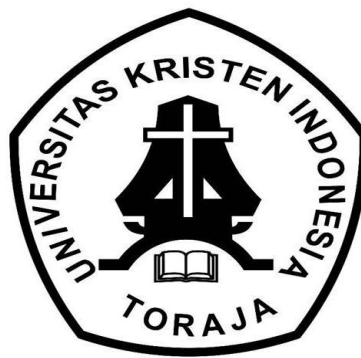


TUGAS AKHIR

ANALISIS STABILITAS LERENG PADA DAERAH RAWAN LONGSOR

Studi Kasus: Jalan Poros Pangli-Batutumonga Kelurahan Deri
Kecamatan Sesean Kabupaten Toraja Utara



OLEH:

YOGI LIARAN
219213160

DOMINGGUS ARENS SENDE
219213196

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FALKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA TORAJA
2025**

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir Dengan Judul:

ANALISIS STABILITAS LERENG PADA DAERAH

RAWAN LONGSOR

Studi Kasus: Jalan Poros Pangli-Batutumonga Kelurahan Deri

Kecamatan Sesean Kabupaten Toraja Utara

Yang Disusun Oleh:

Yogi Liaran

219213160

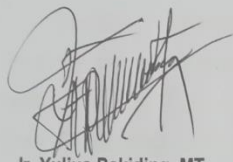
Dominggus Arens Sende

219213196

Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi syarat dalam menyelesaikan studi guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik** pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Toraja.

Telah Diperiksa Dan Disetujui Oleh :

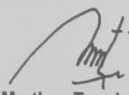
Pembimbing I



Ir. Yulius Pakiding, MT

NIDN : 0903076601

Pembimbing II



Dr. Ir. Marthen Tangkeallo, ST., MT., IPM., ASEAN Eng.

NIDN : 0920056902

Mengetahui :

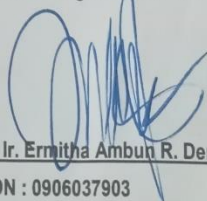
Dekan Fakultas teknik



Dr. Ir. Nitha, ST., MT., IPM., ASEAN Eng.

NIDN : 0902117802

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Dr. Ir. Ernitha Ambun R. Dendo, ST., MT

NIDN : 0906037903

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Dengan Judul

ANALISIS STABILITAS LERENG PADA DAERAH RAWAN LONGSOR

Studi Kasus: Jalan Poros Pangli-Batutumonga Kelurahan Deri
Kecamatan Sesean Kabupaten Toraja Utara

Yang Disusun Oleh :

Yogi Liaran

219213160

Dominggus Arens Sende

219213196

Telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Ujian Skripsi Fakultas Teknik
Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Indonesia Toraja jenjang
Sarjana (S1) pada :

Hari : Kamis

Tanggal : 21 Agustus 2025

Tempat : Kampus II UKI Toraja Kakondongan

Dengan susunan tim dosen pembimbing dan penguji skripsi sebagai
berikut :

Dosen Pembimbing :

1. Ir.Yulius Pakiding, MT

2. Dr.Ir. MarthenTangkeallo, ST.,MT.,IPM.,ASEAN Eng.

Dosen Penguji :

1. Dr. Ir. Ermitha Ambun R. Dendo, ST.,MT.

2. Ir. Harni EireneTarru, ST.,MT.

3. Regita O. Runtukahu, S.Si.,M.I.Kom.

ABSTRAK
ANALISIS STABILITAS LERENG PADA DAERAH
RAWAN LONGSOR

**(Studi Kasus: Jalan Poros Pangli-Batutumonga, Kelurahan Deri,
Kecamatan Sesean, Kabupaten Toraja Utara)**

Pada lereng di jalan poros Pangli-Batutumonga, Kelurahan Deri, Kecamatan Sesean, Kabupaten Toraja Utara. Merupakan daerah yang memiliki kontur tanah yang miring dan sering terjadi longsor yang menyebabkan pergerakan massa tanah yang terjadi secara perlahan dan biasa juga terjadi secara tiba-tiba pada saat musin hujan di badan jalan maupun tepi jalan. Tujuan analisis ini adalah untuk mengetahui karakteristik tanah pada lereng, stabilitas, dan untuk mengetahui penanggulangan kelongsoran lereng yang terjadi di Deri.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode Fillenius dengan menganalisis penanggulangan menggunakan dinding penahan tanah tipe kantilever yang di dukung dengan data-data yang diperoleh dari lapangan serta disusun berdasarkan teori-teori pendukung dari buku-buku yang berhubungan atau berkaitan dengan penelitian ini.

