

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT.....	iv
KATA PENGANTAR	v
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	vii
BERITA ACARA BIMBINGAN TUGAS AKHIR	x
MOTTO	xi
PERSEMBAHAN	xii
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR NOTASI.....	xxviii
DAFTAR LAMPIRAN	xxx
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Pembatasan Masalah	3
1.5 Lokasi Penelitian	3
1.6 Sistematika Pembahasan	4
BAB II STUDI PUSTAKA	
2.1 Tinjauan Umum	5
2.2 Deskripsi Jembatan Beton Bertulang	6
2.3 Oprit Jembatan	6
2.3.1 Deskripsi Oprit Jembatan	6
2.3.2 Timbunan Pada Oprit Jembatan	7

2.3.3 Dampak Ketidakstabilan Timbunan Oprit	8
2.4 Deskripsi Plat Injak	9
2.5 Klasifikasi Tanah	10
2.5.1 Klafikasi Tanah dari Data Sondir	13
2.5.2 Klasifikasi Tanah Berdasarkan (N-SPT)	15
2.6 Tanah Lunak.....	20
2.6.1 Deskripsi Tanah Lunak	20
2.6.2 Karakteristik Tanah Lunak	22
2.6.3 Masalah yang Timbul pada Tanah Lunak	24
2.6.4 Penanganan terhadap Tanah Lunak	24
2.7 Penurunan Tanah	25
2.8 Stabilitas Lereng	29
2.8.1 definisi stabilitas lereng	29
2.8.2 Analisis Stabilitas Lereng	30
2.9 Pemadatan Tanah	30
2.10 Beban Gandar Kendaraan	32

BAB 3 METODOLOGI PENULISAN

3.1 Pendahuluan	34
3.2 Identifikasi Masalah	36
3.2.1 Pengumpulan Data	36
3.2.1 Sumber Data	36
3.3 Studi Literatur	36
3.4 Pemodelan dengan Program Plaxis	37
3.4.1 Teknik Pengolahan Data	37
3.4.2 Pengiputan Data	41
3.4.3 Perhitungan	51
3.4.4 Hasil Analisis Permodelan Menggunakan Program Plaxis 8.2	51
3.5 Kesimpulan Dan Saran	51
3.6 Penyusunan Laporan	51

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Parameter Desain	53
4.1.1 Parameter Timbunan dan Perkerasan	53
4.2 Parameter Tanah	54
4.3 Pembebanan	55
4.4 Tahap Perhitungan	56
4.5 Hasil Perhitungan	79
4.5.1 Keluaran setelah dilakukan Timbunan oprit.....	79
4.5.2 Keluaran setelah adanya Beban Kendaraan	86
4.5.3 Keluaran setelah kosolidasi 1 tahun	93
4.5.4 Keluaran setelah Konsolidasi 5 tahun	99
4.5.5 keluaran setelah konsolidasi 10 tahun	106
4.5.6 Keluaran setelah konsolidasi $p=1$	112
4.6 Tabel Keluaran	119

