

TUGAS AKHIR

**ANALISIS KESTABILAN LERENG BEKAS *DISPOSAL AREA PIT*
PIRAMID DENGAN MENGGUNAKAN METODE *BISHOP* DI KUD
SINAMAR SAKATO, JORONG SINAMAR, NAGARI SINAMAR,
KECAMATAN ASAM JUJAHAN, KABUPATEN DHARMASRAYA,
PROVINSI SUMATERA BARAT**

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



Oleh:

**Jordi Andika Putra Salim
2019/19137053**

Konsentrasi : Tambang Umum
Program Studi : S1 Teknik Pertambangan
Departemen : Teknik Pertambangan

**DEPARTEMEN TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2023**

LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

**ANALISIS KESTABILAN LERENG BEKAS *DISPOSAL AREA PIT*
PIRAMID DENGAN MENGGUNAKAN METODE *BISHOP* DI KUD
SINAMAR SAKATO, JORONG SINAMAR, NAGARI SINAMAR,
KECAMATAN ASAM JUJUHAN, KABUPATEN DHARMASRAYA,
PROVINSI SUMATERA BARAT**

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Jordi Andika Putra Salim
NIM/TM : 19137053/2019
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

LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI

Nama : Jordi Andika Putra Salim
NIM/TM : 19137053/2019
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:


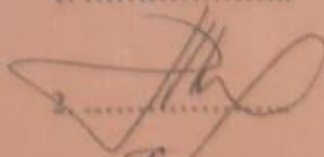
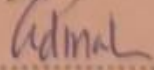
**ANALISIS KESTABILAN LERENG BEKAS DISPOSAL AREA PIT
PIRAMID DENGAN MENGGUNAKAN METODE BISHOP DI KUB
SINAMAR SAKATO, JORONG SINAMAR, NAGARI SINAMAR,
KECAMATAN ASAM JUJUHAN, KABUPATEN DHARMASRAYA,
PROVINSI SUMATERA BARAT**

Padang, Mei 2023

Tim penguji

1. Yoszi Mingsi Anaperta, S.T., M.T.
2. Dr. Bambang Heriyadi, M.T.
3. Refky Adi Nata, S.T., M.T.

Tanda tangan

1. 
2. 
3. 



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

DEPARTEMEN TEKNIK PERTAMBANGAN

Jalan Prof. Dr. Hamka Air Tawar Padang 25131 Telepon (0751)7055644
Homepage: <http://pertambangan.ft.unp.ac.id> E-mail : mining@ft.unp.ac.id

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : JORDI ANDIKA PUTRA SALIM
NIM/TM : 19137053 / 2019
Program Studi : S1- TEKNIK Pertambangan
Departemen : Teknik Pertambangan
Fakultas : FT UNP

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

" Analisis Kestabilan Lereng Bekas Disposal Area PIT PIRAMID PENAN
MENGGUNAKAN METODE Bishop Di KUD SINAMAR SAKATO, TORONG SINAMAR,
NABAEI SINAMAR, KECAMATAN ASAN TUJUHAN, KABUPATEN DHARMAKRAYA,
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, 31 Mei 2023

yang membuat pernyataan,

Diketahui oleh,
Kepala Departemen Teknik Pertambangan

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



BIODATA



I. Data Diri

Nama Lengkap : Jordi Andika Putra Salim
No. Buku Pokok : 19137053/2019
Tempat Tanggal Lahir : Padang /23-02-2001
Jenis Kelamin : Laki laki
Nama Bapak : Hergianto
Nama Ibu : Linda Vernika Sari
Jumlah Bersaudara : 2
Alamat Tetap : Jln. Family Raya Komp PT. Pusri No D
Telp./HP : 085834384404

II. Data Pendidikan

Sekolah Dasar : SD RK I Andreas-II Fransiskus
Sekolah Lanjutan Pertama : SMP Maria Padang
Sekolah Lanjutan Atas : SMA Semen Padang
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Padang

