

**TUGAS AKHIR**

**KAJIAN MEKANISME KERUNTUHAN LERENG TEGAK  
DENGAN PERKUATAN GEOTEKSTIL DAN TANPA  
PERKUATAN**

**(A Study on Failure Mechanism of Unreinforced Earth and Mechanically  
Stabilized Earth)**



**Disusun Oleh :**

**HERLINDA**  
**20000110195**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

# LEMBAR PENGESAHAN

## TUGAS AKHIR

### KAJIAN MEKANISME KERUNTUHAN LERENG TEGAK DENGAN PERKUATAN GEOTEKSTIL DAN TANPA PERKUATAN

(A Study on failure Mechanism of Unreinforced Earth and Mechanically  
Stabilized Earth)

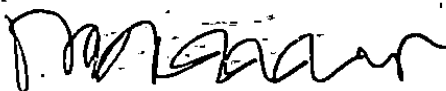
Disusun Oleh :

HERLINDA  
20000110195

Tugas Akhir ini Telah Dipertahankan dan Disahkan di Depan  
Dewan Penguji Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta


Tanggal : 26 Pebruari 2004

Yang terdiri dari :

 20/03 '04  
Agus Setyo Muntohar, ST, M.Eng.Sc.  
Ketua Tim Penguji



  
Ir. Anita Widianti, MT.

 02/04 '04  
Willis Diana, ST, MT.  
Anggota Tim Penguji

## HALAMAN MOTTO

*"Hanya dengan mengingat Allahlah hati akan menjadi tenteram".*

*(Al-Ra'd : 28)*

*"Semakin banyak kesulitan dan derita yang engkau rasakan dalam menuntut ilmu pengetahuan akan semakin berharga ilmu pengetahuan itu dalam hidup dan kehidupan".*

*(Maulana Taziz H.Z)*

*"Sebesar apapun masalah yang dihadapi jangan jadikan masalah itu sebagai hambatan dalam menapak karir di masa depan, tapi anggaplah itu sebagai cobaan dari Allah SWT".*

*(Penulis)*

*"Manusia itu bisa sekuat baja jika ia mempunyai kepercayaan diri yang tinggi dan percaya kepada Allah SWT. Janganlah menjadi manusia yang lemah dan gampang menyerah".*

*(Penulis)*

*"Disaat kubelajar...terpancar sinar Illahi, meresap, menerangi semangat hati*

## HALAMAN PERSEMBAHAN

*Karya Tulis ini khusus ku persembahkan bagi orang-orang yang tersayang dan sangat berarti dalam hidupku :*

*Kedua orang tuaku, PAPA dan MAMA, yang selalu memberiku dukungan, semangat, dan nasehat dalam menjalani hidupku ini. Berkat do'a mereka penulis dapat menyelesaikan studi dengan baik.*

*Kedua kakakku, Indra dan Erwin, yang selalu sabar dan penuh pengertian mendengarkan setiap keluhan isi hatiku. Mereka adalah kedua kakakku yang sangat perhatian dan bijaksana. Terima kasih atas do'anya.*

*Alm. Kakekku, yang selama hidupnya selalu memberi perhatian dan kasih sayangnya padaku. Walaupun engkau telah tiada tetapi segala nasehatmu akan selalu kuingat dalam hidupku. Semoga arwahmu tenang di sisi-Nya.*

*Honey, orang yang sangat kusayangi yang telah banyak membantuku dalam hidup ini, selama di sini dan orang yang sangat berarti dalam kehidupanku.*

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini sebagai salah satu persyaratan untuk menempuh gelar kesarjanaan pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Adapun judul Tugas Akhir ini adalah **“Perbandingan Mekanisme Keruntuhan Pada Lereng Tegak dengan Perkuatan Geotekstil dan Tanpa Perkuatan”**. Keberhasilan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini tidak lepas dari dukungan berbagai pihak, untuk itu dalam kesempatan ini penyusun ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas bantuan, saran, dan petunjuk kepada :

1. Bapak Agus Setyo Muntohar, ST., M.Eng.Sc., selaku Dosen Pembimbing I terima kasih atas saran dan petunjuk yang telah diberikan.
2. Ibu Ir. Anita Widianti, MT., selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu untuk membimbing penulisan Tugas Akhir ini.
3. Ibu Willis Diana, ST., MT., selaku Dosen Penguji Tugas Akhir dan Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan nasehat selama menempuh studi.

.....

