

**PENGARUH METODE Pengerukan Tanah Terhadap  
Stabilitas Lereng Pada Ruas Jalan Trans Flores  
di Desa Ndorurea Kecamatan Nangapanda  
Kabupaten Ende**

**SKRIPSI**



**OLEH:**

**OKTAFIANUS REA FA**  
**NIM: 2021310473**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS FLORES ENDE  
2026**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**PENGARUH METODE Pengerukan Tanah Terhadap Sabilitas Lereng Pada Ruas Jalan Trans Flores di Desa Ndorurea Kecamatan Nangapanda Kabupaten Ende**

**OLEH :**

**OKTAFIANUS REA FA**  
**(2021310473)**

**Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan dewan penguji skripsi Program Studi Teknik Sipil**

**Menyetujui**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**Ir. Veronika Miana Radja, S.T.,MT.,IPM**  
**NUPTK : 1444748649230152**

**Ir. Yohanes Laka Suku, S.T.,MT.,IPM**  
**NUPTK : 5947747648130142**

**Mengetahui:**  
**Ketua Program Studi Teknik Sipil**  
**Universitas Flores**



**Ir. Veronika Miana Radja, S.T.,M.T.,IPM**  
**NUPTK : 1444748649230152**

## LEMBAR PENGESAHAN

### PENGARUH METODE Pengerukan Tanah Terhadap Sabilitas Lereng Pada Ruas Jalan Trans Flores di Desa Ndorurea Kecamatan Nangapanda Kabupaten Ende


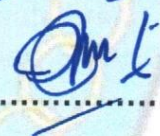
Disusun dan Diajukan oleh:

**OKTAFIANUS REA FA**  
**2021310473**

Tugas Akhir ini telah Diuji dan Dipertanggung jawabkan Dihadapan Tim Penguji di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Flores Ende, Pada:

Hari : Senin  
Tanggal : 2  
Bulan : Februari  
Tahun : 2026

#### Tim Penguji

1. **Ir. Valentius Tan, M.T.** (Penguji I) 
2. **Fransiskus X. Ndale, S.T., M.Eng** (Penguji II) 
3. **Ir. Veronika M. Radja, S.T., M.T., IPM** (Penguji III) 
4. **Ir. Yohanes Laka Suku, S.T., M.T., IPM** (Penguji IV) 

Disahkan Oleh :

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Flores



**Ir. Marselinus Y. Nisanson, S.T., M.T., IPM**  
NUPTK : 9135747648138063



**UNIVERSITAS FLORES**  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**  
**PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS**

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya menyatakan bahwa skripsi saya dengan judul "PENGARUH METODE Pengerukan Tanah Terhadap Sabilitas Lereng Pada Ruas Jalan Trans Flores Di Desa Ndorurea Kecamatan Nangapanda Kabupaten Ende". Dan diajukan untuk diuji pada tanggal 2 Februari 2026 adalah hasil karya saya.

Dengan ini saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat keseluruhan atau sebagian tulisan orang lain yang saya ambil dengan cara menyalin atau meniru dalam bentuk rangkaian kalimat atau simbol yang menunjukkan bahwa gagasan atau pendapat dari penulis lain, yang saya akui seolah-olah sebagai tulisan saya sendiri, dan tidak terdapat sebagian atau keseluruhan yang saya salin, tiru atau pada penulis aslinya.

Apabila saya melakukan hal tersebut, baik sengaja maupun tidak sengaja, dengan ini saya menyatakan menarik kembali skripsi yang saya ajukan sebagai tulisan saya sendiri ini. Bila kemudian terbukti bahwa saya ternyata melakukan tindakan menyalin dan meniru tulisan orang lain, seolah-olah hasil pemikiran saya sendiri, berarti gelar dan ijazah yang telah diberikan oleh universitas batal saya terima.

