

**SKRIPSI**

**KORELASI NILAI KEPADATAN RELATIF PASIR KELANAUAN DI  
KOTA ENDE TERHADAP NILAI PERMEABILITAS**



**DISUSUN OLEH :**

**EDWARDUS ALO DHEMA/ 2019310866**

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

LEMBAR PERSETUJUAN

KORELASI NILAI KEPADATAN RELATIF PASIR KELANAUAN DI  
KOTA ENDE TERHADAP NILAI PERMEABILITAS

Tugas Akhir/Skripsi

Sebagai Syarat Untuk Mencapai Gelar Sarjana Teknik Sipil

Disusun dan diajukan oleh :


EDWARDUS ALO DHEMA

2019310866

Menyetujui :

Pembimbing I

Pembimbing II



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

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

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Sipil  
Universitas Flores



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

HALAMAN PENGESAHAN

KORELASI NILAI KEPADATAN RELATIF PASIR KELANAUAN DI  
KOTA ENDE TERHADAP NILAI PERMEABILITAS

Disusun dan diajukan oleh

**EDWARDUS ALO DHEMA**

**2019310866**

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

Hari : Selasa  
Tanggal : 12  
Bulan : September  
Tahun : 2023

**Tim Penguji**

1. **Ir. Mansuetus Gare, M.T** ..... (Penguji I)
2. **Yohanes Meo, S.T.,M.T** ..... (Penguji II)
3. **Ir. Veronika Miana Radja, S.T.,M.T.,IPM** ..... (Penguji III)
4. **Ir. Marselinus Y. Nisanson, S.T.,M.T.,IPM** ..... (Penguji IV)

Disahkan Oleh,

**Dekan Fakultas Teknik**

  
**Ir. Thomas Aquino A. S., S.T.,M.T**  
NIDN : 0814077401





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

Yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya dengan judul: **"KORELASI NILAI KEPADATAN RELATIF PASIR KELANAUAN DI KOTA ENDE TERHADAP NILAI PERMEABILITAS"**, dan dimajukan untuk diuji pada tanggal, 12 september 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 atas keseluruhan yang saya salin, tiru, atau yang saya ambil dari tulisan orang lain tanpa memberikan pengakuan pada penulis 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. Bila 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, 12 September 2023  
Yang Membuat Pernyataan



**EDWARDUS ALO DHEMA**  
**NIM. 2019310866**

## PERSEMBAHAN

Perjalanan perjuangan yang panjang tidak akan berarti tanpa pengorbanan dan campur tangan dari Tuhan serta sesama. Tidak ada manusia yang dapat berarti bagi dirinya sendiri tanpa membutuhkan orang lain dalam hidupnya. Oleh karena itu karya ini kupersembahkan dengan tulus kepada:

1. Tuhan Allah yang menjadi sumber segalanya.
2. Almamaterku tercinta Fakultas Teknik Universitas Flores Ende.
3. Yang tercinta kedua orang tuaku, Bapak Fitus Lado dan Mama Fransiska Meme dan keluarga besar yang telah melahirkan, membesarkan, mendidik, membiayai peneliti hingga perguruan tinggi dan kini tengah setia menanti keberhasilanku.
4. Yang tercinta kakak dan adik saya Irfan, Fredi, Ando, Egi, Marni, Geri, Rian, Aziza, Pedro dan semua keluarga yang menanti keberhasilanku.
5. Pembimbing 1 Ibu Veronika Miana Radja, S.T., M.T. dan pembimbing 2 Bapak Marselinus Y. Nisanson, S.T., M.T.IPM. Yang telah memberi bimbingan, arahan dan dorongan kepada peneliti.
6. Teman-teman seperjuangan khususnya: Viktor, Efraim, Milan, Juan, Jems, Nilda, Conni, Ihnce, Ira, Edo, Dandi, Armin, Oris, Ngepot dan Hendro serta senior Barces, Yofita, Greis dan kakak alumni Jhen, Boni, Carvallo, Rian, Tiny yang selalu memberi dukungan dalam



penyusunan skripsi ini, dan semua teman-teman yang tidak sempat menyebutkan nama satu persatu.