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	121
5.2 Saran	122

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN - LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Klasifikasi Tanah untuk Jalan Raya (Sistem AASHTO)	11
Tabel 2.2. Sistem Klasifikasi Tanah <i>Unified</i>	13
Tabel 2.3. Klasifikasi Tanah dari Data Sondir	14
Tabel 2.4. Hubungan antara kepadatan dengan berat jenis tanah kering, nilai N- SPT, qc, dan ϕ	15
Tabel 2.5. Hubungan antara nilai N-SPT dengan berat jenis tanah jenuh (γ_{sat}). 16	
Tabel 2.6. Hubungan Antara Nilai Tipikal Berat Volume Kering	16
Tabel 2.7. Nilai Permeabilitas (k) dalam satuan (m/s)	17
Tabel 2.8. Hubungan Modulus Elastisitas (Es) dan Nilai <i>poisson ratio</i>	17
Tabel 2.9. Hubungan Antara Sudut Geser Dalam dengan Jenis Tanah	18
Tabel 2.10. Hubungan Antara Sudut Geser Dalam, Tingkat Plastisitas, dan Jenis Tanah	19
Tabel 2.11. Hubungan Antara N-SPT, Kohesi, Sudut Geser Tanah	20
Tabel 2.12. Tipe Tanah Lunak berdasarkan Kadar Organik	21
Tabel 2.13. Definisi Kuat Geser Lempung Lunak	22
Tabel 3.1. Parameter Tanah.....	38
Tabel 4.1. Tabel Parameter Timbunan dan Aspal	53
Tabel 4.2. Tabel Parameter Perkerasan	53
Tabel 4.3. Parameter Tanah.....	54
Tabel 4.4. Phase Perhitungan tanpa Plat Injak	56
Tabel 4.5. Phase Perhitungan menggunakan Plat Injak	57
Tabel 4.6. Hasil Perhitungan (<i>Output</i>) Oprit tanpa Plat Injak.....	119
Tabel 4.7. Hasil Perhitungan (<i>Output</i>) Oprit Menggunakan Plat Injak.....	119
Tabel 4.8. Perbandingan <i>Dislacement</i> dengan <i>Time</i> Tanpa Plat Injak.....	120
Tabel 4.9. Perbandingan <i>Displacement</i> dengan <i>Time</i> menggunakan Plat Injak.....	120

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Grafik Hubungan Tekanan Conus dengan Perlawanan Geser	14
Gambar 2.2	Tahapan Penurunan Tanah (<i>Ground Settlement</i>)	29
Gambar 2.3	Kelongsoran Lereng	29
Gambar 2.4	Prinsip Pemadatan Tanah	31
Gambar 2.5	Besar Beban Tiap As Roda Truk	32
Gambar 2.6	Pembebaan	33
Gambar 3.1	Alur Metodologi	35
Gambar 3.2	Kotak Dialog <i>Toolbar</i>	39
Gambar 3.3	Kotak Dialog <i>General Settings – tab Project</i>	40
Gambar 3.4	Kotak Dialog <i>General Settings – tab Dimension</i>	40
Gambar 3.5	Model Geometri Penampang Melintang Jepit Standar	41
Gambar 3.6	<i>Material Sets</i>	43
Gambar 3.7	<i>Properties</i> Lapisan Tanah - <i>Tab General</i>	43
Gambar 3.8	<i>Properties</i> Lapisan Tanah – <i>Tab Parameters</i>	44
Gambar 3.9	<i>Properties</i> Lapisan Tanah - <i>Tab Interfaces</i>	44
Gambar 3.10	<i>Material Sets</i> Plat Injak	45
Gambar 3.11	<i>Properties</i> Plat Injak	45
Gambar 3.12	<i>Mesh Generation</i> Penampang Melintang	46
Gambar 3.13	Tinggi Permukaan Air Tanah <i>Phreatic Level</i>	47
Gambar 3.14	<i>Phreatic Level</i>	48
Gambar 3.15	Tekanan Air Aktif (<i>Active Pore Water Pressure</i>)	48
Gambar 3.16	Mengaktifkan Konfigurasi Geometri	49
Gambar 3.17	K_0 – <i>Procedure</i>	50
Gambar 3.18	<i>Generate Intial Stress</i>	50
Gambar 4.1	Potongan Melintang Plat Injak	52
Gambar 4.2	Besar Beban Tiap As Roda Truk	55
Gambar 4.3	Pembebanan	56
Gambar 4.4	<i>Input Phase Install wing wall</i> Pada <i>Tab General</i> dan <i>Parameter</i>	59

