

**KAJIAN SIFAT FISIK DAN MEKANIK TANAH PADA LOKASI EMBUNG  
WOLOMAGE DESA WOLOMAGE KECAMATAN DETUSOKO  
KABUPATEN ENDE**

**SKRIPSI**



**DISUSUN OLEH :**

**GREGORIA NONA ABUR / 2018310063**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS FLORES  
ENDE  
2023**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**“KAJIAN SIFAT FISIK DAN MEKANIK TANAH PADA LOKASI  
EMBUNG WOLOMAGE DESA WOLOMAGE KECAMATAN DETUSOKO  
KABUPATEN ENDE”**

**SKRIPSI**

**Sebagai salah satu syarat untuk mencapai Gelar Sarjana Teknik Sipil  
Disusun dan Diajukan oleh :**

**GREGORIA NONA ABUR / 2018310063**

**Disetujui oleh :**

**Pembimbing**



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

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



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

**LEMBAR PENGESAHAN**

**“KAJIAN SIFAT FISIK DAN MEKANIK TANAH PADA  
LOKASI EMBUNG WOLOMAGE DESA WOLOMAGE  
KECAMATAN DETUSOKO KABUPATEN ENDE”**

**Disusun dan Diajukan oleh :**

**GREGORIA NONA ABUR /2018310063**

Skripsi ini telah diuji dan dipertanggung jawabkan dihadapan Tim Penguji di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Flores Ende, pada :

Hari : Kamis

Tanggal : 24 Agustus 2023

**Tim Penguji :**

1. Ir. Yohanes Laka Suku, S.T.,M.T.,IPM ..... (PENGUJI I)
2. Ir. Marselinus Y. Nisanson, S.T.,M.T.,IPM ..... (PENGUJI II)
3. Ir. Veronika Miana Radja, S.T.,M.T.,IPM ..... (PENGUJI III)

**Disahkan Oleh :**

**Dekan Fakultas Teknik**

**Ir. Thomas Aquino A. S., S.T.,M.T**

**NIDN / 0814077401**



**FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS**

Yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi dengan judul: **"Kajian Sifat Fisik Dan Mekanik Tanah Pada Lokasi Embung Wolomage Desa Wolomage Kecamatan Detusoko Kabupaten Ende"** untuk diuji pada tanggal, 24 Agustus 2023 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 atau pemikiran dari penulis lain, yang saya akui seolah-olah sebagai tulisan saya sendiri, dan atau tidak terdapat bagian atau keseluruhan yang saya salin, tiru, atau yang saya ambil dari tulisan orang lain tanpa memberikan pengakuan pada penulisan aslinya.

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

Ende, 24 Agustus 2023  
Yang Membuat Pernyataan



**GREGORIA NONA ABUR**  
**2018310063**

## **MOTTO**

“Akan selalu ada jalan menuju sebuah kesuksesan bagi siapapun, selama orang tersebut mau berusaha dan bekerja keras untuk memaksimalkan kemampuan yang ia miliki ”

“-

Bambang Pamungkas-“

## PERSEMBAHAN

Dengan rasa syukur dan penuh sukacita, segala kekurangan dan keterbatasan saya, dengan cinta dan tulus ikhlas, kupersembahkan tulisanku ini kepada:

1. **Tuhan** yang menjadi pencipta segalanya, dengan kelimpahan berkat-Nya yang senantiasa selalu hadir menyertai seluruh perjuangan dan perjalanan hidupku.
2. Yang tercinta kedua orang tuaku **Bapak Vinsensius Abur** dan **Mama Wihelmina Mince** yang selalu mendoakan, menjaga, merawat dan mendukung saya serta ikhlas dalam pengorbanannya demi terwujud impian anaknya.
3. Pembimbingku Ibu **Ir. Veronika Miana Radja, S.T., M.T., IPM** yang telah memberi bimbingan, arahan dan dorongan kepada peneliti.
4. Yang terkasih Adek Yandrianus S. Abur dan Bonivsius A. Abur, yang dengan caranya masing-masing selalu mendukung dan ikut serta berjuang serta memberi dorongan dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Kupersembahkan juga keberhasilan ini buat rekan-rekan seperjuangan Teknik Sipil Angkatan 2018 (Iky, Ris, Barces, Egi, Tonce, Maksi, Monte, Tika Nenu, Fian Gaso, Devy Raga, Rini Moi, Yofita Dhema), Adik Viktor dan Adik Edwar, Alumni Teknik sipil (Jhen, Carvallo, Rando, Rion, Tiny, Cinta) serta teman-teman lainnya yang tidak sempat saya sebutkan satu persatu.

