

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
DEDIKASI	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xix
ABSTRAK	xxii
<i>ABSTRACT</i>	xxiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat penelitian	3
1.5 Batasan Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Umum	5
2.2 Penelitian Terdahulu	5
2.2.1 Analisis Stabilitas Dinding Penahan Tanah Tipe Gravitasi	5
2.2.2 Analisis Stabilitas Dinding Penahan Tanah dengan Program <i>Plaxis</i>	6
2.2.3 Analisis Stabilitas Dinding Penahan Tanah pada Embung	7
2.2.4 Analisis Stabilitas dengan Perkuatan Geotekstil	7
2.2.5 Analisis Perkuatan Menggunakan Dinding Penahan Tanah dan Geotekstil	8

2.3 Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian yang Akan Dilakukan	8
BAB III LANDASAN TEORI	11
3.1 Tanah	11
3.1.1 Definisi Tanah	11
3.1.2 Parameter Kuat Geser Tanah	12
3.1.3 Modulus Young dan <i>Poisson Ratio</i>	15
3.2 Tekanan Tanah Lateral	17
3.2.1 Tekanan Tanah Aktif dan Tekanan Tanah Pasif	17
3.2.2 Teori Rankine	19
3.3 Dinding Penahan Tanah	25
3.4 Stabilitas Dinding Penahan Tanah	26
3.4.1 Stabilitas Terhadap Penggeseran	27
3.4.2 Stabilitas Terhadap Penggulingan	28
3.4.3 Stabilitas Daya Dukung	28
3.4.4 Stabilitas Terhadap Kelongsoran Global	29
3.5 Geotekstil	30
3.6 Perkuatan Tanah dengan Geotekstil	32
3.6.1 Stabilitas Eksternal	33
3.6.2 Stabilitas Internal	38
3.7 Program <i>Plaxis</i>	39
BAB IV METODE PENELITIAN	41
4.1 Umum	41
4.2 Tahapan Penelitian	41
4.3 Metode Pengumpulan Data	42
4.2.1. Data Primer	42
4.2.2. Data Sekunder	42
4.4 Analisis Data	42
4.5 Analisis dan Permodelan <i>Plaxis</i>	44
4.5.1 Parameter Tanah	44
4.5.2 Dinding Penahan Tanah	44

4.5.3 Muka Air Sungai dan Muka Air Tanah	45
4.5.4 Geotekstil	46
4.5.5 Beban Pejalan	47
4.5.6 Beban Gempa	47
4.6 Pengoperasian <i>Plaxis</i>	48
4.6.1 <i>Plaxis</i> Input	49
4.6.2 <i>Plaxis</i> Calculation	55
4.6.3 <i>Plaxis</i> Output	56
4.7 Bagan Alir Penelitian	56
BAB V HASIL, ANALISIS DAN PEMBAHASAN	59
5.1 Kondisi Eksisting	59
5.1.1 Data Teknis Dinding Penahan Tanah	60
5.1.2 Data Parameter Tanah dan Beban	61
5.2 Analisis Stabilitas Dinding Pasangan Batu	63
5.3 Analisis Perhitungan Manual Stabilitas Dinding Penahan Tanah	70
5.3.1 Hitungan Gaya Vertikal	70
5.3.2 Tekanan Tanah Lateral	73
5.3.3 Hitungan Momen	75
5.3.4 Stabilitas Dinding Penahan Tanah	77
5.4 Analisis Stabilitas Dinding Penahan Tanah Menggunakan Program <i>Plaxis</i>	80
5.5 Perencanaan Perkuatan Lereng Menggunakan Geotekstil	87
5.5.1 Analisis Perkuatan Menggunakan Geotekstil Pada Lereng Satu Jenjang	88
5.5.2 Analisis Perkuatan Menggunakan Geotekstil Pada Lereng Dua Jenjang	100
5.6 Pembahasan	117
5.6.1 Hasil Analisis Dinding Pasangan Batu	117
5.6.2 Hasil Analisis Stabilitas Dinding Penahan Tanah	118
5.6.3 Hasil Analisis Perkuatan Lereng Menggunakan Geotekstil	120

5.6.4 Perbandingan Hasil Analisis Perkuatan Lereng dengan Dinding Penahan Tanah dan Geotekstil	121
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	123
6.1 Kesimpulan	123
6.2 Saran	124
DAFTAR PUSTAKA	126
LAMPIRAN	128

