

## DAFTAR ISI

JUDUL	
PENGESAHAN/PERSETUJUAN	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xv
ABSTRAK	xvii
<i>ABSTRACT</i>	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Lokasi Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Umum	6
2.2 Stabilitas Timbunan/Lereng	7
2.3 Stabilitas Dengan Dinding Penahan Tanah	8
2.4 Stabilitas Dengan Geotekstil	10
2.5 Beban Gempa	12
2.6 Beban Kendaraan	13
2.7 Program Plaxis	13
2.8 Faktor Keamanan	15
2.9 Perbedaan Dengan Penelitian Terdahulu	15

BAB III LANDASAN TEORI	19
3.1 Tanah	19
3.1.1 Definisi Tanah	19
3.1.2 Klasifikasi Tanah	19
3.2 Penyelidikan Tanah	21
3.2.1 Sondir	21
3.3 Timbunan	22
3.4 Geotekstil	23
3.4.1 Stabilitas Eksternal Geotekstil	25
3.4.2 Stabilitas Internal Geotekstil	27
3.5 Dinding Penahan Tanah Gravitasi	28
3.5.1 Stabilitas Eksternal Dinding Penahan Tanah Gravitasi	28
3.6 Plaxis	29
3.6.1 Prosedur Pengoperasian Plaxis	31
3.6.2 Memulai Program	36
BAB IV METODE PENELITIAN	42
4.1 Metode Pengambilan Data	42
4.2 Tata Urutan Dan Langkah Kerja	42
4.3 Waktu Pelaksanaan	46
BAB V ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN	47
5.1 Parameter Penelitian	47
5.2 Analisis Stabilitas Timbunan Kondisi <i>Drained</i>	50
5.2.1 Timbunan Asli (Tanpa Perkuatan)	50
5.2.1 Timbunan dengan Perkuatan Geotekstil	63
5.2.1 Timbunan dengan Perkuatan Dinding Penahan Tanah Gravitasi	93
BAB VI SIMPULAN DAN SARAN	122
6.1 Simpulan	123
6.2 Saran	123
DAFTAR PUSTAKA	124
LAMPIRAN	126

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Sekarang	16
Tabel 4.1	<i>Time Schedule</i>	46
Tabel 5.1	Data Parameter Tanah	47
Tabel 5.2	Koefisien Daya Dukung Tanah	64
Tabel 5.3	Panjang geotekstil <i>Overlapping</i>	67
Tabel 5.4	Panjang Efektif Geotekstil	68
Tabel 5.5	Data Geotekstil	70
Tabel 5.6	Perhitungan Berat Dinding Penahan Tanah dan Momen Tahanan Terhadap Titik O	94
Tabel 5.7	Beban-Beban dan Gaya-Gaya yang Berkerja pada Dinding Penahan Tanah	95
Tabel 5.8	Rekapitulasi Beban dan Momen pada DPT Gravitasi	95
Tabel 5.9	Data Dinding Penahan Tanah Gravitasi	97
Tabel 5.10	Rekapitulasi Beban dan Momen pada DPT Gravitasi	110
Tabel 5.11	Rekapitulasi Faktor Keamanan pada DPT Gravitasi	110
Tabel 5.12	Rekapitulasi Hasil Analisis Stabilitas Timbunan Menggunakan Program Plaxis Versi 8.2	121

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Lokasi Proyek	4
Gambar 1.2	Kondisi Eksisting Terminal Multi Purpose Kuala Tanjung	4
Gambar 1.3	Penyelidikan Tanah pada Terminal Multi Purpose	5
Gambar 2.1	Beban Roda Kendaraan	13
Gambar 3.1	Klasifikasi Tanah Satuan	20
Gambar 3.2	Klasifikasi Tanah Satuan	21
Gambar 3.3	Timbunan yang Digunakan	23
Gambar 3.4	Geotekstil yang Digunakan	25
Gambar 3.5	Dinding Penahan Tanah yang Digunakan	28
Gambar 3.6	Model <i>Plane Strain</i> dalam Plaxis	30
Gambar 3.7	Model <i>Axi-simetri</i> dalam Plaxis	30
Gambar 3.8	Spin Edit	33
Gambar 3.9	Radio Button	33
Gambar 3.10	Check Box	34
Gambar 3.11	Combo Box	34
Gambar 3.12	Kontrol Halaman dan Lembar – tab	35
Gambar 3.13	Pengaturan Global-Lembar-Tab Proyek	37
Gambar 3.14	Pengaturan Global-Lembar-Tab Dimensi	38
Gambar 3.15	Jendela Utama dari Program Masukan	39
Gambar 3.16	Toolbar	40
Gambar 4.1	Diagram Alir Penggunaan Plaxis	44
Gambar 4.2	Diagram Alir Penyusunan Laporan Tugas Akhir	45
Gambar 5.1	Sketsa Truk yang Dijadikan Asumsi Beban Hidup	48
Gambar 5.2	Peta Wilayah Spektrum Respon Percepatan Gempa	49
Gambar 5.3	Grafik Hubungan Antara Percepatan Gempa dan Waktu Gempa Inglewood, 18 Mei 2009	49
Gambar 5.4	Geometri Timbunan Tanah Asli	50