Ende, 2 Februari 2026  
Yang Membuat Pernyataan



Oktafianus Rea Fa

## **MOTTO**

**“ Inovasi Teknik Sipil Berawal Dari Keberanian Berpikir , Kreatif  
Tanpa Mengabaikan Kaidah Teknis “**

## PERSEMBAHAN

Dengan rasa syukur dan penuh suka cita, segala kekurangan dan keterbatasanku dengan cinta yang tulus ikhlas penulis mempersembahkan skripsi ini kepada :

Tuhan Yang Maha Kuasa bersama Putra-Nya Yesus Kristus dan Bunda Maria karena atas berkat, rahmat dan karunianya skripsi ini dapat terselesaikan tepat pada waktunya.

1. Kedua Orang tua tercinta Bapak Arnoldus Fa, Mama Imelda Meo, kaka Maria Mersiana Nago, dan kaka Stedorikus Gata Fa serta Adik – adik ku yang selalu setia mendoakan, mendukung, dan memberikan semangat untuk menyelesaikan pendidikan ini.
2. Keluarga Besar Boawae kelimado bapak Abraham, mama Lora, mama Eti, adik Rita Gowa, yang setia memberikan motifasi yang begitu kuat untuk menyelesaikan pendidikan ini.
3. Almamater tercinta Peminatan Geoteknik, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Flores.
4. Teman – teman terbaik Sil,Jefen,Samuel,fortu,Tino,Feki,Yones, Stefen,dan Ogan dengan sukarela membantu menyelesaikan pendidikan ini.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur tak henti penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan Rahmat dan Karunia-Nya karena atas izin-Nya lah peneliti dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul **“PENGARUH METODE Pengerukan Tanah Terhadap Stabilitas Lereng Pada Ruas Jalan Trans Flores di Desa Ndorurea Kecamatan Nangapanda Kabupaten Ende ”**.

Dalam penyusunan tugas akhir ini penulis menyadari bahwa masih jauh dari kata sempurna, karena didalamnya masih terdapat kekurangan-kekurangan. Hal ini dikarenakan keterbatasan yang dimiliki oleh penulis baik dalam segi kemampuan, pengetahuan serta pengalaman penulis. Oleh sebab itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun agar dalam penyusunan karya tulis selanjutnya dapat menjadi lebih baik.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini, diantaranya yaitu kepada :

1. Dr. Laurentius D. Gadi Djou, Akt, selaku ketua yayasan Universitas Flores.
2. Dr. Willybrordus Lanamana, S.E.,M.M.A, selaku Rektor Universitas Flores.
3. Ir. Marselinus Y. Nisanson, S.T., M.T.IPM, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.

4. Ir. Veronika Miana Radja, S.T.,M.T.,IPM, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil sekaligus Dosen Pembimbing I
5. Ir. Yohanes Laka Suku, S.T., MT.,IPM, selaku Dosen Pembimbing II.
6. Seluruh Staff dan Dosen Universitas Flores khususnya Fakultas Sains dan Teknologi, Program Studi Teknik Sipil yang telah memberikan ilmu yang tak ternilai harganya, masukan, pemikiran dan tenaga selama proses pembelajaran yang dapat menambah wawasan bagi penulis.
7. Kepada Bapak, Mama dan adik - adik yang tak henti-hentinya memberikan doa dan dukungan serta kasih sayang yang tulus sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Semua pihak yang telah membantu penulis yang tidak bisa disebutkan satu persatu terimakasih atas do'a serta dukungan yang sangat berharga bagi penulis.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa memberikan balasan yang berlipat ganda kepada semuanya yang telah membantu dalam penulisan tugas akhir ini. Penulis berharap tugas akhir ini dapat memberikan manfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi para pembaca.