7. Yang tercinta pacar kontrakku Conni Tipa yang selalu setia membantu dan motivasiku dalam menyelesaikan tulisan ini.
8. Teman-teman seperjuangan prodi Teknik Sipil angkatan 2019.
9. Penasihatku Guru Endong Kapitan
10. Almamater tercinta Fakultas Teknik Unifersitas Flores

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis haturkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang senantiasa menyertai dan membimbing penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Korelasi Nilai Kepadatan Relatif Pasir Kelanauan Di Kota Ende Terhadap Nilai Permeabilitas Tanah Untuk Tanah Gunung Meja, Wongge, Bukit Kengo, Kampus 1, Lokaboko”**.

Penyelesaian skripsi ini berkat dukungan, bimbingan, arahan dan motivasi dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Rektor Uniersitas Flores Ende, Bapak Dr. Simon Sira Padji, M.A.
2. Dekan Fakultas Teknik Universitas Flores Ende, 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 dan Bapak Ir. Marselinus Y. Nisanson, S.T.,M.T.,IPM. Selaku Dosen Pembimbing 1 dan 2 atas waktu, arahan dan bimbingan yang diberikan kepada penulis selama menyelesaikan penulisan skripsi ini.
5. Bapak Ir. Abdul Endong Kapitan S.T. selaku instruktur yang memerikan arahan selama peroses penelitian di Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Flores Ende.

6. Bapak/Ibu Penguji Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Flores Ende.
7. Bapak/Ibu Pegawai Fakultas Teknik dan Bapak/Ibu Pegawai Program Studi Teknik Sipil.
8. Kedua orang tua yang telah memberikan dukungan dalam bentuk doa, semangat dan materi.
9. Teman-teman serta semua pihak yang telah memberikan masukan dan dorongan kepada penulis.

Semoga segala dukungan dan kebaikan yang telah diberikan kepada penulis mendapat berkat yang melimpah dari Tuhan Yang Maha Esa. Semoga apa yang penulis persembahkan ini menjadi berkat bagi banyak orang. Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kesempurnaan. Untuk itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun.

Ende, Agustus 2023

Penulis



## ABSTRAK

**EDWARDUS ALO DHEMA. Korelasi Nilai Kepadatan Relatif Pasir Kelanauan Di Kota Ende Terhadap Nilai Permeabilitas. Skripsi (Pembimbing I Ir. Veronika Miana Radja, S.T.,M.T.,IPM, dan Pembimbing II Ir. Marselinus Y. Nisanson, S.T.,M.T.,IPM).**

---

Dalam pengerjaan konstruksi, tanah menjadi bagian dasar dalam membentuk kestabilan struktur bangunan di atasnya. Oleh karena tanah terdiri dari atas butiran, air dan pori, maka sangat perlu untuk mengetahui jenis tanah, kepadatan relatif tanah dan juga sifat permeabilitas tanah maka perlu adanya penelitian terhadap nilai koefisien permeabilitas tanah. Permeabilitas tanah adalah kemampuan tanah dalam meloloskan air.

Dalam penelitian ini sampel tanah dilakukan uji pemadatan tanah standar dan uji permeabilitas tanah asli. Setelah dilakukan uji pemadatan tanah standar dengan variasi kadar air sehingga diperoleh nilai kepadatan tanah maksimal dan kadar air optimal, kemudian uji permeabilitas tanah secara *contant head*. Sampel tanah yang digunakan berasal dari lima lokasi yang berbeda yakni Gunung Meja, Gunung wongge, Bukit Kengo, Kampus 1 dan Lokaboko. Hasil pengujian dan analisa terhadap berat volume tanah dan permeabilitas tanah maka kepadatan relatif ( $D_r$ ) dan koefisien permeabilitas tanah, nilai ( $k$ ) rata – rata dari masing – masing lokasi antara lain : Gunung Meja  $D_r$  sebesar 83,24% dan  $k$  sebesar 0.0000302 cm/detik, Gunung Wongge  $D_r$  sebesar 58,64% dan  $k$  0.0000257 cm/detik, Bukit Kengo  $D_r$  sebesar 87.86% dan  $k$  sebesar 0.0000541 cm/detik, Kampus 1  $D_r$  sebesar 33,94% dan  $k$  sebesar 0.0000403 cm/detik dan Lokaboko  $D_r$  sebesar 74,89% dan  $k$  sebesar 0.0000370 cm/detik.

