

**ANALISIS KESTABILAN LERENG DENGAN MENGGUNAKAN
METODE BISHOP DISEDERHANAKAN DAN FELLINIUS PADA
SUNGAI ABHEALE DISTRIK SENTANI KABUPATEN JAYAPURA**

SKRIPSI

*Disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam Menyelesaikan
pendidikan dari program studi S1 Teknik Sipil dan memperoleh Gelar Sarjana
Teknik dari Universitas Cenderawasih*



Disusun oleh:

ELVIS SIEP UAGA

20170611014142

**KEMENTRIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN
TEKNOLOGI FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS CENDERAWASIH
PROGRAM STUDI STRATA SATU TEKNIK SIPIL
JAYAPURA**

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**“ANALISIS KESTABILAN LERENG DENGAN MENGGUNAKAN
METODE BISHOP DISEDERHANAKAN DAN FELLINIUS PADA
SUNGAI ABHEALE DISTRIK SENTANI
KABUPATEN JAYAPURA”**

Diajukan Oleh:

ELVIS SIEP UAGA
20170611014142

Telah diujikan dalam Sidang Tugas Akhir pada Jurusan Teknik Sipil Program
Studi Strata Satu Fakultas Teknik Universitas Cenderawasih

Tanggal Ujian: 2023

Disetujui oleh:

Pembimbing I **ALFIAN ADIE CHANDRA, ST., M.Eng**
NIP. 19830310 200801 1 010

Pembimbing II **Dr. Ir. DEWI ANA RUSIM, ST., MT**
NIP. 19830301 200912 2 002

Penguji I **Dr. Ir. DUHA AWALUDDIN, K, ST., MT., IPM**
NIP. 19730220 199903 1 001

Penguji II **FIRMAN SETIAWAN, ST., MT**
NIP. -

Jayapura, 2023

Disahkan Oleh:

Dekan Fakultas Teknik Sipil
Universitas Cenderawasih

Ketua Jurusan Teknik Sipil
Universitas Cenderawasih

Dr. Ir. JHONI J. NUMBERI, M.Eng, IPM
NIP. 19760826 200912 1 002

Dr. Ir. DUHA A. KURNIATULLAH, ST., MT., IPM
NIP. 19730220 199903 1 001

LEMBAR PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

**“ANALISIS KESTABILAN LERENG DENGAN MENGGUNAKAN
METODE BISHOP DISEDERHANAKAN DAN FELLINIUS PADA
SUNGAI ABHEALE DISTRIK SENTANI
KABUPATEN JAYAPURA”**

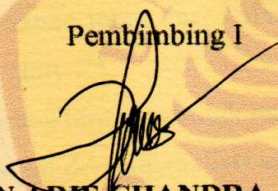
Disusun Oleh:

ELVIS SIEP UAGA
20170611014142

Telah dinyatakan memenuhi syarat untuk diajukan dalam sidang
Ujian Tugas Akhir Semester Ganjil Tahun Akademik 2023/2024
Pada Jurusan/Program Studi Teknik Sipil Jenjang Strata Satu
Fakultas Teknik Universitas Cenderawasih

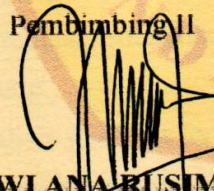
Disetujui oleh:

Pembimbing I


ALFIAN ADIE CHANDRA, ST., M.Eng
NIP. 19830310 200801 1 010

Tanggal:

Pembimbing II


Dr. Ir. DEWI ANA RUSIM, ST., MT
NIP. 19830301 200912 2 002

Tanggal: 3/10 2023

Mengetahui,
Ketua Program Studi Strata Satu Teknik Sipil


Dr. Ir. DEWI ANA RUSIM, ST., MT
NIP. 19830301 200912 2 002

**ANALISIS KESTABILAN LERENG DENGAN MENGGUNAKAN
METODE BISHOP DISEDERHANAKAN DAN FELLINIUS PADA
SUNGAI ABHEALE DISTRIK SENTANI KABUPATEN JAYAPURA**

Oleh:

ELVIS SIEP UAGA
2017611014142

UNIVERSITAS CENDERAWASIH

Email: e3375401@Gmail.Com

INTISARI

Longsor terjadi karena melebihi kuat geser tanah, masih banyak faktor lain yang menyebabkan terjadinya bencana longsor seperti gempa bumi, dll. Untuk mengetahui tingkat keamanan lereng suatu daerah dengan menganalisis kestabilan lereng. Analisis stabilitas lereng pada Sungai Abheale Distrik Sentani Kabupaten Jayapura merupakan salah satu contoh upaya untuk memastikan lereng yang aman agar tidak menimbulkan masalah atau bencana bagi masyarakat yang tinggal di daerah tersebut. Secara teoritis lereng aman adalah lereng yang memiliki nilai faktor keamanan lebih dari 1 dan menurut Bowles, 1984 faktor keamanan lereng aman lebih dari 1,5.

