

SKRIPSI

ANALISIS STABILITAS LERENG PADA RUAS JALAN

REKA-WOLOKOTA DI KECAMATAN NDONA,

KABUPATEN ENDE, NUSA TENGGARA TIMUR



OLEH:

HERKULANUS KLAUDIUS SONGGA

2017310862

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS FLORES

2024

LEMBAR PERSETUJUAN

**“ANALISIS STABILITAS LERENG PADA RUAS JALAN REKA-
WOLOKOTA DI KECAMATAN NDONA, KABUPATEN ENDE
NUSATENGARA TIMUR”**

**Skripsi Ini Ditulis Untuk Memenuhi Persyaratan Guna
Melanjutkan Ke Tahap Tugas Akhir/Skripsi**

OLEH

HERKULANUS KLAUDIUS SONGGA
2017310862

Menyetujui
Pembimbing I

Ir. Veronika Miana Radja, S.T.,M.T.,IPM
NIDN : 0812017001

Menyetujui
Pembimbing II

Ir. Marselinus Y. Nisanson S.T.,M.T.,IPM
NIDN : 0803086901

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknik Sipil
Universitas Flores

Ir. Veronika Miana Radja, S.T.,M.T.,IPM
NIDN : 0812017001

LEMBAR PENGESAHAN

“ANALISIS STABILITAS LERENG PADA RUAS JALAN REKA-
WOLOKOTA DI KECAMATAN NDONA, KABUPATEN ENDE
NUSATENGARA TIMUR”

OLEH

HERKULANUS KLAUDIUS SONGGA
2017310862

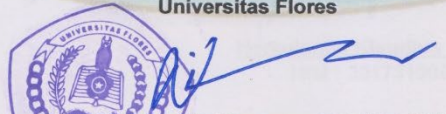
Di Pertanggung Jawabkan Di Hadapan Tim Penguji, Pada :

Hari : Selasa
Tanggal : 16
Bulan : Juli
Tahun : 2024

Tim Penguji

1. Ir. Yohanes Laka Suku, S.T.,M.T.,IPM
(Pembahas I) (.....)
2. Ir. Fransiskus x. Ndale, S.T., M.T., IPM
(Pembahas II) (.....)
3. Ir. Veronika Miana Radja, S.T.,M.T.,IPM
(Pembimbing I) (.....)
4. Ir. Marselinus Y. Nisanson, S.T.,M.T.,IPM
(Pemimbing II) (.....)

Dekan Fakultas Sains Dan Teknologi
Universitas Flores


Ir. Marselinus Y. Nisanson, S.T.,M.T.,IPM
NIDN : 0803086901


PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Herkulanus Klaudius Songga

NIM : 2017 310 862

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Skripsi : Analisis Stabilitas Lereng Pada Ruas Jalan Reka-Wolokota Di Kecamatan Ndonga, Kabupaten Ende, Nusa Tenggara Timur

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan skripsi ini merupakan hasil karya berdasarkan hasil penelitian, pemikiran, dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan yang tercantum sebagai bagian dari skripsi ini. Jika terdapat karya tulis orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi lain sesuai peraturan yang berlaku di Universitas Flores Ende

Demikian Pernyataan Ini saya buat dengan sebenarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun

Ende, 23 Juli 2024
Pembuat Pernyataan



Herkulanus Klaudius Songga
NIM : 2017310862

MOTTO

**“ Tidak Ada Pikiran Besar Yang Pernah Ada
Tanpa Sentuhan Kegilaan ”**

- Aristoteles -

PERSEMBAHAN

Hasil karya ini kupersembahkan untuk :

1. Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan kasih-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
2. Yang tercinta kedua orang tua saya, Bapak Kaletus Swu dan Mama Petronela Nita yang telah membiayai tahap demi tahap pendidikan, yang selalu memberikan semangat, yang tak pernah kenal lelah dan dengan kesederhanaan selalu berjuang sebisanya agar dapat memberikan yang terbaik bagi saya.
3. Kakak Anis Sado, Kakak Nesti Mare, Kakak Rini Sony dan Kakak Sr.Yovinta Sori, serta keluarga besar yang dengan caranya masing-masing telah memberikan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Teman-teman seperjuangan Khususnya Risno, Basten, Nayo Rainaldo, Ka'e Arky, Aji Fariz, Eja Hardin Kota, Hane, Alank, Trobos, Madu, Jutek, Andi, Dion, Shelin, Serina, Nolli, Yuni, Neltin serta teman-teman Program Studi Teknik Sipil Angkatan 2017, 2018, dan, yang telah memberikan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Para dosen dan Anggota Lab Teknik Sipil Universitas Flores yang menjadi panutan penulis.
6. Almamater tercinta, Universitas Flores.
7. Nusa, Bangsa, dan Tanah Air Indonesia.

ABSTRAK

Herkulanus Klaudius Songga, 2024, *Analisis Stabilitas Lereng Pada Ruas Jalan Reka – Wolokota Di Kecamatan Ndona, Kabupaten Ende Nusa Tenggara Timur*. (Dibimbing oleh Ibu Veronika Miana Radja dan Bapak Marselinus Y. Nisanson).

Topografi pada wilayah Desa Wolokota, Kecamatan Ndona, Kabupaten Ende, Provinsi Nusa Tenggara Timur, sedikit curam, sehingga akan terjadinya longsor pada areal tebing ketika terjadi hujan besar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sifat fisik, sifat mekanis, dan faktor keamanan lereng pada ruas jalan Reka – Wolokota di Kecamatan Ndona, Kabupaten Ende dengan menggunakan metode Bhisop pada aplikasi Geostudio.

Data penelitian meliputi Kadar Air, Berat Jenis Tanah (Specific Gravity), Gradasi butiran Parameter Batas Batas Atterberg, dan pengujian geser langsung yang dilakukan di laboratorium. Dari hasil pengujian dan perhitungan di laboratorium didapatkan nilai rata-rata kadar air (w) tanah lempung adalah sebesar 30,97 %, nilai rata-rata berat jenis tanah (G_s) adalah sebesar 2,384, nilai rata-rata batas cair adalah sebesar 43,04 %, nilai batas plastis sebesar 32,18 %.

Berdasarkan sistem klasifikasi USCS dapat disimpulkan tanah tersebut adalah Lempung Anorganik dengan Plastisitas Rendah Sampai Sedang (CL), dengan batas cair kurang dari 50%. Berdasarkan sistem klasifikasi AASHTO dapat disimpulkan tanah tersebut tergolong tanah (A-6), dengan kriteria Batas cair 43,04%, Indeks Plastis 10,86%, faksi tanah Lempung, dan kondisi kurang baik hingga jelek. Berdasarkan hasil simulasi kestabilan lereng menggunakan Software Geostudio diketahui semakin tinggi lereng, maka nilai faktor keamanannya (SF) semakin kecil, dan semakin tegak kondisi lereng, maka nilai faktor keamanannya (SF) juga semakin kecil.

Kata Kunci : Stabilitas Lereng, Gradasi.

ABSTRACT

Herkulanus Klaudius Songga, 2024, *Analysis of Slope Stability on the Reka-Wolokota Road Section in Ndonga District, Ende Regency, East Nusa Tenggara*. (Supervised by Mrs. Veronika Miana Radja and Mr. Marselinus Y. Nisanson).

The topography in the Wolokota Village area, Ndonga District, Ende Regency, East Nusa Tenggara Province, is slightly steep, so landslides will occur in the cliff area when there is heavy rain. This research aims to determine the physical properties, mechanical properties and safety factors of slopes on the Reka – Wolokota road section in Ndonga District, Ende Regency using the Bhisop method in the Geostudio application.

Research data includes Water Content, Specific Gravity, Atterberg Limit Parameter grain gradation, and direct shear tests carried out in the laboratory. From the results of testing and calculations in the laboratory, it was found that the average value of water content (w) of clay soil was 30.97%, the average value of soil specific gravity (GS) was 2.384, the average value of liquid limit was 43, 04 %, the plastic limit value is 32.18 %.