III. Tugas Akhir

Tempat Penelitian : KUD Sinamar Sakato
Tanggal Penelitian : 31 Agustus 2021 s/d 15 Maret 2022
Topik Penelitian : “Analisis Kestabilan Lereng Bekas *Disposal Area Pit* Piramid Dengan Menggunakan Metode *Bishop* Di KUD Sinamar Sakato, Jorong Sinamar, Nagari Sinamar, Kecamatan Asam Jujuhan, Kabupaten Dharmasraya, Provinsi Sumatera Barat”

Padang, April 2023

Jordi Andika Putra Salim
NIM. 19137053

ABSTRAK

Jordi Andika, 2023. “Analisis Kestabilan Lereng Bekas *Disposal Area Pit* Piramid Dengan Menggunakan Metode *Bishop* Di KUD Sinamar Sakato, Jorong Sinamar, Nagari Sinamar, Kecamatan Asam Jujuhan, Kabupaten Dharmasraya, Provinsi Sumatera Barat

Koperasi Unit Desa (KUD) Sinamar Sakato merupakan salah satu badan usaha yang bergerak di bidang pertambangan dengan izin usaha pertambangan eksplorasi dan operasi produksi batubara yang mengantongi IUP operasi Produksi batubara dari Gubernur Sumatera Barat dengan nomor 544-5-2019 tanggal 10 Januari 2019 berlaku hingga 25 April 2029. Penambangan dilakukan dengan metode *Open Pit Mining*. Geometri aktual di lapangan memiliki tinggi lereng 25 m dengan kemiringan 75° dan nilai FK aktual pada kondisi jenuh sebesar 1,038. Penelitian ini bertujuan untuk merencanakan geometri lereng *overall slope* untuk memperoleh nilai FK lereng yang aman sebesar 1,3.

Data hasil pengujian sifat fisik dan mekanik tanah mendapatkan nilai bobot isi natural $14,22 \text{ kN/m}^3$, nilai bobot isi kering $10,16 \text{ kN/m}^3$, dan nilai bobot isi jenuh $16,84 \text{ kN/m}^3$, kohesi (c) = $49,533 \text{ kN/m}^2$ dan sudut geser dalam (ϕ) = $26,944^\circ$. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode *Bishop Simplified*, dilakukan modifikasi lereng dengan membuat *bench* dan didapat nilai FK untuk *overall slope* dalam kondisi jenuh sebesar 1,301.

Dari analisis data diperoleh hasil untuk *single slope* 1&2 dengan ketinggian masing-masing sebesar 12,5 m didapatkan FK dalam kondisi jenuh sebesar 1,717. Jadi, dapat disimpulkan bahwa setelah dilakukan rancangan ulang menggunakan metode *bishop* dapat dinyatakan dalam kondisi aman.

Kata kunci: Geometri aktual, Sifat Fisik dan Mekanik Tanah, *Bishop Simplified*, Faktor Keamanan

ABSTRACT

Jordi Andika, 2023. “Analysis Of Slope Stability Ex Disposal Area Pit Pyramid Using The Bishop Simplified Method In KUD Sinamar Sakato, Jorong Sinamar, Sinamar Land, Asam Jujuhan District, Dhamasraya Regency, West Sumatera Province

The Sinamar Sakato Village Unit Cooperative (KUD) is a business entity engaged in the mining sector with a mining exploration and coal production business license that holds an IUP for coal production operations from the Governor of West Sumatra with number 544-5-2019 dated January 10, 2019 valid until April 25, 2029. Mining is carried out using the Open Pit Mining method. The actual geometry in the field has a slope height of 25 m with a slope of 75° and the actual FK value in saturated conditions is 1,038. This study aims to plan the overall slope geometry to obtain a safe slope FK value of 1,3.

The results of testing the physical and mechanical properties of soil obtained a natural density value is $14,22 \text{ kN/m}^3$, dry density value is 10.16 kN/m^3 , and saturated density value is $16,84 \text{ kN/m}^3$, cohesion (c) = $49,533 \text{ kN/m}^2$ and phi (ϕ) = 26.944° . This research was conducted using the Bishop Simplified method, the slope was modified by making a bench and the FK value for the overall slope in saturated conditions was 1,301.

From the data analysis, the results for single slope 1 & 2 with a height of 12,5 m each obtained FK in saturated conditions of 1,717. So, it can be concluded that after the redesign using the bishop method it can be declared in a safe condition.

