

TUGAS AKHIR

“EVALUASI SIFAT FISIS DAN MEKANIS TANAH EKSPANSIF DI DESA NAITIMU, KABUPATEN BELU UNTUK APLIKASI KONSTRUKSI JALAN DAN BANGUNAN”

**(Studi kasus pada Desa Naitimu, Kecamatan Tasifeto Barat,
Kabupaten Belu)**



DISUSUN OLEH :

JANUARICO TALLO

NOMOR INDUK MAHASISWA :

21119168

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA

KUPANG

2025

LEMBARAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**EVALUASI SIFAT FISIS DAN MEKANIS TANAH EKSPANSIF
DI DESA NAITIMU, KABUPATEN BELU UNTUK APLIKASI
KONSTRUKSI JALAN DAN BANGUNAN
(Studi Kasus Pada Desa Naitimu, Kecamatan Tasifeto Barat,
Kabupaten Belu)**

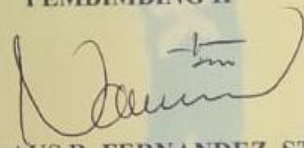
DISUSUN OLEH:
JANUARICO TALLO
NOMOR INDUK MAHASISWA:
21119168

DIPERIKSA OLEH:

PEMBIMBING I

PEMBIMBING II


PAULUS SIANTO, ST.,MT
NIDN: 0817047101


Ir. WENCESLAUS R. FERNANDEZ, ST.,MT.,IPP
NUPTK : 7838775676130192

DISETUJUI OLEH:
KETUA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL – FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA


Dr. PRIATELA PENTEWATI, ST.,M.Si
NIDN: 0826057601

DISAHKAN OLEH:
DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA


Dr. DON GASPARE N. DA COSTA, ST.,MT
NIDN: 0820036801

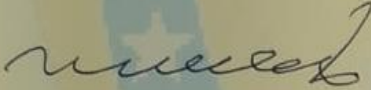
LEMBARAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**EVALUASI SIFAT FISIS DAN MEKANIS TANAH EKSPANSIF
DI DESA NAITIMU, KABUPATEN BELU UNTUK APLIKASI
KONSTRUKSI JALAN DAN BANGUNAN
(Studi Kasus Di Desa Naitimu, Kecamatan Tasifeto Barat,
Kabupaten Belu)**

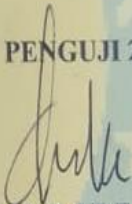
DISUSUN OLEH:
JANUARICO TALLO
NOMOR INDUK MAHASISWA:
21119168

PENGUJI 1


Dr. YULIUS P. K. SUNI, ST., MT
NIDN: 0801108606

DIPERIKSA OLEH:

PENGUJI 2


DOMINIK G. R. ULE, S.Tr.T., MT
NUPTK: 7838775676130192

PENGUJI 3


PAULUS SIANTO, ST., MT

NIDN: 0817047101

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

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

Nama : Januarico Tallo
Nomor Induk Mahasiswa : 21119168
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

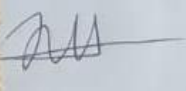
Menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul:

“Evaluasi Sifat Fisis Dan Mekanis Tanah Ekspansif Di Desa Naitimu, Kabupaten Belu Untuk Aplikasi Konstruksi Jalan Dan Bangunan”

Saya menyatakan bahwa sesungguhnya skripsi ini adalah asli hasil karya saya, apabila dikemudian hari ditemukan unsur-unsur plagiarisme, maka saya bersedia diproses sesuai dengan peraturan akademik dan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Kupang, 10 Februari 2026