Based on the USCS classification system, it can be concluded that the soil is Inorganic Clay with Low to Medium Plasticity (CL), with a liquid limit of less than 50%. Based on the AASHTO classification system, it can be concluded that the soil is classified as soil (A-6), with the criteria for liquid limit of 43.04%, plastic index of 10.86%, clay soil fraction, and poor to poor condition. Based on the results of slope stability simulations using Geostudio software, it is known that the higher the slope, the smaller the value of the safety factor (SF), and the straighter the condition of the slope, the smaller the value of the safety factor (SF).

Keywords: Slope Stability, Gradation.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan berkat yang dilimpahkan, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul **“Analisis Stabilitas Lereng Pada Ruas Jalan Reka – Wolokota Di Kecamatan Ndona, Kabupaten Ende Nusa Tenggara Timur”** ini dengan baik sebagai salah satu syarat untuk di lanjutkan ke tahap Tugas Akhir / Skripsi guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Fakultas Teknik Universitas Flores.

Penulisan Proposal ini tidak lepas dari kerjasama, bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak yang bersifat moral, material maupun spiritual. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada :

1. Rektor Universitas Flores, Bapak Dr. Willybrodus Lanamana, M.M.A
2. Dekan Fakultas Teknik Universitas Flores, Bapak Ir. Marselinus Y. Nisanson, S.T.,M.T.,IPM
3. Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Flores, Ibu Ir. Veronika Miana Radja, S.T.,M.T.,IPM
4. Ibu Ir. Veronika Miana Radja, S.T.,M.T.,IPM dan , Bapak Ir. Marselinus Y. Nisanson, S.T.,M.T.,IPM sebagai Dosen Pembimbing yang telah mengorbankan waktu, tenaga dan pikiran dengan penuh kesabaran untuk membimbing dan mengarahkan penulis hingga dapat menyelesaikan Skripsi.

5. Bapak/Ibu Dosen beserta semua staf dan seluruh karyawan Program Studi Teknik Sipil Universitas Flores yang telah melancarkan urusan penulis.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat beberapa kekurangan pada penulisan Skripsi ini. Melalui hal tersebut, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari berbagai pihak dengan tujuan untuk menyempurnakan proposal ini agar menjadi lebih baik dan dapat bermanfaat bagi pembaca sekalian.

Ende, Juli 2024

Penulis

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| LEMBAR PERSETUJUAN | ii |
| KATA PENGANTAR | ix |
| DAFTAR ISI | xi |
| DAFTAR TABEL | xiv |
| DAFTAR GAMBAR | xv |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | 3 |
| 1.4 Manfaat Penelitian | 3 |
| 1.5 Batasan Masalah | 3 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 4 |
| 2.1 Tanah..... | 4 |
| 2.2 Sifat Fisik dan Mekanis Tanah..... | 5 |
| 2.2.1 Analisa saringan..... | 5 |
| 2.2.2 Kadar Air..... | 7 |
| 2.2.3 Berat Jenis Tanah..... | 8 |
| 2.2.4 Batas cair..... | 9 |
| 2.2.5 Batas Plastis..... | 10 |
| 2.3 Klasifikasi Tanah..... | 12 |
| 2.3.1 Sistem Klasifikasi AASTHO..... | 12 |
| 2.3.2 Unified Soil Classification Sistem (USCS)..... | 16 |
| 2.4 Lereng dan Longsoran..... | 19 |
| 2.4.1 Lereng..... | 19 |
| 2.4.2 Longsor..... | 21 |
| 2.4.3 Jenis – Jenis Longsoan..... | 23 |
| 2.5 Tegangan Efektif | 25 |