Hasil pengujian di laboratorium sifat fisik tanah tergolong dalam tanah lempung organik. Didapatkan kemiringan lereng 30° , panjang longsor 12m, dan tinggi longsor 8m. Faktor keamanan berdasarkan analisis stabilitas teori Fillenius adalah $1,05 <$ dari yang disyaratkan yaitu 1,5 dimana menunjukkan lereng tersebut tidak stabil. Penanggulangan kelongsoran dengan menggunakan dinding penahan tanah tipe kantilever dimana tinggi total 5m, lebar total telapak 3m, tebal telapak 0,5m, tebal dinding atas 0,4m, dan tebal dinding bawah 0,5m. Hasil nilai faktor keamanan dinding penahan terhadap guling $F_s=5,11 > 2$ (aman), untuk geser $F_s=12,30 > 1,5$ (aman), dan untuk daya dukung tanah $F_s= 4,36 > 3$ (aman).

Kata Kunci : Dinding Penahan, Tipe Kantilever, Stabilitas, Metode Fillenius, Faktor Keamanan

ABSTRACT
SLOPE STABILITY ANALYSIS IN LANDSLIDE
PRONE AREAS

(case study: Deri – Batutumonga main road, Deri Village, Sesean District, North Toraja Regency)

On the slope of the Pangli-Batutumonga main road in Deri sub-district, Sesean district, north Toraja Regency, it is an area with sloping land contours and frequent landslides that cause slow and sudden movement of soil masses during the rainy season on the road surface and roadside. The purpose of this analysis is to determine the characteristics of the mitigation of slope stability and to determine the mitigation of slope landslides that occur in Deri.

The research method used is the Fillenius method by analyzing mitigation using cantilever type retaining walls supported by data obtained from the field and compiled based on supporting theories from books related to or associated with this research.

The results of laboratory tests on the physical properties of the soil are classified as organic clay. The slope obtained is 30°, landslide length 12m, and landslide height 8m. The safety factor based on the Fillenius stability theory analysis is 1,05 which is smaller than the required 1,5 which indicates that the slope is unstable. Landslide mitigation uses a cantilever type retaining wall with a total height of 4m, a total footing width of 3m, a footing thickness of 0,5m, a top wall thickness of 0,4m, and a bottom wall thickness of 0,5m. The results of the safety factor value of the retaining wall against overturning $F_s=5,11 > 2$ (safe), for shear $F_s= 12,30 > 1,5$ (safe), and for soil bearing capacity $F_s= 4,36 > 3$ (safe).

Keyword : Retaining wall, Cantilever type, Fillenius method stability, Safety Factor

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat dan kasih karunainya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir ini sebagai persyaratan untuk menyelesaikan program pendidikan sarjana strata satu pada program studi teknik sipil, Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Toraja.

Tugas Akhir dengan judul **ANALISIS STABILITAS LERENG PADA DAERAH RAWAN LONGSOR (Studi Kasus: jalan Poros Deri-Batutumonga, Kelurahan Deri, Kecamatan Sesean , Kabupaten Toraja Utara).**

Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan, bantuan, dan doa dari berbagai pihak. Tugas Akhir ini tidak dapat terselesaikan tepat pada waktunya. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses pengerjaan Tugas Akhir ini. Kepada:

1. **Prof. Dr. Oktavianus Pasoloran, S.E., M.Si., Ak.CA** Sebagai Rektor Universitas Kristen Indonesia Toraja.
2. **Dr.Ir. Nitha, S.T.,M.T.,IPM.,ASEAN. Eng** Sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Toraja.
3. **Dr. Ir. Ermitha Ambun.R. Dendo, S.T., M.T** Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Indonesia
4. **Ir. Yulius Pakiding, M.T** Sebagai pembimbing I yang senantiasa bersedia meluangkan waktu dan pikiran bagi penulis untuk membimbing dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
5. **Dr. Ir. Marthen Tangkeallo, S.T., M.T., IPM. ASEAN. Eng** Sebagai pembimbing II yang senantiasa bersedia meluangkan waktu dan pikiran bagi penulis untuk membimbing dalam penyelesaian Tugas Akhir.

