

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
BERITA ACARA BIMBINGAN TUGAS AKHIR	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iv
PERNYATAAN KEASLIAN	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vi
UCAPAN TERIMA KASIH	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xxi
ABSTRAK	xxiii
ABSTRACT	xxiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II STUDI PUSTAKA	
2.1 Tanah.....	5
2.2 Klasifikasi Tanah.....	6
2.3 Parameter Tanah.....	11
2.3.1 Klasifikasi Tanah Berdasarkan <i>Standart Penetration Test</i> (N-SPT)	11
2.3.2 Permeabilitas (<i>Permeability</i>)	11
2.3.3 <i>Modulus Young</i> dan <i>Poisson Ratio</i> (v)	12
2.3.4 Sudut geser Dalam	13
2.3.5 Kohesi	13
2.4 Timbunan Tanah	13
2.5 Penurunan.....	15

2.6	GEOSINTETIK.....	18
2.6.1	Pengertian Geosintetik.....	18
2.6.2	Jenis – Jenis Gosintetik dan penggunaanya di Lapangan.....	19
2.7	Parameter Perencanaan Perkerasan Lentur Metode AASHTO 1993	23
2.7.1	Beban Lalu Lintas.....	23
2.7.2	Reliabilitas.....	26
2.7.3	Drainase.....	27
2.7.4	Indeks Permukaan (<i>Serviceability Indeks</i>) dan Deviasi standar keseluruhan (<i>overall standart deviation</i>).....	28
2.7.5	Rumus dasar metode AASHTO 1993.....	29
2.8	PLAXIS.....	35
BAB III METODOLOGI		
3.1	Pendahuluan.....	38
3.2	Studi Literatur.....	38
3.3	Pengumpulan Data.....	38
3.3.1	Data parameter tanah.....	39
3.3.2	Data <i>Geotextile</i> dan Geogrid.....	39
3.4	Metode Analisis Data.....	40
3.5	Bagan Alir Penelitian.....	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		
4.1	Hitungan Lalu Lintas.....	42
4.1.1	Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas.....	43
4.1.2	Lalu Lintas Rencana.....	44
4.2	Parameter Perkerasan Jalan Metode AASHTO 1993.....	46
4.2.1	Data-data Perkerasan Jalan.....	46
4.2.2	Menghitung Tebal Lapisan Jalan menggunakan Metode AASHTO 1993.....	47
4.2.3	Timbunan menggunakan <i>Geotextile</i>	54
4.3	Permodelan menggunakan Plaxis v 8.6.....	56
4.3.1	Plaxis Input.....	56
4.3.2	Tahap Perhitungan Plaxis (<i>Calculation</i>).....	64
4.4	Hasil Perhitungan.....	80
4.4.1	Output setelah diberi perkerasan jalan.....	80
4.4.2	Output Akibat beban lalu lintas.....	86

4.4.3 Output setelah Terkonsolidasi 1 tahun	92
4.4.4 Output Setelah Terkonsolidasi 3 Tahun	97
4.4.5 Output akibat konsol 10 tahun.....	103
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan.....	112
5.2 Saran	112
DAFTAR PUSTAKA	114
LAMPIRAN-LAMPIRAN	115



DAFTAR TABEL

Tabel 2 . 1 Klasifikasi Tanah berbutir kasar menurut USCS (Das, 1995).....	8
Tabel 2 . 2 Klasifikasi Tanah berbutir Halus menurut USCS (Das, 1995).....	8
Tabel 2 . 3 Klasifikasi Tanah menurut AASHTO (Das,1995).....	10
Tabel 2 . 4 Jenis tanah Berdasarkan N-SPT Menurut SNI 02-1726-2012.....	11
Tabel 2 . 5 Nilai Permeabilitas (k) dalam Satuan (m/s) (Modifikasi Bear, 1972)	12
Tabel 2 . 6 Hubungan Modulus Elastisitas (Es) dan Nilai Poisson Ratio.....	12
Tabel 2 . 7 Korelasi Sudut Geser Dalam dengan Jenis Tanah (Das, 1995).....	13
Tabel 2 . 8 Nilai Faktor Reduksi Geosintetik (Prambodo, 2015).....	19
Tabel 2 . 9 Koefisien Distribusi ke Lajur Rencana (AASHTO,1993).....	25
Tabel 2 . 10 Beban Lalu Lintas (Departemen Pekerjaan Umum, 2009).....	26
Tabel 2 . 11 Nilai Reliabilitas berdasarkan Fungsi Jalan (AASHTO, 1993).....	26
Tabel 2 . 12 Kelompok Kualitas Drainase (AASHTO, 1993).....	27
Tabel 2 . 13 Koefisien Drainase (m) (AASHTO, 1993).....	28
Tabel 2 . 14 Indeks permukaan pada Akhir umur rencana (IP_t) (SNI-1732-1989)	28
Tabel 2 . 15 Indeks permukaan Pada awal Umur rencana (IP_0).....	29
Tabel 2 . 16 Tebal Minimum Lapis Permukaan Dan Lapis Pondasi (WSDOT) ..	35
Tabel 3 . 1 Parameter Tanah (Uji Lab).....	39
Tabel 3 . 2 Data Parameter Geosintetik (PT Tetrasa Geosinindo).....	40
Tabel 4 . 1 Parameter Timbunan dan Perkerasan.....	46
Tabel 4 . 2 Phase Perhitungan.....	64
Tabel 4 . 3 Hasil Perhitungan (<i>Output</i>) tanpa <i>Geotextile</i>	109
Tabel 4 . 4 Hasil Perhitungan (<i>Output</i>) Permodelan 1 <i>Geotextile</i>	110
Tabel 4 . 5 Hasil Perhitungan (<i>Output</i>) 2 <i>Geotextile</i>	111