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian yang Akan Dilakukan	9
Tabel 3.1	Perkiraan Modulus Elastis (E)	15
Tabel 3.2	Perkiraan Rasio Poison	16
Tabel 3.3	Hubungan Nilai Faktor Keamanan dengan Intensitas Longsor	29
Tabel 4.1	Data Parameter Tanah	44
Tabel 4.2	Data Spesifikasi Dinding Penahan Tanah	44
Tabel 4.3	Data Parameter Geotekstil Woven	46
Tabel 4.4	Data Parameter Beban Pejalan	47
Tabel 5.1	Data Spesifikasi Dinding Penahan Tanah	60
Tabel 5.2	Data Parameter Tanah	61
Tabel 5.3	Data Beban pejalan	61
Tabel 5.4	Data Parameter Geotekstil Woven	62
Tabel 5.5	Data <i>input</i> Parameter Analisis Dinding Pasangan Batu	64
Tabel 5.6	Rekapitulasi Hasil Angka Aman Lereng dengan Dinding Pasangan Batu	70
Tabel 5.7	Gaya-Gaya Vertikal Dinding Penahan Tanah Kondisi Muka Air Normal	72
Tabel 5.8	Gaya-Gaya Vertikal Dinding Penahan Tanah Kondisi Muka Air Banjir	72
Tabel 5.9	Tekanan Tanah Lateral pada Kondisi Muka Air Normal	74
Tabel 5.10	Tekanan Tanah Lateral pada Kondisi Muka Air Banjir	74
Tabel 5.11	Momen Akibat Gaya Vertikal dan Tekanan Tanah Lateral pada Kondisi Muka Air Normal	75
Tabel 5.12	Momen Akibat Gaya Vertikal dan Tekanan Tanah Lateral pada Kondisi Muka Air Banjir	76
Tabel 5.13	Rekapitulasi Hasil Angka Aman dengan Perhitungan Manual	80

Tabel 5.14	Data parameter Tanah dan DPT	81
Tabel 5.15	Rekapitulasi Hasil Nilai Angka Aman Stabilitas Dinding Penahan Tanah	87
Tabel 5.16	Data parameter Tanah Lereng	88
Tabel 5.17	Rekapitulasi Hasil Perhitungan Stabilitas Internal pada Lereng Variasi 1	94
Tabel 5.18	Rekapitulasi Hasil Perhitungan Stabilitas Internal pada Lereng Variasi 2	110
Tabel 5.19	Rekapitulasi Hasil Analisis Perkuatan Lereng dengan Geotekstil	116
Tabel 5.20	Rekapitulasi Hasil Analisis Stabilitas Keseluruhan dengan Program <i>Plaxis</i>	117
Tabel 5.21	Perbandingan Hasil Analisis Perkuatan Lereng dengan DPT dan Geotekstil	121

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Geseran Dari Tanah	13
Gambar 3.2	Tegangan Geser dan Regangan	13
Gambar 3.3	Tegangan Karakteristik Tanah	13
Gambar 3.4	Lingkaran Mohr	14
Gambar 3.5	Tekanan Aktif	18
Gambar 3.6	Tekanan Pasif	18
Gambar 3.7	Diagram Tekanan untuk Tanah Urug Horisontal	19
Gambar 3.8	Diagram Tekanan untuk Tanah Urug Miring	20
Gambar 3.9	Diagram Tekanan Tanah Aktif Rankine	22
Gambar 3.10	Diagram Tekanan Tanah Pasif Rankine	23
Gambar 3.11	Diagram Tekanan Tanah Aktif dan Pasif Pada Tanah Kohesif	24
Gambar 3.12	Dinding Penahan Tanah Kantilever	26
Gambar 3.13	Geotekstil Woven	30
Gambar 3.14	Geotekstil Non-Woven	31
Gambar 3.15	Analisis Stabilitas Eksternal	33
Gambar 3.16	Gaya-gaya yang Bekerja Pada Analisis Stabilitas Eksternal	34
Gambar 4.1	Dinding Penahan Tanah dengan Kondisi Muka Air Normal	45
Gambar 4.2	Dinding Penahan Tanah dengan Kondisi Muka Air Banjir	45
Gambar 4.3	Variasi Model Lereng Satu Jenjang	46
Gambar 4.4	Variasi Model Lereng Dua Jenjang	47
Gambar 4.5	Peta Zonasi Gempa Indonesia	48
Gambar 4.6	Nilai Spektral Percepatan Gempa pada Wilayah Surakarta	48
Gambar 4.7	Kotak Dialog <i>Create/Open</i>	49
Gambar 4.8	Tab <i>Project</i> dari Jendela <i>General Setting</i>	50
Gambar 4.9	Tab <i>Dimensions</i> dari Jendela <i>General Setting</i>	51
Gambar 4.10	Lembar-tab <i>General</i> dari Jendela <i>Material Sets</i>	53

