

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xviii
ABSTRAK	xi
<i>ABSTRACT</i>	xii
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	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Umum	6
2.2 Penelitian Terdahulu	6
2.2.1 Analisis Stabilitas Dinding Penahan Tanah dengan Pengaruh Muka Air Tanah	6
2.2.2 Analisa Ulang Dinding Penahan Tanah Tipe Kantilever Sebagai Penyangga	7
2.2.3 Analisis Pergerakan Dinding Penahan Tanah	7
2.2.4 Perencanaan Konstruksi <i>Sheet Pile Wall</i> sebagai Alternatif Pengganti <i>Gravity Wall</i>	8
2.2.5 Analisis Dinding Penahan Tanah dan Stabilitas Lereng	

dengan Struktur <i>Counter Weight</i>	8
2.3 Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian yang Akan Dilakukan	9
BAB III LANDASAN TEORI	13
3.1 Dinding Penahan Tanah	13
3.2 Gerakan Tanah	13
3.3 Faktor Penyebab Gerakan Tanah	13
3.4 Batas Gerakan Tanah	15
3.5 Tekanan Tanah Lateral	15
3.5.1 Tekanan Tanah Aktif dan Tekanan Tanah Pasif	15
3.5.2 Teori Rankine	16
3.5.3 Tekanan Tanah Lateral Untuk Kondisi Permukaan Tanah Urug Horisontal	17
3.5.4 Penggambaran Diagram Tekanan Tanah Lateral	18
3.5.5 Tekanan Tanah Lateral pada Tanah Kohesif	19
3.5.6 Pengaruh Beban Terbagi Rata di Atas Tanah Urug	21
3.6 Modulus Elastisitas Tanah	22
3.7 Stabilitas Dinding Penahan Tanah	24
3.7.1 Stabilitas Terhadap Penggeseran	24
3.7.2 Stabilitas Terhadap Penggulingan	25
3.7.3 Stabilitas terhadap keruntuhan kapasitas dukung tanah	26
3.8 Turap (<i>Sheet Pile</i>)	27
3.8.1 Pendahuluan	27
3.8.2 Perancangan Dinding Turap	27
3.8.3 Turap Kantilever pada Tanah Granuler	28
3.8.4 Stabilitas Internal	33
3.9 Dinding Turap Diangkur	33
3.9.1 Metode Ujung Bebas	33
3.10 <i>Plaxis</i>	35
BAB IV METODE PENELITIAN	37
4.1 Tahapan Penelitian	37

4.2	Data	37
4.3	Analisis Data	37
4.4	Pemodelan	38
4.5	Bagan Alir Penelitian	40
BAB V ANALISIS DATA		42
5.1	Data Penelitian	42
5.1.1	Data Pengujian Tanah dan Batuan	42
5.1.2	Data Teknis Dinding Penahan Tanah	43
5.1.3	Data beban gempa	44
5.2	Analisis Gaya-gaya Dinding Penahan Tanah	45
5.2.1	Hitungan Gaya Vertikal	45
5.2.2	Hitungan Gaya Lateral	46
5.2.3	Hitungan Momen	51
5.3	Analisis Stabilitas Dinding Penahan Tanah	53
5.3.1	Hitungan Stabilitas terhadap Penggeseran	53
5.3.2	Hitungan Stabilitas terhadap Penggulingan	54
5.3.3	Hitungan Stabilitas terhadap Kuat Dukung Tanah	55
5.4	Perencanaan <i>Sheet Pile</i>	58
5.5	Perencanaan Angkur	60
5.6	Pemodelan Data Penelitian	61
5.6.1	Asumsi Model	62
5.6.2	Pemodelan Geometri Kondisi Eksisting	62
5.6.3	<i>Input</i> Parameter Pemodelan Kondisi Eksisting	63
5.6.4	Perhitungan (<i>Calculation</i>)	67
5.6.5	Hasil Perhitungan (<i>Output</i>)	70
5.7	Analisis Stabilitas <i>Sheet Pile</i> Menggunakan Program <i>Plaxis</i>	96
5.8	Pembahasan	98
5.8.1	Hasil Analisis Perhitungan Stabilitas Dinding Penahan Tanah	99
5.8.2	Perbandingan Pergerakan Dinding Penahan Tanah dengan Beban Luar dan Beban Gempa menggunakan <i>Plaxis</i>	99
5.8.3	Perbandingan Pergerakan Dinding Penahan Tanah dan <i>Sheet</i>	

