

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
DEDIKASI	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xvii
ABSTRAK	xviii
<i>ABSTRACT</i>	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Rumusan Masalah	3
Tujuan Penelitian	3
Batasan Penelitian	3
Keaslian Penelitian	3
Manfaat Penelitian	4
Lokasi Penelitian	4
BAB II STUDY PUSTAKA	7
2.1 Penelitian Terdahulu	7
2.2 Keaslian Penelitian Yang Dilakukan	10
BAB III LANDASAN TEORI	13
3.1 Tanah	13
3.1.1 Pengertian Tanah	13
3.1.2 Tanah <i>Clayshale</i>	14
3.1.3 Klasifikasi Tanah	14
3.1.4 Parameter Tanah	19
3.2 Lereng	24

3.2.1	Penyebab Longsor	24
3.2.1.1	Pengaruh Iklim	25
3.2.1.2	Pengaruh Air	25
3.2.2	Macam-Macam Kelongsoran	26
3.2.3	Analisis Stabilitas Lereng	27
3.2.3.1	Teori Analisis Stabilitas Lereng	28
3.2.3.3	Metode Elemen Hingga	30
3.3	Perkuatan Lereng Dengan Geotekstil	31
3.3.1	Sifat-Sifat Geotekstil	32
3.3.1.1	Sifat Fisik	32
3.3.1.2	Sifat Mekanik	34
3.3.1.3	Sifat Hidrolik	37
3.3.2	Prinsip Kerja Geotekstil	38
3.3.3	Stabilitas Ekstern	39
3.3.4	Stabilitas Internal	42
3.4	Plaxis	43
3.5.1	Parameter Input Untuk Program Plaxis v. 8,2	44
3.5.2	Analisis Data Program Plaxis v. 8,2	46
BAB IV METODE PENELITIAN		48
4.1	Tinjauan Penelitian	48
4.2	Subjek Dan Objek Penelitian	48
4.3	Data Penelitian	48
4.4	Tahap Penelitian	48
4.5	Parameter Penelitian	51
4.5.1	Kemiringan Lereng	51
4.5.2	Data Tanah	51
4.5.3	Geotekstil	51
4.5.4	Beban Gempa	52
4.5.5	Beban Kendaraan	53
4.5.6	Pemodelan Lereng	54
4.6	Cara Pengoperasian Progrsm Plaxis	54

BAB V ANALISA DAN PEMBAHASAN	60
5.1 Lereng Asli	60
5.1.1 Data Parameter Tanah, Beban Dan Perkuatan Tanah	62
5.2 Analisa Stabilitas Lereng Tanpa Perkuatan Geotekstil	64
5.2.1 Akibat Beban Timbunan (Akibat Beban Sendiri)	65
5.2.2 Akibat Beban Timbunan (Akibat Beban Sendiri) Dan Beban Kendaraan	68
5.2.3 Akibat Beban Timbunan (Akibat Beban Sendiri), Beban Kendaraan Dan Beban Gempa	70
5.3 Analisa Stabilitas Lereng Dengan Perkuatan Geotekstil	73
5.3.1 Stabilitas Eksternal	75
5.3.2 Stabilitas Internal	78
5.3.3 Akibat Beban Timbunan (Akibat Beban Sendiri) Dengan Perkuatan Geotekstil	82
5.3.4 Akibat Beban Timbunan (Akibat Beban Sendiri) Dan Beban Kendaraan Dengan Perkuatan Geotekstil	85
5.3.5 Akibat Beban Timbunan (Akibat Beban Sendiri), Beban Kendaraan Dan Beban Gempa Dengan Perkuatan Geotekstil	88
5.4 Analisa Stabilitas Lereng Dengan Perkuatan Geotekstil Dengan Jarak 1 m	91
5.4.1 Akibat Beban Timbunan(Akibat Beban Sendiri) Dengan Perkuatan Geotekstil	92
5.4.2 Akibat Beban Timbunan (Akibat Beban Sendiri) Dan Beban Kendaraan Dengan Perkuatan Geotekstil	95
5.4.3 Akibat Beban Timbunan (Akibat Beban Sendiri), Beban Kendaraan Dan Beban Gempa Dengan Perkuatan Geotekstil	97
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	105
6.1 Simpulan	105
6.2 Saran	105