Ende, Februari 2026

Penulis

## ABSTRAK

**Oktafianus Rea Fa, 2026, Skripsi. PENGARUH METODE PENGERUKAN TANAH TERHADAP STABILITAS LERENG PADA RUAS JALAN TRANS FLORES DI DESA NDORUREA KECAMATAN NANGAPANDA KABUPATEN EDNE. Ir. Veronika Miana Radja, S.T., M.T.IPM, Ir. Yohanes Laka Suku, S.T., M.t. IPM**

---

Pada ruas jalan trans Flores, di wilayah Desa Ndorurea, Kecamatan Nangapanda, Kabupaten Ende kondisi geografis yang didominasi oleh perbukitan dan lereng curam menyebabkan area tersebut rawan terhadap bencana longsor dan adanya aktifitas masyarakat sekitar melakukan pemotongan atau pengerukan di bagian bawah kaki lereng. Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi kelongsoran dengan dinding penahan tanah yang mampu menahan gaya geser, gaya guling dan daya dukung tanah untuk meningkatkan kestabilan lereng dan mencegah terjadinya longsor. Metode yang digunakan dalam penelitian ini meliputi pengambilan sampel tanah dari lokasi longsor, pengujian sifat fisik dan mekanis tanah di Laboratorium Mekanika Tanah, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Flores serta analisis stabilitas lereng menggunakan perangkat lunak Geoslope/Slope W. Hasil pengujian menunjukkan bahwa jenis tanah di lokasi termasuk dalam kategori pasir pasir bergradasi baik, pasir berkerikil, atau tidak mengandung butiran halus (SW) berdasarkan USCS dan A-1-b menurut AASHTO. Nilai faktor keamanan (FK) lereng berdasarkan analisis manual metode Bishop 0,8 dan simulasi Geoslope masing-masing titik A 0,581, titik B 0,853 dan titik C 0,598 yang menunjukkan bahwa lereng dalam kondisi tidak stabil. Berdasarkan hasil perencanaan, dinding penahan tanah tipe gravitasi setinggi 4 m dinyatakan aman terhadap geser, guling, dan daya dukung tanah, dengan nilai faktor keamanan  $> 1,5$ . Pembangunan dinding penahan tanah diharapkan menjadi solusi teknik yang efektif untuk menanggulangi bencana longsor di wilayah tersebut dan mendukung kelancaran aktivitas transportasi serta keselamatan masyarakat.

**Kata Kunci : Lereng, Dinding penahan tanah, Geoslope**

## ABSTRACT

**Oktafianus Rea Fa, 2026, Thesis. THE EFFECT OF SOIL EXCAVATION TECHNIQUES ON SLOPE STABILITY ON THE TRANS-FLORES ROAD SECTION IN NDORUREA VILLAGE, NANGAPANDA DISTRICT, ENDE REGENCY. Ir. Veronika Miana Radja, S.T., M.T., IPM Ir. Yohanes Laka Suku, S.T., M.T., IPM**

---

The Trans-Flores road section in Ndorurea Village, Nangapanda District, Ende Regency is geographically dominated by hilly terrain and steep slopes, making the area highly susceptible to landslides. In addition, community activities involving cutting and excavation at the toe of the slope further increase slope instability. This study aims to mitigate landslide hazards through the design of a retaining wall structure capable of resisting sliding, overturning, and bearing capacity failure, thereby improving slope stability and preventing landslides. The research methodology includes soil sampling from the landslide location, laboratory testing of physical and mechanical soil properties at the Soil Mechanics Laboratory, Faculty of Science and Technology, University of Flores, and slope stability analysis using the GeoSlope/SLOPE-W software. The test results indicate that the soil type at the site is classified as well-graded sand, gravelly sand, or sand without fines (SW) based on the Unified Soil Classification System (USCS), and as A-1-b according to the AASHTO classification system. The slope safety factor (SF) obtained from manual analysis using the Bishop method is 0.8, while the GeoSlope simulation results show safety factors of 0.581 at point A, 0.853 at point B, and 0.598 at point C, indicating that the slope is in an unstable condition. Based on the design results, a 4 m high gravity-type retaining wall is proven to be safe against sliding, overturning, and bearing capacity failure, with safety factors greater than 1.5. The construction of the retaining wall is expected to serve as an effective engineering solution to mitigate landslide hazards in the area, support transportation activities, and improve community safety.