Gambar 4.11	Lembar-tab <i>Parameters</i> dari Jendela <i>Material Sets</i>	53
Gambar 4.12	Jaring Elemen Hingga (<i>Meshing</i>)	54
Gambar 4.13	Tekanan Air Pori	55
Gambar 4.14	Tampilan pada Tahap <i>Calculation</i>	55
Gambar 4.15	Pemilihan Titik Kurva yang Ditinjau	56
Gambar 4.16	Bagan Alir Penelitian	57
Gambar 4.17	Bagan Alir Penggunaan <i>Plaxis</i>	58
Gambar 5.1	Gambar Teknis Dinding Penahan Tanah	60
Gambar 5.2	Nilai Spektal Percepatan Gempa pada Wilayah Surakarta	62
Gambar 5.3	Permodelan Dinding Pasangan Batu	63
Gambar 5.4	Penyusunan Jaring Elemen (<i>Meshing</i>) Dinding Pasangan Batu	64
Gambar 5.5	<i>Deformed Mesh</i> Lereng dengan Dinding Pasangan Batu Akibat Beban Pejalan	65
Gambar 5.6	<i>Deformed Mesh</i> Lereng dengan Dinding Pasangan Batu Akibat Beban Pejalan dan Beban Gempa	65
Gambar 5.7	Area Kritis <i>Total Displacement</i> Lereng dengan Dinding Pasangan Batu Akibat Beban Pejalan	66
Gambar 5.8	Area Kritis <i>Total Displacement</i> Lereng dengan Dinding Pasangan Batu Akibat Beban Pejalan dan Beban Gempa	66
Gambar 5.9	Arah Pergerakan Tanah pada Lereng dengan Dinding Pasangan Batu Akibat Beban Pejalan	67
Gambar 5.10	Arah Pergerakan Tanah pada Lereng dengan Dinding Pasangan Batu Akibat Beban Pejalan dan Beban Gempa	67
Gambar 5.11	<i>Effective Stresses</i> pada Lereng dengan Dinding Pasangan Batu Akibat Beban Pejalan	68
Gambar 5.12	<i>Effective Stresses</i> pada Lereng dengan Dinding Pasangan Batu Akibat Beban Pejalan dan Beban Gempa	68
Gambar 5.13	Nilai Angka Aman pada Lereng dengan Dinding Pasangan Batu Akibat Beban Pejalan	69
Gambar 5.14	Nilai Angka Aman pada Lereng dengan Dinding Pasangan Batu Akibat Beban Pejalan dan Beban Gempa	69

Gambar 5.15	Pembagian Pias-pias pada Gaya Vertikal	71
Gambar 5.16	Diagram Tekanan Tanah Lateral	73
Gambar 5.17	Permodelan Dinding Penahan Tanah	81
Gambar 5.18	<i>Meshing</i> pada Lereng dengan Dinding Penahan Tanah	82
Gambar 5.19	<i>Deformed Mesh</i> pada Dinding Penahan Tanah dengan Beban Pejalan	83
Gambar 5.20	<i>Deformed Mesh</i> pada Dinding Penahan Tanah dengan Beban Pejalan dan Beban Gempa	83
Gambar 5.21	Area Kritis <i>Total Displacements</i> pada Dinding Penahan Tanah dengan Beban Pejalan	84
Gambar 5.22	Area Kritis <i>Total Displacements</i> pada Dinding Penahan Tanah dengan Beban Pejalan dan Beban Gempa	84
Gambar 5.23	Arah Pergerakan Tanah pada Dinding Penahan Tanah dengan Beban Pejalan	85
Gambar 5.24	Arah Pergerakan Tanah pada Dinding Penahan Tanah dengan Beban Pejalan dan Beban Gempa	85
Gambar 5.25	Angka Aman Stabilitas Dinding Penahan Tanah dengan Beban Pejalan	86
Gambar 5.26	Angka Aman Stabilitas Dinding Penahan Tanah dengan Beban Pejalan dan Beban Gempa	86
Gambar 5.27	<i>Effective Stresses</i> pada Dinding Penahan Tanah dengan Beban Pejalan	86
Gambar 5.28	<i>Effective Stresses</i> pada Dinding Penahan Tanah dengan Beban Pejalan dan Beban Gempa	87
Gambar 5.29	Desain Perkuatan Lereng variasi 1 dengan Geotekstil	89
Gambar 5.30	Permodelan Lereng Variasi 1 dengan Perkuatan Geotekstil	94
Gambar 5.31	<i>Meshing</i> Pada Lereng Variasi 1 dengan Perkuatan Geotekstil	95
Gambar 5.32	<i>Deformed Mesh</i> Pada Lereng Variasi 1 dengan Perkuatan Geotekstil dengan Beban Pejalan	95
Gambar 5.33	<i>Deformed Mesh</i> Pada Lereng Variasi 1 dengan Perkuatan Geotekstil dengan Beban Pejalan dan Beban Gempa	96

