

TUGAS AKHIR
PENURUNAN EMBANKMENT DI ATAS TANAH LUNAK
DENGAN PERKUATAN GEOTEKSTIL



**Diajukan Untuk Melengkapi Persyaratan Sarjana Teknik Pada Fakultas
Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**

Disusun Oleh:

ISMI LEVIYANDA

20000110012

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2005

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

**PENURUNAN EMBANKMENT DI ATAS TANAH LUNAK DENGAN
PERKUATAN GEOTEKSTIL**

Oleh:

Nama : ISMI LEVIYANDA

NIM : 20000110012

Telah diuji dan disahkan oleh tim penguji

**Agus Setyo Muntohar, ST. M.Eng.Sc
Ketua Penguji**

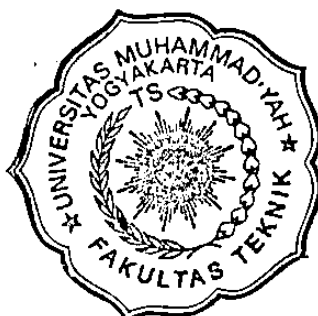


Tanggal: 18.02.2005

**Ir. Anita Widianti, MT
Anggota Penguji I**



Tanggal: 18-2-05



Willis Diana, ST. MT



LEMBAR PERSEMBAHAN

"Dan orang-orang yang berilmu mengetahui apa-apa yang diturunkan kepadamu dari Tuhanmu adalah kebenaran dan memberi petunjuk kepada jalan Yang Maha Perkasa dan Maha Terpuji" (QS.34: 6)

"....Allah akan meninggikan orang-orang beriman di antara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu beberapa derajat...." (QS.58:11).

"Bacalah! Tuhanmulah Yang Maha Pemurah! Yang mengajar dengan kalam. Mengajar manusia apa yang tiada ia tahu" (Qs.96:3-5).

"Barangsiapa yang keluar rumah untuk belajar satu bab dari ilmu pengetahuan, maka ia telah berjalan fisabilillah sampai ia kembali kerumahnya" (H.R. Timidzi dari Anas r.a).

"Allah menganugrahkan Al-hikmah (pemahaman yang dalam tentang Al-Quran dan As-sunnah) kepada orang yang Dia kehendaki. Siapa yang dianugrahi Al-Hikmah itu, ia benar-benar telah dianugrahi karunia yang banyak. Hanya orang-orang berakallah yang dapat mengambil pelajaran (dari firman Allah)" (QS. Al-Baqarah:269).

"Barangsiapa menuntut ilmu dengan tujuan berbangga diri di depan ulama, membantah orang bodoh, dan mencari perhatian manusia, maka ia di neraka, neraka" (H.R. Timidzi).

Karya ini saya persembahkan untuk:

Orang tua saya, Mardi Yuwono dan Imroatin Yulianti, sebagai pembimbing dan pendidik pertama hidup saya. Terima kasih atas segala do'a yang terlantun disetiap sepertiga malam, supaya anakmu ini menjadi anak yang sholihah. Hanya Allah sajalah yang pantas membalas kebaikan kalian semua.

Kakak saya, Mas Agus Pramono atas diskusi dan sharingnya. Sehingga saya bisa menjadi orang yang lebih bijak dalam menghadapi segala hal dalam kehidupan ini. Adikku Syahrul Mubarak dan Lina Puspa Sari, atas motivasinya, bantuannya, dan segala nasihatnya disaat mbak perlu energi extra dalam menyelesaikan karya ini. Pokoknya kalian merupakan saudara terbaikku. Cepat ya nyusul mbak jadi sarjana.

Keluarga Besar Abdul Rauf, yang selalu kompak dan rame ketika kumpul.

