

## DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
DEDIKASI	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
DAFTAR NOTASI	xvii
ABSTRAK	xix
<i>ABSTRACT</i>	xx
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Penelitian Terdahulu	4
2.1.1 Hakam, dkk (2011)	4
2.1.2 Putra, dkk (2010)	4
2.1.3 Nurrohman, dkk (2017)	5
2.1.4 Tanro, dkk (2013)	5
2.1.5 Aulia (2016)	6
2.2 Perbandingan Penelitian Terdahulu dan Sekarang	7
BAB III LANDASAN TEORI	11

3.1	Tanah	11
3.1.1	Propertis Tanah	11
3.1.2	Klasifikasi Tanah	17
3.1.5	Mineral Lempung	19
3.2	Penyelidikan Tanah di Lapangan	22
3.3	Stabilitas Lereng	27
3.3.1	Umum	27
3.3.2	Analisis Stabilitas Lereng Menggunakan Metode Fellinius	29
3.4	Perkuatan Tanah Menggunakan Dinding Penahan Tanah.	31
3.4.1	Perencanaan Dimensi Dinding Penahan Tanah	32
3.4.2	Koefisien Tekanan Tanah Lateral	32
3.4.3	Tekanan Tanah Lateral	33
4.4.3	Stabilitas Dinding Penahan Tanah	36
3.5	Perkuatan Tanah dengan <i>Sheet Pile</i>	41
3.5.1	Tipe – Tipe Dinding <i>Sheet Pile</i>	41
3.5.2	Prinsip Umum Perancangan Turap	44
3.5.3	Perencanaan <i>Sheet Pile</i> Kantilever	44
3.6	Plaxis	45
<b>BAB IV METODE PENELITIAN</b>		49
4.1	Gambaran Umum	49
4.2	Lokasi Penelitian	49
4.3	Tahapan Penelitian	49
4.4	Parameter Analisis	53
4.4.1	Parameter Tanah	53
4.4.2	Data Penampang Melintang Lereng	53
4.4.3	Dinding Penahan Tanah	54
4.4.4	<i>Sheet Pile</i> Baja	54
<b>BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN</b>		55
5.1	Gambaran Umum Penelitian	55
5.2	Data Tanah dan Beban	56
5.2.1	Data Tanah	56

5.2.2	Data Beban	58
5.3	Lereng Timbunan Asli	60
5.3.1	Analisis Lereng Timbunan Asli Menggunakan Program Plaxis 8.6	61
5.3.2	Perhitungan Manual Menggunakan Metode Fellinius	64
5.4	Perkuatan Lereng Dengan Dinding Penahan Tanah	68
5.4.1	Data Dinding Penahan Tanah	68
5.4.2	Perhitungan Manual Dinding Penahan Tanah	68
5.4.3	Analisis Stabilitas Perkuatan Lereng Dengan Dinding Penahan Tanah Menggunakan Program Plaxis 8.6	77
5.5	Perkuatan Lereng Dengan <i>Sheet Pile</i> Baja	91
5.5.1	Data Perkuatan <i>Sheet Pile</i>	91
5.5.2	Perhitungan Desain <i>Sheet Pile</i> Baja	92
5.5.3	Analisis Stabilitas Perkuatan Lereng dengan <i>Sheet Pile</i> Menggunakan Program Plaxis 8.6	95
5.6	Pembahasan	109
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		111
6.1	Kesimpulan	111
6.2	Saran	112
DAFTAR PUSTAKA		113
LAMPIRAN		114