Kesimpulan penelitian semakin halus fraksi yang terkandung dalam tanah, semakin tinggi tingkat kepadatan relatif ( $D_r$ ) tanah maka semakin kecil nilai koefisien permeabilitas tanah.

**Kata kunci : Gradasi, kepadatan relatif dan permeabilitas tanah.**

## ABSTRACT

**EDWARDUS ALO DHEMA. Correlation of Relative Density Values of Silty Sand in Ende City with Permeability Values. Thesis (Supervisor Ir. Veronika Miana Radja, S.T., M.T., IPM, and Supervisor II Ir. Marselinus Y. Nisanson, S.T., M.T., IPM).**

---

In construction work, soil is the basic part in forming the stability of the building structure above it. Because soil consists of granules, water and pores, it is very important to know the type of soil, the relative density of the soil and also the nature of soil permeability, so it is necessary to research the value of the soil permeability coefficient. Soil permeability is the ability of the soil to pass water.

In this research, soil samples were subjected to standard soil compaction tests and native soil permeability tests. After carrying out a standard soil compaction test with variations in water content to obtain maximum soil density and optimal water content, a constant head soil permeability test was then carried out. The soil samples used came from five different locations, namely Mount Meja, Mount Wongge, Kengo Hill, Campus 1 and Lokaboko. Test results and analysis of soil volume and soil permeability, relative density ( $D_r$ ) and soil permeability coefficient, average value ( $k$ ) from each location, including: Gunung Meja  $D_r$  is 83.24% and  $k$  is 0.0000302 cm/sec, Mount Wongge  $D_r$  is 58.64% and  $k$  is 0.0000257 cm/sec, Bukit Kengo  $D_r$  is 87.86% and  $k$  is 0.0000541 cm/sec, Campus 1  $D_r$  is 33.94% and  $k$  of 0.0000403 cm/second and Lokaboko  $D_r$  of 74.89% and  $k$  of 0.0000370 cm/second.

The conclusion is that the finer the fraction contained in the soil, the higher the relative density ( $D_r$ ) of the soil, the smaller the value of the soil permeability coefficient.

**Key words: Gradation, relative density and soil permeability.**

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS .....	iv
MOTTO .....	v
PERSEMBAHAN .....	vi
KATA PENGANTAR .....	viii
ABSTRAK .....	x
ABSTRACT .....	xi
DAFTAR ISI .....	xii
DAFTAR TABEL .....	xv
DAFTAR GAMBAR .....	xvi
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	5
1.5 Batasan Masalah .....	5
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>6</b>
2.1 Defenisi Tanah .....	6

2.2 Jenis Tanah .....	7
2.3 Sifat-Sifat Tanah .....	8
2.3.1 Sifat-Sifat Fisik Tanah .....	8
2.3.2 Sifat Mekanik Tanah .....	13
2.4 Kepadatan Relatif (ASTM. D2937 – 83) .....	17
2.5 Koefisien Permeabilitas Tanah .....	20
2.6 Uji Permeabilitas di Laboratorium .....	23
2.7 Klasifikasi Tanah .....	25
2.7.1 Klasifikasi Tanah Berdasarkan AASHTO .....	29
2.7.2 Tanah pasir .....	30
2.7.3 Tanah Lanau – Lempung .....	30
<b>BAB III METODELOGI PENELITIAN .....</b>	<b>34</b>
3.1 Jenis Penelitian .....	34
3.1.1 Waktu Penelitian .....	34
3.1.2 Tempat penelitian .....	34
3.2 Jenis Data Dan Teknik Pengumpulan Data .....	35
3.2.1 Jenis Data .....	35
3.2.2 Teknik Pengumpulan Data .....	35
3.3 Cara Pengambilan Sampel .....	36
3.3.1 Pengujian Sampel .....	36
3.3.2 Persiapan Alat .....	39
3.3.3 Prosedur pelaksanaan .....	40