<i>Pile</i> Dengan Beban Luar dan Beban Gempa Menggunakan <i>Plaxis</i>	101
5.8.4 Perbandingan Pergerakan Dinding Penahan Tanah dan <i>Sheet</i> <i>Pile</i> Diangkur Dengan Beban Luar dan Beban Gempa Menggunakan <i>Plaxis</i>	103
5.8.5 Perbandingan Nilai <i>Safety Factor</i> Dinding Penahan Tanah, <i>Sheet Pile</i> dan <i>Sheet Pile</i> Diangkur Dengan Beban Luar dan Beban Gempa Pada Muka Air yang Bervariatif Menggunakan <i>Plaxis</i>	105
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	106
6.1 Kesimpulan	106
6.2 Saran	107
DAFTAR PUSTAKA	108

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian yang Akan Dilakukan	10
Tabel 3.1	Batas Gerakan Tanah	15
Tabel 3.2	Nilai Perkiraan Modulus Elastis Tanah	23
Tabel 3.3	Perkiraan Angka Poisson Tanah	23
Tabel 5.1	Parameter Lapisan Tanah Timbunan	42
Tabel 5.2	Parameter Lapisan Tanah Asli	43
Tabel 5.3	Hasil Hitungan Gaya Vertikal Dinding Penahan Tanah	46
Tabel 5.4	Perhitungan Gaya-gaya Lateral yang Bekerja Pada Dinding Penahan Tanah Saat Muka Air Normal (4,37 m)	50
Tabel 5.5	Hasil Perhitungan Gaya-gaya Lateral	50
Tabel 5.6	Perhitungan Momen Gaya-gaya pada Dinding Penahan Tanah saat Muka Air Tanah 4,37 m	51
Tabel 5.7	Hasil Hitungan Momen Gaya-gaya	52
Tabel 5.8	Hasil Perhitungan Stabilitas terhadap Penggeseran	54
Tabel 5.9	Hasil Perhitungan Stabilitas terhadap Penggulingan	55
Tabel 5.10	Hasil Perhitungan Stabilitas terhadap Kuat Dukung Tanah	58
Tabel 5.11	Data <i>Input</i> Parameter Tanah	64
Tabel 5.12	Data <i>Input</i> Parameter Dinding Penahan Tanah	64
Tabel 5.13	Data <i>Input</i> Parameter <i>Sheet Pile</i>	65
Tabel 5.14	Data <i>Input</i> Parameter Angkur	65
Tabel 5.15	Data <i>Input</i> Parameter Pembebanan	65
Tabel 5.16	<i>Output Shear Force Sheet Pile</i> menggunakan Program <i>Plaxis</i>	98
Tabel 5.17	Hasil Perhitungan Stabilitas Dinding Penahan Tanah	99
Tabel 5.18	<i>Output Displacements</i> Dinding Penahan Tanah dengan Beban Luar dan Beban Gempa	100
Tabel 5.19	<i>Output Displacements</i> Dinding Penahan Tanah dan <i>Sheet Pile</i> dengan Beban Luar	101

Tabel 5.20 <i>Output Displacements</i> Dinding Penahan Tanah dan <i>Sheet Pile</i> Beban Gempa	102
Tabel 5.21 <i>Output Displacements</i> Dinding Penahan Tanah dan <i>Sheet Pile</i> Diangkur dengan Beban Luar	103
Tabel 5.22 <i>Output Displacements</i> Dinding Penahan Tanah dan <i>Sheet Pile</i> Diangkur Beban Gempa	104

