

## **TUGAS AKHIR**

### **“Analisis Kestabilan Lereng Studi Kasus Kelongsoran Ruas Jalan Mandeh–Sungai Nyalo Kecamatan Koto XI Tarusan, Kabupaten Pesisir Selatan”**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat*

*Dalam Menyelesaikan Program Sarjana Teknik Pertambangan*



**Sahmijar**

**1306467/2013**

**JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

**2019**

**LEMBARAN PERSETUJUAN PEMBIMBING**

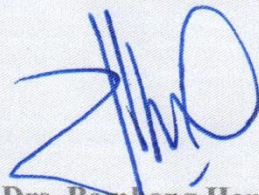
**TUGAS AKHIR**

**ANALISIS KESTABILAN LERENG STUDI KASUS KELONGSORAN  
RUAS JALAN MANDEH-SUNGAI NYALO KECAMATAN KOTO XI  
TARUSAN, KABUPATEN PESISIR SELATAN**

Nama : Sahmijar  
NIM/BP : 2013/1306467  
Program Studi : S-1 Teknik Pertambangan  
Fakultas : Teknik

Padang, 15 Mei 2019  
Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh:

**Dosen pembimbing**



**Drs. Bambang Heriyadi, M.T.**  
**NIP. 19641114 198903 1 002**

**Diketahui Oleh:**

**Ketua Jurusan  
Teknik Pertambangan**



**Drs. Raimon Kopa, M.T.**  
**NIP. 19580313 198303 1 001**

## LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI

Nama : Sahmijar  
NIM/BP : 2013/1306467  
Program Studi : S-1 Teknik Pertambangan  
Jurusan : Teknik Pertambangan  
Fakultas : Teknik

Dinyatakan Lulus Setelah Mempertahankan Tugas Akhir di Depan Tim Penguji Program Studi S-1 Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang dengan Judul:

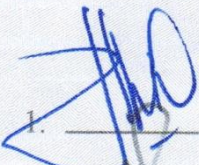
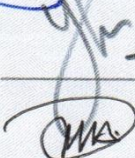

**“Analisis Kestabilan Lereng Studi Kasus Kelongsoran Ruas Jalan Mandeh-Sungai Nyalo Kecamatan Koto Xi Tarusan, Kabupaten Pesisir Selatan”**

Padang, 15 Mei 2019

Tanda Tangan

Tim Penguji

1. Penguji 1 : Drs. Bambang Heriyadi, M.T.
2. Penguji 2 : Yoszi Mingsi A., S.T, M.T.
3. Penguji 3 : Dedi Yulhendra, S.T., M.T.

1.   
2.   
3. 



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
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 : Sahmijar  
NIM/TM : 1306467 / 2013  
Program Studi : SI  
Jurusan : Teknik Pertambangan  
Fakultas : FT UNP

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

” Analisis Kestabilan Lereng Studi Kasus Kelongsoran Ruas  
Jalan Mandeh - Sungai Nyalo Kecamatan Koto XI Tarusan  
Kabupaten Pesisir Selatan ”

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, ..15 Mei 2019..

yang membuat pernyataan,

Diketahui oleh,  
Ketua Jurusan Teknik Pertambangan

**Drs. Raimon Kopa, M.T.**  
NIP. 19580313 198303 1 001



Management  
System  
ISO 9001:2008

www.tuv.com  
ID 9105046446

## BIODATA



### **I. Data Diri**

Nama Lengkap : Sahmijar  
TM / NIM : 2013/1306467  
Tempat / Tanggal Lahir : Meranti / 18 Juli 1995  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Nama Bapak : Samudi  
Nama Ibu : Aini  
Status : Belum Menikah  
Jumlah Bersaudara : 7 Bersaudara  
Alamat Teta : Jln. Perintis Kemerdekaan No. 148, Kec.  
Meranti, Kab. Asahan, prov. Sumatera Utara  
No. Handphone : 082389493459  
Email : [sahmijar@gmail.com](mailto:sahmijar@gmail.com)

### **II. Data Pendidikan**

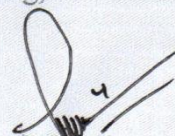
Sekolah Dasar : SD N 010067 Meranti  
Sekolah Lanjutan Pertama : SMP N 1 Meranti  
Sekolah Lanjutan Atas : SMK N 2 Kisaran  
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Padang

### **III. Tugas Akhir**

Tempat Penelitian : Kawasan Mandeh Kec. Koto XI Tarusan  
Judul Penelitian : Analisis Kestabilan Lereng Studi Kasus  
Kelongsoran Ruas Jalan Mandeh-Sungai  
Nyalo Kecamatan Koto XI Tarusan,  
Kabupaten Pesisir Selatan

Tanggal Sidang Akhir :

Padang, 15 Mei 2019

  
Sahmijar  
(1306467/2013)

## ABSTRAK

**Sahmijar:** Analisis Kestabilan Lereng Studi Kasus Kelongsoran Ruas Jalan Mandeh-Sungai Nyalo Kecamatan Koto XI Tarusan, Kabupaten Pesisir Selatan.