Gambar 4.5	<i>Define Phase Instal Wing Wall</i>	59
Gambar 4.6	<i>Input Phase Timbunan 1 Pada Tab General dan Parameters</i>	60
Gambar 4.7	<i>Define Phase Timbunan 1</i>	60
Gambar 4.8	<i>Input Phase Install Timbunan 2 Pada Tab General dan Parameters</i>	61
Gambar 4.9	<i>Define Phase Timbunan 2</i>	61
Gambar 4.10	<i>Input Phase Timbunan 3 Pada Tab General dan Parameters</i>	62
Gambar 4.11	<i>Define Phase Timbunan 3</i>	62
Gambar 4.12	<i>Input Phase Timbunan 4 Pada Tab General dan Parameters</i>	63
Gambar 4.13	<i>Define Phase Timbunan 4</i>	64
Gambar 4.14	<i>Input Phase LPA Pada Tab General dan Parameters</i>	64
Gambar 4.15	<i>Define Phase LPA</i>	65
Gambar 4.16	<i>Input Phase Plat Injak Pada Tab General dan Parameters</i> ..	65
Gambar 4.17	<i>Define Phase Plat Injak</i>	66
Gambar 4.18	<i>Input Phase Beban Kendaraan Pada Tab General dan Parameters</i>	66
Gambar 4.19	<i>Define Phase Beban Kendaraan</i>	67
Gambar 4.20	<i>Input Phase Konsolidasi 1 Tahun pada Tab General dan Parameters</i>	67
Gambar 4.21	<i>Input Phase Konsolidasi 5 Tahun Pada Tab General dan Parameters</i>	68
Gambar 4.22	<i>Input Phase Konsolidasi 10 Tahun Pada Tab General dan Parameters</i>	69
Gambar 4.23	<i>Input Phase Konsolidasi P = 1 (Minimum Pore Pressure) Pada Tab General dan Parameters</i>	69
Gambar 4.24	<i>Input Phase Sf Wing Wall Pada Tab General dan Parameters</i>	70
Gambar 4.25	<i>Input Phase SF Timbunan 1 Pada Tab General dan Parameters</i>	71

Gambar 4.26	<i>Input Phase SF Timbunan 2 Pada Tab General dan Parameters</i>	71
Gambar 4.27	<i>Input Phase SF Timbunan 3 Pada Tab General dan Parameters</i>	72
Gambar 4.28	<i>Input Phase SF Timbunan 4 Pada Tab General dan Parameters</i>	73
Gambar 4.29	<i>Input Phase SF LPA Pada Tab General dan Parameters....</i>	73
Gambar 4.30	<i>Input Phase SF Perkerasan Jalan Pada Tab General dan Parameters</i>	74
Gambar 4.31	<i>Input Phase SF Beban Kendaraan Pada Tab General dan Parameters</i>	75
Gambar 4.32	<i>Input Phase SF Konsolidasi 1 Tahun Pada Tab General dan Parameters</i>	75
Gambar 4.33	<i>Input Phase SF Konsolidasi 5 Tahun Pada Tab General dan Parameters</i>	76
Gambar 4.34	<i>Input Phase SF Konsolidasi 10 Tahun Pada Tab General dan Parameters.....</i>	77
Gambar 4.35	<i>Input Phase SF Konsolidasi P = 1 (Minimum Pore Pressure) Pada Tab General dan Parameters</i>	77
Gambar 4.36	<i>Penentuan Titik Tinjauan Displacement</i>	78
Gambar 4.37	<i>Penentuan Titik Tinjauan Stresses</i>	79
Gambar 4.38	<i>Total Penurunan pada saat Timbunan Oprit</i>	80
Gambar 4.39	<i>Total Penurunan Saat Perkerasan Jalan</i>	80
Gambar 4.40	<i>Tekanan Air Pori Berlebih Saat Timbunan Oprit.....</i>	81
Gambar 4.41	<i>Tekanan Air Pori Berlebih Saat Menggunakan Plat Injak ..</i>	82
Gambar 4.42	<i>Tegangan Efektif Rata – Rata Saat Timbunan Oprit</i>	83
Gambar 4.43	<i>Tegangan Efektif Rata – Rata Saat Menggunakan Plat Ijak</i>	84
Gambar 4.44	<i>Safety Factor Saat Timbunan Oprit</i>	84
Gambar 4.45	<i>Safety Factor Saat Menggunakan Plat Injak</i>	85
Gambar 4.46	<i>Grafik Hubungan Antara Penurunan dan Waktu Saat Timbunan Oprit</i>	85

