

# ANALISIS KESTABILAN LERENG DENGAN ATAU TANPA PERKUATAN *GEOTEXTILE* DENGAN PERANGKAT LUNAK *PLAXIS*

**Kistiyani Prabowo**

**NRP : 1021054**

**Pembimbing : Ir. Asriwiyanti Desiani, MT.**

## ABSTRAK

Penggunaan geosintetik dalam perkuatan tanah merupakan salah satu inovasi teknologi yang ditemukan dan telah banyak dipakai pada beberapa tahun terakhir ini. Salah satu jenis geosintetik yang sering digunakan adalah *geotextile*. Penggunaan *geotextile* ini telah mencakup berbagai bidang konstruksi mulai dari perkuatan timbunan tanah, perkuatan lereng, perkuatan tanah gambut, dan lain sebagainya.

Tujuan dari studi ini adalah untuk menganalisis kestabilan lereng pada kawasan Kompleks Resort Dago Pakar Bandung dengan atau tanpa perkuatan *geotextile*. Analisis dilakukan dengan bantuan perangkat lunak *Plaxis*. Analisis tersebut mencakup tiga hal yaitu, lereng *existing* (tanpa beban dan tanpa perkuatan), lereng dengan beban bangunan, dan lereng dengan perkuatan *geotextile*.

Dari hasil analisis yang telah dilakukan, menghasilkan nilai  $-Msf$  keamanan untuk lereng *existing* sebesar 3.1108, untuk lereng dengan beban nilai  $-Msf < 1.2$  ini mengindikasikan bahwa lereng tersebut mengalami kelongsoran. Oleh karena itu, *geotextile* dibutuhkan sebagai salah satu alternatif solusi penanganan kelongsoran. Setelah dilakukan berbagai percobaan pemasangan *geotextile*, didapat nilai  $-Msf$  yang paling kecil yaitu 1.2221 pada 1 lapis *geotextile* dengan panjang 9 meter.

**Kata kunci:** *Geotextile*, *Plaxis*,  $-Msf$

# **SLOPE STABILITY ANALYSIS WITH OR WITHOUT GEOTEXTILE REINFORCEMENT WITH SOFTWARE PLAXIS**

**Kistiyani Prabowo**

**NRP : 1021054**

**Adviser : Ir. Asriwiyanti Desiani, MT.**

## **ABSTRACT**

The use of geosynthetic soil reinforcement is one of the technological innovation that is found and has been widely used in recent years. One of the geosynthetic type that was often used is geotextile. This geotextile use has been included the various kind of construction such as reinforcement of fill, slope reinforcement, reinforcement of peat soil, and many others.

The main goal of this study is to analyze the slope stability in the region of Dago Pakar Resort Bandung with or without geotextile reinforcement. The analysis was performed with the help of software Plaxis. This analysis includes three aspects, which are the existing slope (without load and reinforcement), the slope with construction loads, and the slope with geotextile reinforcement.

From the analysis that has been done, it results a  $-Msf$  safety value for existing slope of 3.1108, for slope with load  $-Msf$  value  $< 1.2$ , it indicates that the slope is sliding. Therefore, the geotextile is needed as one of the alternative solutions to prevent the landslide. After several trials of geotextile instalation, the smallest  $-Msf$  value is 1.2221 on each of one layer of geotextile with 9 meters long.

**Keywords:** Geotextile, Plaxis,  $-Msf$

# DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS LAPORAN PENELITIAN .....	iii
PERNYATAAN PUBLIKASI LAPORAN PENELITIAN .....	iv
SURAT KETERANGAN TUGAS AKHIR .....	v
SURAT KETERANGAN SELESAI TUGAS AKHIR .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
ABSTRAK .....	ix
<i>ABSTRACT</i> .....	x
DAFTAR ISI .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL .....	xv
DAFTAR NOTASI .....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Penulisan .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Sistematika Penulisan .....	3
1.5 Lisensi Perangkat Lunak .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Lereng	
2.1.1 Lereng Alam .....	4
2.1.2 Lereng Buatan .....	4
2.2 Pengertian Longsor .....	5
2.3 Jenis-jenis Longsoran .....	5
2.4 Kekuatan Geser Tanah .....	7
2.5 Parameter Tanah .....	9
2.6 Stabilitas lereng .....	15
2.7 Perkuatan material <i>Geotextile</i> .....	16
2.8 Perangkat Lunak <i>Plaxis</i> .....	17
<b>BAB III INTERPRETASI DATA TANAH DAN CARA PENGGUNAAN PERANGKAT LUNAK</b>	
3.1 Pengumpulan Data .....	20
3.1.1 Data Tanah .....	20
3.1.2 Data Teknis Lereng .....	21
3.2 Penentuan Parameter Design dengan Data Lapangan .....	22
3.3 Perangkat Lunak <i>Plaxis</i> .....	
3.3.1 <i>Input</i> .....	40
3.3.2 <i>Output</i> .....	49