6. **Dr. Ir. Ermitha Ambun R. Dendo, S.T., M.T** Selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan kepada penulis.
7. **Ir. Harni Eirene Tarru', S.T.,M.T** Selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan kepada penulis.
8. **Regita Oktaviana Runtukahu,S.Si.,M.I.Kom.** Selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan kepada penulis.
9. **Dr. Ir. Reni Oktaviani Tarru', S.T., M.T., IPM.** Selaku Dosen Penasehat Akademik yang telah memberikan arahan dalam proses perkuliahan dan pada saat konsul.
10. **Ir. Abdias Tandy Arrang, S.T., M.Sc.** Selaku Kepala Laboratorium Teknik Sipil UKI Toraja.
11. Orang tua **Lusa Malino** dan **Ruth Liaran** yang selalu senantiasa penuh kesabaran dan tanggung jawab merawat, mendoakan, sehingga saya bisa berada pada sampai titik ini yang kedepannya akan memegang tanggung jawab yang lebih besar. (Orang tua Yogi Liaran)
12. Orang tua **Yulius Sende** dan **Felderika Kermite** yang selalu mendukung dan selalu mendoakan didalam setiap apa yang kami kerjakan sehingga kami bisa sampai di tahap ini. (Orang tua Dominggus Arens Sende)
13. Segenap **Dosen, Staff** dan **Pegawai** Jurusan Teknik Sipil Universitas Kristen Indonesia Toraja
14. Semua sahabat-sahabat, serta rekan-rekan Himpunan Mahasiswa Teknik Sipil (**HMTS**) **Universitas Kristen Indonesia Toraja** baik senior maupun junior, serta khusus angkatan 2019 (**REINFORCED CONCRETE**) yang telah bekerja sama, selalu memberikan dukungan selama proses pengerjaan Tugas Akhir ini sehingga penulis dapat menyelesaikan studi.
15. Teman-teman seperjuangan (Salbhin Sampe Padang, Hengki K. Patabang, Vinolis Tandi Payung, Daud Ramba, Meldisan Pali Robbe, Edwin Liaran, Kristian Pabuntang,). Dan bahkan semua rekan-rekan

kelas kakondongan yang tidak bisa disebut satu persatu yang telah banyak membantu memberikan motivasi dan dukungan pada penulis dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

16. Anggota Jemaat Sa'dan dan teman-teman PPGT yang senantiasa memberikan solusi dan dukungan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis mengetahui bahwa penulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan dikarenakan keterbatasan yang dimiliki penulis, oleh sebab itu penulis sangat mengharapkan masukan dan saran dari berbagai pihak untuk memperbaiki Tugas Akhir ini.

Penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat memberi manfaat kepada pembaca serta memberi pengetahuan baru, atas kekurangan yang terdapat pada Tugas Akhir ini penulis memohon maaf, Tuhan Yesus Memberkati

Sa'dan, Agustus 2025

Yogi Liaran / Dominggus Arens Sende

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
<i>ABSTRACT</i>	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR GRAFIK.....	vi
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
1.6 Metode Penulisan.....	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Tanah.....	6
2.2 Sifat-Sifat Fisik Tanah	6
2.2.1 Kadar Air	6
2.2.2 Berat Jenis Tanah	7
2.2.3 Batas- Batas konsistensi.....	9
2.2 Penentuan Jenis Tanah	10

2.3	Sistem Klasifikasi Tanah	12
2.5	Karakteristik Tanah	12
2.5.1	Jenis Tanah Berdasarkan Asal.....	12
2.5.2	Jenis Tanah Berdasarkan Tingkat Kesuburan	13
2.5.3	Jenis Tanah Berdasarkan Proses Pembentuknya	14
2.6	Analisa Saringan.....	16
2.7	Pemadatan Kompaksi (<i>Compaction Test</i>)	17
2.8	Kuat Geser Tanah.....	18
2.9	Lereng.....	18
2.9.1	Kelongsoran Lereng.....	19
2.9.2	Analisa Terjadinya Longsor.....	20
2.10	Analisa Stabilitas Lereng	21
2.10.1	Metode Irisan Sederhana (Teori Fillenius)	22
2.11	Uji Penyelidikan Tanah	24
2.12	Dinding Penahan Tanah	25
2.13	Dimensi Tipikal Dinding Penahan Tanah.....	25
2.14	Dinding Penahan Tipe Kantilever	26
2.14.1	Stabilitas Terhadap Guling	27
2.14.2	Stabilitas Terhadap Geser	28
2.14.3	Stabilitas Terhadap Keruntuhan Daya Dukung Tanah	30
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		33
3.1	Gambaran Umum Lokasi Penelitian	33
3.1.1	Letak Lokasi Penelitian	33