Analisis lereng tentunya tidak mudah dilakukan, oleh karena itu membaca literatur yang berkaitan dengan analisis stabilitas lereng sangat diperlukan agar penyusunan tahapan penelitian menjadi mudah. Tahapan penelitian dimulai dengan survey pendahuluan, pengumpulan data primer dan sekunder, analisis data untuk pemilihan metode perhitungan, melakukan perhitungan hingga akhirnya diperoleh faktor keamanan lereng.

Penelitian analisis stabilitas lereng pada Sungai Abheale Distrik Sentani Kabupaten Jayapura menggunakan data primer berupa data uji penetrasi kerucut (CPT) untuk menggambarkan jenis tanah dan sifat fisik tanah yang diperoleh dari hasil korelasi. Data sekunder berupa literatur tentang korelasi dan rumus perhitungan yang dibutuhkan. Analisis kestabilan lereng menggunakan metode Bishop disederhanakan dan Felliniusa. Analisis dilakukan menggunakan program teknik sipil Geo 5,

Kata kunci: Analisa Kestabilan Lereng, Geo 5, Faktor Aman Lereng.

**SLOPE STABILITY ANALYSIS USING SIMPLIFIED BISHOP AND
FELLINIUS METHODS ON ABHEALE RIVER IN SENTANI DISTRICT
JAYAPURA DISTRICT**

By:

ELVIS SIEP UAGA
2017611014142

UNIVERSITY OF CENDRAWASIH
Email: e3375401@Gmail.Com

ABSTRACT

Landslides occur because they exceed the shear strength of the soil, there are many other factors that cause landslides such as earthquakes, etc. To determine the level of safety of the slope of an area by analyzing the stability of the slope. Slope stability analysis on Abheale River, Sentani District, Jayapura Regency is one example of efforts to ensure safe slopes so as not to cause problems or disasters for people living in the area. Theoretically safe slopes are slopes that have a safety factor value of more than 1 and according to Bowles, 1984 the safety factor of safe slopes is more than 1.5.

Slope analysis is certainly not easy to do, therefore reading the literature related to the analysis of slope stability is needed so that the preparation of the research stages becomes easy. The research phase begins with a preliminary survey, primary and secondary data collection, data analysis for the selection of calculation methods, perform calculations until finally obtained slope safety factor.

The slope stability analysis research on Abheale River, Sentani District, Jayapura Regency uses primary data in the form of cone penetration test (CPT) data to describe soil types and soil physical properties obtained from correlation results. Secondary data in the form of literature on correlation and calculation formulas needed. Slope stability analysis using simplified Bishop and Fellinius methods. The analysis was conducted using the civil engineering program Geo 5,

Keywords: Slope Stability Analysis, Geo 5, Safe Slope Factor.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya sehingga Penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini sebagaimana mestinya dan tepat pada waktunya.

Skripsi ini disusun sebagai pertanggungjawaban bagi setiap mahasiswa/i Program Strata Satu (S1) Teknik Sipil Universitas Cenderawasih yang telah menyelesaikan segenap perkuliahan dari semester awal hingga pada akhir.

Untuk itu kami ingin menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih kepada pihak-pihak tersebut yang telah membimbing dan membantu dalam menyelesaikan skripsi ini, diantaranya:

1. Bpk. Dr. Ir. Duha Awaluddin Kurniatullah, ST., MT selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil yang juga sebagai Dosen Pembimbing I.
2. Bpk. Alfian Adie Chandra, ST., M.Eng selaku Dosen Pembimbing II.
3. Kepada Keluarga (Ayah, Ibu, Kakak-kakak & adik-adik) yang selalu memberi dukungan agar penulis bisa menyelesaikan penulisan skripsi ini.
4. Saudara seperjuangan Nomensen Yosias Korwa dan Jhoni Elisa Asmuruf
5. Kepada seluruh teman-teman seperjuangan, mahasiswa teknik sipil angkatan 2017.
6. Kepada teman terkasih Novelia Leny Yigibalom
7. Serta pihak-pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Akhir kata, penulis sangat mengharapkan adanya masukan saran dan kritik yang membangun guna kesempurnaan penulisan skripsi ini dan dapat dipergunakan sebagaimana mestinya dengan baik.