Kabupaten Pesisir Selatan, Provinsi Sumatera Barat memiliki banyak destinasi wisata, salah satunya adalah Kawasan Mandeh yang terletak di Kecamatan Koto XI Tarusan, yang merupakan salah satu Destinasi Utama Pariwisata Kabupaten (DUPK). Untuk mendukung hal tersebut pemerintah telah berupaya membangun jalan, yang merupakan penunjang utama untuk menuju area wisata Mandeh. Saat ini pemerintah sedang membangun jalan dan masih dalam tahap pengerjaan dengan rute Teluk Kabung - Sungai Pisang - Sungai Nyalo - Mandeh. Dari hasil observasi, penulis mendapatkan beberapa titik lereng jalan yang rawan longsor, yang dikhawatirkan mengakibatkan penutupan ruas jalan Sungai Nyalo - Mandeh khususnya pada titik koordinat  $01^{\circ}12'33,7''S$  -  $100^{\circ}25'38,6''E$ , yang dapat menyebabkan kerugian akibat rusaknya jalan karena tertimbun material longsor.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang desain lereng yang aman, menggunakan metode bishop dan dibantu dengan aplikasi Geostudio. Parameter sifat fisik (bobot isi, berat jenis, kadar air) dan mekanik (kohesi dan sudut geser dalam), disusun dalam rancangan lereng ini. Analisis lereng aman didasarkan oleh nilai faktor keamanan (FK), menurut Bowles dengan  $FK > 1,25$ .

penelitian dilakukan dengan analisis laboratorium. Berdasarkan hasil pengujian sampel di laboratorium, terdapat 2 lapisan yang berbeda, lapisan 1 dengan nilai sudut geser dalam  $21,8^{\circ}$  menunjukkan tanah berupa lempung dan pada lapisan 2 dengan nilai sudut geser dalam  $31,66^{\circ}$  menunjukkan tanah berupa lempung berpasir. Hasil perhitungan FK dengan Geostudio dalam keadaan tanah natural didapatkan FK 1,388 yang berarti lereng aman dan pada saat jenuh didapatkan FK 1,046 yang berarti lereng dalam keadaan kritis.

Rekomendasi untuk desain lereng aman menggunakan metode pengurangan kemiringan lereng dengan jenjang yang terdiri dari empat jenjang, yaitu pada jenjang bagian atas ketinggian 5m dan kemiringan  $45^{\circ}$ , pada jenjang kedua ketinggian 4m dan kemiringan  $45^{\circ}$ , pada jenjang ketiga ketinggian 5m dan kemiringan  $45^{\circ}$ , dan pada jenjang terakhir ketinggian 5m dan kemiringan  $45^{\circ}$ . Hasil analisis tanah overall slope didapatkan  $FK = 1,288$ , berdasarkan Bowles (2000) FK ini tergolong aman.

**Kata Kunci:** *longsor, Kadar Air, Faktor Keamanan (FK), Kohesi, Sudut Geser Dalam*

## ABSTRACT

**Sahmijar:** The analysis of slope stability in the case study of landslide road segments Mandeh-Nyalo River in the Koto XI Tarusan Subdistrict, Pesisir Selatan Regency.

Pesisir Selatan Regency of West Sumatera had many tourist destination, such as Mandeh area which was located in Koto XI Tarusan Subdistrict, it was one of Regency Main Tourist Destination. To support it the Government had constructed roads, it was the main support to go to Mandeh Tourism Area. Now the Government is constructing the road and still in the working step with the route Teluk Kabung – Sungai Pisang – Sungai Nyalo, Mandeh especially in the  $01^{\circ}12'33,7''S - 100^{\circ}25'38,6''E$  Coordinate point, and it caused the loss of road damage because it buried under landslide material.

The aim of this research was to design safe slope, using Bishop Method and it helped Geostudio application. physical properties parameter (weight of content, specific gravity, the water level) and mechanics (cohesion and shear angle), it compiled in this slope design. the analysis of safe slope was based on the value of safety factor, based on Bowles the value of safety factor  $>1,25$ .

The Research method did with Laboratory analysis. Based on the result of sample testing in the laboratory showed that there were 2 layers in the slope, in the first layer the value of shear angle  $21,8$  showed clay soil and in the second layer the value of shear angle  $31,66$  showed sandy clay soil. The result of safety factor using Geostudio application in the condition of natural soil was gotten the value of safety factor  $1,388$  showed that safe slope and in the saturated condition was gotten safety factor  $1,046$  it meanted the slope was in critical condition.