Gambar 5.5	Pemodelan Timbunan Tanah Asli	5
	1	
Gambar 5.6	<i>Meshing</i> pada Timbunan dengan Beban Gempa Dan Beban Kendaraan	52
Gambar 5.7	<i>Deformed Mesh</i> pada Timbunan (Akibat Beban Sendiri)	53
Gambar 5.8	<i>Total Displacement</i> pada Timbunan (Akibat Beban Sendiri)	53
Gambar 5.9	Arah Pergerakan Tanah pada Timbunan (Akibat Beban Sendiri)	54
Gambar 5.10	Daerah Potensi Kelongsoran pada Timbunan (Akibat Beban Sendiri)	55
Gambar 5.11	<i>Effective Stresses</i> pada Timbunan (Akibat Beban Sendiri)	55
Gambar 5.12	<i>Deformed Mesh</i> pada Timbunan dengan Beban Kendaraan	56
Gambar 5.13	<i>Total Displacement</i> pada Timbunan dengan Beban Kendaraan	57
Gambar 5.14	Arah Pergerakan Tanah pada Timbunan dengan Beban Kendaraan	57
Gambar 5.15	Daerah Potensi Kelongsoran pada Timbunan Beban Kendaraan	58
Gambar 5.16	<i>Effective Stresses</i> pada Timbunan dengan Beban Kendaraan	59
Gambar 5.17	<i>Deformed Mesh</i> pada Timbunan dengan Beban Gempa	59
Gambar 5.18	<i>Total Displacement</i> pada Timbunan dengan Beban Gempa	60
Gambar 5.19	Arah Pergerakan Tanah pada Timbunan dengan Beban Gempa	61
Gambar 5.20	Daerah Potensi Kelongsoran pada Timbunan Beban Gempa	61
Gambar 5.21	<i>Effective Stresses</i> pada Timbunan dengan Beban Gempa	62
Gambar 5.22	Transfer Gesekan Tanah-Tulangan	68
Gambar 5.23	Desain Timbunan dengan Perkuatan geotekstil	69
Gambar 5.24	Potongan A-A'	70

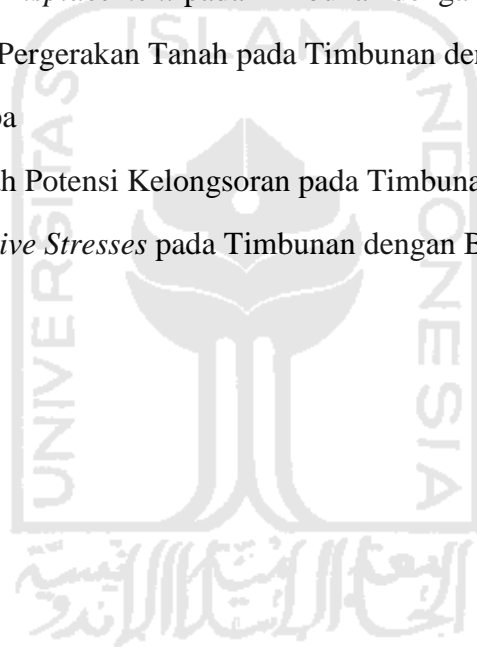
Gambar 5.25	Pemodelan Timbunan dengan Perkuatan Geotekstil	71
Gambar 5.26	<i>Meshing</i> pada Timbunan dengan Beban Gempa Dan Beban Kendaraan	71
Gambar 5.27	<i>Deformed Mesh</i> pada Timbunan (Akibat Beban Sendiri)	72
Gambar 5.28	<i>Total Displacement</i> pada Timbunan (Akibat Beban Sendiri)	73
Gambar 5.29	Arah Pergerakan Tanah pada Timbunan (Akibat Beban Sendiri)	73
Gambar 5.30	Daerah Potensi Kelongsoran pada Timbunan (Akibat Beban Sendiri)	74
Gambar 5.31	<i>Effective Stresses</i> pada Timbunan (Akibat Beban Sendiri)	75
Gambar 5.32	<i>Deformed Mesh</i> pada Timbunan dengan Beban Kendaraan	75
Gambar 5.33	<i>Total Displacement</i> pada Timbunan dengan Beban Kendaraan	76
Gambar 5.34	Arah Pergerakan Tanah pada Timbunan dengan Beban Kendaraan	77
Gambar 5.35	Daerah Potensi Kelongsoran pada Timbunan Beban Kendaraan	77
Gambar 5.36	<i>Effective Stresses</i> pada Timbunan dengan Beban Kendaraan	78
Gambar 5.37	<i>Deformed Mesh</i> pada Timbunan dengan Beban Gempa	79
Gambar 5.38	<i>Total Displacement</i> pada Timbunan dengan Beban Gempa	79
Gambar 5.39	Arah Pergerakan Tanah pada Timbunan dengan Beban Gempa	80
Gambar 5.40	Daerah Potensi Kelongsoran pada Timbunan Beban Gempa	81
Gambar 5.41	<i>Effective Stresses</i> pada Timbunan dengan Beban Gempa	81
Gambar 5.42	Pemodelan Timbunan dengan Perkuatan Geotekstil	82
Gambar 5.43	<i>Meshing</i> pada Timbunan dengan Beban Gempa Dan Beban Kendaraan	82
Gambar 5.44	<i>Deformed Mesh</i> pada Timbunan (Akibat Beban Sendiri)	83