3.1.2 Penelitian Lapangan.....	34
3.2 Bahan dan Alat Uji	34
3.3 Bagan Alir Penelitian.....	42
3.4 Tahap Peneitian.....	43
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	44
4.1 Analisis Laboratorium.....	44
4.2 Hasil Pengujian Berat Jenis	44
4.2.1 Hasil Pengujian Batas-Batas Atterberg.....	46
4.2.2 Pengujian Kadar Air dan Berat Isi.....	51
4.2.3 Pengujian Analisa Saringan	54
4.2.4 Pengujian Pemadatan (<i>Compaction Test</i>)	57
4.2.5 Pengujian Kuat Geser Tanah (<i>Direct Shear Test</i>)	71
4.3 Data lapangan pada bidang longsor.....	80
4.3.1 Data lapngan pada sudut lereng (β)	81
4.4 Data Tanah	82
4.5 Analisis kondisi longsor teori Fellenius	83
4.5.1 Luas tiap – tiap irisan	83
4.6 Perencanaan Dinding Penahan Tanah	88
4.6.1 Perencanaan Dinding Penahan Tipe Kantilever	89
4.6.2 Perhitungan Tekanan Lateral Tanah	90
4.6.3 Beban Yang bekerja Pada Dinding Penahan	92
4.6.4 Kontrol Terhadap Guling	95
4.6.5 Kontrol Terhadap Geser	96

4.6.6 Kontrol Terhadap Daya Dukung (Bearing Capacity)	97
BAB V	100
KESIMPULAN DAN SARAN	100
5.1 Kesimpulan	100
5.2 Saran	101
DAFTAR PUSTAKA	102

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Derajat Kejenuhan dan Kondisi Tanah	7
Tabel 2.2 Berat Jenis Tanah	8
Tabel 2.3 Faktor Koreksi	8
Tabel 2.4 Indeks Plastis Tanah	10
Tabel 2.5 Cara Menentukan Jenis Tanah	10
Tabel 2.6 Sistem Klasifikasi Tanah Menurut AASHTO	12
Tabel 2.7 Faktor Keamanan Lereng	22
Tabel 2.8 Nilai – Nilai Faktor Kapasitas Tanah Menurut Terzaghi	32
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Berat Jenis	46
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Batas Cair	49
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Batas Plastis	50
Tabel 4.4 Pengujian Kadar Air dan Berat Isi	53
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Analisa Saringan	56
Tabel 4.6 Pengujian Pemadatan Tanah	58
Tabel 4.7 Pengujian Pemadatan untuk Mendapatkan Nilai Berat Isi Basah	60
Tabel 4.8 Pengujian Kompaksi untuk Mendapatkan Kadar Air (<i>Water Contec</i>)	66
Tabel 4. 9 Pengujian Kompaksi untuk Mendapatkan Berat Isi Kering	70
Tabel 4.10 Pengujian Kuat Geser Langsung	71
Tabel 4.11 Tegangan Geser dan Tegangan Normal	79
Tabel 4.12 Ukuran Longsor Pada Lokasi Penelitian	81
Tabel 4.13 Sudut Longsor Percobaan	82
Tabel 4.14 Irisan Kondisi Longsor.	87
Tabel 4.15 Jumlah Area Panjang Legan Poin C dan Momen.	94
Tabel 4.16 Faktor Aman Dinding Penahan Tanah	99

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kelongsoran Lereng	20
Gambar 2.2 Lereng Dengan Lingkaran Bidang Longsor	23
Gambar 2.3 Dimensi Tipikal Dinding Penahan Tanah	26
Gambar 2.4 Dinding Penahan Tipe Kantilever	27
Gambar 2.5 Stabilitas Terhadap Guling	27
Gambar 2.6 Kontrol Terhadap Guling.....	28
Gambar 2.7 Stabilitas Terhadap Geser	29
Gambar 2.8 Stabilitas Terhadap Geser	29
Gambar 2.9 Stabilitas Terhadap Daya Dukung Tanah	30
Gambar 2.10 Kontrol Terhadap Daya Dukung Tanah	31
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian	33
Gambar 3.2 Foto Longsor di Kelurahan Deri Kecamatan Sesean Kabupaten Toraja Utara	34
Gambar 4.1 Bidang Longsor.....	80
Gambar 4.2 Nilai Sudut Longsor	82
Gambar 4.3 Nilai Tiap Irisan.....	83
Gambar 4.4 Perencanaan Dinding Penahan Tanah Tipe Kantilever	89
Gambar 4.5 Tekanan Tanah pada Dinding Penahan Tanah	90
Gambar 4.6 Pembagian Area dan Panjang Legan Poin	92
Gambar 4.7 Kontrol Terhadap Guling.....	95
Gambar 4.8 Kontrol Terhadap Geser	96

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Kurva Aliran Penentuan Batas Cair.....	49
Grafik 4.2 Analisa Saringan	56
Grafik 4.3 Kurva Hubungan antara Kadar Air dengan Berat Isi Kering	70
Grafik 4.4 Hubungan Tegangan Normal dan Tegangan Geser	79