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Perbandingan Penelitian Sekarang Dengan Peneliti Terdahulu	11
Tabel 3.1	Sistem Klasifikasi Tanah USCS	17
Tabel 3.2	Sistem Klasifikasi Tanah AASHTO	18
Tabel 3.3	Perkiraan Modulus Elastis	21
Tabel 3.4	Perkiraan Rasio Poisson	22
Tabel 3.5	Hubungan Antara Sudut Geser Dalam Dengan Jenis Tanah	24
Tabel 3.6	Nilai Faktor Keamanan Untuk Perancangan Lereng	30
Tabel 3.7	Hubungan Nilai Faktor Keamanan Dengan Intensitas Longsor	30
Tabel 4.1	Data Parameter Tanah	51
Tabel 4.2	Data Geotekstil Woven	52
Tabel 4.3	Data Beban Lalu Lintas Stabilitas	54
Tabel 5.1	Data Parameter Tanah	62
Tabel 5.2	Data Beban Lalu Lintas Untuk Stabilitas	63
Tabel 5.3	Data Geotekstil <i>Woven</i>	64
Tabel 5.4	Koefisien Daya Dukung Tanah	74
Tabel 5.5	Panjang Geotekstil <i>Overlapping</i>	79
Tabel 5.6	Panjang <i>Efektif</i> Geotekstil	80
Tabel 5.7	Parameter Tanah Lereng Dengan Perkuatan Geotekstil	81
Tabel 5.8	Data Geotekstil	81
Tabel 5.9	Hasil Rekapitulasi Analisis Stabilitas Lereng Menggunakan Program Plaxis Versi 8.2	101

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Lokasi Proyek Jalan Tol Semarang-Solo	4
Gambar 1.2	Kondisi studi Kasus	5
Gambar 1.3	Penampang Melintang Jalan pada Sta. 2+200 dengan Pemodelan Autocad	6
Gambar 3.1	Diagram Fase Tanah	19
Gambar 3.2	Geotekstil <i>Non Wovven</i> dan <i>Woven</i>	32
Gambar 3.3	Geotekstil Mengalami Tegangan Tarik Ketika Beban Bekerja di permukaan Lapis Pondasi	35
Gambar 3.4	Analisis Stabilitas Lereng	39
Gambar 3.5	Gaya-gaya Yang Bekerja Pada Analisis Stabilitas Lereng	40
Gambar 4.1	Flow Chart Analisis Stabilitas Lereng	50
Gambar 4.2	Grafik Hubungan Antara Percepatan Gempa dan Waktu	53
Gambar 4.3	Peta Zonasi Gempa Indonesia Tahun 2010	53
Gambar 4.4	Pemodelan Lereng Bagian Kanan	54
Gambar 4.5	Kotak Dialog <i>Create/Open Project</i>	55
Gambar 4.6	Lembar Tab <i>Project</i> dari Jendela <i>General Settings</i>	55
Gambar 4.7	Lembar Tab <i>Project</i> dari Jendela <i>General Settings</i>	56
Gambar 4.8	Kotak Dialog <i>Material Sets</i>	57
Gambar 4.9	Hasil Jaring Elemen Hingga	57
Gambar 4.10	Kotak Dialog <i>Water Weight</i>	58
Gambar 4.11	Jendela <i>Calculations</i> dengan Lembar Tab <i>General</i>	59
Gambar 4.12	Pemilihan Titik Kurva yang Ditinjau	59
Gambar 5.1	Desain Galian Lereng Bagian Kanan Sta 2+200	61
Gambar 5.2	Grafik Hubungan Antara Percepatan Gempa Dan Waktu	63
Gambar 5.3	Peta Zonasi Gempa Indonesia Tahun 2010	64
Gambar 5.4	<i>Meshing</i> Lereng	65
Gambar 5.5	<i>Deformed Mesh</i> pada Timbunan (Akibat Beban Sendiri)	65
Gambar 5.6	<i>Total Displacement</i> pada Timbunan (Akibat Beban Sendiri)	66
Gambar 5.7	Arah Pergerakan Tanah pada Timbunan (Akibat Beban Sendiri)	66