6. Almamaterku tercinta Universitas Flores.
7. Agama, Bangsa, dan Negaraku tercinta Indonesia.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga Skripsi dengan judul : **"Kajian Sifat Fisik dan Mekanik Tanah Pada Lokasi Embung Wolomage Kecamatan Detusoko Kabupaten Ende"** dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada program studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Flores.

Penyelesaian Skripsi ini, berkat bantuan, dukungan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Rektor Universitas Flores Ende, Bapak Dr. Simon Sira Padji, MA.
2. Dekan Fakultas Teknik Universitas Flores, Bapak Ir. Thomas Aquino A.S, S.T.,M.T.
3. Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Flores, Bapak Ir. Marselinus Y. Nisanson, S.T.,M.T.,IPM
4. Ibu Ir. Veronika Miana Radja, S.T., M.T.. IPM selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dan memberikan petunjuk dalam menyelesaikan skripsi.
5. Bapak/Ibu Dosen serta pegawai tata usaha Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Flores-Ende



6. Bapak Ir. Endong Kapitan S.T. Selaku instruktur di Laboratorium mekanika tanah.
7. Kedua orangtua: Bapak Vinsensius Abur dan mama Wihelmina Mince yang senantiasa memberikan dukungan, doa dan motivasi kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa penulisan Skripsi ini masih jauh dari sempurna. Kritik dan saran yang membangun diharapkan menjadi koreksi dalam skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Ende, 24 Agustus 2023

Gregoria Nona Abur

## ABSTRAK

**Gregoria Nona Abur, NIM. 2018310063, Kajian Sifat Fisik dan Mekanik Tanah Pada Lokasi Embung Wolomage Desa Wolomage Kecamatan Detusoko, Kabupaten Ende, Pembimbing Ir. Veronika Miana Radja, S.T., M.T., IPM**

---

Kajian sifat fisik dan mekanik tanah Pada Lokasi Embung Wolomage Desa Wolomage Kecamatan Detusoko Kabupaten Ende perlu dilakukan untuk mengetahui Karakteristik tanah dijadikan sebagai bahan material pembentuk tubuh embung. Karakteristik tanah ditentukan oleh kondisi daya dukung tanah guna mendapatkan data dan gambaran kondisi tanah. Tanah lempung dilokasi embung memperoleh data hasil uji Laboratorium dengan nilai batas cair (LL)= 52,00%, Indeks plastisitas (PI)= 12,66%. System Klasifikasi AASTHO termasuk dalam kelompok A-7-5 yang memiliki gradasi sedang sampai dengan buruk dan menurut system klasifikasi USCS termasuk dalam kelompok CH yaitu jenis tanah lempung anorganik plastisitas sedang sampai tinggi. Sifat Mekanis yang dimiliki adalah: berat volume kering=1,345gr/cm<sup>3</sup>. Berat volume kering pada tanah mempengaruhi permeabilitas karena semakin besar berat volume tanah kering semakin kecil nilai koefisien permeabilitas yang diakibatkan oleh kemampuan air mengalir pada pori-pori tanah yang mengecil. Sehingga tumbukan ataupun tekanan yang semakin besar diberikan pada tanah mengakibatkan nilai koefisien permeabilitasnya semakin rendah. Diperoleh nilai koefisien permeabilitas yaitu 5,76E-06 cm/detik, 9,07E-06 cm/detik, 1,24E-05 cm/det, 1,64E-05cm/det, 2,24E-05 cm/det.

Kesimpulan penelitian ini adalah tanah yang digunakan layak sebagai bahan inti tubuh embung dan standar nilai koefisien permeabilitas mendekati nilai standar.

**Kata kunci: Tanah, Sifat fisik dan Mekanik**

## ABSTRACT

**Gregoria Nona Abur, NIM. 2018310063 Study of the Physical and Mechanical Properties of Soil at the Wolomage Reservoir Location in Wolomage Village, Detusoko District, Ende Regency, Supervisor Ir. Veronika Miana Radja, S.T., M.T.IPM**

