

TUGAS AKHIR

**ANALISIS EFEK BEBAN VERTIKAL (P) TERHADAP INDEKS
PEMAMPATAN SEKUNDER (STUDI KASUS TANAH LEMPUNG DI
KEBONSARI KABUPATEN JEMBER)**



Gildan Alviano Gilfi Utama

2010611022

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER

2024

TUGAS AKHIR

**ANALISIS EFEK BEBAN VERTIKAL (P) TERHADAP INDEKS
PEMAMPATAN SEKUNDER (STUDI KASUS TANAH LEMPUNG DI
KEBONSARI KABUPATEN JEMBER)**

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Pada Program Studi Teknik Sipil
Universitas Muhammadiyah Jember*



Disusun oleh :

Gildan Alviano Gilfi Utama

2010611022

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER

2024

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

**ANALISIS EFEK BEBAN VERTIKAL (P) TERHADAP INDEKS
PEMAMPATAN SEKUNDER (STUDI KASUS TANAH LEMPUNG DI
KEBONSARI KABUPATEN JEMBER)**

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Pada Program Studi Teknik Sipil
Universitas Muhammadiyah Jember*

Diajukan oleh :


Gildan Alviano Gilfi Utama

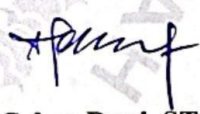
2010611022

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I


Dosen Pembimbing II

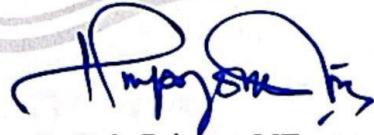

Arief Alihndien, ST., MT.
NIDN/ 0725097101


Ilanka Cahva Dewi, ST., MT.
NIDN. 0721058604

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II


Hilfi Harisan Ahmad, ST., MT.
NIDN. 0712069006


Ir. Pujo Privono, MT.
NIDN. 0022126402

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**ANALISIS EFEK BEBAN VERTIKAL (P) TERHADAP INDEKS
PEMAMPATAN SEKUNDER (STUDI KASUS TANAH LEMPUNG DI
KEBONSARI KABUPATEN JEMBER)**

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh
Gelara Sarjana Teknik Pada Program Studi Teknik Sipil
Universitas Muhammadiyah Jember*

Yang Diajukan Oleh :
Gildan Alviano Gilfi Utama
2010611022


Telah mempertanggung jawabkan Laporan Tugas Akhirnya pada sidang Tugas Akhir pada tanggal 27 Desember 2024 sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapat Gelar Sarjan Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember

Telah diperiksa dan sisetujui oleh :

Dosen Pembimbing I


Arief Alihudien, ST., MT.
NIDN. 0725097101

Dosen Pembimbing II


Ilanka Cahya Dewi, ST., MT.
NIDN. 0721058604

Dosen Penguji I


Hilfi Harisan Ahmad, ST., MT.
NIDN. 0712069006


Dosen Penguji II


Ir. Pujo Priyono, MT.
NIDN. 0022126402

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknik


Dr. Ir. Muhtar, ST., MT.
NIDN. 0010067301

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Sipil


Setiyo Kerdyanuar, S.ST., MT.
NIDN. 0713019202

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Yang Bertanda Tangan Di Bawah Ini :

Nama : Gildan Alviano Gilfi Utama
Nim : 2010611022
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Menyatakan Bahwa Tugas Akhir Saya Yang Berjudul “ANALISIS EFEK BEBAN VERTIKAL (P) TERHADAP INDEKS PEMAMPATAN SEKUNDER (STUDI KASUS TANAH LEMPUNG DI KEBONSARI KABUPATEN JEMBER)” Merupakan Karya Saya Sendiri Dengan Arahan Dosen Pembimbing. Sumber Informasi Dalam Bentuk Kutipan Yang Telah Disebutkan Sumbernya.

Demikian Surat Pernyataan Ini Di Buat Dengan Sebenar-Benarnya Dan Apabila Pernyataan Ini Tidak Benar, Maka Saya Bersedia Mendapatkan Sanksi Dari Akademik.