The recommendation of safe slope design used decreasing declivity slope method, it consist of 4 step. In the top step the height was 5m and the declivity  $45^{\circ}$ , in the second step the height was 4m and the declivity  $45^{\circ}$ , in the third step the height was 5m and the declivity  $45^{\circ}$ , in the last step the height was 5m and the declivity  $45^{\circ}$ , the result of overall was gotten safety factor =  $1,288$ , based on Bowles (2000) the safety factor was safe

**Keywords:** landslide, water level, safety factor, cohesion, shear angle

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh, puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah memberikan kesehatan, keikhlasan, kesabaran, dan karunia-Nya serta membukakan pintu hati dan pikiran sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir ini yang telah selesai dilaksanakan di kawasan wisata Mandeh Kecamatan Koto XI Tarusan Kabupaten Pesisir Selatan dengan judul “Analisis Kestabilan Lereng Studi Kasus Kelongsoran Ruas Jalan Mandeh–Sungai Nyalo Kecamatan Koto XI Tarusan, Kabupaten Pesisir Selatan”.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Pertambangan yang ada pada Fakultas Teknik Program Studi S1 Teknik Pertambangan Universitas Negeri Padang. Tugas akhir ini disusun berdasarkan pengamatan dilapangan, laporan hasil penelitian sebelumnya, literatur dari berbagai referensi yang ada kaitannya dengan tugas akhir ini, masukan berupa saran, dan kritik yang membangun dari segala pihak.

Atas terselesaikannya penyusunan tugas akhir ini, tidak lupa penulis menyampaikan puji syukur dan ucapan terimakasih kepada:

1. Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan sebaik mungkin.

2. Teruntuk kedua orang tua dan seluruh keluarga besar yang selalu memberikan do'a, kasih sayang, perhatian, arahan, serta dukungan agar dapat terus bersemangat dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Bapak Drs. Bambang Heriyadi., M.T selaku Dosen Pembimbing yang selalu ada untuk membimbing dan memberikan arahan untuk penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Ibu Yoszi Mingsi Anaperta, S.T., M.T dan Bapak Dedi Yulhendra, S.T., M.T selaku Dosen Penguji.
5. Bapak Drs. Raimon Kopa, M.T dan Bapak Heri Prabowo, S.T., M.T selaku Ketua dan Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
6. Bapak Adree Octova, S.Si., M.T selaku Pembimbing Akademis penulis.
7. Seluruh tenaga pengajar dan staf Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
8. Rekan-rekan, Senior, dan Junior Teknik Pertambangan, spesial buat sahabat seperjuangan angkatan 13 Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang terimakasih.
9. Orang – orang yang telah membantu penulis dalam penyelesaian tugas akhir ini yang tidak dapat disebutkan namanya satu per-satu, terimakasih untuk semuanya.

Penulis memohon maaf atas penulisan tugas akhir ini yang masih jauh dari kata sempurna, karena itu penulis mengharapkan masukan baik saran maupun kritik yang bersifat membangun. Semoga Allah Subhanahu Wa Ta'ala

melimpahkan berkah, dan karunia-Nya kepada semua pihak yang memberikan bantuan dan support dalam penulisan tugas akhir ini. Dan akhir kata penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat dan menunjang untuk kajian atau penelitian selanjutnya. Wa'alaikumsalam warahmatullahi wabarakatuh.

Padang, Mei 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING</b> .....	ii
<b>LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI</b> .....	iii
<b>SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT</b> .....	iv
<b>BIODATA</b> .....	v
<b>ABSTRAK</b> .....	vi
<b>ABSTRACT</b> .....	vii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xviii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	5
C. Batasan Masalah .....	6
D. Rumusan Masalah .....	6
E. Tujuan Penelitian .....	6
F. Manfaat Penelitian .....	7
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>8</b>
A. Tinjauan Umum .....	8
B. Dasar Teori .....	18
C. Penelitian Relevan .....	64
D. Keangka Konseptual .....	78
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	<b>79</b>

A. Jenis Penelitian .....	79
B. Jenis Data dan Sumber Data Penelitian .....	79
C. Teknik Pengambilan Data.....	80
D. Teknik Analisis Data .....	97
E. Diagram Alir Penelitian .....	98
F. Waktu dan Jadwal Penelitian .....	99
<b>BAB IV ANALISIS dan PEMBAHASAN .....</b>	<b>100</b>
A. Kondisi Geometri Lereng Dan Material Penyusun Lereng	
Lokasi Penelitian.....	100
B. Metoda Pengambilan Sampel .....	104
C. Deskripsi Lapisan Penyusun Lereng.....	104
D. Uji Sifat Fisik dan Mekanik Material Tanah Pada Lereng .....	106
E. Nilai Faktor Keamanan (FK) Lereng Aktual pada Lokasi	
Penelitian.....	117
F. Analisis Longsor menggunakan Diagram Hoek dan Bray.....	120
G. Rekomendasi Desain Lereng Aman dengan Jenjang.....	124
<b>BAB V KESIMPULAN .....</b>	<b>128</b>
A. KESIMPULAN.....	128
B. SARAN .....	129
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>130</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>132</b>