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Denah Situasi Lokasi Penelitian	5
Gambar 3.1	Tekanan Tanah Lateral Saat Tanah Runtuh	16
Gambar 3.2	Diagram Tekanan Untuk Tanah Urug Horisontal	17
Gambar 3.3	Diagram Tekanan Tanah Aktif Rankine	18
Gambar 3.4	Diagram Tekanan Tanah Pasif Rankine	19
Gambar 3.5	Diagram Tekanan Aktif dan Tekanan Pasif Pada Tanah Kohesif	20
Gambar 3.6	Tekanan Tanah Lateral Akibat Beban Terbagi Rata Q	21
Gambar 3.7	Penentuan Modulus Elastis Dari Uji Triaksial	22
Gambar 3.8	Tekanan Tanah pada Turap Kantilever	27
Gambar 3.9	Distribusi Tekanan Tanah pada Turap yang Terletak Pada Tanah Granuler Homogen	28
Gambar 3.10	Tekanan Tanah Aktif pada Turap	31
Gambar 3.11	Gaya-gaya pada Turap di Atas Titik Dengan Gaya Lintang Nol	32
Gambar 3.12	Tekanan Tanah pada Turap Diangkur dengan Metode Ujung Bebas	34
Gambar 4.1	Bagan Alir Penelitian	40
Gambar 5.1	Potongan Melintang Dinding Penahan Tanah	43
Gambar 5.2	Peta Sumber dan Bahaya Gempa Indonesia 2017	44
Gambar 5.3	Bagian-bagian Dinding Penahan Tanah Sungai Gajah Putih	45
Gambar 5.4	Diagram Tekanan Tanah Aktif pada Kondisi Muka Air Normal	47
Gambar 5.5	Diagram Tekanan Tanah Pasif pada Kondisi Muka Air Normal	48
Gambar 5.6	Diagram Tekanan Tanah Aktif pada Kondisi Muka Air Banjir	48
Gambar 5.7	Diagram Tekanan Tanah Aktif pada Kondisi Muka Air Banjir	49
Gambar 5.8	Letak Angkur pada <i>Sheet Pile</i>	61
Gambar 5.9	Pemodelan Geometri Dinding Penahan Tanah dalam Program Plaxis	63
Gambar 5.10	Pemodelan Geometri <i>Sheet Pile</i> dalam Program <i>Plaxis</i>	63

Gambar 5.11	Diskritisasi Elemen pada Model Dinding Penahan Tanah	66
Gambar 5.12	Diskritisasi Elemen pada Model <i>Sheet Pile</i>	66
Gambar 5.13	Tegangan Air Pori pada Model Dinding Penahan Tanah	67
Gambar 5.14	Tegangan Air Pori pada Model <i>Sheet Pile</i>	68
Gambar 5.15	Tegangan Awal pada Model Dinding Penahan Tanah	68
Gambar 5.16	Tegangan Awal pada Model <i>Sheet Pile</i>	69
Gambar 5.17	<i>Input acceleration</i> PGA 0,364g	70
Gambar 5.18	Arah Pergerakan Total Dinding Penahan Tanah Kondisi Muka Air Normal dengan Beban Luar	71
Gambar 5.19	Area Kritis <i>Total Displacement</i> Dinding Penahan Tanah Kondisi Muka Air Normal dengan Beban Luar	71
Gambar 5.20	Potongan A-A' <i>Total Displacement</i> Dinding Penahan Tanah Kondisi Muka Air Normal dengan Beban Luar	72
Gambar 5.21	SF Dinding Penahan Tanah Kondisi Muka Air Normal dengan Beban Luar	72
Gambar 5.22	Arah Pergerakan Total Dinding Penahan Tanah Kondisi Muka Air Banjir dengan Beban Luar	73
Gambar 5.23	Area Kritis <i>Total Displacement</i> Dinding Penahan Tanah Kondisi Muka Air Banjir dengan Beban Luar	73
Gambar 5.24	Potongan A-A' <i>Total Displacement</i> Dinding Penahan Tanah Kondisi Muka Air Banjir dengan Beban Luar	74
Gambar 5.25	SF Dinding Penahan Tanah Kondisi Muka Air Banjir dengan Beban Luar	74
Gambar 5.26	Arah Pergerakan Total Dinding Penahan Tanah Kondisi Muka Air Normal dengan Beban Gempa	75
Gambar 5.27	Area Kritis <i>Total Displacement</i> Dinding Penahan Tanah Kondisi Muka Air Normal dengan Beban Gempa	75
Gambar 5.28	Potongan A-A' <i>Total Displacement</i> Dinding Penahan Tanah Kondisi Muka Air Normal dengan Beban Gempa	76
Gambar 5.29	SF Dinding Penahan Tanah Kondisi Muka Air Normal dengan Beban Gempa	76