Keywords: Actual geometry, Physical and Mechanical Properties of Soil, Bishop Simplified, Safety Factor

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan topik bahasan “**Analisis Kestabilan Lereng Bekas *Disposal Area Pit* Piramid Dengan Menggunakan Metode *Bishop* Di KUD Sinamar Sakato, Jorong Sinamar, Nagari Sinamar, Kecamatan Asam Jujuhan, Kabupaten Dharmasraya, 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, baik secara moril dan materil serta memberikan pengaruh besar dalam hidup sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.
2. Kepada Ibu Dr. Fadhilah, S.Pd, M.Si. dan Bapak Adree Octova, S.Si.,M.T selaku ketua Jurusan dan Sekretaris 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 Dr. Bambang Heriyadi, S.T.,M.T. dan Bapak Refky Adi Nata, S.T.,M.T. selaku dosen penguji. Terima kasih atas kritik, masukan, dan sarannya selama penulisan Tugas Akhir ini.

5. Bapak Sultan M. Taufik, S.T. selaku KTT KUDSS; Bapak Syafri, S.E. selaku KAUT KUDSS; Bapak Hengki selaku ketua KUDSS; Bapak Takhozu Kakholilla, S.T. selaku *supertendence* operasional KUDSS; Bapak Prima Anggyatma Putra, S.T. selaku *engineering* serta seluruh karyawan KUD Sinamar Sakato.
6. Seluruh Dosen, Staf pengajar dan administrasi Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
7. Rekan-rekan Mahasiswa Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang khususnya angkatan 019.
8. 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 penulisan. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih dan semoga Tugas Akhir ini bermanfaat terutama untuk penulis sendiri, perusahaan dan bagi yang membaca.

Padang, April 2023

Jordi Andika Putra Salim

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR	ii
LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI	iii
SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	iv
BIODATA	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I. PENDAHULUAN	1
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. TINJAUAN PUSTAKA	7
A. Tinjauan Umum.....	7
1. Deskripsi Perusahaan.....	7
2. Data Umum Perusahaan	8
3. Lokasi Kesampaian Daerah	9
4. Iklim dan Curah Hujan	10
B.Keadaan Geologi dan Stratigrafi Daerah Penelitian	11
1. Keadaan Geologi	11
2. Keadaan Stratigrafi	12
C.Dasar Teori.....	15

1. Kestabilan Lereng.....	15
2. Kelongsoran Lereng	16
3. <i>Disposal Area</i>	19
4. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kemantapan Lereng	20
5. Metode <i>Bishop Simplified</i>	29
6. Metode Irisan <i>Bishop</i> yang Disederhanakan secara Manual ..	31
7. Upaya Mencegah Terjadinya Longsor	34
8. Metode <i>Hoek and Bray</i>	37
9. Dasar Hukum Geoteknik Tambang	41
D. Penelitian Relevan.....	43
E. Kerangka Konseptual	55
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	58
A. Tempat dan Waktu Penelitian	58
1. Waktu Penelitian.....	58
2. Lokasi Penelitian	58
B. Jenis Penelitian.....	58
1. Tahapan Studi Literatur.....	59
2. Tahapan Observasi Lapangan	60
3. Tahapan Pengambilan Data	60
4. Tahapan Pengolahan Data.....	61
5. Tahapan Analisa Data	65
C. Diagram Alir Penelitian	67
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	68
A. Hasil Penelitian	68
1. Lokasi Penelitian.....	68
2. Data Hasil Pengukuran di Lapangan.....	68
B. Pembahasan.....	69
1. Data Hasil Pengujian Sampel Tanah di Laboratorium.....	69
2. Muka Air Tanah	84
3. Analisis Faktor Keamanan Lereng Aktual.....	85
4. Analisis FK Lereng Setelah Dimodifikasi	100

BAB V. PENUTUP	108
A. Kesimpulan.....	108
B. Saran.....	109
DAFTAR PUSTAKA	110
LAMPIRAN	113