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Luas dan Pesebaran Kelas Lereng .....	9
Tabel 2. Data Curah Hujan Kabupaten Pesisir Selatan Tahun 2018.....	12
Tabel 3. Sungai yang Mengalir Kepantai Pesisir Selatan .....	13
Tabel 4. Daerah Genangan Rawa Kabupaten Pesisir Selatan .....	14
Tabel 5. Persamaan yang Diketahui pada Metode Bishop.....	36
Tabel 6. Persamaan yang Tidak Dikenal Pada Metode Bishop .....	36
Tabel 7. Asumsi Umum Persamaan pada Metode Bishop.....	37
Tabel 8. Jumlah dan berat pengambilan sampel .....	47
Tabel 9. Seri ukuran core dan lubang bor .....	48
Tabel 10. Waktu Penelitian .....	99
Tabel 11. Titik Pengambilan Sampel Tanah dan Deskripsi Lapisan Tanah ....	106
Tabel 12. Data dan Hasil Pengujian Kadar Air.....	107
Tabel 13. Data dan Hasil Analisis Berat Jenis Tanah .....	109
Tabel 14. Data dan Hasil Analisis Bobot Isi Tanah.....	110
Tabel 15. Nilai Bobot Isi Asli, Kering, Jenuh Tanah.....	111
Tabel 16. Data Hasil Uji Kuat Geser Tanah .....	113
Tabel 17. Nilai Kohesi dan Sudut Geser Dalam .....	115
Tabel 18. Penentuan Sudut Geser Dalam Menurut Braja M Das .....	116
Tabel 19. Penentuan Sudut Geser Dalam Menurut Mayerhof.....	116
Tabel 20. Parameter Analisis Lereng Penelitian .....	117
Tabel 21. Rekapitulasi FK Lereng Dengan <i>Software</i> GeoStudio 2012 .....	120
Tabel 22. Hasil Nilai FK Menggunakan Metode Diagram Hoek dan Bray.....	123

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Kondisi Beberapa Lereng di Kecamatan Koto XI Tarusan.....	4
Gambar 2. Peta Topografi Kabupaten Pesisir Selatan .....	10
Gambar 3. Peta Hidrologi Wilayah Pesisir Selatan .....	17
Gambar 4. Kelongsoran Lereng .....	24
Gambar 5. Bentuk-bentuk Keruntuhan Lereng.....	25
Gambar 6. Longsoran Busur .....	32
Gambar 7. Longsoran Bidang .....	33
Gambar 8. Longsoran Baji .....	33
Gambar 9. Longsoran Guling.....	34
Gambar 10. Gaya-gaya yang Bekerja pada Suatu Potongan.....	38
Gambar 11. Metode Bishop yang Disederhanakan.....	40
Gambar 12. Bentuk sumur uji .....	44
Gambar 13. Pola pengambilan sampel pada saluran.....	45
Gambar 14. Pola chip sampling .....	46
Gambar 15. Prinsip horizon profil tanah.....	50
Gambar 16. Pengambilan sampel pada endapan placer .....	51
Gambar 17. Pengambilan sampel air sungai .....	52
Gambar 18. Kemungkinan kandungan unsur pada tumbuhan .....	53
Gambar 19. Pola dasar bujur sangkar .....	55
Gambar 20. Pola dasar empat persegi panjang .....	55
Gambar 21. Pola dasar segitiga.....	55

Gambar 22. Pola dasar rhombold.....	55
Gambar 23. Pola dasar tetap bujur sangkar.....	56
Gambar 24. Pola dasar tetap empat persegi panjang.....	56
Gambar 25. Pola dasar tetap segitiga .....	56
Gambar 26. Pola dasar berubah dari bujur sangkar .....	57
Gambar 27. Pola dasar berubah dari empat persegi panjang .....	57
Gambar 28. Pola dasar berubah dari segitiga sama sisi .....	57
Gambar 29. Pola garis yang dibentuk oleh beberapa titik sampel .....	58
Gambar 30. Kondisi Air Tanah dalam Lereng untuk <i>Circular Failure</i> .....	59
Gambar 31. Kondisi Nomor 1 Air Tanah, <i>Circular Failure</i> .....	60
Gambar 32. Kondisi Nomor 2 Air Tanah, <i>Circular Failure</i> .....	60
Gambar 33. Kondisi Nomor 3 Air Tanah, <i>Circular Failure</i> .....	61
Gambar 34. Kondisi Nomor 4 Air Tanah, <i>Circular Failure</i> .....	61
Gambar 35. Kondisi Nomor 5 Air Tanah, <i>Circular Failure</i> .....	62
Gambar 36. Pengurangan Tinggi Lereng .....	63
Gambar 37. Pengurangan Kemiringan Lereng.....	63
Gambar 38. Penurunan Tinggi Muka Air Tanah .....	64
Gambar 39. Sistem <i>Counterweight</i> .....	65
Gambar 40. Kerangka Konseptual Penelitian .....	78
Gambar 41. GPS .....	81
Gambar 42. Kompas Geologi.....	82
Gambar 43. Pengambilan Kemiringan Lereng.....	82
Gambar 44. <i>Tracking</i> GPS.....	83