Gambar 5.45	<i>Total Displacement</i> pada Timbunan (Akibat Beban Sendiri)	84
Gambar 5.46	Arah Pergerakan Tanah pada Timbunan (Akibat Beban Sendiri)	84
Gambar 5.47	Daerah Potensi Kelongsoran pada Timbunan (Akibat Beban Sendiri)	85
Gambar 5.48	<i>Effective Stresses</i> pada Timbunan (Akibat Beban Sendiri)	86
Gambar 5.49	<i>Deformed Mesh</i> pada Timbunan dengan Beban Kendaraan	86
Gambar 5.50	<i>Total Displacement</i> pada Timbunan dengan Beban Kendaraan	87
Gambar 5.51	Arah Pergerakan Tanah pada Timbunan dengan Beban Kendaraan	88
Gambar 5.52	Daerah Potensi Kelongsoran pada Timbunan Beban Kendaraan	88
Gambar 5.53	<i>Effective Stresses</i> pada Timbunan dengan Beban Kendaraan	89
Gambar 5.54	<i>Deformed Mesh</i> pada Timbunan dengan Beban Gempa	90
Gambar 5.55	<i>Total Displacement</i> pada Timbunan dengan Beban Gempa	90
Gambar 5.56	Arah Pergerakan Tanah pada Timbunan dengan Beban Gempa	91
Gambar 5.57	Daerah Potensi Kelongsoran pada Timbunan Beban Gempa	92
Gambar 5.58	<i>Effective Stresses</i> pada Timbunan dengan Beban Gempa	92
Gambar 5.59	Ukuran Dinding Penahan Tanah Gravitasi	93
Gambar 5.60	Pemodelan Timbunan dengan Perkuatan DPT	97
Gambar 5.61	<i>Meshing</i> pada Timbunan dengan Beban Gempa Dan Beban Kendaraan	98
Gambar 5.62	<i>Deformed Mesh</i> pada Timbunan (Akibat Beban Sendiri)	99
Gambar 5.63	<i>Total Displacement</i> pada Timbunan (Akibat Beban Sendiri)	99
Gambar 5.64	Arah Pergerakan Tanah pada Timbunan (Akibat Beban Sendiri)	100