Januarico Tallo

ABSTRAK

Penelitian ini mengevaluasi sifat fisik dan mekanis tanah lempung ekspansif (lempung Bobonaro) dari Desa Naitimu, Kecamatan Tasifeto Barat, Kabupaten Belu, Nusa Tenggara Timur, Indonesia. Uji laboratorium meliputi batas Atterberg, analisis gradasi butir (saringan dan hidrometer), berat jenis, pemadatan, CBR, dan potensi pengembangan menunjukkan tanah termasuk lempung anorganik plastisitas rendah (CL menurut USCS) dengan aktivitas sedang ($A_c=1.09$), batas cair 41.75%, indeks plastisitas 20.14%, kadar air alami 5.42%, dan berat jenis 2.45. Sifat ini mengindikasikan risiko pengembangan sedang, sehingga memerlukan stabilisasi seperti pemadatan mekanik atau aditif untuk penggunaan aman pada pondasi jalan dan bangunan guna mengurangi kerusakan kembang-susut.

Kata Kunci: tanah ekspansif, lempung Bobonaro, sifat fisik, sifat mekanis, klasifikasi USCS, potensi pengembangan

ABSTRACT

This study evaluates the physical and mechanical properties of expansive clay soil (Bobonaro clay) from Naitimu Village, Tasifeto Barat District, Belu Regency, East Nusa Tenggara, Indonesia. Laboratory tests including Atterberg limits, grain size analysis (sieve and hydrometer), specific gravity, compaction, CBR, and swelling potential reveal the soil classifies as low-plasticity inorganic clay (CL per USCS) with moderate activity ($A_c=1.09$), liquid limit 41.75%, plasticity index 20.14%, natural moisture 5.42%, and specific gravity 2.45. These properties indicate medium swelling risk, requiring stabilization like mechanical compaction or additives for safe use in road bases and building foundations to mitigate shrink-swell damage.

Keywords: expansive soil, Bobonaro clay, physical properties, mechanical properties, USCS classification, swelling potential.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas Berkat dan Rahmat-Nya maka dapat diselesaikan penyusunan tugas akhir ini dengan judul **“EVALUASI SIFAT FISIS DAN MEKANIS TANAH EKSPANSID DI DESA NAITIMU, KABUPATEN BELU UNTUK APLIKASI KONSTRUKSI JALAN DAN BANGUNAN”** Seminar

hasil Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat akademik yang wajib dilakukan untuk memperoleh gelar sarjana pada Fakultas Teknik Program studi Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.

Selama proses menyelesaikan Seminar hasil Tugas Akhir ini dari awal hingga selesai penulis mendapat banyak bimbingan, bantuan, serta dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan limpah Terima Kasih kepada pihak-pihak yang membantu. Terima Kasih disampaikan kepada :

1. Bapak Dr. Gaspar N. Da Costa, ST.,MT Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
2. Ibu Dr. Priseila Pentewati, ST.,M.Si Sebagai ketua Program Studi Fakultas Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Widya Mandira Kupang.
3. Bapak Paulus Sianto, ST.,MT sebagai pembimbing 1 yang telah membimbing dan mengarahkan dalam penyusunan Seminar Hasil Tugas Akhir ini.
4. Bapak Ir. Wenceslaus Reinaldo Fernandez, S.T.,M.T., IPP Sebagai Pembimbing 2 yang telah membimbing dan mengarahkan dalam penyusunan Seminar Hasil Tugas Akhir ini.
5. Kedua Orang Tua yaitu Bapak Yohanes Untae, Almh. Mama Leonarda Rika, Helma Nahak dan keempat kakak Beradik, beserta semua keluarga Besar yang selalu mendoakan, memberikan dukungan dan semangat untuk penyelesaian Seminar Hasil Tugas Akhir ini.
6. Teman-teman Seperjuangan Teknik Sipil Angkatan 19.