Jayapura, 25 oktober 2023

Elvis Siep Uaga

DAFTAR ISI

SKRIPSI.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Tanah	5
2.2 Klasifikasi Tanah.....	5
2.2.1 Tanah Kohesif	6
2.2.2 Tanah <i>Non-kohesif</i>	6
2.2.3 Tanah Organik.....	7
2.3 Sistem Klasifikasi Tanah.....	8
2.3.1 Sistem Klasifikasi <i>AASHTO</i>	8
2.3.2 <i>Unified Classification System</i> (USCS)	10
2.4 Parameter Tanah	12
2.4.1 Parameter Tanah Berdasarkan Data Sondir.....	12
2.4.2 Berat Jenis Tanah Sebagai Pendekat	15
2.5 Pengertian Longsor	16
2.6 Gerakan Tanah/Longsoran	17

2.6.1	Klasifikasi Gerakan Tanah	18
2.6.2	Penyebab Longsor	21
2.7	Penyelidikan Tanah (<i>Soil investigation</i>).....	22
2.7.1	<i>Cone Penetration Test</i> (CPT)	23
2.7.2	Rumus Perhitungan Data Sondir	24
2.8	Analisis Kestabilan Lereng	25
2.8.1	Evaluasi dan Interpretasi Parameter	26
2.8.2	Statigrafi Penampang Lereng	26
2.8.3	Metode Bishop Disederhanakan (<i>Sinzplified Bishop Method</i>).....	27
2.8.4	Metode Fellenius	31
2.8.5	Sudut Gesek Dalam Tanah	34
2.9	Survey Topografi.....	34
2.9.1	Pengertian dan Istilah	35
2.9.2	Survey Topografi.....	38
2.9.1.1.	Alat dan Bahan	39
2.9.1.2.	Method Pengukuran.....	39
2.10	Pengoperasian Software Geo 5 (Slope Stability)	41
2.10.1.	Langkah-langkah kerja pada Software Geo 5 (Slope Stability)	41
2.10.2.	Penggambaran Stratigrafi Penampang Lereng	49
BAB III	METODE PENELITIAN	50
3.1	Lokasi Penelitian.....	50
3.2	Langkah-Langkah Penelitian	50
3.3	Pengumpulan Data	51
3.4	Analisis Data	51
3.5	Diaram Alir (<i>Flowchart</i>).....	52
BAB IV	PEMBAHASAN.....	52
4.1	Pengumpulan Data	53
4.1.1	Interpretasi data	53
4.1.2	ssStatigrafi penampang lereng.....	56
4.2	Permodelan Dan Analisa Kestabilan Lereng Menggunakan Geo 5	59

4.2.1	Analisis Kestabilan Lereng Menggunakan Software Geo 5(Metode <i>Bishop</i>)	59
4.2.2	Analisis Kestabilan Lereng Menggunakan <i>Software</i> Geo 5(Metode <i>Fellinius</i>)	63
4.3	Permodelan Dan Analisis Keruntuhan (<i>trial and error</i>).....	66
4.3.1	Statigrafi Penampang Lereng (<i>trial and error</i>)	66
4.3.2	Analisis Kestabilan Lereng Menggunakan Software Geo 5 Metode <i>Bishop</i> (<i>trial and error</i>).....	67
4.3.3	Analisis Kestabilan Lereng Menggunakan Software Geo 5 Metode <i>Fellinius</i> (<i>Trial and Error</i>).....	72
BAB V PENUTUP.....		75
5.1	Kesimpulan.....	75
5.2	Saran	75
DAFTAR PUSTAKA		77
1	LAMPIRAN A	78
2	LAMPIRAN B.....	83
3	LAMPIRAN C	87
4	LAMPIRAN D	96

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Kondisi Eksisting	2
Gambar 2. 1. Pergerakan Tanah Tipe Runtuhan	18
Gambar 2. 2. Gerakan Tanah Jenis Jungkiran.....	19
Gambar 2. 3. Tipe Longsor Tranlasi	19
Gambar 2. 4. Longsor Rotasi	19
Gambar 2. 5. Pergerakan Balok	20
Gambar 2. 6. Aliran Bahan Rombakan	20
Gambar 2. 7 .Gambar Diagram Alir Penyelidikan Tanah Lapangan Dan Laboratorium.....	23
Gambar 2. 8 Gaya-gaya yang Bekerja Pada Irisan	27
Gambar 2. 9 Diagram untuk menentukan M (Janbu dkk.,1955).....	29
Gambar 2. 10 Contoh Kontur Faktor Aman	30
Gambar 2. 11 Lokasi Pusat Busur Longsor Kritis Pada Tanah Kohesif.....	31
Gambar 2. 12 Posisi Titik Pusat Busur Longsor Pada Garis O0-K	32
Gambar 2. 13 tampilan awal geo 5.....	41
Gambar 2. 14 Settings Project dan Units	42
Gambar 2. 15 tampilan seting dan add administrator	42
Gambar 2. 16 Tampilan Stability Analysis.....	43
Gambar 2. 17 Mengatur Interface dan Dimensi pada Lembar Kerja.....	43
Gambar 2. 18 Mengatur Setup Ranges	44
Gambar 2. 19 Mengatur Add Interfacet	44
Gambar 2. 20 Langkah awal mengatur Parameter Tanah	45
Gambar 2. 21 Mengatur Parameter tanah	45
Gambar 2. 22 Mengatur <i>Assigr</i>	45
Gambar 2. 23 mengatur New Surchages.....	47
Gambar 2. 24 Mengatur Design Situation pada menu Stage Settings	47
Gambar 2. 25 Mengatur Analysis	48
Gambar 2. 26 Tambah Metode Analisis yang berbeda	48

Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian	50
Gambar 4. 1 Topografi Situasi.....	53
Gambar 4. 2 Potongan Melintang	54
Gambar 4. 3 stratigrafi penampang lereng.....	58
Gambar 4. 4 permodelan lereng.....	59
Gambar 4. 5 Hasis Analisis Menggunakan Metode Bishop	60
Gambar 4. 6 Analisis Lereng Dengan Metode Bishop	61
Gambar 4. 7 Kumpulan Faktor Keamanan Lereng dari yang Terkecil hingga Terbesar (Metode Bishop)	61
Gambar 4. 8 Kumpulan Faktor Keamanan Lereng dari yang Terkecil hingga Terbesar (Metode Bishop)	62
Gambar 4. 9 Hasil Analisis Lereng Dengan Metode Fellinius	63
Gambar 4. 10 Analisis Lereng Dengan Metode Fellinius.....	64
Gambar 4. 11 Kumpulan Faktor Keamanan Lereng dari yang Terkecil hingga Terbesar (Metode Fellinius).....	65
Gambar 4. 12 Kumpulan Faktor Keamanan Lereng dari yang Terkecil hingga Terbesar (Metode Fellinius).....	65
Gambar 4. 13 Permodelan Lereng	67
Gambar 4. 14 Analisis Lereng Dengan Metode Bishop (Trial and Error).....	68
Gambar 4. 15 Analisis Lereng Metode Bishop (Trial and Error)	69
Gambar 4. 16 Kumpulan Faktor Keamanan Lereng Dari Yang Terkecil Hingga Terbesar Metode Bishop (Tial and Error).....	70
Gambar 4. 17 Kumpulan Faktor Keamanan Lereng Dari Yang Terkecil Hingga Terbesar Metode Bishop (Tial and Error).....	71
Gambar 4. 18 Hasil Analisis Metode Fellinuis (Trial and Error)	72
Gambar 4. 19 Hasil Analisis Metode Fellinuis (Trial and Error)	73
Gambar 4. 20 Kumpulan Faktor Keamanan Lereng Dari Yang Terkecil Hingga Terbesar Metode Bishop (Tial and Error).....	73
Gambar 4. 21 Kumpulan Faktor Keamanan Lereng Dari Yang Terkecil Hingga Terbesar Metode Bishop (Tial and Error).....	74

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tanah Butiran Kasar	9
Tabel 2. 2 Tanah Butiran Kasar	9
Tabel 2. 3 Ukuran Butiran Sistem Klaasifikasi AASHTO	9
Tabel 2. 4 Unified Standart Classification System	11
Tabel 2. 5 data sondir (CPT).....	12
Tabel 2. 6 Hasil Analisis Data Lapangan	12
Tabel 2. 7 Hasil Korelasi Data sondir	12
Tabel 2. 8 Klasifikasi tanah dari data sondir (CPT).....	13
Tabel 2. 9 Hubungan Antara Konsistensi(C) Dengan Tekanan Konus(qc)	14
Tabel 2. 10 Hubungan Antara Kepadatan, Relative Density, Nilai N SPT, qc dan ϕ	14
Tabel 2. 11 Hubungan Antara Sudut Gesek Dalam dengan Jenis Tanah.....	15
Tabel 2. 12 Korelasi Berat Jenis Tanah(γ) Untuk Tanah Kohesif dan non kohesif	15
Tabel 2. 13 Korelasi Berat Jenis Tanah Jenuh (γ_{sat}) Untuk Tanah Kohesif.....	16
Tabel 2. 14 Klasifikasi Tipe Gerakan Tanah	21
Tabel 2. 15 Sudut-sudut petunjuk menurut Fellenius	31
Tabel 4. 1 Hasil Penyelidikan Tahan	55
Tabel 4. 2 hasil korelasi N spt, C, Φ , dan γ	56
Tabel 4. 3 Korelasi Parameter Tanah.....	57
Tabel 4. 4 klasifikasi tanah dari data sondir.....	57
Tabel 4. 5 Rekapitulasi Sifat fisik dan Lapisan tanah korelasi parameter	58
Tabel 4. 6 Sifat fisik dan Lapisan tanah data sondir dan korelasi parameter pada saat runtuh (trial and error)	66