الجامعة الإسلامية  
الاستدراك الاندو

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Perbandingan Penelitian Terdahulu dan Sekarang	8
Tabel 3.1	Derajat Kejenuhan	14
Tabel 3.2	Berat Jenis Tanah	14
Tabel 3.3	Nilai Berat Volume Tanah	15
Tabel 3.4	Kisaran Nilai Permeabilitas	16
Tabel 3.5	Nilai Perkiraan Modulus Elastisitas Tanah	16
Tabel 3.6	Hubungan Jenis Tanah dan <i>Poisson Ratio</i>	17
Tabel 3.7	Hubungan Konsistensi Tanah Terhadap Tekanan Konus dan Kohesi	21
Tabel 3.8	Hubungan Antara Sudut Geser Dalam dengan Jenis Tanah	21
Tabel 3.9	Hubungan Nilai N dengan Kerapatan Relatif ( $D_r$ )	24
Tabel 3.10	Hubungan Konsistensi Tanah Lempung dengan data $q_c$ dan $N_{spt}$	26
Tabel 3.11	Hubungan antara kepadatan, relative density, nilai N SPT, $q_c$ dan $\phi$	27
Tabel 3.12	Hubungan Nilai <i>Safety Factor</i> dan Kemungkinan Kelongsoran Lereng	29
Tabel 3.13	Faktor-faktor kapasitas dukung Vesic (1973)	39
Tabel 4.1	Data Parameter Tanah	53
Tabel 5.1	Data Parameter Tanah	57
Tabel 5.2	Nilai Beban Lalu Lintas	59
Tabel 5.3	Rekapitulasi Perhitungan menggunakan Metode Fellinius Tanah Lapis 1	65
Tabel 5.4	Rekapitulasi Perhitungan menggunakan Metode Fellinius Tanah Lapis 2	66
Tabel 5.5	Rekapitulasi Perhitungan menggunakan Metode Fellinius Tanah Lapis 3	66
Tabel 5.6	Hasil Rekapitulasi Gaya Vertikal pada Dinding Penahan Tanah	70
Tabel 5.7	Hasil Rekapitulasi Momen Gaya Vertikal pada Dinding Penahan Tanah	70
Tabel 5.8	Hasil Rekapitulasi Perhitungan Tekanan Tanah Aktif	72
Tabel 5.9	Hasil Rekapitulasi Perhitungan Tekanan Tanah Pasif	73

Tabel 5.10 Hasil Rekapitulasi Stabilitas Penggeseran, Penggulingan Dan Keruntuhan Kapasitas Dukung Tanah	77
Tabel 5.11 Rekapitulasi Perhitungan Tekanan Tanah Aktif	94
Tabel 5.12 Rekapitulasi Perhitungan Tekanan Tanah Pasif	94
Tabel 5.13 Rekapitulasi Perhitungan Nilai Momen Pada <i>Sheet Pile</i>	94
Tabel 5.14 Rekapitulasi Stabilitas Lereng Jalan Tol Balikpapan – Samarinda Sta. 2+850 – 3+050	110



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Peta Lokasi Jalan Tol Balikpapan – Samarinda	1
Gambar 3.1	Diagram Fase Tanah	12
Gambar 3.2	Sistem Klasifikasi Tanah USCS	18
Gambar 3.3	Sistem Klasifikasi Tanah AASHTO	19
Gambar 3.4	Mineral-mineral Lempung	20
Gambar 3.5	Gambar Tabung Belah Standar dan Uji SPT	23
Gambar 3.6	Uji Kerucut Statis	25
Gambar 3.7	Klasifikasi Tanah Didasarkan pada Hasil Uji Kerucut Statis (sondir)	26
Gambar 3.8	Pola Keruntuhan	28
Gambar 3.9	Gaya Yang Bekerja Pada Irisan	30
Gambar 3.10	Tipe – Tipe Dinding Penahan Tanah	31
Gambar 3.11	Estimasi Awal Perencanaan Dimensi Dinding Penahan Tanah	32
Gambar 3.12	Diagram Tekanan Tanah Lateral Akibat Tanah	34
Gambar 3.13	Diagram Tekanan Tanah Lateral Akibat Tanah Berlapis	34
Gambar 3.14	Diagram Tekanan Tanah Lateral Akibat Beban Merata	35
Gambar 3.15	Diagram Tekanan Tanah Lateral Akibat Kohesi	36
Gambar 3.16	(a) <i>Sheet Pile</i> Tipe Kantilever (b) <i>Sheet Pile</i> Berangkur	42
Gambar 3.17	(a) <i>Sheet Pile</i> Dengan Landasan (b) Bendungan Elak Seluler	43
Gambar 3.18	Tekanan Tanah Pada Turap	44
Gambar 3.19	Tekanan Tanah Lateral Metode Simplified	45
Gambar 3.20	Pengaturan Global Lembar Tab Proyek	47
Gambar 3.21	Pengaturan Global Lembar Tab Dimensi	47
Gambar 3.22	Jendela Utama Pada Program Masukan	48
Gambar 4.1	Bagan Alir Tugas Akhir	51
Gambar 4.2	Bagan Alur Pemodelan Lereng Pada Program Plaxis	52
Gambar 4.3	Penampang Melintang Lereng	54