Jember, 20 Desember 2024

pernyataan,



Gildan Alviano Gilfi Utama
NIM. 2010611022

PERSEMBAHAN

Puji syukur saya panjatkan ke hadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat, hidayah, dan kesehatan kepada saya, sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Pada kesempatan ini, saya ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. **Bapak Dr. Ir. Muhtar, ST., MT., IPM.**, selaku Ketua Dekan Fakultas Teknik, yang telah memberikan kesempatan dan dukungan penuh kepada saya untuk menyelesaikan pendidikan ini.
2. Bapak Setiyo Ferdi Yanuar, S.ST., MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, yang telah memberikan berbagai arahan dan fasilitas untuk kelancaran studi saya.
3. Bapak Arief Alihudien, ST., MT. dan Ibu Ilanka Cahya Dewi, ST., MT., selaku pembimbing, yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi yang luar biasa selama proses penulisan tugas akhir ini.
4. Para dosen yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan pembekalan yang bermanfaat selama proses perkuliahan hingga penyusunan tugas akhir.
5. Keluarga saya, terutama kepada orangtua saya, Bapak Budi Utomo dan Ibu Erta Kumalasari, yang selalu memberikan doa, dukungan, dan kasih sayang yang tak ternilai. Tanpa dukungan kalian, saya tidak mungkin bisa sampai pada tahap ini.
6. Saudara seasuh saya Vabian Bilfiano Bilfi Utama, Yang selalu menyuport dan mendoakan saya serta Siti Fitriya yang memberikan dorongan sekaligus mendampingi akan kelancaran tugas akhir ini
7. Rekan-rekan di Laboratorium Mekanika Tanah dan Rayon Shalahuddin Al ayyubi, yang telah memberikan dukungan dalam hal data, informasi, atau bahkan pengalaman yang sangat membantu kelancaran penelitian ini.
8. Teman seperjuangan angkatan 20 Teknik Sipil, yang selalu memberikan semangat, berbagi cerita, dan saling mendukung. Terima kasih atas kebersamaannya selama ini.

MOTTO

“Pendidikan mempunyai akar yang pahit tetapi buahnya manis”

(Aristoteles)

“Kalau kalian tidak mau repot, jangan berjuang. Karena perjuangan itu membutuhkan pengorbanan”

(KHR. As’ad Syamsul Arifin)



PRAKATA

Dengan memanjatkan Puji Syukur kehadiran Allah SWT, atas segala rahmat, hidayah, serta Karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan dalam menyusun skripsi ini dengan judul “Analisis Efek Beban Vertikal (P) Terhadap Indeks Pemampatan Sekunder (Studi Kasus Tanah Lempung Di Kebonsari Kabupaten Jember)” tepat pada waktunya. Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada baginda Nabi Muhammad SAW yang senantiasa sumber inspirasi dan teladan terbaik untuk umat manusia.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana (S1) pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember. Penulis ingin mengucapkan terima kasih yang telah memberikan bantuan serta dukungan dari berbagai pihak.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis menerima kritik dan saran yang membangun dari semua pihak demi perbaikan skripsi ini di masa depan. Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan perkembangan ilmu pengetahuan masyarakat.

Jember, 20 Desember 2024
Penulis

Gildan Alviano Gilfi Utama
NIM. 2010611022

PRAKATA

Dengan memanjatkan Puji Syukur kehadiran Allah SWT, atas segala rahmat, hidayah, serta Karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan dalam menyusun skripsi ini dengan judul “Analisis Efek Beban Vertikal (P) Terhadap Indeks Pemampatan Sekunder (Studi Kasus Tanah Lempung Di Kebonsari Kabupaten Jember)” tepat pada waktunya. Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada baginda Nabi Muhammad SAW yang senantiasa sumber inspirasi dan teladan terbaik untuk umat manusia.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana (S1) pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember. Penulis ingin mengucapkan terima kasih yang telah memberikan bantuan serta dukungan dari berbagai pihak.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis menerima kritik dan saran yang membangun dari semua pihak demi perbaikan skripsi ini di masa depan. Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan perkembangan ilmu pengetahuan masyarakat.

Jember, 20 Desember 2024
Penulis



Gildan Alviano Gilfi Hutama
NIM. 2010611022

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN.....	v
PERSEMBAHAN.....	iv
MOTTO.....	vii
ABSTRAK.....	viii
PRAKATA.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Pengertian Tanah.....	4
2.2 Jenis - Jenis Tanah.....	5
2.3 Klasifikasi Tanah.....	6
2.3.1 Menurut Para Ahli Teknik (LD. Wesley, 1977).....	6
2.3.2 Berdasarkan <i>Unified Soil Classification</i> (USCS).....	7
2.3.3 Metode AASHTO.....	9
2.4 Kadar Air.....	9
2.5 Berat Jenis (<i>Specific Gravity</i>).....	10
2.6 Batas Batas Atterberg Tanah.....	11
2.7 Batas Cair (<i>Liquid Limit</i>).....	11
2.8 Batas Plastis (<i>Plastic Limit</i>).....	13
2.9 Batas Susut (<i>Shrinkage Limit</i>).....	13
2.10 Indeks Plastisitas (<i>Plasticity Index</i>).....	14
2.11 Analisis Butiran Tanah.....	14