| | |
|--|-----------|
| 2.6 Kuat Geser Tanah..... | 26 |
| 2.6.1 Defenisi dan Teori Kuat Geser Tanah..... | 26 |
| 2.6.2 UjiGeser Langsung..... | 28 |
| 2.6.3 Uji Triaxial..... | 29 |
| 2.7 Metode Analisis Kestabilan Lereng..... | 30 |
| 2.7.1 AnalisaKestabilan Lereng..... | 30 |
| 2.7.2 TeoriAnalisis Kestabilan Lereng..... | 32 |
| 2.8 Program Geoslop..... | 35 |
| 2.9 Pengoperasian Program Geoslop..... | 36 |
| BAB III METODOLOGIPENELITIAN | 44 |
| 3.1 Teknik Pengumpulan Data | 44 |
| 3.2 Tempat Penelitian..... | 44 |
| 3.3 Jenis dan Sumber data | 45 |
| 3.3.1 Data Primer | 45 |
| 3.3.2 Data Sekunder | 45 |
| 3.4 Diagram Alir Penelitian..... | 47 |
| BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN,... | 48 |
| 4.1 Data Umum | 48 |
| 4.2 Pengumpulan Data | 48 |
| 4.2.1 Data Primer | 48 |
| 4.2.2 Data Sekunder | 48 |
| 4.3 Pengujian di Laboratoum | 49 |
| 4.3.1 Kadar Air | 49 |
| 4.3.2 Berat Jenis Tanah (Specific gravity) | 50 |
| 4.3.3 Gradasi Butiran (Analisa Ayakan) | 51 |
| 4.3.4 Parameter Batas-batas Atterberg..... | 53 |
| 4.3.5 Uji Geser Langsung | 55 |
| 4.4 Metode Geoslope | 73 |

| | |
|---|-----------|
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | 89 |
| 5.1 Kesimpulan | 89 |
| 5.2 Saran | 89 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | |
| LAMPIRAN | |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 2.1 Susunan Sarigan Berdasarkan ASTM | 7 |
| Tabel 2.2 Berat Jenis Tanah (Specific Grafity)..... | 8 |
| Tabel 2.3 Nilai Indeks Plastisitas Tanah dan Macam Tanah | 11 |
| Tabel 2.4 Sistem Klasifikasi Tanah Berdasarkan AASHTO | 15 |
| Tabel 2.5 Klasifikasi Tanah Berdasarkan USCS | 17 |
| Tabel 4.1 Pengujian Kadar Air | 49 |
| Tabel 4,2 Berat Jenis Tanah (Specific Gravity) | 51 |
| Tabel 4.3 Nilai Gradasi Butiran | 52 |
| Tabel 4.4 Batas Cair (Liquid Limit) | 53 |
| Tabel 4.5 Batas Plastis | 54 |
| Tabel 4.6 Uji Geser Langsung, T-P1 | 55 |
| Tabel 4.7 Uji Geser Langsung, T1-P2 | 57 |
| Tabel 4.8 Uji Geser Langsung, T1-P3 | 59 |
| Tabel 4.9 Uji Geser Langsung, T2-P1 | 61 |
| Tabel 4.10 Uji Geser Langsung, T2-P2 | 63 |
| Tabel 4.11 Uji Geser Langsung, T2-P3 | 65 |
| Tabel 4.12 Uji Geser Langsung, T3-P1 | 67 |
| Tabel 4.13 Uji Geser Langsung, T3-P2 | 69 |
| Tabel 4.14 Uji Geser Langsung, T3-P3 | 71 |
| Tabel 4.15 Rekapitan Data Faktor Keamanan lereng | 88 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1 Alat Casagrande..... | 10 |
| Gambar 2.2 Lereng | 20 |
| Gambar 2.3 Longsoran Lereng | 21 |
| Gambar 2.4 Longsoran Runtuhan | 23 |
| Gambar 2.5 Longsoran Pengelupasan | 24 |
| Gambar 2.6 Longsoran Alihan Tanah | 25 |
| Gambar 2.7 Langkah-langkah Pengoperasian Geostudio | 36 |
| Gambar 2.7 Langkah-langkah Pengoperasian Geostudio | 37 |
| Gambar 2.7 Langkah-langkah Pengoperasian Geostudio | 37 |
| Gambar 2.7 Langkah-langkah Pengoperasian Geostudio | 38 |
| Gambar 2.7 Langkah-langkah Pengoperasian Geostudio | 38 |
| Gambar 2.7 Langkah-langkah Pengoperasian Geostudio | 39 |
| Gambar 2.7 Langkah-langkah Pengoperasian Geostudio | 40 |
| Gambar 2.7 Langkah-langkah Pengoperasian Geostudio | 40 |
| Gambar 2.7 Langkah-langkah Pengoperasian Geostudio | 41 |
| Gambar 2.7 Langkah-langkah Pengoperasian Geostudio | 41 |
| Gambar 2.7 Langkah-langkah Pengoperasian Geostudio | 42 |
| Gambar 2.7 Langkah-langkah Pengoperasian Geostudio | 42 |
| Gambar 2.7 Langkah-langkah Pengoperasian Geostudio | 43 |
| Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian Pembukaan Ruas Jalan Reka-Wolokota | 44 |