Gambar 45. <i>Hand Auger Set</i> .....	83
Gambar 46. Pengambilan Koordinat <i>Handbor</i> .....	85
Gambar 47. Pemutaran Stang <i>Handbor</i> .....	85
Gambar 48. Sampel Tanah.....	86
Gambar 49. Alat <i>Extruder</i> .....	87
Gambar 50. Cincin dan Ring Sampel.....	87
Gambar 51. Pemasangan Tabung Sampel ke <i>Extruder</i> .....	88
Gambar 52. Piknometer .....	89
Gambar 53. Neraca Digital .....	89
Gambar 54. Oven Dilengkapi Alat Pengukur Suhu .....	89
Gambar 55. Penimbangan Piknometer Kosong .....	90
Gambar 56. Ring Sampel .....	91
Gambar 57. Cawan Sampel.....	92
Gambar 58. Alat Uji Kuat Geser Langsung .....	93
Gambar 59. Pemutaran Alat Uji Kuat Geser.....	95
Gambar 60. Sampel <i>Failure</i> .....	95
Gambar 61. Diagram alir penelitian.....	98
Gambar 62. Kondisi Lereng Penelitian.....	100
Gambar 63. Bentuk Perlapisan Tanah pada Lereng Penelitian.....	101
Gambar 64. Material Penyusun Lereng .....	102
Gambar 65. Lokasi Penampang Lereng Penelitian .....	103
Gambar 66. Penampang Lereng.....	103
Gambar 67. Grafik Tegangan Geser – Tegangan Normal Lapisan Ia.....	114

Gambar 68. Grafik Tegangan Geser – Tegangan Normal Lapisan Ib .....	114
Gambar 69. Grafik Tegangan Geser – Tegangan Normal Lapisan II.....	115
Gambar 70. Lereng Penelitian dalam Kondisi Asli (Natural).....	118
Gambar 71. Lereng Penelitian dalam Kondisi jenuh .....	119
Gambar 72. Analisis FK Menggunakan Metode Hoek dan Bray Lereng Kondisi Natural .....	121
Gambar 73. Analisis FK Menggunakan Metode Hoek dan Bray Lereng Kondisi jenuh .....	122
Gambar 74. Rekomendasi Desain Lereng Aman Menggunakan Metode Pengurangan Kemiringan Lereng dengan Jenjang.....	125
Gambar 75. Analisis FK Jenjang Pertama .....	125
Gambar 76. Analisis FK Jenjang Kedua.....	126
Gambar 77. Analisis FK Jenjang Ketiga.....	126
Gambar 78. Analisis FK (Overall Slope) Berdasarkan Rekomendasi Pada Kadar Air Jenuh .....	127

## **Daftar Lampiran**

Lampiran 1. Surat Tugas Seminar Tugas Akhir

Lampiran 2. Surat Izin Melakukan Penelitian

Lampiran 3. Surat Rekomendasi Penelitian

Lampiran 4. Surat Peminjaman Alat Laboratorium Tambang

Lampiran 5. Surat Peminjaman Alat Laboratorium Sipil

Lampiran 6. Surat Tugas Pengujian Tugas Akhir

Lampiran 7. Dokumentasi Pengambilan Sampel dan Uji Laboratorium

## **BAB I PENDAHULUAN**

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

Sumatera Barat merupakan salah satu wilayah yang perlu diwaspadai terhadap potensi terjadinya longsor. Hal ini dikarenakan Sumatera Barat merupakan salah satu dari deretan daerah aktif tektonik dan vulkanik yang terletak pada pertemuan Lempeng Indo-Australia dan Lempeng Eurasia, pergerakan lempeng tersebut memicu banyaknya bencana alam, salah satunya adalah longsor. Kejadian bencana seperti longsor dapat menimbulkan bahaya bagi masyarakat disekitar kejadian bencana.