2.11.1	Analisa Ayakan.....	15
2.11.2	Analisa Hydrometer.....	15
2.12	Pemampatan Konsolidasi Tanah.....	17
2.13	Konsolidasi Primer (Primary Consolidation)	19
2.14	Konsolidasi Sekunder (<i>Secondary Consolidation</i>).....	20
BAB III METODOLOGI.....		23
3.1	Lokasi Penelitian.....	23
3.2	Metode Pengumpulan Data.....	23
3.3	Benda Uji.....	24
3.4	Metode Analisis dan Pengolahan Data.....	25
3.5	Alur Penelitian.....	25
BAB IV HASIL PEMBAHASAN.....		28
4.1	Hasil Pengujian Karakteristik Awal Tanah.....	28
4.1.1	Specific Gravity.....	28
4.1.2	Batas Batas Atterberg.....	29
4.1.3	Pembagian Butir.....	30
4.2	Pengujian Fisik Tanah.....	32
4.3	Hasil Pengujian Konsolidasi.....	33
4.3.1	Pembebanan Akhir Primer.....	33
4.3.2	Pembebanan 4 hari.....	36
4.4	Korelasi Indeks Pemampatan Sekunder.....	42
4.4.1	Hubungan Korelasi Angka Pori Dengan Indeks Pemampatan Sekunder	43
4.4.2	Hubungan Korelasi Beban Vertikal Dengan Indeks Pemampatan Sekunder.....	46
4.4.3	Hubungan Korelasi Rasio Koefisien Pemampatan Sekunder Tanah Dengan Beban vertikal.....	47
4.5	Perhitungan Pemampatan Tanah.....	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		52
5.1	Kesimpulan.....	52
5.2	Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA.....		53
LAMPIRAN.....		54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Batas batas Atterberg	11
Gambar 2.2 Grafik Hubungan Waktu dengan Pemampatan Tanah.....	12
Gambar 2.3 Grafik Hubungan Waktu dengan Pemampatan Tanah.....	18
Gambar 2.4 Grafik Hubungan Antara Angka Pori dan Waktu Pemampatan	21
Gambar 3.1 Layout lokasi	23
Gambar 3.2 Diagram Alir penelitian.....	27
Gambar 4.1 Hubungan Antara Perubahan Angka Pori (e) Dengan Waktu (Menit) Penambahan Air 62% Sampel 1 Dengan Beban 1 Kg.....	33
Gambar 4.2 Grafik Uji Konsolidasi Akhir Primer Presentase 62%.....	34
Gambar 4.3 Grafik Uji Konsolidasi Akhir Primer Presentase 50%.....	35
Gambar 4.4 Grafik Uji Konsolidasi Akhir Primer Presentase 40%.....	35
Gambar 4.5 Hubungan Antara Perubahan Angka Pori (e) dengan Waktu (menit) dengan penambahan air 62% Sampel 1.	36
Gambar 4.6 Hubungan Antara Perubahan Angka Pori (e) dengan Waktu (menit) dengan penambahan air 50% Sampel 1.	37
Gambar 4.7 Hubungan Antara Perubahan Angka Pori (e) dengan Waktu (menit) dengan penambahan air 40% Sampel 1.	38
Gambar 4.8 Grafik Uji Konsolidasi Dengan Presentase Penambahan air 62%....	40
Gambar 4.9 Grafik Uji Konsolidasi Dengan Presentase Penambahan Air 50%...	41
Gambar 4.10 Grafik Uji Konsolidasi Dengan Presentase Penambahan Air 40%.	42
Gambar 4.11 Hubungan angka awal dengan Indeks Pemampatan Sekunder	44
Gambar 4.12 Hubungan angka pada akhir konsolidasi primer dengan Indeks Pemampatan Sekunder	45
Gambar 4.13 Hubungan angka pori pada akhir konsolidasi primer dengan Indeks Pemampatan Sekunder	46
Gambar 4.14 Hubungan korelasi $C\alpha'/P - e_o$	48
Gambar 4.15 Hubungan korelasi $C\alpha'/P - e_p$	48
Gambar 4.16 Penurunan Terhadap Pembebanan	49

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi Berdasarkan <i>Unified Soil Classification System</i>	7
Tabel 2.2 Klasifikasi menurut AASHTO.....	9
Tabel 2.3 Tabel Berat jenis tanah.....	10
Tabel 2.4 Tabel Nilai Indeks Plastisitas dan Macam Tanah.....	14
Tabel 2.5 Ukuran ukuran Ayakan Standart Di Amerika.....	15
Tabel 3.1 Variasi Sampel Pengujian.....	24
Tabel 4.1 Perhitungan <i>Specific Gravity</i>	28
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Batas Batas Atterberg.....	29
Tabel 4.3 Perhitungan Analisa Ayakan.....	30
Tabel 4.4 hasil Analisa hydrometer.....	31
Tabel 4.5 Kurva distribusi ukuran butir.....	31
Tabel 4.6 Parameter fisik tanah remolded.....	32
Tabel 4.7 Rekapitulasi Hasil Pengujian Konsolidasi sekunder.....	39
Tabel 4.8 Pedoman Koefisien Korelasi.....	43
Tabel 4.9 Koefisien Determinasi dan Korelasi Hubungan $e_0 - C\alpha'$	44
Tabel 4.10 Koefisien Determinasi dan Korelasi Hubungan $e_p - C\alpha'$	45
Tabel 4.11 Koefisien Determinasi dan Korelasi Hubungan $P - C\alpha'$	47
Tabel 4.12 Rasio Indeks Pemampatan Sekunder ($C\alpha'$) dengan Angka Pori (e)... ..	49