

# **TUGAS AKHIR**

**NOMOR : 1441/W.M/FT.S/SKR/2022**

**ANALISIS PENGARUH SIFAT MEKANIS TANAH TERHADAP  
DAYA DUKUNG TANAH DASAR PADA JALAN RAYA  
TABLOLONG KECAMATAN KUPANG BARAT KABUPATEN  
KUPANG NUSA TENGGARA TIMUR**



**OLEH**

**ALDI R. TJUTJUN**

**211 17 039**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL – FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA  
KUPANG  
2022**

**LEMBARAN PENGESAHAN**

**TUGAS AKHIR**

**NOMOR : 1441/WM/F.TS/SKR/2022**

**ANALISIS PENGARUH SIFAT MEKANIS TANAH TERHADAP DAYA  
DUKUNG TANAH DASAR PADA JALAN RAYA TABLOLONG  
KECAMATAN KUPANG BARAT KABUPATEN KUPANG NUSA  
TENGGARA TIMUR**

**DISUSUN OLEH:  
ALDI RIDWAN TJUTJUN**

**NOMOR REGISTRASI:  
211 17 039**

**DIPERIKSA OLEH:**

**PEMBIMBING I**

**Mauritius I. R. Naikofi, ST., M.T**  
NIDN: 08 2209 8803

**PEMBIMBING II**

**Engelbertha N. Bria Seran, ST., MT**  
NIDN: 15 0711 8501

**DISETUJUI OLEH:  
KETUA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL-FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA KUPANG**

**Dr. Don G. N. da Costa, ST., MT**  
NIDN: 08 2003 6801

**DISAHKAN OLEH:  
DEKAN FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA KUPANG**

**Patricius Batarius, ST., MT**  
NIDN: 08 1503 7801

LEMBARAN PERSETUJUAN

## TUGAS AKHIR

NOMOR : 1441/MM/F.TS/SKR/2022

ANALISIS PENGARUH SIFAT MEKANIS TANAH TERHADAP DAYA  
DUKUNG TANAH DASAR PADA JALAN RAYA TABLOLONG  
KECAMATAN KUPANG BARAT KABUPATEN KUPANG NUSA  
TENGGARA TIMUR

DISUSUN OLEH:  
ALDI RIDWAN TJUTJUN

NOMOR REGISTRASI:  
211 17 039

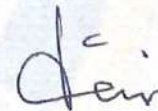
DIPERIKSA OLEH:

PENGUJI I



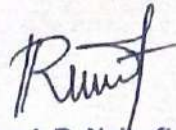
Stephanus O. Demon, ST., MT  
NIDN: 08 0909 7401

PENGUJI II



Ir. Egidius Kalogo, M.T  
NIDN: 08 0109 6303

PENGUJI III



Mauritus I. R. Naikofi, ST.,M.T  
NIDN: 08 2209 8803

# MOTTO

Tidak ada kata terlambat untuk  
mulai menciptakan kehidupan yang  
kamu inginkan

-Dawn Clark-



## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya dengan data diri sebagai berikut:

Nama : Aldi Ridwan Tjutjun  
Nomor Registrasi : 21117039  
Program Studi : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik, Universitas Katolik Widya Mandira Kupang

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul Analisis Pengaruh Sifat Mekanis Tanah Terhadap Daya Dukung Tanah Dasar Pada Jalan Raya Tablolong Kecamatan Kupang Barat Kabupaten Kupang Nusa Tenggara Timur.

Adalah benar-benar karya saya sendiri di bawah bimbingan pembimbing, dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan.

Apabila dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya dan jika ada tuntutan formal dan non formal dari pihak lain yang berkaitan dengan keaslian karya saya ini, saya siap menanggung segala resiko, akibat dan/atau sanksi yang dijatuhkan kepada saya, termasuk pembatalan gelar akademik yang saya peroleh dari Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.

Dinyatakan: di Kupang

Tanggal: 29 Juni 2022

  
Aldi Ridwan Tjutjun

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena hanya atas berkat dan rahmatNya Tugas Akhir ini akhirnya dapat terselesaikan tepat pada waktunya. Tugas Akhir ini disusun demi memenuhi salah satu syarat akademik dalam memperoleh gelar sarjana pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.