---

A study of the physical and mechanical properties of the soil at the Wolomage Reservoir Location, Wolomage Village, Detusoko District, Ende Regency needs to be carried out to determine the depth of the subgrade that is good and safe to use as a foundation for the embung. The depth of the subgrade is determined by the condition of the soil's bearing capacity at the research location in order to obtain data and an overview of the soil condition. Clay soil in Wolomage Village, Detusoko District, Ende Regency obtained a liquid limit value (LL) = 52.00%, plasticity index (PI) = 12.66%. Based on the AASTHO classification, it is included in group A-7-5 which has a moderate to poor gradation, whereas according to the USCS classification system it is included in the CH group, namely a type of inorganic clay with medium to high plasticity. The mechanical properties are: dry volume weight = 1.345gr/cm<sup>3</sup>. The dry volume weight of the soil affects permeability because the greater the dry soil volume weight, the smaller the permeability coefficient value which is due to the reduced ability of water to flow through the soil pores. So the greater the impact or pressure exerted on the soil, the lower the permeability coefficient value. The permeability coefficient values obtained were 5.76E-06 cm/sec, 9.07E-06 cm/sec, 1.24E-05 cm/sec, 1.64E-05cm/sec, 2.24E-05 cm/sec, from This value proves that the soil sample used is suitable as core material for building embungs and the test results the permeability coefficient value is close to the standard value.

**Keywords: Soil, Physical and Mechanical Properties**

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>v</b>
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>x</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR SIMBOL</b> .....	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
1.6 Batasan Masalah .....	4
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	<b>5</b>
2.1 Definisi Tanah .....	5
2.2 Sifat-Sifat Tanah .....	6
2.2.1 Sifat Sifat Fisik Tanah .....	6
2.2.2 Sifat Mekanik Tanah .....	16
2.3 Sistem Klasifikasi Tanah .....	23
2.4 Syarat-Syarat Teknis Dalam Pembangunan Embung (SNI 8460:2017).....	29
2.5 Embung .....	34

2.6 Geoteknik .....	38
<b>BAB III METODELOGI PENELITIAN .....</b>	<b>42</b>
3.1 Jenis Penelitian .....	42
3.1.1 Waktu Penelitian .....	42
3.1.2 Tempat penelitian .....	42
3.2 Jenis Dan Teknik Pengumpulan Data .....	42
3.2.1 Jenis Data .....	42
3.2.2 Teknik Pengumpulan Data .....	43
3.3 Cara Pengambilan Sampel .....	43
3.3.1 Pengujian Sampel .....	44
3.3.2 Persiapan Alat .....	46
3.3.3 Prosedur pelaksanaan .....	48
3.4 Analisis Data .....	62
3.5 Flow Chart (Diagram Alir) .....	64
<b>BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>65</b>
4.1 Analisa Data .....	65
4.1.1. Pengujian Sifat Fisik Tanah .....	66
4.1.1.1 Analisa Gradasi Butiran .....	66
4.1.1.2 Analisa Berat Jenis .....	67
4.1.1.3 Analisa Batas-Batas Konsistensi ( Atterberg Limits).....	68
4.1.1.4 Pengujian Berat Volume .....	69
4.1.1.5 Pegujian Kadar Air asli Tanah Lempung .....	70
4.1.1.5 Pengujian Hidrometer .....	71
4.1.2 Pengujian Sifat Mekanik Tanah.....	72
4.1.2.1 Pengujian Pemadatan Tanah.....	72
4.1.2.2 Pengujian Permeabilitas Tanah.....	73
4.1.3 Kesesuaian Syarat Material Untuk Pembangunan Embung dan Hasil Pengujian Laboratorium dari sampel tanah Lempung Desa Wolomage (Embung Wolomage).....	74

<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>78</b>
5.1 Kesimpulan .....	78
5.2 Saran .....	78
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>78</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>79</b>

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 2.1 Indeks plastis, sifat, jenis tanah dan kohesi.....	11
Tabel 2.2 Tabel Koreksi Suhu ( Ct) .....	14
Tabel 2.3 Tabel hubungan antar nilai Rcl dan Nilai L .....	15
Tabel 2.4 Tabel Nilai sebagai hubungan antara temperatur dan nilai berat jenis yng berbeda.....	15
Tabel 2.5 Sistem Klasifikasi Tanah menurut USCS. ....	27
Tabel 2.6 Sistem klasifikasi tanah menurut AASHTO .....	28
Tabel 2.7 Jumlah Minimum Benda Uji .....	34
Tabel 2.8. Hubungan antara nilai indeks pemampatan dengan nilai batas cair tanah dan angka pori .....	40
Tabel 2.9 Nilai modulus Young .....	40
Tabel 2.10. Hubungan nilai plastisitas dan jenis mineral lempung .....	41
Tabel 4.1 Pengujian gradasi butiran tanah lempung Desa Wolomage.....	66
Tabel 4.2 Pengujian Specific Gravity Tanah Lempung Desa Wolomage.....	67
Tabel 4.3 Tabel Pengujian Batas Cair Tanah Lempung Desa Wolomage.....	68
Tabel 4.4 Tabel Hasil Pengujian Batas Plastis Tanah Lempung Desa Wolomage.....	69
Tabel 4.5 Tabel Hasil Pengujian Berat Volume Tanah Lempung Desa Wolomage .....	69
Tabel 4.6 Tabel Hasil Pengujian Kadar Air Asli Tanah Lempung .....	70
Tabel 4.7 Tabel Hasil Pengujian Hidrometer .....	71
Tabel 4.8 Data – data Pengujian fisik .....	71
Tabel 4.9 Analisa Pengujian Pemadatan Tanah Standar .....	72
Tabel 4.10 Permeabilitas tanah .....	74
Tabel 4.12. Hasil analisa data geoteknik berdasarkan analisa tabel dan grafik .....	76

