2. Longsoran yang terjadi pada bulan Mei 2021 menyebabkan aktifitas penambangan terganggu
3. Geometri lereng yang cukup terjal menjadi salah satu faktor yang menyebabkan terjadinya longsor.
4. Akibat longsoran yang terjadi pada bulan Mei 2021 perusahaan mengeluarkan biaya untuk memperbaiki lereng kembali normal.
5. Belum adanya analisis kestabilan lereng pada *Pit Eagle 1* di PT. Bumi Karya Makmur

## **C. Batasan Masalah**

Pada penelitian ini penulis membatasi masalah penelitian pada :

1. Penelitian dilakukan pada *Pit Eagle 1* lereng bagian Barat daya PT. Bumi Karya Makmur



2. Analisis Faktor Keamanan lereng dan Probabilitas Longsoran megacu pada Kepmen ESDM No. 1827 Tahun 2018 dengan metode kesetimbangan batas yaitu metode Bishop Simplified serta data sifat fisik dan sifat mekanik batuan penyusun yang digunakan dalam penelitian berdasarkan data sekunder PT. Bumi Karya Makmur
3. Dalam menentukan parameter geoteknik analisis balik (*back analysis*) digunakan metode *Probabilistic Monte Carlo* dari nilai kohesi puncak dan sudut geser dalam puncak
4. *Forward Analysis* dilakukan menggunakan parameter geoteknik hasil dari analisis balik (*back analysis*).

#### **D. Rumusan Masalah**

1. Berapa nilai Faktor Keamanan lereng aktual pada tambang *Pit Eagle 1* sebelum terjadi longsoran?
2. Berapa nilai parameter geoteknik dari analisis balik pemodelan dan analisis *slope stability* (faktor keamanan) lereng yang difokuskan pada bagian barat lereng tambang *Pit Eagle 1*?
3. Bagaimana rekomendasi geometri lereng dengan nilai Faktor Keamanan dan Probabilitas Kelongsoran yang aman pada bagian barat lereng tambang *Pit Eagle 1*?

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

1. Untuk mengetahui nilai Faktor Keamanan lereng aktual pada tambang *Pit Eagle 1* sebelum terjadi longsoran.

2. Untuk mendapatkan nilai parameter geoteknik dari analisis balik pemodelan dan analisis *slope stability* (faktor keamanan) lereng yang difokuskan pada bagian barat lereng tambang *Pit Eagle 1*?
3. Untuk mendapatkan rekomendasi desain nilai Faktor Keamanan dan Probabilitas Kelongsoran yang aman pada bagian barat lereng tambang *Pit Eagle 1*?

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

Setelah penelitian ini dilakukan diharapkan dapat memberi manfaat bagi perusahaan maupun bagi peneliti. Berikut manfaat yang dapat di peroleh dari penelitian ini yaitu:

1. Bagi Peneliti
  - a. Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program Strata satu dan memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
  - b. Menambah ilmu pengetahuan khususnya bagi penulis sebagai calon *engineer*.
  - c. Memberikan pengembangan terhadap pemikiran konseptual melalui pemahaman, penalaran, dan pengalaman dari ilmu pengetahuan khususnya ilmu pertambangan.
2. Bagi Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Negeri Padang

Dapat menjadi data dalam melakukan penelitian selanjutnya serta menjadi referensi penulis.

### 3. Bagi Perusahaan

Diharapkan dapat menjadi acuan yang bermanfaat bagi PT. Bumi Karya Makmur, *Jobsite* PT. IPC Bantuas, Samarinda, Kalimantan Timur dalam kegiatan analisis lereng yang optimal dan ekonomis. Dapat menjadi pertimbangan dalam upaya meningkatkan stabilitas lereng, guna mencegah terjadinya longsoran di lokasi penambangan.