Kupang, Desember 2024

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-2
1.3 Tujuan Penelitian	I-2
1.4 Manfaat penelitian.....	I-2
1.6 Batasan Masalah.....	I-2
1.7 Keterkaitan dengan Penelitian Terdahulu	I-3
BAB II LANDASAN TEORI	II-1
2. 1 Pengertian Tanah.....	II-1
2.2 Klasifikasi Tanah.....	II-2
2.3 Tanah Ekspansif	II-7
2.3.1 Karakteristik Tanah Ekspansif.....	II-7
2.3.2 Identifikasi Tanah Ekspansif	II-8
2.4 Tanah Lempung.....	II-10
2.4.1 Lempung Bobonaro	II-11
2.4.2 Penyebaran Lempung Bobonaro.....	II-11
2.4.3 Kondisi Morfologi.....	II-12
2.5 Sifat Fisik dan Teknik Lempung Ekspansif	II-12
2.5.1 Sifat Fisik Tanah Lempung Ekspansif.....	II-12
2.5.2 Sifat Teknik Tanah Lempung Ekspansif.....	II-20
2.6 Kadar Air	II-22
2.7 California Bearing Ratio (CBR)	II-23
2.8 Uji Pengembangan (<i>Swelling Test</i>).....	II-24
2.9 Stabilisasi Tanah.....	II-26
BAB III METODE PENELITIAN.....	III-1
3.1 Data	III-1

3.1.1 Jenis Data	III-1
3.1.2 Sumber Data	III-1
3.1.3 Cara Pengambilan Data	III-2
3.2 DIAGRAM ALIR	III-3
3.2.1 Penjelasan Diagram Alir	III-4
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN	IV-1
4.1 Gambaran Umum Penelitian	IV-1
4.1.1 Persiapan Peralatan Dan Material	IV-1
4.1.2 Persiapan Peralatan	IV-1
4.1.3 Persiapan Material	IV-1
4.2 Data Skunder.....	IV-2
4.2.1 Peta Sebaran Lempung Bobonaro.....	IV-2
4.3 Data Primer	IV-2
4.3.1 Pengambilan Material	IV-2
4.3.2 Pengujian Kadar Air Alami	IV-2
4.3.3 Pengujian Berat Jenis Tanah.....	IV-4
4.3.4 Pengujian Batas-Batas Atterberg	IV-5
4.3.5 Pengujian Analisa Saringan	IV-8
4.3.6 Pengujian Hidrometer Tanah	IV-10
4.3.7 Klasifikasi Tanah Berdasarkan USCS (Unifield Soil Classification System)	IV-11
4.3.8 Tingkat Keaktifan Dengan Potensi Pengembangan.....	IV-13
4.3.9 Pengujian Percobaan Pemadatan (Compact Test)	IV-14
4.3.10 Pengujian CBR Tidak Rendaman (Unsoaked).....	IV-15
4.3.11 Pengujian CBR Rendaman (Soaked).....	IV-18
4.3.12 Pengujian Swelling	IV-21
4.3.13 Hitungan Presentase Swelling (Pengembangan)	IV-24
4.4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....	IV-25
4.4.1 Analisis Data Hasil Penelitian	IV-25
4.4.2 Pembahasan	IV-26