Gambar 5.65	Daerah Potensi Kelongsoran pada Timbunan (Akibat Beban Sendiri)	101
Gambar 5.66	<i>Effective Stresses</i> pada Timbunan (Akibat Beban Sendiri)	101
Gambar 5.67	<i>Deformed Mesh</i> pada Timbunan dengan Beban Kendaraan	102
Gambar 5.68	<i>Total Displacement</i> pada Timbunan dengan Beban Kendaraan	103
Gambar 5.69	Arah Pergerakan Tanah pada Timbunan dengan Beban Kendaraan	103
Gambar 5.70	Daerah Potensi Kelongsoran pada Timbunan Beban Kendaraan	104
Gambar 5.71	<i>Effective Stresses</i> pada Timbunan dengan Beban Kendaraan	105
Gambar 5.72	<i>Deformed Mesh</i> pada Timbunan dengan Beban Gempa	105
Gambar 5.73	<i>Total Displacement</i> pada Timbunan dengan Beban Gempa	106
Gambar 5.74	Arah Pergerakan Tanah pada Timbunan dengan Beban Gempa	107
Gambar 5.75	Daerah Potensi Kelongsoran pada Timbunan Beban Gempa	108
Gambar 5.76	<i>Effective Stresses</i> pada Timbunan dengan Beban Gempa	108
Gambar 5.77	Pemodelan Timbunan dengan Perkuatan DPT	109
Gambar 5.78	<i>Meshing</i> pada Timbunan dengan Beban Gempa Dan Beban Kendaraan	109
Gambar 5.79	<i>Deformed Mesh</i> pada Timbunan (Akibat Beban Sendiri)	111
Gambar 5.80	<i>Total Displacement</i> pada Timbunan (Akibat Beban Sendiri)	111
Gambar 5.81	Arah Pergerakan Tanah pada Timbunan (Akibat Beban Sendiri)	112
Gambar 5.82	Daerah Potensi Kelongsoran pada Timbunan (Akibat Beban Sendiri)	113
Gambar 5.83	<i>Effective Stresses</i> pada Timbunan (Akibat Beban Sendiri)	113
Gambar 5.84	<i>Deformed Mesh</i> pada Timbunan dengan Beban Kendaraan	114



Gambar 5.85	<i>Total Displacement</i> pada Timbunan dengan Beban Kendaraan	115
Gambar 5.86	Arah Pergerakan Tanah pada Timbunan dengan Beban Kendaraan	115
Gambar 5.87	Daerah Potensi Kelongsoran pada Timbunan Beban Kendaraan	116
Gambar 5.88	<i>Effective Stresses</i> pada Timbunan dengan Beban Kendaraan	117
Gambar 5.89	<i>Deformed Mesh</i> pada Timbunan dengan Beban Gempa	117
Gambar 5.90	<i>Total Displacement</i> pada Timbunan dengan Beban Gempa	118
Gambar 5.91	Arah Pergerakan Tanah pada Timbunan dengan Beban Gempa	119
Gambar 5.92	Daerah Potensi Kelongsoran pada Timbunan Beban Gempa	120
Gambar 5.93	<i>Effective Stresses</i> pada Timbunan dengan Beban Gempa	120



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Tes Bor Dalam 1

Lampiran 2 Data *Technical Specifications Geotextile Woven*



## DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

$c$	: Kohesi tanah ( $\text{kN/m}^2$ )
$E$	: Modulus Young ( $\text{kN/m}^2$ )
$e$	: Angka pori
$E_s$	: Modulus Elastisitas (MPa)
$H$	: Tinggi dinding penahan tanah (m)
$K_a$	: Koefisien tanah aktif
$L$	: Lebar dasar dinding atau panjang tulangan (m)
$L_e$	: Panjang efektif (m)
$L_o$	: Panjang overlap (m)
$m$	: Massa persatuan luas
$n$	: Porositas (%)
$o$	: Kerapatan geotekstil secara keseluruhan
$P_a$	: Tekanan tanah aktif
$q$	: Beban terbagi rata ( $\text{kN/m}^2$ )
$SF$	: Faktor aman
$S_v$	: jarak tulangan arah vertical (m)
$t$	: Tebal geotekstil (m)
$T_a$	: kuat tarik geotekstil ( $\text{kN.m}$ )
$V_s$	: Volume butiran padat ( $\text{m}^3$ )
$V_w$	: Volume air ( $\text{m}^3$ )
$V_a$	: Volume udara ( $\text{m}^3$ )
$V_v$	: Volume rongga ( $\text{m}^3$ )
$V_s$	: Angka poisson tanah
$W$	: Berat struktur ( $\text{kN/m}$ )
$W_s$	: Berat butiran padat ( $\text{kN/m}^3$ )
$W_w$	: Berat air ( $\text{kN/m}^3$ )
$z$	: kedalaman tulangan yang ditekuk masuk ketanah (m)

- $\tau$  : Kuat geser tanah ( $\text{kN/m}^2$ )
- $\varphi$  : Sudut gesek dalam tanah ( $^\circ$ )
- $\varphi'$  : *sudut gesek dalam* tanah efektif (derajat)
- $\sigma$  : Tegangan normal pada bidang runtuh ( $\text{kN/m}^2$ )
- $\sigma'$  : Tegangan normal efektif ( $\text{kN/m}^2$ )
- $\gamma$  : Berat volume tanah ( $\text{kN/m}^3$ )
- $\gamma$  : Berat volume tanah basah ( $\text{kN/m}^3$ )
- $\gamma_{sat}$  : Berat volume tanah jenuh ( $\text{kN/m}^3$ )