Gambar 5.30	Arah Pergerakan Total Dinding Penahan Tanah Kondisi Muka Air Banjir dengan Beban Gempa	77
Gambar 5.31	Area Kritis <i>Total Displacement</i> Dinding Penahan Tanah Kondisi Muka Air Banjir dengan Beban Gempa	77
Gambar 5.32	Potongan A-A' <i>Total Displacement</i> Dinding Penahan Tanah Kondisi Muka Air Banjir dengan Beban Gempa	78
Gambar 5.33	SF Dinding Penahan Tanah Kondisi Muka Air Banjir dengan Beban Gempa	78
Gambar 5.34	Arah Pergerakan Total <i>Sheet Pile</i> Kondisi Muka Air Normal dengan Beban Luar	79
Gambar 5.35	Area Kritis <i>Total Displacement Sheet Pile</i> Kondisi Muka Air Normal dengan Beban Luar	80
Gambar 5.36	Potongan A-A' <i>Total Displacement Sheet Pile</i> Kondisi Muka Air Normal dengan Beban Luar	80
Gambar 5.37	SF <i>Sheet Pile</i> Kondisi Muka Air Normal dengan Beban Luar	81
Gambar 5.38	Arah Pergerakan Total <i>Sheet Pile</i> Kondisi Muka Air Banjir dengan Beban Luar	81
Gambar 5.39	Area Kritis <i>Total Displacement Sheet Pile</i> Kondisi Muka Air Banjir dengan Beban Luar	82
Gambar 5.40	Potongan A-A' <i>Total Displacement Sheet Pile</i> Kondisi Muka Air Banjir dengan Beban Luar	82
Gambar 5.41	SF <i>Sheet Pile</i> Kondisi Muka Air Banjir dengan Beban Luar	83
Gambar 5.42	Arah Pergerakan Total <i>Sheet Pile</i> Kondisi Muka Air Normal dengan Beban Gempa	83
Gambar 5.43	Area Kritis <i>Total Displacement Sheet Pile</i> Kondisi Muka Air Normal dengan Beban Gempa	84
Gambar 5.44	Potongan A-A' <i>Total Displacement Sheet Pile</i> Kondisi Muka Air Normal dengan Beban Gempa	84
Gambar 5.45	SF <i>Sheet Pile</i> Kondisi Muka Air Normal dengan Beban Gempa	85
Gambar 5.46	Arah Pergerakan Total <i>Sheet Pile</i> Kondisi Muka Air Banjir dengan Beban Gempa	85

Gambar 5.47	<i>Area Kritis Total Displacement Sheet Pile</i> Kondisi Muka Air Banjir dengan Beban Gempa	86
Gambar 5.48	Potongan A-A' <i>Total Displacement Sheet Pile</i> Kondisi Muka Air Banjir dengan Beban Gempa	86
Gambar 5.49	SF <i>Sheet Pile</i> Kondisi Muka Air Banjir dengan Beban Gempa	87
Gambar 5.50	Arah Pergerakan Total <i>Sheet Pile</i> dengan Angkur Kondisi Muka Air Normal dengan Beban Luar	88
Gambar 5.51	<i>Area Kritis Total Displacement Sheet Pile</i> dengan Angkur Kondisi Muka Air Normal dengan Beban Luar	88
Gambar 5.52	Potongan A-A' <i>Total Displacement Sheet Pile</i> dengan Angkur Kondisi Muka Air Normal dengan Beban Luar	89
Gambar 5.53	SF <i>Sheet Pile</i> dengan Angkur Kondisi Muka Air Normal dengan Beban Luar	89
Gambar 5.54	Arah Pergerakan Total <i>Sheet Pile</i> dengan Angkur Kondisi Muka Air Banjir dengan Beban Luar	90
Gambar 5.55	<i>Area Kritis Total Displacement Sheet Pile</i> dengan Angkur Kondisi Muka Air Banjir dengan Beban Luar	90
Gambar 5.56	Potongan A-A' <i>Total Displacement Sheet Pile</i> dengan Angkur Kondisi Muka Air Banjir dengan Beban Luar	91
Gambar 5.57	SF <i>Sheet Pile</i> dengan Angkur Kondisi Muka Air Banjir dengan Beban Luar	91
Gambar 5.58	Arah Pergerakan Total <i>Sheet Pile</i> dengan Angkur Kondisi Muka Air Normal dengan Beban Gempa	92
Gambar 5.59	<i>Area Kritis Total Displacement Sheet Pile</i> dengan Angkur Kondisi Muka Air Normal dengan Beban Gempa	92
Gambar 5.60	Potongan A-A' <i>Total Displacement Sheet Pile</i> dengan Angkur Kondisi Muka Air Normal dengan Beban Gempa	93
Gambar 5.61	SF <i>Sheet Pile</i> dengan Angkur Kondisi Muka Air Normal dengan Beban Gempa	93
Gambar 5.62	Arah Pergerakan Total <i>Sheet Pile</i> dengan Angkur Kondisi Muka Air Banjir dengan Beban Gempa	94