Gambar 5.1	Penampang Melintang Jalan Tol Seksi-V Balikpapan – Samarinda Sta. 2+850 - Sta. 3+050	56
Gambar 5.2	Grafik Uji Sondir	57
Gambar 5.3	Peta Zonasi Gempa	60
Gambar 5.4	Hubungan antara Percepatan Gempa dan Waktu Gempa	60
Gambar 5.5	Pemodelan Potongan Melintang Lereng Timbunan Asli pada Program Plaxis 8.6	61
Gambar 5.6	Proses Tahapan Perhitungan Lereng Timbunan Asli Masa Konstruksi Pada Program Plaxis 8.6	62
Gambar 5.7	Proses Tahapan Perhitungan Lereng Timbunan Asli Paska Konstruksi pada program Plaxis 8.6	63
Gambar 5.8	Daerah Potensi Longsor Pada Lereng Timbunan Asli Pada Kondisi Masa Konstruksi	63
Gambar 5.9	Daerah Potensi Longsor Pada Lereng Timbunan Asli Pada Kondisi Paska Konstruksi	64
Gambar 5.10	Penampang Irisan pada Lereng Timbunan Tanah Asli	65
Gambar 5.11	Dimensi Dinding Penahan Tanah	68
Gambar 5.12	Gaya Vertikal pada Dinding Penahan Tanah	69
Gambar 5.13	Diagram Tekanan Tanah Lateral	71
Gambar 5.14	Pemodelan Potongan Melintang Lereng Menggunakan DPT Pada Program Plaxis 8.6	78
Gambar 5.15	<i>Deformed Mesh</i> Lereng Menggunakan DPT Tanpa Beban Gempa Pada Kondisi Masa Konstruksi	78
Gambar 5.16	<i>Deformed Mesh</i> Lereng Menggunakan DPT Dengan Beban Gempa Pada Kondisi Masa Konstruksi	79
Gambar 5.17	Tegangan Efektif Lereng Menggunakan DPT Tanpa Beban Gempa Pada Kondisi Masa Konstruksi	79
Gambar 5.18	Tegangan Efektif Lereng Menggunakan DPT Dengan Beban Gempa Pada Kondisi Masa Konstruksi	80
Gambar 5.19	Arah Pergerakan Tanah Lereng Menggunakan DPT Tanpa Beban Gempa Pada Kondisi Masa Konstruksi	80
Gambar 5.20	Arah Pergerakan Tanah Lereng Menggunakan DPT Dengan Beban Gempa Pada Kondisi Masa Konstruksi	81