Gambar 5.8	<i>Effective Stress</i> pada Timbunan (Akibat Beban Sendiri)	67
Gambar 5.9	Daerah Potensi Kelongsoran pada Timbunan (Akibat Beban Sendiri)	67
Gambar 5.10	<i>Deformed Mesh</i> pada Timbunan dengan Beban Timbunan dan Beban Kendaraan	68
Gambar 5.11	<i>Total Displacement</i> pada Timbunan dengan Beban Timbunan dan Beban kendaraan	69
Gambar 5.12	Arah Pergerakan Tanah pada Timbunan dengan Beban Timbunan dan Beban Kendaraan	69
Gambar 5.13	<i>Effective Stress</i> pada Timbunan dengan Beban Timbunan dan Beban Kendaraan	70
Gambar 5.14	Daerah Potensi Kelongsoran pada Timbunan dengan Beban Timbunan dan Beban Kendaraan	70
Gambar 5.15	<i>Deformed Mesh</i> pada Timbunan dengan Beban Timbunan, Beban Kendaraan dan Beban Gempa	71
Gambar 5.16	<i>Total Displacement</i> pada Timbunan dengan Beban Timbunan, Beban kendaraan dan Beban Gempa	71
Gambar 5.17	Arah Pergerakan Tanah pada Timbunan dengan Beban Timbunan, Beban Kendaraan dan Beban Gempa	72
Gambar 5.18	<i>Effective Stress</i> pada Timbunan dengan Beban Timbunan, Beban Kendaraan dan Beban Gempa	72
Gambar 5.19	Daerah Potensi Kelongsoran pada Timbunan dengan Beban Timbunan, Beban Kendaraan dan Beban Gempa	73
Gambar 5.20	Gaya-gaya Yang Bekerja Pada Tanah Miring	76
Gambar 5.21	Pemodelan Lereng dengan Perkuatan Geotekstil.	82
Gambar 5.22	<i>Meshing</i> pada lereng dengan Perkuatan	82
Gambar 5.23	<i>Deformed Mesh</i> pada Timbunan (Akibat Beban Sendiri) dengan Perkuatan Geotekstil	83
Gambar 5.24	<i>Total Displacement</i> pada Timbunan (Akibat Beban Sendiri) dengan Perkuatan Geotekstil	83

Gambar 5.25	Arah Pergerakan Tanah pada Timbunan (Akibat Beban Sendiri) dengan Perkuatan Geotekstil	84
Gambar 5.26	<i>Effective Stresses</i> pada Timbunan (Akibat Beban Sendiri) dengan Perkuatan Geotekstil	84
Gambar 5.27	Daerah Potensi Kelongsoran pada Timbunan (Akibat Beban Sendiri) dengan Perkuatan Geotekstil	85
Gambar 5.28	<i>Deformed Mesh</i> pada Timbunan (Akibat Beban Sendiri) dan Beban Kendaraan dengan Perkuatan Geotekstil	85
Gambar 5.29	<i>Total Displacement</i> pada Timbunan (Akibat Beban Sendiri) dan Beban Kendaraan dengan Perkuatan Geotekstil	86
Gambar 5.30	Arah Pergerakan Tanah pada Timbunan (Akibat Beban Sendiri) dan Beban Kendaraan dengan Perkuatan Geotekstil	86
Gambar 5.31	<i>Effective Stresses</i> pada Timbunan (Akibat Beban Sendiri) dan Beban Kendaraan dengan Perkuatan Geotekstil	87
Gambar 5.32	Daerah Potensi Kelongsoran pada Timbunan (Akibat Beban Sendiri) dan Beban Kendaraan dengan Perkuatan Geotekstil	87
Gambar 5.33	<i>Deformed Mesh</i> pada Timbunan dengan Beban Timbunan, Beban Kendaraan dan Beban Gempa dengan Perkuatan Geotekstil	88
Gambar 5.34	<i>Total Displacement</i> pada Timbunan dengan Beban Timbunan, Beban Kendaraan dan Beban Gempa dengan Perkuatan Geotekstil	89
Gambar 5.35	Arah Pergerakan Tanah pada Timbunan dengan Beban Timbunan, Beban Kendaraan dan Beban Gempa dengan Perkuatan Geotekstil	89
Gambar 5.36	<i>Effective Stresses</i> pada Timbunan dengan Beban Timbunan, Beban Kendaraan dan Beban Gempa dengan Perkuatan Geotekstil	90
Gambar 5.37	Daerah Potensi Kelongsoran pada Timbunan dengan Beban Timbunan, Beban Kendaraan dan Beban Gempa dengan Perkuatan Geotekstil	90