3.3.4 Analisis Data .....	54
3.4 <i>Flow Chart</i> (Diagram Alir) .....	56
<b>BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>57</b>
4.1 Analisa Data .....	57
4.1.1 Pengujian Sifat Fisik Tanah .....	57
4.2 Analisa Gravimetri – volimetri .....	68
4.3 Pengujian Pemadatan Tanah .....	75
4.3.1 Pengujian Permeabilitas Tanah .....	81
4.3.2 Kepadatan Relatif (Dr)/Relatif Compaction (Rc) .....	83
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>85</b>
5.1. Kesimpulan .....	85
5.2 Saran .....	86
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>87</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 2.1 Jenis tanah dan berat jenis tanah .....	9
Tabel 2.2. Indeks Plastis, Sifat, Jenis Tanah dan Kohesi .....	12
Tabel 2.3 Penejelasan Mengenai Tanah Berbutir .....	18
Tabel 2.4 Harga-Harga Koefisien Permeabilitas Tanah Pada Umumnya .....	22
Tabel 2.5 Kelas Koefisien Permeabilitas Tanah menurut USDA .....	23
Tabel 4.1 Pengujian gradasi butiran tanah asli Gunung Meja. ....	58
Tabel 4.2 Identifikasi Karakteristik pada lokasi Gunung Meja .....	60
Tabel 4.3 Karakteristik Tanah Asli Gunung Wongge .....	60
Tabel 4.4 Identifikasi Karakteristik pada lokasi Gunung Wongge .....	62
Tabel 4.5 Karakteristik Tanah Asli Bukit Kengo .....	62
Tabel 4.6 Identifikasi Karakteristik pada lokasi Bukit Kengo .....	64
Tabel 4.7 Karakteristik Tanah Asli Belakang Kampus 1 .....	64
Tabel 4.8 Identifikasi Karakteristik pada lokasi Belakang Kampus 1 .....	66
Tabel 4.9 Karakteristik Tanah Asli Lokaboko .....	66
Tabel 4.10 Identifikasi Karakteristik pada lokasi Lokaboko .....	68
Tabel 4.11 Pengujian specific gravity tanah asli di Gunung Meja .....	69
Tabel 4.12 Pengujian Berat volume tanah asli di Gunung Meja .....	70
Tabel 4.13 Tabel pengujian kadar air tanah Gunung Meja. ....	71
Tabel 4.14 Tabel Pengujian Plastic Limit .....	73
Tabel 4.15 Analisa Pengujian Pemadatan Tanah Standar .....	75
Tabel 4.16 Permeabilitas Tanah Kondisi Asli .....	82
Tabel 4.17 Kepadatan Relatif Tanah .....	83

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1	Grafik Uji Proktor Standar .....16
Gambar 2.2	Hubungan Antara Angka Pori ( $e$ ), Berat Volume Kering ( $\gamma_d$ ) dan Kepadatan Relatif ( $D_r$ ) .....18
Gambar 2.3	(a) alat uji Rembesan ( <i>Constant head</i> ) .....24
Gambar 3.1	Diagram alir penelitian .....56
Gambar 4.1	Grafik Gradasi Butiran Tanah Asli Gunung Meja. ....59
Gambar 4.2 :	Grafik Hasil Pengujian Gradasi Butiran Tanah Asli Gunung Wongge .....61
Gambar 4.3:	Grafik Hasil Pengujian Gradasi Butiran Tanah Asli Bukit Kengo .....63
Gambar 4.4:	Grafik Hasil Pengujian Gradasi Butiran Tanah Asli Belakang Kampus 1 .....65
Gambar 4.5:	Grafik Hasil Pengujian Gradasi Butiran Tanah Asli di Lokaboko .....67
Gambar 4.6	Grafik kadar air tanah Gunung Meja .....73
Gambar 4.7	Grafik Uji Kepadatan Tanah Gunung Meja .....77
Gambar 4.8	Grafik Uji Kepadatan Tanah Bukit Kengo .....78
Gambar 4.9	Grafik Uji Kepadatan Tanah Gunung Wongge .....79
Gambar 4.10	Grafik Uji Kepadatan Tanah Lokaboko .....80
Gambar 4.11	Grafik Uji Kepadatan Tanah Belakang Kampus 1 .....81



## DAFTAR SIMBOL

Lambang/Singkatan	Arti dan Keterangan
$\gamma$	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
aV	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	ketinggian air pada awal pengujian
Hv	tinggi awal rongga pori
K	Koefisien permeabilitas tanah
Q	Banyaknya air terkumpul (ml)
t	Waktu yang diperlukan pengaliran (jam)
Tv	faktor waktu