Gambar 4.47	Grafik Hubungan Antara Penurunan dan Waktu Saat Menggunakan Plat Injak.....	86
Gambar 4.48	Total Penurunan Saat Beban Kendaraan	87
Gambar 4.49	Total Penurunan Saat Beban Kendaraan	87
Gambar 4.50	Tekanan Air Pori Berlebih Saat Beban Kendaraan	88
Gambar 4.51	Tekanan Air Pori Berlebih Saat Beban Kendaraan	89
Gambar 4.52	Tegangan Efektif Rata-Rata Saat Beban Kendaraan	90
Gambar 4.53	Tegangan Efektif Rata-Rata Saat Beban Kendaraan.....	90
Gambar 4.54	<i>Safety Factor</i> Saat Beban Kendaraan	91
Gambar 4.55	<i>Safety Factor</i> Saat Beban Kendaraan	91
Gambar 4.56	Grafik Hubungan Antara Penurunan dan Waktu Saat Beban Kendaraan	92
Gambar 4.57	Grafik Hubungan Antara Penurunan Dan Waktu Saat Beban Kendaraan	93
Gambar 4.58	Total Penurunan Setelah Terkonsolidasi 1 Tahun	93
Gambar 4.59	Total Penurunan Setelah Terkonsolidasi 1 Tahun	94
Gambar 4.60	Tekanan Air Pori Berlebih Setelah Terkonsolidasi 1 Tahun	95
Gambar 4.61	Tekanan Air Pori Berlebih Setelah Terkonsolidasi 1 Tahun	95
Gambar 4.62	Tegangan Efektif Rata-Rata Setelah Terkonsolidasi 1Tahun	96
Gambar 4.63	Tegangan Efektif Rata-Rata Setelah Terkonsolidasi 1 Tahun	97
Gambar 4.64	<i>Safety Factor</i> Setelah Terkonsolidasi 1 Tahun	97
Gambar 4.65	<i>Safety Factor</i> Setelah Terkonsolidasi 1 Tahun.....	98
Gambar 4.66	Grafik Hubungan Antara Penurunan dan Waktu Setelah Terkonsolidasi 1 Tahun	98
Gambar 4.67	Grafik Hubungan Antara Penurunan dan Waktu Setelah Terkonsolidasi 1 Tahun	99
Gambar 4.68	Total Penurunan Setelah Terkonsolidasi 5 Tahun	100
Gambar 4.69	Total Penurunan Setelah Terkonsolidasi 5 Tahun.....	100
Gambar 4.70	Tekanan Air Pori Berlebih Setelah Terkonsolidasi 5 Tahun	101
Gambar 4.71	Tekanan Air Pori Berlebih Setelah Terkonsolidasi 5 Tahun	102
Gambar 4.72	Tegangan Efektif Rata-Rata Setelah Terkonsolidasi 5Tahun	103