Kabupaten Pesisir Selatan terletak di bagian selatan Provinsi Sumatera Barat dengan ibu kotanya Painan yang berjarak  $\pm 75 \text{ km}^2$  dari Kota Padang. Kabupaten Pesisir Selatan terletak di pinggir pantai, dengan garis pantai sepanjang 218 kilometer dengan topografi wilayah berbukit-bukit dengan ketinggian berkisar 0-1000 m dari permukaan laut, memiliki 57 buah pulau serta dialiri sebanyak 18 sungai dengan 11 sungai besar dan 7 sungai kecil. Secara umum Kabupaten Pesisir Selatan beriklim tropis dengan temperatur bervariasi antara  $23^{\circ} \text{ C}$  hingga  $32^{\circ} \text{ C}$  disiang hari dan  $2^{\circ} \text{ C}$  hingga  $28^{\circ} \text{ C}$  dimalam hari dengan curah hujan rata-rata 224.63 mm perbulan. ([www.pesisirselatankab.go.id](http://www.pesisirselatankab.go.id))

Ditinjau dari letak geografisnya, Kabupaten Pesisir Selatan memiliki banyak destinasi wisata yang sudah menjadi tujuan wisata di Provinsi Sumatera Barat, salah satunya adalah Kawasan Mandeh yang terletak di Kecamatan Koto XI Tarusan merupakan salah satu Destinasi Utama

Pariwisata Kabupaten (DUPK) sesuai dengan Peraturan Daerah Nomor 2 Tahun 2015 tentang Rencana Induk Pembangunan Kepariwisata Kabupaten Pesisir Selatan. Untuk mendukung hal tersebut pemerintah telah berupaya membangun beberapa fasilitas pendukung, jalan khususnya yang merupakan penunjang utama untuk menuju area wisata Mandeh.

([www.pesisirselatankab.go.id](http://www.pesisirselatankab.go.id))

Saat ini pemerintah sedang membangun jalan dan masih dalam tahap pengerjaan dengan rute Teluk Kabung - Sungai Pisang - Sungai Nyalo – Mandeh. Hingga saat penulis melakukan observasi, pemerintah baru menyelesaikan 15 KM dari 43 KM total yang di targetkan selesai pada 2019. Namun, dari hasil observasi penulis mendapatkan beberapa titik lereng jalan yang rawan longsor yang dikhawatirkan mengakibatkan penutupan ruas jalan Sungai Nyalo-Mandeh dan menyebabkan kerugian akibat rusaknya jalan karena tertimbun material longsor nantinya, didaerah tersebut belakangan cukup sering terjadi bencana longsor yang disebabkan pembuatan lereng jalan tanpa analisis serta perencanaan yang matang.

Pemerintah Kabupaten Pesisir Selatan khususnya Kecamatan Koto XI Tarusan belum memiliki data kondisi untuk lereng di ruas jalan Mandeh-Sungai Nyalo, sehingga kondisi kestabilan lereng dan potensi longsor belum dapat diketahui. Lereng di sepanjang ruas jalan Mandeh-Sungai Nyalo merupakan lereng buatan. Lereng buatan (*man made slope*) adalah lereng yang terjadi akibat terbentuknya daerah galian dan atau daerah timbunan pada proses perencanaan geometrik jalan. Lereng buatan dapat berbentuk lereng

buatan dengan penanganan konstruksi, baik struktur maupun non struktur, atau lereng buatan tanpa penanganan konstruksi yaitu lereng yang hanya mengandalkan kemiringan dan tinggi kritis berdasarkan karakteristik tanah pembentuk lereng tersebut. Kondisi topografi yang terletak di dataran dan pegunungan serta curah hujan yang tinggi membuat Kecamatan Koto XI Tarusan menjadi wilayah yang memiliki potensi terjadinya longsor.

Secara umum topografi di sekitar lokasi berupa perbukitan bergelombang dengan ketinggian lebih dari 20 mdpl dan lokasi jalur jalan tersebut berupa tebing terjal dengan ketinggian lereng rata-rata 20 m dan dengan sudut kemiringan lereng rata-rata  $70^\circ$ . Berdasarkan Peta Geologi Lembar Padang, Sumatra (Kastowo dkk, 1996) batuan penyusun di daerah bencana merupakan anggota dari satuan Batuapung Hornblenda Hipersten (Qhpt) yang hampir seluruhnya terdiri dari lapili batu apung, batuan andesit dan batuan granitik miosen (Tmgr).

Berdasarkan Peta Prakiraan Potensi Terjadi Gerakan Tanah pada Bulan Januari 2017 di Sumatera Barat (Badan Geologi), daerah bencana terletak pada zona potensi terjadi gerakan tanah menengah, artinya daerah ini dapat terjadi gerakan tanah jika curah hujan di atas normal, terutama pada daerah yang berbatasan dengan lembah sungai, gawir, tebing jalan atau jika lereng mengalami