Gambar 5.21	Total <i>Displacement</i> Lereng Menggunakan DPT Tanpa Beban Gempa Pada Kondisi Masa Konstruksi	81
Gambar 5.22	Total <i>Displacement</i> Lereng Menggunakan DPT Dengan Beban Gempa Pada Kondisi Masa Konstruksi	82
Gambar 5.23	Daerah Potensi Longsor Lereng Menggunakan DPT Tanpa Beban Gempa Pada Kondisi Masa Konstruksi	82
Gambar 5.24	Daerah Potensi Longsor Lereng Menggunakan DPT Dengan Beban Gempa Pada Kondisi Masa Konstruksi	83
Gambar 5.25	Angka Aman Lereng Menggunakan DPT Tanpa Beban Gempa Pada Kondisi Masa Konstruksi	83
Gambar 5.26	Angka Aman Lereng Menggunakan DPT Dengan Beban Gempa Pada Masa Konstruksi	84
Gambar 5.27	Nilai Angka Aman Lereng Menggunakan DPT Pada Masa Konstruksi	84
Gambar 5.28	<i>Deformed Mesh</i> Lereng Menggunakan DPT Tanpa Beban Gempa Pada Kondisi Paska Konstruksi	85
Gambar 5.29	<i>Deformed Mesh</i> Lereng Menggunakan DPT Dengan Beban Gempa Pada Kondisi Paska Konstruksi	85
Gambar 5.30	Tegangan Efektif Lereng Menggunakan DPT Tanpa Beban Gempa Pada Kondisi Paska Konstruksi	86
Gambar 5.31	Tegangan Efektif Lereng Menggunakan DPT Dengan Beban Gempa Pada Kondisi Paska Konstruksi	86
Gambar 5.32	Arah Pergerakan Tanah Lereng Menggunakan DPT Tanpa Beban Gempa Pada Kondisi Paska Konstruksi	87
Gambar 5.33	Arah Pergerakan Tanah Lereng Menggunakan DPT Dengan Beban Gempa Pada Kondisi Paska Konstruksi	87
Gambar 5.34	Total <i>Displacement</i> Lereng Menggunakan DPT Tanpa Beban Gempa Pada Kondisi Paska Konstruksi	88
Gambar 5.35	Total <i>Displacement</i> Lereng Menggunakan DPT Dengan Beban Gempa Pada Kondisi Paska Konstruksi	88
Gambar 5.36	Daerah Potensi Longsor Lereng Menggunakan DPT Tanpa Beban Gempa Pada Kondisi Paska Konstruksi	89
Gambar 5.37	Daerah Potensi Longsor Lereng Menggunakan DPT Dengan Beban Gempa Pada Kondisi Paska Konstruksi	89
Gambar 5.38	Angka Aman Lereng Menggunakan DPT Tanpa	



	Beban Gempa Pada Kondisi Paska Konstruksi	90
Gambar 5.39	Angka Aman Lereng Menggunakan DPT Dengan Beban Gempa Pada Kondisi Paska Konstruksi	90
Gambar 5.40	Nilai Angka Aman Lereng Menggunakan DPT Pada Paska Konstruksi	90
Gambar 5.41	Profil <i>Sheet Pile</i> Baja	92
Gambar 5.42	Distribusi Tekanan Lateral Pada <i>Sheet Pile</i>	92
Gambar 5.43	Pemodelan Lereng Dengan <i>Sheet Pile</i> Menggunakan Program Plaxis 8.6	96
Gambar 5.44	<i>Deformed Mesh</i> Lereng Menggunakan <i>Sheet Pile</i> Tanpa Beban Gempa Pada Kondisi Masa Konstruksi	96
Gambar 5.45	<i>Deformed Mesh</i> Lereng Menggunakan <i>Sheet Pile</i> Dengan Beban Gempa Pada Kondisi Paska Konstruksi	97
Gambar 5.46	Tegangan Efektif Lereng Menggunakan <i>Sheet Pile</i> Tanpa Beban Gempa Pada Kondisi Masa Konstruksi	97
Gambar 5.47	Tegangan Efektif Lereng Menggunakan <i>Sheet Pile</i> Dengan Beban Gempa Pada Kondisi Masa Konstruksi	98
Gambar 5.48	Arah Pergerakan Tanah Lereng Menggunakan <i>Sheet Pile</i> Tanpa Beban Gempa Pada Kondisi Masa Konstruksi	98
Gambar 5.49	Arah Pergerakan Tanah Lereng Menggunakan <i>Sheet Pile</i> Dengan Beban Gempa Pada Kondisi Masa Konstruksi	99
Gambar 5.50	Total <i>Displacement</i> Lereng Menggunakan <i>Sheet</i> <i>Pile</i> Tanpa Beban Gempa Pada Kondisi Masa Konstruksi	99
Gambar 5.51	Total <i>Displacement</i> Lereng Menggunakan <i>Sheet</i> <i>Pile</i> Dengan Beban Gempa Pada Kondisi Masa Konstruksi	100
Gambar 5.52	Daerah Potensi Longsor Lereng Menggunakan <i>Sheet Pile</i> Tanpa Beban Gempa Pada Kondisi Masa Konstruksi	100
Gambar 5.53	Daerah Potensi Longsor Lereng Menggunakan <i>Sheet Pile</i> Dengan Beban Gempa Pada Kondisi Masa Konstruksi	101
Gambar 5.54	Angka Aman Lereng Menggunakan <i>Sheet Pile</i> Tanpa Beban Gempa Pada Kondisi Masa Konstruksi	101
Gambar 5.55	Angka Aman Lereng Menggunakan <i>Sheet Pile</i> Dengan Beban Gempa Pada Kondisi Masa Konstruksi	102