**Keywords: Slope, Retaining wall, GeoSlope**

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS</b> .....	<b>iv</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>v</b>
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>ix</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Blakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	6
1.5 Batasan Masalahh.....	7
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>8</b>
2.1 Tanah.....	8
2.1.1 Tanah dan Hubunganya.....	9
2.1.2 Analisa Saringan.....	13
2.1.3 Kadar Air.....	17

2.1.4 Berat Jenis Tanah .....	18
2.1.5 Batas Cair (liquid limit).....	18
2.1.6 Batas Plastis.....	20
2.2 Klasifikasi Tanah.....	21
2.2.1 Sistim Klasifikasi AASTHO .....	22
2.2.2 Unified Soil Classification System (USCS) .....	24
2.2.3 Sudut Geser Dalam .....	27
2.2.4 Kohesi .....	27
2.3 Metode Pengerukan .....	28
2.3.1 Dasar Teori Mekanika Tanah dalam Pengerukan .....	29
2.3.2 Klasifikasi Metode Pengerukan Tanah .....	29
2.3.3 Pengaruh Metode Pengerukan terhadap Stabilitas Lereng .....	31
2.3.4 Prinsip Akademik Pengerukan Tanah yang Aman Secara Geoteknik .....	32
2.4 Perencanaan Dimensi Dinding Penahan Tanah .....	32
2.5 Dinding Penahan Tanah ( <i>Retaining Wall</i> ).....	32
2.5.1 Jenis – Jenis Dinding Penahan Tanah .....	33
2.6 Tekanan Tanah Lateral .....	37
2.6.1 Tekanan Tanah Dalam Keadaan Diam .....	37
2.6.2 Tekanan Tanah Aktif .....	40
2.6.3 Tekanan Tanah Pasif .....	41
2.6.4 Teori Rankine.....	42
2.7 Kestabilan Dinding Penahan Tanah.....	45
2.7.1 Kestabilan Terhadap Guling.....	45
2.7.2 Kestabilan Terhadap Geser .....	46

2.7.3 Kestabilan Terhadap Daya Dukung Tanah .....	47
2.8 Lereng.....	48
2.9 Faktor Keamanan (FS).....	51
2.10 Metode Bishop .....	53
2.11 Program Geo-Studio .....	56
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>59</b>
3.1 Jenis Penelitian.....	59
3.2 Teknik pengumpulan data.....	59
3.3 Tempat dan Waktu Penelitian .....	60
3.4 Jenis dan Pengumpulan Data .....	61
3.4.1. Data primer .....	61
3.4.2 Data sekunder.....	61
3.5 Bagan Aliran Penelitian .....	62
3.5.1 Diagram aliran penelitan .....	63
<b>BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>64</b>
4.1 Pendahuluan.....	64
4.2 Pengujian Sifat Fisik Tanah .....	64
4.2.1 Hasil Pengujian Sifat Fisik Tanah.....	64
4.3 Dimensi lereng sebelum dianalisi.....	68
4.4 Analisis Stabilitas Lereng.....	69
4.4.1 Analisis Stabilitas Lereng Metode Bishop .....	69
4.4.2 Analisis Stabilitas FK Menggunakan Aplikasi Geoslope .....	70
4.5 Metode Pengerkan.....	73
4.6 Perencanaan Dinding Peahan Tanah .....	74
4.6.1 Dinding gravitasi ( <i>gravity wall</i> ) .....	74