**Gambar 1. Kondisi Beberapa Lereng di Kecamatan Koto XI Tarusan**

Selain itu, di sekitar lokasi penelitian ditemukan juga beberapa titik yang rawan terhadap kemungkinan terjadinya longsor. Untuk mencegah terjadinya longsor tersebut perlu dilakukan analisis kestabilan lereng yaitu dengan menentukan faktor keamanan dari lereng tersebut. Faktor keamanan lereng perlu diketahui untuk memastikan apakah lereng tersebut aman bagi aktivitas masyarakat di sekitar lereng tersebut. Jika lereng diketahui dalam keadaan kurang aman maka perlu dilakukan analisa kembali tentang bagaimana menentukan perkuatan terhadap lereng ataupun geometri yang sesuai dengan lereng tersebut. Selain itu, analisa terhadap jenis potensi longsor yang terjadi juga perlu dilakukan untuk menentukan rencana pengendalian sebelum longsor tersebut terjadi. Berdasarkan latar belakang diatas penulis tertarik mengangkat penelitian tugas akhir dengan judul ***“Analisa Kestabilan Lereng Studi Kasus Kelongsoran Ruas Jalan Mandeh-Sungai Nyalo di Kecamatan Koto XI Tarusan, Kabupaten Pesisir Selatan”***.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Terdapat beberapa titik potensi longsoran pada ruas jalan Mandeh-Sungai Nyalo di Kecamatan Koto XI Tarusan, Kabupaten Pesisir Selatan dengan berbagai kondisi dan jenis longsoran.
2. Geometri lereng di kawasan Mandeh pada umumnya memiliki resiko terjadinya longsor.
3. Intensitas gempa di Sumatera Barat akan memicu gerakan tanah dan berpengaruh terhadap kestabilan lereng di Kecamatan Koto XI Tarusan.
4. Curah hujan yang tinggi dapat membuat lereng dalam kondisi jenuh sehingga mempengaruhi kondisi kestabilan lereng.
5. Kondisi geologi di kawasan Mandeh yang berada dikawasan pegunungan berpotensi terjadinya gerakan tanah dan longsor.
6. Belum adanya analisis kestabilan lereng pada ruas jalan Mandeh-Sungai Nyalo, Kecamatan Koto XI Tarusan, Kabupaten Pesisir Selatan.
7. Potensi longsoran pada lereng pada ruas jalan Mandeh di Kecamatan Koto XI Tarusan, Kabupaten Pesisir Selatan dapat menyebabkan kerugian pada masyarakat setempat dan korban jiwa.

### **C. Batasan Masalah**

Dari beberapa identifikasi masalah diatas agar penelitian ini dapat dilakukan secara terstruktur, terorganisir dan mencapai sasarannya, maka dalam penelitian ini perlu adanya batasan masalah antara lain:

1. Penelitian hanya dilakukan pada koordinat  $01^{\circ}12'33,7''\text{S} - 100^{\circ}25'38,6''\text{E}$
2. Nilai kestabilan lereng dianalisis hanya dengan menggunakan metode *bishop* dan dibantu dengan *Software GeoStudio*.
3. Analisis faktor keamanan yang digunakan hanya tanah dalam keadaan natural dan jenuh saja.

### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah dan batasan masalah yang telah diuraikan sebelumnya maka untuk lebih terarah penelitian ini, penulis merumuskan beberapa permasalahan yang ditinjau dari beberapa aspek, yaitu:

1. Bagaimana kondisi geometri lereng aktual saat ini dan potensi jenis longoran apa yang akan terjadi pada lokasi penelitian?
2. Berapa nilai uji sifat fisik dan mekanik tanah lereng di lokasi penelitian ?
3. Bagaimana kondisi kestabilan lereng di lokasi penelitian?
4. Bagaimana desain lereng yang cocok di lokasi penelitian?

### **E. Tujuan Penelitian**

1. Mendapatkan data kondisi geometri lereng aktual dan potensi jenis longoran pada lereng di lokasi penelitian.
2. Mendapatkan data hasil uji sifat fisik dan mekanik tanah di lokasi penelitian.

3. Mendapatkan data kondisi kestabilan lereng di lokasi penelitian.
4. Mendapatkan desain lereng yang cocok pada lereng di lokasi penelitian.

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

##### 1. Bagi Penulis

- a. Meningkatkan keterampilan penulis dalam menganalisis dan memecahkan masalah, yang nantinya akan berguna dalam dunia kerja.
- b. Menuangkan ide-ide kreatif dalam mengatasi permasalahan yang ada, terutama di dunia tambang kedalam sebuah karya tulis ilmiah.
- c. Menyelesaikan salah satu syarat bagi penulis untuk mendapatkan gelar sarjana teknik.

##### 2. Bagi Pembaca

Dapat dijadikan acuan dan referensi bagi penulis yang akan melakukan penelitian sejenis.

##### 3. Bagi Pemerintah Pesisir Selatan

- a. Memberikan informasi untuk mengetahui bagaimana keadaan lereng yang ada di lokasi penelitian.
- b. Sebagai referensi untuk diadakan penelitian lanjutan.