Menyadari bahwa keberhasilan yang diperoleh dalam menyusun Tugas Akhir ini sehingga dapat terselesaikan dengan baik tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini patut dihaturkan limpah terima kasih kepada :

1. Bapak Patrius Batarius, ST., MT, selaku Dekan Fakultas Teknik.
2. Bapak Dr. Don Gaspar N. da Costa ST., MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
3. Bapak Mauritius I. R Naikofi, ST., MT, selaku Dosen Pembimbing I yang selalu setia memberi bimbingan dan banyak masukkan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Ibu Engelbertha N. Bria Seran, ST., MT, selaku Dosen Pembimbing II yang dengan setia membimbing dan memberi banyak masukkan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Royn Tjutjun, Mama Erna Tin, serta semua keluarga yang selalu mendukung.
6. "Orang-orang Baik" yang selalu ada, membantu, dan memberi dukungan dalam suka maupun duka, serta semua pihak lainnya yang telah memberi dukungan moril maupun materil yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan dan kekeliruan, karena itu segala saran dan kritik yang bersifat membangun, sangat diharapkan demi penyempurnaan Tugas Akhir ini dengan harapan kiranya Tugas Akhir yang sederhana ini dapat berguna bagi semua pembacanya.

Kupang, Mei 2022

Penulis

## ABSTRAK

### **Analisis Pengaruh Sifat Mekanis Tanah Terhadap Daya Dukung Tanah Dasar Pada Jalan Raya Tablolong Kecamatan Kupang Barat Kabupaten Kupang Nusa Tenggara Timur**

---

**Aldi Ridwan Tjutjun, Mauritus Ildo Rivendi Naikofi, ST.,MT, Engelbertha N. Bria Seran, ST.,MT, Stephanus O. Demon, ST., MT, Ir. Egidius Kalogo, MT**

Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandira Kupang, Jl. San Juan 2  
Penfui Timur Kupang

Email : [a.r.tjutjun@gmail.com](mailto:a.r.tjutjun@gmail.com)

#### **Abstrak**

Permasalahan yang sering ditemui dalam konstruksi jalan raya adalah sifat-sifat tanah yang buruk seperti nilai CBR yang terlalu rendah, plastisitas dan kembang susutnya tanah yang tinggi. Penanganan kerusakan dengan melakukan pelapisan ulang aspal umumnya hanya bertahan satu musim saja yang kemungkinan dipengaruhi oleh sifat mekanis tanah dasarnya, beberapa jenis tanah memerlukan penanganan khusus untuk dapat dijadikan sebagai dasar konstruksi perkerasan jalan, salah satunya adalah tanah di jalan Tablolong Kabupaten Kupang. Sejak lama pada ruas jalan ini selalu menghadapi problem teknis berupa cepat rusaknya perkerasan aspal jalan yang ditandai dengan terjadinya retak-retak memanjang dan bergelombang disepanjang ruas jalan raya Tablolong. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui sifat fisis dan sifat mekanis tanah dengan menggunakan sampel tanah tidak terganggu (undisturbed sample) dari jalan raya Tablolong Kabupaten Kupang dengan kedalaman 0.30 - 1 meter dari muka tanah kemudian pengujian dilakukan di Laboratorium Bahan Dinas PUPR Provinsi NTT. Hasil pengujian sifat fisis tanah menurut klasifikasi sistem Unified menunjukkan bahwa sampel tanah tersebut masuk pada golongan tanah lanau dengan plastisitas tinggi MH atau OH) dan kadar air mula-mula = 39.09%, presentasi lolos saringan no. 200 sebesar 97.46%, berat jenis = 2.632, Batas Cair (LL) = 50.40%, Batas Plastis (PL) = 43.04%, indeks plastis (PI) = 7.36%, serta hasil pengujian sifat mekanis tanah pada pengujian CBR 35x tumbukan di dapat nilai 0.1 inchi = 1.54%, 0.2 inchi = 1.59%, sedangkan CBR 65x tumbukan di dapat nilai 0.1 inchi = 2.18%, 0.2 inchi = 2.59% dan pengujian *swelling* pada 35x tumbukan = 0.89mm dan 65x tumbukan = 0.24mm.