Gambar 5.56	Nilai Angka Aman Lereng Menggunakan <i>Sheet Pile</i> Baja Pada Masa Konstruksi	102
Gambar 5.57	<i>Deformed Mesh</i> Lereng Menggunakan <i>Sheet Pile</i> Tanpa Beban Gempa Pada Kondisi Paska Konstruksi	103
Gambar 5.58	<i>Deformed Mesh</i> Lereng Menggunakan <i>Sheet Pile</i> Dengan Beban Gempa Pada Kondisi Paska Konstruksi	103
Gambar 5.59	Tegangan Efektif Lereng Menggunakan <i>Sheet Pile</i> Tanpa Beban Gempa Pada Kondisi Paska Konstruksi	104
Gambar 5.60	Tegangan Efektif Lereng Menggunakan <i>Sheet Pile</i> Dengan Beban Gempa Pada Kondisi Paska Konstruksi	104
Gambar 5.61	Arah Pergerakan Tanah Lereng Menggunakan <i>Sheet Pile</i> Tanpa Beban Gempa Pada Kondisi Paska Konstruksi	105
Gambar 5.62	Arah Pergerakan Tanah Lereng Menggunakan <i>Sheet Pile</i> Dengan Beban Gempa Pada Kondisi Paska Konstruksi	105
Gambar 5.63	Total <i>Displacement</i> Lereng Menggunakan <i>Sheet Pile</i> Tanpa Beban Gempa Pada Kondisi Paska Konstruksi	106
Gambar 5.64	Total <i>Displacement</i> Lereng Menggunakan <i>Sheet Pile</i> Dengan Beban Gempa Pada Kondisi Paska Konstruksi	106
Gambar 5.65	Daerah Potensi Longsor Lereng Menggunakan <i>Sheet Pile</i> Tanpa Beban Gempa Pada Kondisi Paska Konstruksi	107
Gambar 5.66	Daerah Potensi Longsor Lereng Menggunakan <i>Sheet Pile</i> Dengan Beban Gempa Pada Kondisi Paska Konstruksi	107
Gambar 5.67	Angka Aman Lereng Menggunakan <i>Sheet Pile</i> Tanpa Beban Gempa Pada Kondisi Paska Konstruksi	108
Gambar 5.68	Angka Aman Lereng Menggunakan <i>Sheet Pile</i> Dengan Beban Gempa Pada Kondisi Paska Konstruksi	108
Gambar 5.69	Nilai Angka Aman Lereng Menggunakan <i>Sheet Pile</i> Baja Pada Paska Konstruksi	108

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Lokasi Penelitian	115
Lampiran 4. Data <i>Sheet Pile</i>	116