| | |
|---|----|
| Gambar 3.2 Lokasi Penelitian Pembukaan | |
| Ruas Jalan Reka – Wolokota | 45 |
| Gambar 4.1 Grafik gradasi Butiran | 52 |
| Gambar 4.2 Grafik batas Cair | 53 |
| Gambar 4.3 Grafik Uji Geser Langsung T1-P1 | 56 |
| Gambar 4.4 Grafik Uji Geser Langsung T1-P2 | 58 |
| Gambar 4.5 Grafik Uji Geser Langsung T1-P3 | 60 |
| Gambar 4.6 Grafik Uji Geser Langsung T2-P1 | 62 |
| Gambar 4.7 Grafik Uji Geser Langsung T2-P2 | 64 |
| Gambar 4.8 Grafik Uji Geser Langsung T2-P3 | 66 |
| Gambar 4.9 Grafik Uji Geser Langsung T3-P1 | 68 |
| Gambar 4.10 Grafik Uji Geser Langsung T3-P2..... | 70 |
| Gambar 4.11 Grafik Uji Geser Langsung T3-P3..... | 72 |
| Gambar 4.12 Simulasi keruntuhan Lereng Tinggi 10 m Dengan Kemiringan 90° | 73 |
| Gambar 4.13 Simulasi keruntuhan Lereng Tinggi 10 m Dengan Kemiringan 60° | 74 |
| Gambar 4.14 Simulasi keruntuhan Lereng Tinggi 10 m Dengan Kemiringan 45° | 75 |
| Gambar 4.15 Simulasi keruntuhan Lereng Tinggi 10 m Dengan Kemiringan 30° | 76 |
| Gambar 4.16 Simulasi keruntuhan Lereng Tinggi 10 m Dengan Kemiringan 20° | 77 |
| Gambar 4.17 Simulasi keruntuhan Lereng Tinggi 8 m Dengan Kemiringan 90° | 78 |

| | |
|---|----|
| Gambar 4.18 Simulasi keruntuhan Lereng Tinggi 8 m Dengan Kemiringan 60° | 79 |
| Gambar 4.19 Simulasi keruntuhan Lereng Tinggi 8 m Dengan Kemiringan 45° | 80 |
| Gambar 4.20 Simulasi keruntuhan Lereng Tinggi 8 m Dengan Kemiringan 30° | 81 |
| Gambar 4.21 Simulasi keruntuhan Lereng Tinggi 8 m Dengan Kemiringan 20° | 82 |
| Gambar 4.22 Simulasi keruntuhan Lereng Tinggi 6 m Dengan Kemiringan 90° | 83 |
| Gambar 4.23 Simulasi keruntuhan Lereng Tinggi 6 m Dengan Kemiringan 60° | 84 |
| Gambar 4.24 Simulasi keruntuhan Lereng Tinggi 6 m Dengan Kemiringan 45° | 85 |
| Gambar 4.25 Simulasi keruntuhan Lereng Tinggi 6 m Dengan Kemiringan 30° | 86 |
| Gambar 4.26 Simulasi keruntuhan Lereng Tinggi 6 m Dengan Kemiringan 20° | 87 |