BAB V PENUTUP.....	V-1
5.1 Kesimpulan	V-1
5.2 Saran.....	V-1
DAFTAR PUSTAKA	ix

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Keterkaitan penelitian dahulu dan sekarang dilihat pada tabel di bawah ini	I-3
Tabel 2. 1 Batasan – Batasan Ukuran Golongan Tanah	II-2
Tabel 2. 2 Sistem klasifikasi Unifed Soil Classification System (USCS)	II-4
Tabel 2 3 Klasifikasi Tanah Unified Soil Classification System (USCS)	II-4
Tabel 2 4 Kolerasi Plasticity Index, shrinkage index Dengan Tingkat Pengembangan.....	II-8
Tabel 2 5 Korelasi Tingkat Keaktifan Dengan Potensi Pengembangan	II-9
Tabel 2 6 Derajat Plastisitas Tanah Berdasarkan Batas Cair	II-15
Tabel 2 7 Hubungan Indeks Plastisitas Dengan Tingkat Pengembangan	II-16
Tabel 2 8 Nilai Kedalaman Efektif ,L, Berdasarkan Bacaan Hidrometer Aktual, Ra	II-19
Tabel 2 9 Nilai K	II-19
Tabel 2 10 Nilai Faktor Koreksi, α	II-20
Tabel 2. 11 Perbedaan Antara Standard Proctor Dan Modified Proctor	II-22
Tabel 2 12 Beban Penetrasi Bahan Standar	II-24
Tabel 4. 1 Perhitungan Kadar Air Tanah Alami	IV-3
Tabel 4. 2 Penguian Berat Jenis	IV-4
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Batas Cair	IV-5
Tabel 4. 4 Hasil Uji Batas Plastis	IV-7
Tabel 4. 5 Rekapitan Hasil Batas Cair Dan Batas Plastis	IV-7
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Batas Susut	IV-7
Tabel 4. 7 Perhitungan Analisa Saringan	IV-9
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian Hidrometer.....	IV-10
Tabel 4. 9 Hasil-hasil pembacaan dari kurva akumulasi :	IV-11
Tabel 4. 10 Hasil Pengujian Pemadatan	IV-14
Tabel 4. 11 Hasil Pengujian CBR 10 Kali Tumbukan.....	IV-15
Tabel 4. 12 Hasil Pengujian CBR 35 Kali Tumbukan.....	IV-16
Tabel 4. 13 Hasil Pengujian CBR 65 Kali Tumbukan.....	IV-17
Tabel 4. 14 Hasil Uji CBR Rendaman 10X	IV-18
Tabel 4. 15 HasilPengujian CBR Rendaman 35X.....	IV-19
Tabel 4. 16 Hasil CBR Rendaman 65X.....	IV-20
Tabel 4. 17 Hasil Pengujian CBR Unsoaked dan CBR Soaked	IV-21
Tabel 4. 18 swelling 10x Tumbukan	IV-21
Tabel 4. 19 swelling 35x Tumbukan	IV-22

Tabel 4. 20 Hasil Swelling 65x Tumbukan	IV-23
Tabel 4. 21 Perhitungan Presentase Swelling.....	IV-24

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Grafik Plastisitas untuk Klasifikasi Tanah Sistem AASHTO.....	II-6
Gambar 2. 2 Klasifikasi Potensi Swelling	II-9
Gambar 2. 3 Peta Geologi Pulau Timor.....	II-12
Gambar 2. 4 Diagram plastisitas	II-16
Gambar 2. 5 Potensial Mengembang Metode A (ASTM D4546-90) Untuk Tanah Asli	II-25
Gambar 3. 1 Peta Penyebaran Lempung Bobonaro di Pulau Timor	III-1
Gambar 3. 2 Lokasi Pengambilan Sampel.....	III-2
Gambar 3. 3 Diagram Alir	III-3
Gambar 4. 1 Pengambilan Sampel Tanah dengan Tabung Silinder	IV-1
Gambar 4. 2 Peta Penyebaran Lempung Bobonaro di Pulau Timor	IV-2
Gambar 4. 3 Pengujian Kadar Air	IV-3
Gambar 4. 4 Pengujian Berat Jenis.....	IV-5
Gambar 4. 5 Grafik Kadar Air	IV-6
Gambar 4. 6 Pengujian Batas Cair.....	IV-6
Gambar 4. 7 Grafik Analisa Saringan.....	IV-9
Gambar 4. 8 Grafik Distribusi Ukuran Butiran Hidrometer dan Analisa Saringan	IV-11
Gambar 4. 9 Diagram Alir Klasifikasi USCS	IV-12
Gambar 4. 10 Grafik Kurva Plastisitas	IV-13
Gambar 4. 11 Grafik Kurva Pemadatan	IV-14
Gambar 4. 12 Grafik CBR Unsoaked dan CBR Soaked	IV-21
Gambar 4. 13 Grafik Swelling 10x Tumbukan.....	IV-22
Gambar 4. 14 Grafik Swelling 35x Tumbukan.....	IV-22
Gambar 4. 15 Grafik Swelling 65x Tumbukan.....	IV-23
Gambar 4. 16 Grafik Hubungan Tumbukkan dan Presentase Swelling.....	IV-25