Saudara-saudara seperjuangan dalam dakwah (SKIFT, JAA, KAMMI, para Ikhwah, LINUX, FULDKT), merekalah yang telah mengantarkanku untuk merasakan indahnya berislam yang diikat tali ukhuwah Islamiyah, sehingga saya bisa merubah hidup saya untuk menjadi yang lebih baik guna mencapai ridho Allah.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, Segala puji bagi Allah SWT, Rabb penguasa semesta alam. Atas karunia nikmat iman dan kecerdasan dalam kehidupan. Shalawat dan salam semoga senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, sebagai rujukan tauladan dalam perbuatan, berfikir, dan menjalani kehidupan spiritualitas, untuk menyatu dalam tanda-tanda kebesaran Allah di dunia maupun di akhirat kelak, dan mudah-mudahan kita pun menjadi bagian dari proses pencerahan dalam cahaya Ilahi. Juga kepada keluarga, sahabat, dan orang-orang yang selalu setia mengikuti ajarannya hingga akhir zaman. Hanya berkat izin Allah, tugas akhir ini bisa terselesaikan.

Tugas akhir yang berjudul "Penurunan Embankment di Atas Tanah Lunak dengan Perkuatan Geotekstil" ini disusun sebagai persyaratan untuk memperoleh Gelar Strata Satu, Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Dalam penulisan tugas akhir ini, penyusun telah mendapat begitu banyak bantuan yang berharga, maka dengan segala hormat penyusun menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Agus Setyo Muntohar, ST. M.Eng.Sc, selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
2. Ibu Ir. Anita Widianti, MT, selaku Dosen Penguji Tugas Akhir ini.
3. Ibu Willis Diana, ST. MT, selaku Dosen Penguji Tugas akhir ini.
4. Bapak Ir. Gendut Hantoro, MT, selaku Ketua jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
5. Bapak Surya Budi Lesmana, ST, selaku Dosen Pembimbing Akademik.
6. Bapak Sadad, Bapak Sumadi, dan Bapak Taufik yang telah membantu ketika saya di laboratorium untuk penelitian Tugas Akhir ini.
7. Teman-teman TTC, khususnya Budi, La Ode Zaitul Radio, Pujiwiono, Eko, Wendi, Wawan, adikku Ca'ung yang telah membantu selama di laboratorium.

9. Karyawan Tata Usaha, atas bantuannya dalam mengurus segala administrasi saya.
10. Semua pihak yang telah membantu penyusun dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Hanya Allah sajalah yang pantas meberikan balasan yang lebih baik atas kebaikan semuanya yang telah diberikan kepada saya.

Penyusun menyadari sepenuhnya bahwa Tugas Akhir ini tidak luput dari kekurangan. Untuk itu segala kritik dan saran yang membangun, sangat penyusun harapkan dari semua pihak, dengan satu harapan semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi siapa saja yang membacanya, dan bernilai ibadah di hadapan Allah SWT. Hanya Allahlah Yang Maha Tahu tentang hakikat kebenaran, kepada-Nya semua perkara dikembalikan.

Yogyakarta, 7 Februari 2005

Penyusun

DAFTAR ISI

Lembar Judul.....	i
Lembar Pengesahan.....	ii
Lembar Persembahan.....	iii
Kata Pengantar.....	iv
Daftar Isi.....	vi
Daftar Tabel.....	viii
Daftar Gambar.....	ix
Daftar Lampiran.....	xi
Abstrak.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	1
C. Batasan Masalah.....	2
D. Tujuan Penelitian.....	2
E. Manfaat.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	3
A. Kajian Teoritis.....	3
B. Penurunan Embankment.....	3
C. Perkuatan Tanah dengan Geotekstil.....	6
D. Landasan Teori.....	13
1. Tanah.....	13
2. Distribusi Tegangan Akibat Beban Embankment.....	15
3. Geotekstil.....	17
BAB III METODE PENELITIAN.....	21
A. Desain penelitian.....	21
B. Alat dan Bahan.....	22
1. Data untuk analisis penurunan embankment.....	22

2. Tanah Lempung.....	23
3. Geotekstil	23
4. Model 2D.....	23
C. Prosedur Pengujian Laboratorium	25
1. Uji Konsolidasi.....	25
2. Uji Pembebanan (Erady Test)	26
a. Uji model tanpa perkuatan geotekstil	26
a.1. Tahap persiapan.....	26
a.2. Tahap Pencampuran Tanah	26
a.3. Tahap pra-pembebanan	26
a.4. Tahap pembacaan penurunan	27
b. Uji model dengan perkuatan geotekstil.....	27
b.1. Tahap persiapan.....	27
b.2. Tahap Pencampuran Tanah	27
b.3. Tahap pemasangan perkuatan	28
b.4. Tahap pra-pembebanan	28
b.5. Tahap pembacaan penurunan	28
D. Analisis Data	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	31
A. Pengaruh Ketebalan Tanah Lempung Terhadap Penurunan	31
B. Penurunan Embankment Tanpa dan Dengan Perkuatan Geotekstil	32
C. Pola Keruntuhan Embankment.....	37
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	40
A. Kesimpulan.....	40
B. Saran	40
DAFTAR PUSTAKA.....	42