Gambar 5.34	Area Kritis <i>Total Displacements</i> Pada Lereng Variasi 1 dengan Perkuatan Geotekstil dengan Beban Pejalan	96
Gambar 5.35	Area Kritis <i>Total Displacements</i> Pada Lereng Variasi 1 dengan Perkuatan Geotekstil dengan Beban Pejalan dan Beban Gempa	97
Gambar 5.36	Arah Pergerakan Tanah Lereng Variasi 1 dengan Perkuatan Geotekstil dengan Beban Pejalan	97
Gambar 5.37	Arah Pergerakan Tanah Lereng Variasi 1 dengan Perkuatan Geotekstil dengan Beban Pejalan dan Beban Gempa	98
Gambar 5.38	<i>Effective stresses</i> Lereng Variasi 1 dengan Perkuatan Geotekstil dengan Beban Pejalan	98
Gambar 5.39	<i>Effective stresses</i> Lereng Variasi 1 dengan Perkuatan Geotekstil dengan Beban Pejalan dan Beban Gempa	99
Gambar 5.40	Nilai Angka Aman Lereng Variasi 1 dengan Perkuatan Geotekstil dengan Beban Pejalan	99
Gambar 5.41	Nilai Angka Aman Lereng Variasi 1 dengan Perkuatan Geotekstil dengan Beban Pejalan dan Beban Gempa	100
Gambar 5.42	Desain Perkuatan lereng variasi 2 dengan Geotekstil	101
Gambar 5.43	Permodelan Lereng Variasi 2 dengan Perkuatan Geotekstil	111
Gambar 5.44	<i>Meshing</i> Pada Lereng Variasi 2 dengan Perkuatan Geotekstil	111
Gambar 5.45	<i>Deformed Mesh</i> Pada Lereng Variasi 2 dengan Perkuatan Geotekstil dengan Beban Pejalan	112
Gambar 5.46	<i>Deformed Mesh</i> Pada Lereng Variasi 2 dengan Perkuatan Geotekstil dengan Beban Pejalan dan Beban Gempa	112
Gambar 5.47	Area Kritis <i>Total Displacements</i> Pada Lereng Variasi 2 dengan Perkuatan Geotekstil dengan Beban Pejalan	113
Gambar 5.48	<i>Total Displacements</i> Pada Lereng Variasi 2 dengan Perkuatan Geotekstil dengan Beban Pejalan dan Beban Gempa	113
Gambar 5.49	Arah Pergerakan Tanah Lereng Variasi 2 dengan Perkuatan Geotekstil dengan Beban Pejalan	114

Gambar 5.50	Arah Pergerakan Tanah Lereng Variasi 2 dengan Perkuatan Geotekstil dengan Beban Pejalan dan Beban Gempa	114
Gambar 5.51	<i>Effective stresses</i> Lereng Variasi 2 dengan Perkuatan Geotekstil dengan Beban Pejalan	115
Gambar 5.52	<i>Effective stresses</i> Lereng Variasi 2 dengan Perkuatan Geotekstil dengan Beban Pejalan dan Beban Gempa	115
Gambar 5.53	Nilai Angka Aman Lereng Variasi 2 dengan Perkuatan Geotekstil dengan Beban Pejalan	116
Gambar 5.54	Nilai Angka Aman Lereng Variasi 2 dengan Perkuatan Geotekstil dengan Beban Pejalan dan Beban Gempa	116
Gambar 5.55	Kurva nilai <i>SF</i> Stabilitas Dinding Penahan Tanah pada Kondisi Muka Air Normal dan Banjir	119