***Kata kunci*** : tanah, sifat fisis dan sifat mekanis, California Bearing Ratio (CBR), Swelling.

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	
<b>LEMBARAN PENGESAHAN</b>	
<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b>	
<b>PERNYATAAN KEASLIAN</b>	
<b>MOTO</b>	
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>ii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	I-1
1.2 Rumusan Masalah.....	I-2
1.3 Tujuan Penelitian.....	I-2
1.4 Manfaat Penelitian.....	I-2
1.5 Batasan Maslah.....	I-2
1.6 Keterkaitan dengan Penelitian Terdahulu .....	I-3
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
2.1 Umum.....	II-1
2.2 Klasifikasi Tanah .....	II-1
2.2.1 Klasifikasi Sistem USCS.....	II-2
2.2.1 Klasifikasi Sistem AASTHO .....	II-7
2.3 Jenis Tanah.....	II-9
2.4 Sifat Tanah .....	II-10
2.5 Pengujian Sifat Fisis Tanah .....	II-12
2.5.1 Pengujian Kadar Air.....	II-12
2.5.1 Pengujian Berat Jenis.....	II-12
2.6 Pengujian <i>Atterberg Limits</i> .....	II-13
2.6.1 Pengujian Batas Cair.....	II-14
2.6.1 Pengujian Batas Plastis.....	II-15
2.7 Analisa Saringan .....	II-15
2.8 Analisa Hidrometer .....	II-17
2.9 Pengujian <i>Kompaksi</i> .....	II-18



2.10 Pengujian CBR .....	II-18
2.11 Uji <i>Swelling</i> .....	II-20

### **BAB III METODE PENELITIAN**

3.1 Data .....	III-1
3.1.1 Kondisi Lapangan.....	III-1
3.1.2 Kerusakan di Lokasi Penelitian.....	III-1
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	III-2
3.3 Pengumpulan Data.....	III-2
3.3.1 Jenis Data .....	III-3
3.4 Sumber Data .....	III-3
3.5 Proses Pengolahan Data.....	III-4
3.5.1 Diagram Alir .....	III-4
3.5.2 Penjelasan Diagram Alir .....	III-5
3.6.2.1 Studi Pustaka.....	III-5
3.6.2.2 Pengambilan Sampel.....	III-5
3.6.2.3 Pengujian Sifat Fisis Tanah .....	III-5
3.6.2.4 Uji Atterberg Limit .....	III-8
3.6.2.5 Analisa Saringan.....	III-10
3.6.2.6 Analisa Hidrometer .....	III-11
3.6.2.7 Uji Kompaksi.....	III-12
3.6.2.8 Uji CBR.....	III-13
3.6.2.9 Uji <i>Swelling Test</i> .....	III-14
3.6.2.10 Kesimpulan dan Saran.....	III-15

### **BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN**

4.1 Gambaran Umum Penelitian .....	IV-1
4.2 Pengambilan Sampel .....	IV-1
4.3 Analisa Dan Pembahasan Hasil Uji Sifat Fisis Tanah.....	IV-2
4.3.1 Analisa Dan Pembahasan Hasil Uji Kadar Air.....	IV-2
4.3.2 Analisa Dan Pembahasan Hasil Uji Berat Jenis Tanah.....	IV-3
4.4 Analisa Dan Pembahasan Hasil Uji Distribusi Ukuran Butir .....	IV-4
4.4.1 Analisa Dan Pembahasan Hasil Uji Analisis Saringan .....	IV-4
4.4.1 Analisa Dan Pembahasan Hasil Uji Analisa Hidrometer .....	IV-4
4.5 Analisa Dan Pembahasan Hasil Uji <i>Atterberg Limits</i> .....	IV-6
4.5.1 Analisa Dan Pembahasan Hasil Uji Batas Cair ( <i>Liquid Limit</i> ).....	IV-6

4.5.2	Analisa Dan Pembahasan Hasil Uji Batas Plastis ( <i>Plastic Limit</i> ).....	IV-7
4.6	Analisa Dan Pembahasan Hasil Klasifikasi Tanah.....	IV-9
4.6.1	Sistem Klasifikasi USCS ( <i>Unified Soil Classification System</i> ).....	IV-10
4.7	Analisa Dan Pembahasan Hasil Uji Kompaksi.....	IV-12
4.8	Analisa Dan Pembahasan Hasil Uji CBR.....	IV-13
4.9	Analisa Dan Pembahasan Hasil Uji <i>Swelling Test</i> .....	IV-18
4.10	Rekap Hasil Pengujian Sampel Tanah .....	IV-22