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1 Variasi Volume Tanah dan Kadar Air pada Kedudukan Batas Cair, Batas Plastis, dan Batas .....	9
Gambar 2.2 Grafik Uji Proktor Standar .....	15
Gambar 2.3 Alat untuk pengujian permeabilitas di laboratorium .....	18
Gambar 2.4 Grafik Klasifikasi Tanah Menurut Sistem USCS .....	19
Gambar 2.5 Grafik nilai-nilai batas Atterberg untuk sub kelompok A- 4, A-5, A-6, A-7 .....	24
Gambar 3.1 diagram alir penelitian .....	59
Gambar 4.1 Lokasi Pengambilan Tanah Lempung .....	65
Grafik 4.1 : Analisa saringan tanah lempung Desa Wolomage .....	67
Grafik 4.2 Grafik Batas Cair Tanah Lempung Desa Wolomage .....	68
Grafik 4.3 Hasil analisa uji pemadatan tanah lempung .....	73



## DAFTAR LAMPIRAN

**No**

**Halaman**

1. Format Penelitian Tanah di Laboratorium .....	78
2. Lembar Pengujian Berat Volume .....	79
3. Format Pengujian Batas Atterberg .....	80
4. Format Pengujian Specific Gravity .....	81
5. Format Pengujian Gradasi.....	82
6. Format Pengujian Proctor standar .....	83
7. Format Pengujian Permeabilitas.....	84
8. Hasil Pengujian di Laboratorium .....	85
9. Pengujian Berat Volume Tanah.....	86
10. Pengujian Liquid Limit .....	87
11. Pengujian Specific gravity .....	88
12. Pengujian Gradasi Butiran.....	89
13. Pengujian Pemadatan/Proctor Standar .....	90
14. Pengujian Hydrometer .....	91
15. Pengujian Permeabilitas .....	93
16. Dokumentasi Penelitian.....	94

## DAFTAR SIMBOL

### A. NOTASI SINGKATAN

$\gamma$	=	Berat Volume
$\gamma_d$	=	Berat Volume Kering
$\gamma_u$	=	Berat Volume Maksimum
$\omega$	=	Kadar Air
GS	=	Berat Jenis
LL	=	Batas Cair
PI	=	Indeks Plastisitas
PL	=	Batas Plastis
q	=	Persentase Berat Tanah yang Lolos Saringan
Wai	=	Berat Tanah Tertahan
Wbi	=	Berat Saringan + Tanah Tertahan
Wci	=	Berat Saringan
Wm	=	Berat Mold
Wms	=	Berat Mold+Sampel
Wn	=	Kadar Air Pada Ketukan ke-n
WS	=	Berat Sampel
Ww	=	Berat Air
W1	=	Berat Picnometer
W2	=	Berat Picnometer+Tanah Kering
W3	=	Berat Picnometer+Tanah Kering+Air
W4	=	Berat Picnometer+Air
e	=	Angka Pori
Cc	=	Indeks Pemampatan
Cr	=	Rekompresi Indeks
$\Delta H$	=	Perubahan Tinggi
H	=	Tinggi Awal
$\Delta V$	=	Perubahan Volume
V	=	Volume Awal

$a_v$	=	Koefisien Pemampatan
$A$	=	luas penampang contoh tanah
$\gamma_w$	=	berat volume air
$q$	=	jumlah air yang mengalir
$i$	=	garden hidraulik
$a$	=	luas pipa pengukur (m <sup>2</sup> )
$L$	=	panjang sampel (m)
$A$	=	luas penampang melintang
$t$	=	waktu (sec)
$h_1$	=	ketinggian air pada awal pengujian
$h_2$	=	ketinggian muka air setelah pengujian
$H_v$	=	tinggi awal rongga pori
$H_s$	=	tinggi butiran padat
$t$	=	waktu pengaliran (menit)
$T_v$	=	faktor waktu