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Lereng bekas <i>Disposal Area Pit</i> Piramid	2
Gambar 2. Logo KUD Sinamar Sakato.....	8
Gambar 3. Lokasi Kesampaian Daerah KUDSS.....	11
Gambar 4. Peta Geologi Regional.....	12
Gambar 5. Stratigrafi Regional Sinamar	13
Gambar 6. Skema Longsoran Busur (<i>Hoek and Bray</i> , 1981)	17
Gambar 7. Skema Longsoran Bidang (<i>Hoek and Bray</i> , 1981)	17
Gambar 8. Skema Longsoran Baji (<i>Hoek and Bray</i> , 1981)	18
Gambar 9. Skema Longsoran Guling (<i>Hoek and Bray</i> , 1981).....	19
Gambar 10. Metode <i>Bishop</i> yang disederhanakan	30
Gambar 11. Analisa stabilitas dengan metoda irisan yang biasa untuk talud pada tanah yang berlapis	32
Gambar 12. Metoda irisan menurut Bishop yang sudah disederhanakan: (a) Gaya-gaya yang bekerja pada irisan nomor <i>n</i> , (b) Poligon gaya untuk keseimbangan	32
Gambar 13. Pengurangan tinggi lereng.....	34
Gambar 14. Pengurangan kemiringan lereng.....	35
Gambar 15. Penurunan tinggi muka air tanah.....	36
Gambar 16. Sistem <i>Counterweight</i>	37
Gambar 17. Pola aliran air tanah <i>Hoek and Bray</i>	38
Gambar 18. Diagram Cara Menghitung Kestabilan Lereng Untuk <i>Circular Failure</i> (<i>Hoek and Bray</i> , 1981)	39
Gambar 19. Kondisi nomor 1 air tanah, <i>Circular Failure</i> (<i>Hoek and Bray</i> , 1981)	39
Gambar 20. Kondisi nomor 2 air tanah, <i>Circular Failure</i> (<i>Hoek and Bray</i> , 1981)	40
Gambar 21. Kondisi nomor 3 air tanah, <i>Circular Failure</i> (<i>Hoek and Bray</i> , 1981)	40
Gambar 22. Kondisi nomor 4 air tanah, <i>Circular Failure</i> (<i>Hoek and Bray</i> , 1981)	41

Gambar 23. Kondisi nomor 5 air tanah, <i>Circular Failure</i> (<i>Hoek and Bray, 1981</i>)	41
Gambar 24. Kerangka Konseptual	57
Gambar 25. Observasi lapangan	60
Gambar 26. Pengukuran koordinat lereng menggunakan GPSmap.....	61
Gambar 27. Pemilihan Metode Analisis	66
Gambar 28. Diagram Alir	67
Gambar 29. Grafik Uji Geser Langsung Sampel A	80
Gambar 30. Grafik Uji Geser Langsung Sampel B.....	81
Gambar 31. Grafik Uji Geser Langsung Sampel C.....	82
Gambar 32. Danau Bekas Penambangan Lokasi Penelitian	85
Gambar 33. Geometri Lereng Aktual.....	85
Gambar 34. FK Lereng Aktual pada kondisi Natural	87
Gambar 35. FK Lereng Aktual pada kondisi Kering	88
Gambar 36. FK Lereng Aktual pada kondisi Jenuh.....	89
Gambar 37. <i>Chart</i> Nomor 1 Analisis Lereng dalam Kondisi Kering	91
Gambar 38. Analisis <i>Chart</i> Nomor 2	92
Gambar 39. Analisis <i>Chart</i> Nomor 3	93
Gambar 40. Analisis <i>Chart</i> Nomor 4	94
Gambar 41. <i>Chart</i> Nomor 5 Analisis Lereng dalam Kondisi Jenuh.....	96
Gambar 42. Analisis Perhitungan Irisan Manual menggunakan Milimeter Blok	97
Gambar 43. Modifikasi Lereng dengan Membuat <i>Bench</i>	100
Gambar 44. FK Modifikasi <i>Single Slope</i> 1&2 Natural	102
Gambar 45. FK Modifikasi <i>Overall Slope</i> Natural	103
Gambar 46. FK Modifikasi <i>Single Slope</i> 1&2 Kering.....	104
Gambar 47. FK Modifikasi <i>Overall Slope</i> Kering.....	105
Gambar 48. FK Modifikasi <i>Single Slope</i> 1&2 Jenuh.....	106
Gambar 49. FK Modifikasi <i>Overall Slope</i> Jenuh.....	107
Gambar 50. Peta Topografi	113
Gambar 51. Peta Foto Udara.....	114