## **BAB V PENUTUP**

### **A. Kesimpulan**

1. Geometri lereng penelitian berdasarkan hasil survey dan pengambilan data, secara umum ketinggian lereng dan kemiringan lereng sebesar 19 meter dengan sudut kemiringan lereng rata-rata  $40^\circ$  dan material penyusun terdiri dari dua lapisan yaitu lapisan pertama berupa lempung dengan ketebalan 3 m dan lapisan kedua berupa lempung berpasir dengan ketebalan 16 m. Jenis longsoran yang berpotensi pada lereng penelitian adalah longsoran busur, dimana longsoran busur hanya terjadi pada lereng dengan material batuan lemah atau tanah.
2. Berdasarkan hasil uji laboratorium, didapatkan nilai parameter sifat fisik dan mekanik sebagai berikut.

Koordinat	Sifat Fisik dan Mekanik Material Penyusun Lereng				
	Sifat fisik			Sifat mekanik	
	Bobot Isi Asli (kN/m <sup>3</sup> )	Bobot Isi Kering (kN/m <sup>3</sup> )	Bobot Isi Jenuh (kN/m <sup>3</sup> )	Kohesi (kN/m <sup>3</sup> )	Sudut Geser Dalam (kN/m <sup>3</sup> )
Lapisan I	21.17	16.72	55.88	32.84	21.38
Lapisan 2	19.84	15.50	53.21	20.70	31.66

3. Kondisi Kestabilan Lereng Penelitian
  - a. Berdasarkan hasil analisis Bishop dan dibantu software GeoStudio 2012, didapatkan nilai FK lereng kondisi natural adalah 1,388, dan nilai FK lereng kondisi jenuh adalah 1,046.

- b. Berdasarkan hasil analisis hoek and bray, didapatkan nilai FK lereng kondisi natural adalah 1,27, dan nilai FK lereng kondisi jenuh adalah 0,61.
4. Rekomendasi untuk desain lereng aman menggunakan metode pengurangan kemiringan lereng dengan jenjang yang terdiri dari empat jenjang, yaitu pada jenjang bagian atas dengan ketinggian 5 m dan kemiringan  $45^{\circ}$  didapatkan  $FK = 1,692$ , pada jenjang kedua dengan ketinggian 4 m dan kemiringan  $45^{\circ}$  didapatkan  $FK = 1,333$ , pada jenjang ketiga dengan ketinggian 5 m dan kemiringan  $45^{\circ}$  didapatkan  $FK = 1,294$ , dan pada jenjang terakhir (Overall Slope) dengan ketinggian 5 m dan kemiringan  $45^{\circ}$ . Hasil analisis didapatkan  $FK = 1,288$ , berdasarkan Bowles (2000) FK tergolong aman.

## **B. Saran**

1. Kepada masyarakat area sekitar lereng penelitian baik masyarakat dan pengguna jalan raya, supaya berhati-hati di area sekitar lereng terutama pada saat hujan.
2. Kepada pemerintah daerah Pesisir Selatan dan dinas terkait, supaya melakukan upaya peningkatan kesetabilan lereng di area lokasi penelitian, upaya yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan upaya pengurangan kemiringan lereng dengan jenjang.
3. Perlu adanya rambu-rambu bahaya longsor sebagai pengetahuan bagi masyarakat tentang keadaan lereng.



## DAFTAR PUSTAKA

- Agung, Kurniawan. 2011. *Analisis Kestabilan Lereng Jalan Di Jalan Dlingo – Pleret, Desa Terong Kecamatan Dlingo, Kabupaten Bantul*. Skripsi. UPN Veteran.
- Anderson, M.G., Richard K.S., 1987. *Slope Stability, Geotechnical Engineering and Geomorphology*, John Wiley and Sons.
- Anonim. 2010. *Buku Panduan Penulisan Tugas Akhir/Skripsi Universitas Negeri Padang*. Padang: Universitas Negeri Padang.
- Anonim. 2008. *SNI 2437:1991 Cara Uji Sifat Fisik Batu*. Badan Standardisasi Nasional.
- Arif, Irwandi. 2016. *Buku Geoteknik Tambang*. Bandung. Gramedia Pustaka Utama
- Hardiyatmo, Hary Christady. 2012. *Mekanika Tanah 1*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press
- Hardiyatmo, Hary Christady. 2010. *Mekanika Tanah 2*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press
- Hardiyatmo, H. C, 2010, *Teknik Pondasi 2*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Hoek, Evert & John Bray. 1981. *Rock Slope Engineering*. 3<sup>rd</sup>. (ed). London: Taylor & Francis/Routledge.
- Karnawati, D., 2005. *Bencana Alam Gerakan Massa Tanah di Indonesia dan Upaya Penanggulangannya*. Yogyakarta: Jurusan Teknik Geologi Universitas Gadjah Mada.
- Rahim, Azhary. 2015. *Analisis Kestabilan Lereng Untuk Menentukan Geometri Lereng Pada Area Penambangan Muara Tiga Besar Selatan PT Bukit Asam (Persero), Tbk*. Padang: Universitas Negeri Padang.