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Hasil Uji *Bor Log* dan *SPT*
- Lampiran 2 Data Spesifikasi Geotekstil
- Lampiran 3 Hasil Permodelan *Plaxis* Stabilitas Dinding Pasangan Batu pada Kondisi Muka Air Banjir
- Lampiran 4 Hasil Permodelan *Plaxis* Stabilitas Dinding Penahan Tanah pada Kondisi Muka Air Banjir
- Lampiran 5 Hasil Permodelan *Plaxis* Perkuatan Lereng Variasi 1 Menggunakan Geotekstil pada Kondisi Muka Air Banjir
- Lampiran 6 Hasil Permodelan *Plaxis* Perkuatan Lereng Variasi 2 Menggunakan Geotekstil pada Kondisi Muka Air Banjir

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

SF	= Angka Keamanan
τ	= tegangan geser
σ	= tegangan normal
c	= kohesi tanah
φ	= sudut geser dalam tanah
$\sigma'1$	= tegangan utama mayor efektif
$\sigma'3$	= tegangan utama minor efektif
θ	= sudut keruntuhan
P_a	= tekanan tanah aktif total
P_p	= tekanan tanah pasif total
γ	= berat volume basah tanah
γ_d	= berat volume kering tanah
H	= tinggi dinding penahan tanah
K_a	= koefisien tekanan aktif
K_p	= koefisien tekanan pasif
β	= sudut kemiringan permukaan tanah urug terhadap horizontal
δ	= sudut gesek antara dinding dan tanah
F_{gs}	= faktor aman terhadap penggeseran
ΣR_h	= tahanan dinding penahan tanah terhadap penggeseran
W	= berat total dinding penahan tanah dan tanah diatas pelat pondasi
δ_h	= sudut gesek antara tanah dan dasar pondasi
c_a	= $a_d \cdot c$ = adhesi antara tanah dan dasar pondasi
a_d	= factor adhesi
ΣPh	= jumlah gaya-gaya horizontal
f	= koefisien gesek antara tanah dengan dasar pondasi.
F_{gl}	= faktor aman terhadap penggulingan

ΣMw	= momen yang melawan penggulingan
ΣMgl	= momen yang mengakibatkan penggulingan
B	= lebar kaki dinding penahan
ΣPah	= umlah gaya-gaya horizontal
ΣPav	= jumlah gaya-gaya vertical
q_u	= kapasitas dukung ultimit
q	= tekanan akibat beban struktur (kN/m^2)
dc, dq, d γ	= faktor kedalaman
ic, iq, i γ	= faktor kemiringan
B	= lebar dasar pondasi sebenarnya
e	= eksentrisitas
γ	= berat volume tanah
N_c, N_q, N_γ	= faktor kapasitas dukung
SPT	= <i>Standar Penetration Test</i>
MAN	= Muka Air Normal
MAB	= Muka Air Banjir
L	= lebar dasar dinding atau panjang tulangan (geotekstil) (m)
K_a	= koefisien tekanan tanah aktif tanah di belakang struktur
q	= beban merata yang bekerja (kN/m^2)
H	= tinggi dinding tanah (m)
δ_b	= sudut gesek antara tanah pondasi dan dasar struktur
ΣM_R	= jumlah momen melawan ($kN.m$)
ΣM_D	= jumlah momen penggulingan ($kN.m$)
P_q	= gaya horizontal total akibat beban merata (kN/m)
P_s	= resultan gaya horizontal akibat tekanan tanah di belakang struktur (kN/m)
R_v	= beban vertikal total termasuk beban merata (kN/m)
Ta	= kuat tarik ijin tulangan (kN/m^2)
ΔP_h	= gaya horizontal per meter lebar pada dinding (kN/m)
Lo	= panjang <i>overlap</i>
z	= kedalaman tulangan yang ditekuk masuk ke tanah (m)

σ_{hc}	= tekanan horisontal rata-rata pada lipatan (kN/m ²)
μ	= koefisien gesek antara tanah dan geotekstil
S_v	= jarak tulangan arah vertikal (m)
S_{Fp}	= Faktor aman terhadap cabut tulangan
S_{Fr}	= Faktor aman terhadap putus tulangan