Gambar 52. Peta Situasi Penambangan.....	115
Gambar 53. Peta Wilayah Izin Usaha Penambangan.....	116
Gambar 54. Pengambilan Sampel di Lokasi Penelitian.....	117
Gambar 55. Pengujian Kadar Air.....	118
Gambar 56. Pengujian Berat Jenis	118
Gambar 57. Pengujian Bobot Isi	119
Gambar 58. Pengujian Kuat Geser Langsung.....	119
Gambar 59. Hasil Analisis Geometri <i>Overall Slope</i> dengan sudut 60°	120
Gambar 60. Hasil Analisis Geometri <i>Overall Slope</i> dengan sudut 61°	120
Gambar 61. Hasil Analisis Geometri <i>Overall Slope</i> dengan sudut 62°	121
Gambar 62. Hasil Analisis Geometri <i>Overall Slope</i> dengan sudut 63°	121
Gambar 63. Hasil Analisis Geometri <i>Overall Slope</i> dengan sudut 64°	121

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Data Curah Hujan KUDSS	10
Tabel 2. Nilai Faktor Keamanan dan Probabilitas Kelongsoran Lereng Tambang	42
Tabel 3. Koordinat Lokasi Penelitian	68
Tabel 4. Data Hasil Pengukuran Geometri Lereng di Lapangan	68
Tabel 5. Data Pengujian Kadar Air	69
Tabel 6. Hasil Pengujian Kadar Air	71
Tabel 7. Data Pengujian untuk Berat Jenis	71
Tabel 8. Data Hasil Pengujian Berat Jenis	72
Tabel 9. Data Pengujian Bobot Isi	74
Tabel 10. Bobot Isi dalam Keadaan Kering	75
Tabel 11. Data Pengujian Bobot Isi dalam Keadaan Jenuh	76
Tabel 12. Data Hasil Pengujian Bobot Isi	76
Tabel 13. Beban Pengujian Kuat Geser Langsung	77
Tabel 14. Hasil Pengujian Kuat Geser Langsung Sampel A	80
Tabel 15. Hasil Pengujian Kuat Geser Langsung Sampel B	81
Tabel 16. Hasil Pengujian Kuat Geser Langsung Sampel C	82
Tabel 17. Parameter Kohesi dan Sudut Geser Dalam	83
Tabel 18. Data <i>Properties</i> Material	83
Tabel 19. Klasifikasi <i>Properties</i> Tanah	83
Tabel 20. Nilai Faktor Keamanan Lereng Aktual sebelum Dimodifikasi	89
Tabel 21. Nilai Faktor Keamanan Lereng Aktual dengan metode <i>Hoek and Bray</i>	96
Tabel 22. Hasil Pengolahan Data metode Perhitungan Manual Natural	98
Tabel 23. Hasil Pengolahan Data metode Perhitungan Manual Kering	99
Tabel 24. Hasil Pengolahan Data metode Perhitungan Manual Jenuh	99
Tabel 25. Nilai Faktor Keamanan Lereng Aktual metode Perhitungan Manual	100
Tabel 26. Simulasi Rekomendasi Geometri Lereng dalam Keadaan Jenuh	107
Tabel 27. Rekomendasi Geometri Lereng	107

Tabel 28. Perbandingan Faktor Keamanan Aktual	108
Tabel 29. Simulasi Rekomendasi Geometri Lereng	120

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Peta Topografi, Peta Foto Udara, Peta Situasi Penambangan dan Peta WIUP	113
Lampiran B. Dokumentasi Pengambilan Sampel	117
Lampiran C. Dokumentasi Pengujian Kadar Air, Pengujian Berat Jenis, Pengujian Bobot Isi dan Pengujian Kuat Geser Langsung	118
Lampiran D. Analisis Rekomendasi Geometri Lereng dalam Keadaan Jenuh	120