Gambar 5.63	Area Kritis <i>Total Displacement Sheet Pile</i> dengan Angkur Kondisi Muka Air Banjir dengan Beban Gempa	94
Gambar 5.64	Potongan A-A' <i>Total Displacement Sheet Pile</i> dengan Angkur Kondisi Muka Air Banjir dengan Beban Gempa	95
Gambar 5.65	SF <i>Sheet Pile</i> dengan Angkur Kondisi Muka Air Banjir dengan Beban Gempa	95
Gambar 5.66	Gaya Geser <i>Sheet Pile</i> Kondisi Muka Air Normal dengan Beban Luar	96
Gambar 5.67	Gaya Geser <i>Sheet Pile</i> Kondisi Muka Air Normal dengan Beban Gempa	97
Gambar 5.68	Gaya Geser <i>Sheet Pile</i> Kondisi Muka Air Normal dengan Beban Luar	97
Gambar 5.69	Gaya Geser <i>Sheet Pile</i> Kondisi Muka Air Normal dengan Beban Gempa	98
Gambar 5.70	<i>Total Displacements</i> Dinding Penahan Tanah dengan Beban Luar dan Beban Gempa Pada Muka Air yang Bervariatif	100
Gambar 5.71	<i>Total Displacements</i> Dinding Penahan Tanah dengan Beban Luar Pada Muka Air yang Bervariatif	100
Gambar 5.72	<i>Total Displacements</i> Dinding Penahan Tanah dengan Beban Gempa Pada Muka Air yang Bervariatif	101
Gambar 5.73	Perbandingan <i>Total Displacements</i> Dinding Penahan Tanah dan <i>Sheet Pile</i> dengan Beban Luar	102
Gambar 5.74	Perbandingan <i>Total Displacements</i> Dinding Penahan Tanah dan <i>Sheet Pile</i> dengan Beban Gempa	102
Gambar 5.75	Perbandingan <i>Total Displacements</i> Dinding Penahan Tanah dan <i>Sheet Pile</i> Diangkur dengan Beban Luar	103
Gambar 5.76	Perbandingan <i>Total Displacements</i> Dinding Penahan Tanah dan <i>Sheet Pile</i> Diangkur dengan Beban Gempa	104
Gambar 5.77	Perbandingan <i>Safety Factor</i> Dinding Penahan Tanah, <i>Sheet Pile</i> dan <i>Sheet Pile</i> Diangkur Pada Muka Air yang Bervariatif	105

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Data Tanah Asli	111
Lampiran 2	Spesifikasi <i>Concrete Sheet Pile</i>	112
Lampiran 3	Spesifikasi Angkur	113

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

K_a	= Tekanan Tanah Aktif
K_p	= Tekanan Tanah Pasif
P_a	= Tekanan Tanah Aktif Total
P_p	= Tekanan Tanah Pasif Total
γ	= Berat Volume Tanah
H	= Tinggi Dinding Penahan Tanah
c	= Kohesi
P_a'	= Tekanan Tanah Aktif Total Akibat Beban Terbagi Rata
q	= Beban Terbagi Rata
K_a	= Koefisien Tekanan Tanah Aktif
H	= Tinggi Dinding Penahan
ΣR_h	= Tahanan Dinding Penahan Tanah Terhadap Penggeseran
W	= Berat Total Dinding Penahan dan Tanah di Atas Pelat Fondasi
δ_b	= Sudut Gesek Antara Tanah dan Dasar Fondasi,
c_a	= Adhesi Antara Tanah dan Dasar Dinding
c	= Kohesi Tanah Dasar
a_d	= Faktor Adhesi
B	= Lebar Fondasi
ΣP_h	= Jumlah Gaya-Gaya Horizontal
f	= Koefisien Gesek Antara Tanah Dasar dan Dasar Fondasi
F_{gs}	= Faktor Aman Terhadap Penggeseran
F_{gl}	= Faktor Aman Terhadap Penggulingan
ΣM_w	= Momen yang Melawan Penggulingan
ΣM_{gl}	= Momen yang Menyebabkan Penggulingan
d_c, d_q, d_γ	= Faktor Kedalaman
i_c, i_q, i_γ	= Faktor Kemiringan Beban
B	= Lebar Dasar Fondasi Sebenarnya

e = Eksentrisitas Beban

γ = Berat Volume Tanah

N_c, N_q, N_γ = Faktor-Faktor Kapasitas Dukung