## **BAB V PENUTUP**

5.1	Kesimpulan.....	V-1
5.2	Saran.....	V-1

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Keterkaitan dengan Penelitian Terdahulu.....	I-3
Tabel 2.1	Sistem Klasifikasi USCS .....	II-3
Tabel 2.2	Analisa Saringan.....	II-4
Tabel 2.3	Penentuan Variabel A, B, C, D Untuk GI .....	II-7
Tabel 2.4	Sistem Klasifikasi AASTHO.....	II-8
Tabel 2.5	Jenis Tanah .....	II-12
Tabel 2.6	Indeks Plastisitas .....	II-15
Tabel 2.7	Hubungan Antara Nilai Penetrasi dengan Beban Standar untuk Pemriksaan CBR .....	II-19
Tabel 2.8	Kriteria CBR untuk Tanah Dasar Jalan (Subgrade).....	II-20
Tabel 2.9	Klasifikasi Drajat Ekspansif .....	II-21
Tabel 4.1	Hasil Pengujian Kadar Air .....	IV-2
Tabel 4.2	Hasil Pengujian Berat Jenis Tanah .....	IV-3
Tabel 4.3	Hasil Pengujian Analisa Saringan .....	IV-4
Tabel 4.4	Hasil Pengujian Hidrometer.....	IV-4
Tabel 4.5	Hasil Pengujian Batas Cair.....	IV-6
Tabel 4.6	Hasil Pengujian Batas Plastis.....	IV-7
Tabel 4.7	Indeks Plastisitas .....	IV-7
Tabel 4.8	Hasil Pengujian Sifat Fisis Tanah.....	IV-9
Tabel 4.9	Data Hasil Pengujian Distribusi Ukuran Butir.....	IV-10
Tabel 4.10	Hasil Pengujian Kompaksi.....	IV-12
Tabel 4.11	Hasil Perhitungan Penetrasi CBR 35x Tumbukan .....	IV-14
Tabel 4.12	Nilai CBR 35x Tumbukan .....	IV-16
Tabel 4.13	Hasil Perhitungan Penetrasi CBR 65x Tumbukan .....	IV-16
Tabel 4.14	Nilai CBR 65x Tumbukan .....	IV-18
Tabel 4.15	Rekap Hasil Pengujian CBR .....	IV-18
Tabel 4.16	Hasil Pengujian <i>Swelling</i> 35x Tumbukan.....	IV-19
Tabel 4.17	Hasil Pengujian <i>Swelling</i> 65x Tumbukan.....	IV-20
Tabel 4.18	Hasil Pengujian <i>Swelling</i> .....	IV-21.
Tabel 4.19	Rekap Hasil Pengujian Sampel Tanah .....	IV-22

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Kurva Plastisitas <i>Casagrande</i> .....	II-4
Gambar 2.2	Bagan Alir Klasifikasi Tanah Sistem USCS .....	II-6
Gambar 2.3	Bagan Alir Klasifikasi Tanah Sistem AASTHO .....	II-8
Gambar 2.4	Batas <i>Atterberg</i> Untuk Subkelompok A-4, A-5, A-6, dan A-7 .....	II-9
Gambar 2.5	Batas-Batas <i>Atterberg</i> .....	II-13
Gambar 2.6	Cawan <i>Casagrande</i> dan Grooving Tool .....	II-14
Gambar 3.1	Peta Penyebaran Lempung Bobonaro .....	III-1
Gambar 3.2.a	Kerusakan Penurunan Pada Ruas Jalan Tablolong .....	III-2
Gambar 3.2.b	Kerusakan Retak memanjang Pada Ruas Jalan Tablolong .....	III-2
Gambar 3.3	Diagram Alir Penelitian .....	III-4
Gambar 4.1	Grafik Distribusi Ukuran Butir .....	IV-5
Gambar 4.2	Grafik Hubungan Kadar Air dan Jumlah Pukulan .....	IV-6
Gambar 4.3	Kurva Plastisitas <i>Casagrande</i> .....	IV-8
Gambar 4.4	Hasil Plot Pada Bagan Alir Sistem USCS .....	IV-11
Gambar 4.5	Grafik Kadar Air Optimum .....	IV-13
Gambar 4.6	Grafik Beban Terhadap Penetrasi .....	IV-15
Gambar 4.7	Grafik Beban Terhadap Penetrasi .....	IV-17
Gambar 4.8	Grafik Hasil Pengujian Swelling Untuk 35x Tumbukan .....	IV-19
Gambar 4.9	Grafik Hasil Pengujian Swelling Untuk 65x Tumbukan .....	IV-20