Gambar 5.38	Pemodelan Lereng dengan Perkuatan Geotekstil Jarak 1 m	91
Gambar 5.39	<i>Meshing</i> pada lereng dengan Perkuatan Geotekstil Jarak 1 m	92
Gambar 5.40	<i>Deformed Mesh</i> pada Timbunan (Akibat Beban Sendiri) dengan Perkuatan Geotekstil Jarak 1 m	92
Gambar 5.41	<i>Total Displacement</i> pada Timbunan (Akibat Beban Sendiri) dengan Perkuatan Geotekstil Jarak 1 m	93
Gambar 5.42	Arah Pergerakan Tanah pada Timbunan (Akibat Beban Sendiri) dengan Perkuatan Geotekstil Jarak 1 m	93
Gambar 5.43	<i>Effective Stresses</i> pada Timbunan (Akibat Beban Sendiri) dengan Perkuatan Geotekstil Jarak 1 m	94
Gambar 5.44	Daerah Potensi Kelongsoran pada Timbunan (Akibat Beban Sendiri) dengan Perkuatan Geotekstil Jarak 1 m	94
Gambar 5.45	<i>Deformed Mesh</i> pada Timbunan (Akibat Beban Sendiri) dan Beban Kendaraan dengan Perkuatan Geotekstil Jarak 1 m	95
Gambar 6.46	<i>Total Displacement</i> pada Timbunan (Akibat Beban Sendiri) dan Beban Kendaraan dengan Perkuatan Geotekstil Dengan Jarak 1 m	96
Gambar 5.47	Arah Pergerakan Tanah pada Timbunan (Akibat Beban Sendiri) dan Beban Kendaraan dengan Perkuatan Geotekstil Jarak 1 m	96
Gambar 5.48	<i>Effective Stresses</i> pada Timbunan (Akibat Beban Sendiri) dan Beban Kendaraan dengan Perkuatan Geotekstil Jarak 1 m	97
Gambar 5.49	Daerah Potensi Kelongsoran pada Timbunan (Akibat Beban Sendiri) dan Beban Kendaraan dengan Perkuatan Geotekstil Jarak 1 m	97
Gambar 5.50	<i>Deformed Mesh</i> pada Timbunan dengan Beban Timbunan, Beban Kendaraan dan Beban Gempa dengan Perkuatan Geotekstil Jarak 1 m	98

Gambar 5.51	<i>Total Displacement</i> pada Timbunan dengan Beban Timbunan, Beban Kendaraan dan Beban Gempa dengan Perkuatan Geotekstil dengan Jarak 1 m	98
Gambar 5.52	Arah Pergerakan Tanah pada Timbunan dengan Beban Timbunan, Beban Kendaraan dan Beban Gempa dengan Perkuatan Geotekstil	99
Gambar 5.53	<i>Effective Stresses</i> pada Timbunan dengan Beban Timbunan, Beban Kendaraan dan Beban Gempa dengan Perkuatan Geotekstil dengan Jarak 1 m	99
Gambar 5.54	Daerah Potensi Kelongsoran pada Timbunan dengan Beban Timbunan, Beban Kendaraan dan Beban Gempa dengan Perkuatan Geotekstil dengan Jarak 1 m	100
Gambar 5.55	Grafik SF Pada Lereng	102
Gambar 5.56	Grafik Total Displacement Pada Lereng Dengan Perkuatan Geotekstil Dengan Jarak 2 m	103
Gambar 5.57	Grafik Total Displacement Pada Lereng Dengan Perkuatan Geotekstil Dengan Jarak 1 m	103

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Lokasi Penelitian	110
Lampiran 2 Data Tanah	111

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

c	: Kohesi tanah (kN/m^2)
c'	: Kohesi tanah efektif (kN/m^2)
C_d	: Kohesi yang terjadi akibat gaya berat tanah yang akan longsor (kN/m^2)
E	: Modulus Young (kN/m^2)
e	: Angka pori
E_s	: Modulus Elastisitas (MPa)
F	: Faktor aman
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 (kN/m^2)
q_c	: Tahanan konus (kg/cm^2)
R_v	: beban vertical total termasuk beban terbagi rata (kN/m)
SF	: Faktor aman
S_v	: jarak tulangan arah vertical (m)
t	: Tebal geotekstil (m)
T_a	: kuat tarik geotekstil (kN.m)
$T_{(Seam)}$: kuat pelipit/jahitan (seam strength).
u	: Tekanan air pori (kN/m^2)
V_s	: Volume butiran padat (m^3)

V_w	: Volume air (m^3)
V_a	: Volume udara (m^3)
V_v	: Volume rongga (m^3)
V_s	: Angka poisson tanah
W	: Berat struktur (kN/m)
W_s	: Berat butiran padat (kN/m^3)
W_w	: Berat air (kN/m^3)
z	: kedalaman tulangan yang ditekuk masuk ketanah (m)
τ	: Kuat geser tanah (kN/m^2)
ϕ	: Sudut gesek dalam tanah ($^\circ$)
ϕ'	: <i>sudut gesek dalam</i> tanah efektif (derajat)
σ	: Tegangan normal pada bidang runtuh (kN/m^2)
σ'	: Tegangan normal efektif (kN/m^2)
γ	: Berat volume tanah (kN/m^3)
γ_b	: Berat volume tanah basah (kN/m^3)
γ_{sat}	: Berat volume tanah jenuh (kN/m^3)
δb	: sudut gesek antara tanah pondasi dan dasar struktur ($^\circ$)
ΣM_R	: jumlah momen lawan (kN.m)
ΣM_D	: jumlah momen penggulingan (kN.m)
σ_{hc}	: tekanan horizontal rata-rata pada lipatan