Penulis merasa masih terdapat beberapa kekurangan di dalamnya walaupun penulis sudah berusaha secara optimal dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Akhirnya penulis berharap semoga Allah SWT berkenan memberikan balasan atas bantuan dan kebaikannya. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN MOTTO .....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
INTISARI .....	xiii
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Tujuan Penelitian .....	3
C. Manfaat Penelitian .....	4
D. Batasan Masalah .....	4
E. Keaslian .....	5
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI</b> .....	<b>7</b>
A. Pendahuluan .....	7
B. Kadar Air .....	7

D. Berat Volume Tanah .....	10
E. Angka Pori .....	11
F. Derajat Kejenuhan Air .....	12
G. Tekanan Tanah Lateral .....	12
H. Bahan Geotekstil dan Sifat-Sifatnya .....	19
I. Perkuatan Tanah Mekanis (MSE) .....	21
<b>BAB III. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>24</b>
A. Desain Penelitian .....	24
B. Bahan dan Alat .....	25
C. Prosedur Pengujian .....	28
D. Analisis Data .....	33
<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>35</b>
A. Mekanisme Pola Keruntuhan Lereng Tegak Tanpa Perkuatan .....	35
B. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Keruntuhan Lereng Tegak Tanpa Perkuatan .....	41
C. Pengaruh Geotekstil Terhadap Keruntuhan Lereng Tegak .....	48
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>55</b>
A. Kesimpulan .....	55
B. Saran .....	56
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>57</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	(a) Elemen tanah dalam keadaan asli; (b) tiga fase elemen tanah .....	8
Gambar 2.2	Konsep untuk tekanan tanah aktif, tekanan tanah diam, dan tekanan tanah pasif .....	13
Gambar 2.3	Tekanan tanah aktif .....	15
Gambar 2.4	Teori Rankine untuk muka tanah mendatar .....	15
Gambar 2.5	Muka tanah membentuk sudut $\alpha$ terhadap horisontal .....	16
Gambar 2.6	Distribusi tekanan tanah lateral saat diam .....	16
Gambar 2.7	Distribusi tekanan tanah aktif dan pasir Rankine untuk permukaan tanah horisontal .....	17
Gambar 2.8	Tekanan tanah aktif menurut Rankine .....	17
Gambar 2.9	Tegangan Rankine dengan lingkaran Mohr .....	18
Gambar 2.10	Mekanisme keruntuhan lereng .....	23
Gambar 3.1	Grafik analisis ukuran butiran tanah .....	26
Gambar 3.2	Grafik analisis ukuran butiran pasir .....	27
Gambar 3.3	Alat uji model 2 dimensi .....	29
Gambar 3.4	Pemasangan pipa-paipa pada benda uji .....	30
Gambar 3.5	Pemasangan lapisan geotekstil pada benda uji .....	32
Gambar 4.1	Pola keruntuhan untuk benda uji ke-1 .....	36
Gambar 4.2	Pola keruntuhan untuk benda uji ke-2 .....	37

Gambar 4.4	Pola keruntuhan untuk benda uji ke-4 .....	39
Gambar 4.5	Mekanisme keruntuhan lereng tegak .....	41
Gambar 4.6	Grafik hubungan antara kepadatan ( $\gamma_{di}$ ) dengan kadar air ( $w_f$ ) dan derajat kejenuhan (S) .....	43
Gambar 4.7	Grafik hubungan antara tekanan lateral ( $P_h'$ ) dan derajat kejenuhan (S) .....	45
Gambar 4.8	Grafik hubungan antara tekanan lateral ( $P_h'$ ) dengan sudut runtuh ( $\theta$ ) dan sudut gesek ( $\phi$ ) .....	45
Gambar 4.9	Grafik hubungan antara tekanan lateral ( $P_h'$ ) dan berat tanah runtuh ( $W_{br}$ ) .....	47
Gambar 4.10	Grafik hubungan berat tanah runtuh ( $W_{br}$ ) dengan sudut runtuh ( $\theta$ ) dan sudut gesek ( $\phi$ ) .....	47
Gambar 4.11	Grafik hubungan antara tekanan lateral ( $P_h'$ ) dan tekanan aktif ( $P_a'$ ) .....	48
Gambar 4.12	Pola keruntuhan untuk benda uji ke-5 .....	51
Gambar 4.13	Pola keruntuhan untuk benda uji ke-6 .....	52
Gambar 4.14	Perbandingan berat tanah runtuh ( $W_{br}$ ), tekanan aktif ( $P_a'$ ), dan tekanan lateral ( $P_h'$ ) pada jenis <i>woven</i> dan <i>non-woven</i> .....	53
Gambar 4.15	Perbandingan tekanan lateral dengan tekanan aktif ( $P_h'/P_a'$ ) dan tekanan lateral dengan berat tanah runtuh ( $P_h'/W_{br}$ ) pada jenis <i>woven</i> dan <i>non-</i>	

## DAFTAR TABEL

Tabel IV.1 Hasil analisis kadar air (%) pada berbagai kondisi tanah lereng tegak tanpa perkuatan .....	41
Tabel IV.2 Hasil analisis beberapa faktor yang mempengaruhi keruntuhan lereng tegak tanpa perkuatan .....	42
Tabel IV.3 Hasil analisis kadar air (%) pada berbagai kondisi tanah lereng tegak dengan perkuatan .....	50
Tabel IV.4 Hasil analisis beberapa faktor yang mempengaruhi keruntuhan	

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil analisis data di laboratorium .....	59
Lampiran 2 Hasil uji gradasi pasir .....	65
Lampiran 3 Hasil uji gradasi lempung .....	66
	67