Gambar 4.73	Tegangan Efektif Rata-Rata Setelah Terkonsolidasi 5Tahun	103
Gambar 4.74	<i>Safety Factor</i> Setelah Terkonsolidasi 5 Tahun	104
Gambar 4.75	<i>Safety Factor</i> Setelah Terkonsolidasi 5 Tahun	104
Gambar 4.76	Grafik Hubungan Antara Penurunan Dan Waktu Setelah Terkonsolidasi 5 tahun	105
Gambar 4.77	Grafik Hubungan Antara Penurunan dan Waktu Setelah Terkonsolidasi 5 Tahun	105
Gambar 4.78	Total Penurunan Setelah Terkonsolidasi 10 Tahun.....	106
Gambar 4.79	Total Penurunan Setelah Terkonsolidasi 10 Tahun.....	107
Gambar 4.80	Tekanan Air Pori Berlebih Setelah Terkonsolidasi 10 Tahun.....	108
Gambar 4.81	Tekanan Air Pori Berlebih Setelah Terkonsolidasi 10 Tahun	108
Gambar 4.82	Tegangan Efektif Rata-Rata Setelah Terkonsolidasi 10 Tahun.....	109
Gambar 4.83	Tegangan Efektif Rata-Rata Setelah Terkonsolidasi 10 Tahun.....	110
Gambar 4.84	<i>Safety Factor</i> Setelah Terkonsolidasi 10 Tahun	110
Gambar 4.85	<i>Safety Factor</i> Setelah Terkonsolidasi 10 Tahun.....	111
Gambar 4.86	Grafik Hubungan Antara Penurunan dan Waktu Setelah Terkonsolidasi 10 Tahun	111
Gambar 4.87	Grafik Hubungan Antara Penurunan Dan Waktu Setelah Terkonsolidasi 10 Tahun	112
Gambar 4.88	Total Penurunan Setelah Terkonsolidasi $P = 1$	113
Gambar 4.89	Total Penurunan Setelah Terkonsolidasi $P = 1$	113
Gambar 4.90	Tekanan Air Pori Berlebih Setelah Terkonsolidasi $P = 1$	114
Gambar 4.91	Tekanan Air Pori Berlebih Setelah Terkonsolidasi $P = 1$	115
Gambar 4.92	Tegangan Efektif Rata-Rata Setelah Terkonsolidasi $P = 1$.	116
Gambar 4.93	Tegangan Efektif Rata-Rata Setelah Terkonsolidasi $P = 1$.	116
Gambar 4.94	<i>Safety Factor</i> Setelah Terkonsolidasi $P = 1$	117

Gambar 4.95	<i>Safety Factor</i> Setelah Terkonsolidasi $P = 1$	117
Gambar 4.96	Grafik Hubungan Antara Penurunan Dan Waktu Setelah Terkonsolidasi $P = 1$	118
Gambar 4.97	Grafik Hubungan Antara Penurunan Dan Waktu Setelah Terkonsolidasi $P = 1$	118

DAFTAR NOTASI

PI	= <i>Indeks Plastisitas</i>
LL	= Batas Cair
Qc	= Perlawanan Konus
Fs	= Hambatan pelekat (kg/cm)
Fr	= Perlawanan geser
Cu	= <i>Undrained Shear Strength</i> (kN/m)
Cc	= Kompresibilitas
ϕ	= Sudut Geser dalam Efektif ($^{\circ}$)
qu	= Kuat Geser Tekan Bebas (kg/cm ²)
γ_{sat}	= Berat Volume Jenuh Air (kN/m ³)
γ_{dry}	= Berat Volume Tanah Kering (kN/m ³)
k	= Koefisien Permeabilitas (m/s)
E	= Modulus Elastisitas (Mpa)
v	= Angka Poisson
c	= Kohesi (kN/m ²)
c'	= Kohesi Efektif (kN/m ²)
Si	= Penurunan Segera (m)
B	= Lebar atau diameter timbunan (m)
H	= Tebal Lapisan Tanah (m)
Ip	= <i>non – dimensional influence factor</i>
S	= Penurunan Total
Sc	= Penurunan Konsolidasi Primer (m)
Ss	= Penurunan Sekunder (m)
$\Delta\sigma$	= Perubahan Tegangan Total (kN/m ²)
Δu	= Perubahan Tekanan Air Pori (kN/m ²)
$\Delta\sigma'$	= Perubahan Tegangan Efektif (kN/m ²)
usoil	= Perpindahan Vertikal
δ_{soil}	= Penurunan Tanah (m)

SF	= Safety Factor
k_x	= Koefisien Permeabilitas Arah Horizontal (m/hari)
k_y	= Koefisien Permeabilitas Arah Vertikal (m/hari)
ψ	= Sudut Dilantansi ($^{\circ}$)
e	= Angka Pori Sebelum Konsolidasi
e_0	= Angka Pori Setelah Konsolidasi
t	= Waktu (hari)
μ	= Tegangan Air Pori (kN/m^2)
w	= Kadar Air (%)

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Data Sondir
- Lampiran 2 : Summary of Soil Data
- Lampiran 3 : Gambar Kerja
- Lampiran 4 : Dokumentasi Lapangan