4.6.2 Dimensi Dinding Grafitasi.....	74
4.5.3 Perhitungan Koefisien Tekanan Tanah.....	76
4.5.4 Perhitungan Tekanan Lateral Tanah.....	76
4.5.5 Menghitung Berat Dinding Penahan Tanah.....	78
4.5.6 Perhitungan Stabilitas Dinding Penahan Tanah.....	79
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>86</b>
5.1 Kesimpulan.....	86
5.2 Saran.....	87
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>88</b>
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN.....</b>	<b>90</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Derajat Kejenuhan Dan Kondisi Tanah .....	12
Tabel 2.2 Kasifikasi Tanah.....	16
Tabel 2.3 Susunan Saringan berdasarkan ASTM.....	17
Tabel 2.4 Berat Jenis Tanah (Specific Grafity.....	18
Tabel 2.5 Nilai indeks plastisitas tanah dan macam tanah .....	21
Tabel 2.6 Sistem Klasifikasi Tanah Berdasarkan AASTHO .....	24
Tabel 2.7 Klasifikasi Tanah Berdasarkan USCS.....	26
Tabel 2.8 Hubungan antara sudut geser dalam dengan jenis tanah.....	27
Tabel 2.9 Rekomendasi nilai FS untuk lereng (pd-09-2005-B) .....	52
Tabel 3.1 Time Schedule .....	60
Tabel 4.1 Krakteristik Tanah .....	64
Tabel 4.2 Identifikasi karakteristik tanah .....	65
Tabel 4.3 Hasil analisa nilai sudut geser dalam tanah secara grafik.....	66
Tabel 4.4 Hasil analisa nilai kohesi secara grafis.....	67
Tabel 4.5 Hasil analisa nilai berat volume tanah.....	67
Tabel 4.6 Perhitungan Stabilitas Lereng Dengan Metode Bishop.....	70
Tabel 4.7 Data Input dan Output Aplikasi Geoslope/W .....	72
Tabel 4.8 Rekapitulasi perhitungan momen akibat beban .....	79
Tabel 4.9 Faktor-faktor kapasitas dukung Mayerhof (1963), Hansen (1961) dan Vesic (1973).....	82

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Alat Diagram Fase Tanah .....	10
Gambar 2.2 Korelasi Nilai N-SPT dan Kohesi.....	28
Gambar 2.3 Dinding Penahan Tanah Tipe Gravitasi( <i>Gravity Wall</i> ).....	34
Gambar 2.4 Dinding Penahan Tanah Tipe Kantilever ( <i>cantilever retaining wall</i> ) .....	34
Gambar 2.5 Dinding Penahan Tipe Counterfort ( <i>counterfort wall</i> ) .....	35
Gambar 2.6 Dinding Penahan Tanah Tipe Butters .....	36
Gambar 2.7 Tekanan Tanah Saat Kondisi Diam.....	38
Gambar 2.8 Distribusi Tekanan Tanah Dalam Keadaan Diam .....	39
Gambar 2.9 Tekanan tanah aktif.....	40
Gambar 2.10 Tekanan tanah pasif.....	41
Gambar 2.11 Tekanan untuk permukaan tanah urug horizontal.....	42
Gambar 2.12 Tekanan untuk permukaan tanah miring.....	43
Gambar 2.13 Stabilitas lereng dengan metode bishop .....	54
Gambar 2.14 Sistem gaya pada suatu elemen menurut Bishop.....	55
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian .....	60
Gambar 3.2 Bagan Alur Penelitian.....	63
Gambar 4.1 Grafik Analisa Saringan.....	65
Gambar 4.2 Situasi Lereng Sebelum Dianalisis.....	68
Gambar 4.3 Perhitungan FK longsor lereng Metode Bishop.....	69
Gambar 4.4 Simulasi Keruntuhan Lereng Dengan Kemiringan 70° .....	71
Gambar 4.5 Simulasi Keruntuhan Lereng Dengan Kemiringan 70° .....	71
Gambar 4.6 simulasi lereng dengan kemiringan 70 ° .....	72

Gambar 4.7 Dinding penahan tanah .....	75
Gambar 4.8 Diagram tekanan tanah aktif .....	76
Gambar 4.9 Diagram tekanan tanah pasif .....	78
Gambar 4.10 Menghitung berat dinding penahan.....	78