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Hasil pembacaan beban dan prosentase peningkatan kuat dukung fondasi	7
Tabel 3. 1 Jumlah volume tanah dan air tiap tebal lapisan	26
Tabel 4. 1 Hasil c_c , e_o , p_c , p_o dan c_r	32
Tabel 4. 2 Nilai c_c berbagai macam tanah	32
Tabel 4. 3 Nilai c_c berbagai macam tanah	34

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Grafik hubungan ketebalan dengan penurunan.....	4
Gambar 2. 2 Perbandingan penurunan konsolidasi antara perhitungan dengan pengujian	5
Gambar 2. 3 Hubungan beban penurunan tanah liat (TL).....	8
Gambar 2. 4 Hubungan beban penurunan tanah liat, sirtu (S).....	8
Gambar 2. 5 Hubungan beban penurunan tanah liat, sirtu dengan 1 lapis geotekstil (GT-1).....	8
Gambar 2. 6 Hubungan beban penurunan tanah liat, sirtu dengan 2 lapis geotekstil (GT-2).....	9
Gambar 2. 7 Hubungan beban penurunan tanah liat, sirtu dengan 3 lapis geotekstil (GT-3).....	9
Gambar 2. 8 Model fondasi di atas tanah lunak dengan perkuatan geosintetik....	11
Gambar 2. 9 Pengaruh Geosintetik terhadap penurunan model embankment pada fondasi	11
Gambar 2.10 Model di laboratorium.....	12
Gambar 2.11 Grafik Penurunan Terhadap Waktu.....	13
Gambar 2.12 Grafik Lateral Displacement Terhadap Kedalaman.....	13
Gambar 2.13 Diagram Fase Tanah.....	14
Gambar 2.14 Tegangan vertikal akibat beban <i>embankment</i>	17
Gambar 3. 1 Skema Desain Penelitian.....	22
Gambar 3. 2 Model 2D penurunan embankment	24
Gambar 3. 3 Alat uji konsolidasi satu dimensi (oedometer).....	25
Gambar 3. 4 Bagan alir penelitian.....	29
Gambar 3. 5 Pengaturan sampel dan alat uji.....	30
Gambar 4. 1 Grafik hubungan ketebalan tanah lempung dengan besarnya penurunan dengan tekanan 4,15 kPa	31
Gambar 4. 2 Grafik hubungan penurunan dan tekanan, dengan dan tanpa lapis perkuatan.....	33
Gambar 4. 3 Prosentase pengurangan penurunan pada tekanan 4,15 kPa	34
Gambar 4. 4 Grafik Hubungan Waktu dan Penurunan embankment	35

Gambar 4. 5 Nilai daya dukung ultimit..... 37
Gambar 4. 6 Sketsa keruntuhan lapisan perkuatan 38
Gambar 4. 7 Keruntuhan pada 1 lapis perkuatan 38
Gambar 4. 8 Keruntuhan 2 lapis perkuatan..... 38
Gambar 4. 9 Keruntuhan pada 3 lapis perkuatan 20

DAFTAR LAMPIRAN

1. Hasil uji fisis tanah (kadar air, berat jenis, batas cair, batas plastis, dan distribusi ukuran butir).....	45
2. Bagan klasifikasi tanah <i>Unified</i>	52
3. Faktor pengaruh (Lt) akibat beban <i>embankment</i>	54
4. Hasil konsolidasi 5 cm.....	55
5. Hasil konsolidasi 10 cm.....	57
6. Hasil konsolidasi 20 cm.....	59
7. Hasil konsolidasi 40 cm.....	61
8. Hasil uji pemampatan.....	62