BAB IV ANALISIS DATA DENGAN MENGGUNAKAN PERANGKAT LUNAK	
4.1	Parameter Design ..... 51
4.2	Data Teknis Lereng ..... 53
4.3	Analisis Lereng dengan menggunakan perangkat lunak
4.3.1	Tanpa Beban dan Tanpa Perkuatan <i>Geotextile</i> ..... 53
4.3.2	Dengan Beban ..... 58
4.3.3	Dengan Beban dan Perkuatan <i>Geotextile</i> ..... 64
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1	Kesimpulan ..... 77
5.2	Saran ..... 78
DAFTAR PUSTAKA ..... 79	
DAFTAR LAMPIRAN ..... 80	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Tipe Longsoran Rotasi .....	6
Gambar 2.2	Tipe Longsoran Translasi .....	6
Gambar 2.3	Tipe Longsoran Gabungan .....	7
Gambar 2.4	Kekuatan geser tanah .....	8
Gambar 2.5	Keseimbangan benda pada bidang miring .....	9
Gambar 2.6	Korelasi harga $q_c$ dengan $S_u$ .....	13
Gambar 2.7	Korelasi antara nilai $q_c$ , $v_o$ dan $\phi'$ .....	14
Gambar 2.8	<i>Geotextile Woven</i> .....	17
Gambar 2.9	Aplikasi <i>geotextile</i> woven di lapangan .....	17
Gambar 3.1	<i>Existing</i> di lapangan .....	21
Gambar 3.2	Sketsa kemiringan lereng .....	22
Gambar 3.3	<i>General Settings Project</i> .....	40
Gambar 3.4	<i>General Settings Dimensions</i> .....	41
Gambar 3.5	Pemodelan Layer .....	41
Gambar 3.6	Pembuatan Layer untuk <i>Geotextile</i> .....	42
Gambar 3.7	<i>Standar Fixities</i> .....	42
Gambar 3.8	<i>Material Sets for Project database</i> .....	43
Gambar 3.9	<i>General Material Sets Mohr-Coloumb</i> .....	43
Gambar 3.10	<i>Parameters Material Sets Mohr-Coloumb</i> .....	44
Gambar 3.11	Masukkan jenis tanah pada layer.....	44
Gambar 3.12	<i>Material Sets for Geogrid</i> .....	45
Gambar 3.13	<i>Generate Mesh</i> .....	46
Gambar 3.14	<i>View generate mesh</i> .....	46
Gambar 3.15	<i>Generate Water Pressure</i> .....	47
Gambar 3.16	<i>View Generate Water Pressure</i> .....	47
Gambar 3.17	<i>Generate Initial Stress</i> .....	48
Gambar 3.18	<i>View Generate Initial Stress</i> .....	48
Gambar 3.19	<i>Calculate process</i> .....	49
Gambar 3.20	Faktor Keamanan.....	49
Gambar 3.21	Jaring Elemen Terdeformasi.....	50
Gambar 4.1	Sketsa kemiringan lereng .....	53
Gambar 4.2	<i>Phase 1 - General Calculation</i> .....	54
Gambar 4.3	<i>Phase 1 - Parameters Calculation</i> .....	54
Gambar 4.4	<i>Phase 1 – Multipliers calculation</i> .....	55
Gambar 4.5	<i>Phase 2 - General Calculation</i> .....	56
Gambar 4.6	<i>Phase 2 – Parameters calculation</i> .....	56
Gambar 4.7	Nilai faktor keamanan .....	57
Gambar 4.8	Arah tegangan yang terjadi.....	58
Gambar 4.9	<i>Input beban</i> .....	59
Gambar 4.10	<i>Phase 1 - General Calculation</i> .....	59
Gambar 4.11	<i>Phase 1 - Parameters Calculation</i> .....	60
Gambar 4.12	<i>Phase 1 – Multipliers calculation</i> .....	61
Gambar 4.13	<i>Phase 2 - General Calculation</i> .....	61
Gambar 4.14	<i>Phase 2 – Parameters calculation</i> .....	62

Gambar 4.15	Nilai $-M_{sf}$ .....	63
Gambar 4.16	Arah keruntuhan yang terjadi .....	64
Gambar 4.17	Pembuatan layer untuk <i>Geotextile</i> .....	65
Gambar 4.18	<i>Input</i> beban .....	65
Gambar 4.19	<i>Phase 1 - General Calculation</i> .....	66
Gambar 4.20	Penggalian tanah .....	66
Gambar 4.21	Pemasangan <i>geotextile</i> dan timbunan tanah .....	67
Gambar 4.22	<i>Phase 1 – Multipliers calculation</i> .....	68
Gambar 4.23	<i>Phase 4 – Calculate</i> .....	69
Gambar 4.24	Nilai $-M_{sf}$ untuk 7 lapis <i>geotextile</i> .....	69
Gambar 4.25	Arah keruntuhan yang terjadi .....	70
Gambar 4.26	Nilai $-M_{sf}$ untuk 4 lapis <i>geotextile</i> .....	71
Gambar 4.27	Arah keruntuhan yang terjadi .....	71
Gambar 4.28	Nilai $-M_{sf}$ untuk 3 lapis <i>geotextile</i> .....	72
Gambar 4.29	Arah keruntuhan yang terjadi .....	72
Gambar 4.30	Nilai $-M_{sf}$ untuk 2 lapis <i>geotextile</i> .....	73
Gambar 4.31	Arah keruntuhan yang terjadi .....	73
Gambar 4.32	Nilai $-M_{sf}$ untuk 1 lapis <i>geotextile</i> .....	74
Gambar 4.33	Arah keruntuhan yang terjadi .....	74
Gambar 4.34	Grafik Rekapitulasi Perhitungan Stabilitas Lereng dengan Perkuatan <i>Geotextile</i> .....	75
Gambar 4.35	Grafik Rekapitulasi Perhitungan Stabilitas Lereng dengan Perkuatan 1 lapis <i>Geotextile</i> .....	76

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Harga-harga koefisien rembesan.....	11
Tabel 3.1	Rekapitulasi nilai minimum Tahanan Konus atau $q_c$ .....	21
Tabel 3.2	Nilai $f_s$ pada titik sondir 1.....	23
Tabel 3.3	Nilai $f_s$ pada titik sondir 2.....	25
Tabel 3.4	Hasil perkiraan jenis tanah pada titik Sondir 1 berdasarkan klasifikasi tanah menurut Sanglerat.....	29
Tabel 3.5	Hasil perkiraan jenis tanah pada titik Sondir 2 berdasarkan klasifikasi tanah menurut Sanglerat.....	31
Tabel 3.6	Hasil interpretasi data sondir.....	35
Tabel 4.1	Parameter Tanah.....	52
Tabel 4.2	Rekapitulasi Perhitungan Stabilitas Lereng .....	75

## DAFTAR NOTASI

c	Kohesi
D	Kedalaman
E	Modulus Young
FK	Faktor Keamanan
fs	Skin friction
h	Tinggi dari pusat ke dasar irisan
h	Tinggi rata-rata irisan
kx	Koefisien permeabilitas arah horizontal
ky	Koefisien permeabilitas arah vertikal
Lf	<i>Local friction</i>
Msf	<i>Multiplier safety factor</i>
N	Gaya normal
OMS	<i>Ordinary Method of Slices</i>
Pa	Tekanan atmosfer
Q	Beban luar
qc	Tahanan konus
Rf	<i>Friction ratio</i>
Sd	Kuat geser tanah pasir tidak terdrainase
Sm	Kuat geser pada dasar bidang
Sn	Kuat geser pada bidang yang ditinjau
Su	Kuat geser tanah kohesif tidak terdrainase
T	Gaya tangensial
u	Tegangan air pori
W	Berat benda
	Berat volume tanah
dry	Berat volume tanah kering
w	Berat volume air
	Tegangan geser rata-rata tanah
d	Tegangan geser rata-rata yang bekerja sepanjang bidang longsor
'	Tegangan efektif
	Sudut geser dalam



## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
LAMPIRAN 1 DATA HASIL UJI LAPANGAN CONE PENETRATION TEST (CPT) ATAU SONDIR.....	81
LAMPIRAN 2 DATA BEBAN DI DAPAT DARI PERANCANGAN BANGUNAN BETON.....	82