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2 . 1 Klasifikasi Tanah menurut USCS (Hardiyatmo,2010)	9
Gambar 2 . 2 Tahapan penurunan Tanah (Das, 1988)	18
Gambar 2 . 3 <i>Geotextile Woven</i> (Tatsuoka & Yamauchi, 1986).....	20
Gambar 2 . 4 <i>Geotextile Non Woven</i> (Tatsuoka & Yamauchi, 1986).....	21
Gambar 2 . 5 Geogrid Biaxial (Tetrasa Geosinindo)	22
Gambar 2 . 6 Geogrid Uniaxial (Tetrasa Geosinindo).....	22
Gambar 2 . 7 Nomogram penentuan nilai SN dengan Metode AASHTO 1993 ...	31
Gambar 2 . 8 Koefisien kekuatan relative a_2 untuk beton aspal.....	32
Gambar 2 . 9 Koefisien kekuatan relatif, a_2	33
Gambar 2 . 10 Koefisien kekuatan relatif, a_3	34
Gambar 2 . 11 Ilustrasi penentuan tebal minimum setiap lapis perkerasan	34
Gambar 3 . 1 <i>flow chart</i>	41
Gambar 4 . 1 Nomogram Untuk mencari SN_1	47
Gambar 4 . 2 Nomogram untuk mencari a_1	48
Gambar 4 . 3 Nomogram untuk mencari nilai SN_2	49
Gambar 4 . 4 Nomogram untuk mencari nilai a_2	50
Gambar 4 . 5 Nomogram untuk mencari nilai SN_3	51
Gambar 4 . 6 Nomogram untuk mencari nilai a_3	52
Gambar 4 . 7 Geometri timbunan.....	54
Gambar 4 . 8 Kotak Dialog <i>General Settings – Tab Project</i>	57
Gambar 4 . 9 Kotak Dialog <i>General Settings – Tab Dimensions</i>	57
Gambar 4 . 10 Permodelan <i>standard fixities</i>	58
Gambar 4 . 11 <i>Material Sets</i>	58
Gambar 4 . 12 Properties Lapisan Tanah – <i>Tab General</i>	59
Gambar 4 . 13 Properties Lapisan Tanah – <i>Tab Parameter</i>	59
Gambar 4 . 14 Properties Lapisan Tanah – <i>Tab Interfaces</i>]	59
Gambar 4 . 15 <i>Material Sets</i> Geotekstile	60
Gambar 4 . 16 <i>Properties Geotextile</i>	60
Gambar 4 . 17 Pembebanan pada tanah timbunan	61
Gambar 4 . 18 <i>Mesh Generation</i> Penampang Melintang.....	61

Gambar 4 . 19 Tinggi Permukaan Air Tanah (<i>Phreatic Level</i>).....	62
Gambar 4 . 20 <i>Phreatic Level</i>	62
Gambar 4 . 21 Tekanan Air Aktif (<i>Active Pore Water Pressure</i>).....	63
Gambar 4 . 22 Mengaktifkan Konfigurasi Geometri	63
Gambar 4 . 23 <i>K0 – Procedure</i>	64
Gambar 4 . 24 <i>Generate Initial Stress</i>	64
Gambar 4 . 25 <i>input Phase</i> Timbunan 1 dan <i>Geotextile</i> pada <i>Tab General</i> dan <i>Parameters</i>	66
Gambar 4 . 26 <i>Define Phase</i> Timbunan 1 dan <i>Geotextile</i>	66
Gambar 4 . 27 <i>input Phase</i> Timbunan 2m pada <i>Tab General</i> dan <i>Parameters</i>	67
Gambar 4 . 28 <i>Define Phase</i> Timbunan 2 m.....	67
Gambar 4 . 29 <i>input Phase</i> masa Tunggu <i>Tab General</i> dan <i>Parameters</i>	68
Gambar 4 . 30 <i>input Phase</i> Timbunan 3 m pada <i>Tab General</i> dan <i>Parameters</i> ...	68
Gambar 4 . 31 <i>Define Phase</i> Timbunan 3 m.....	69
Gambar 4 . 32 <i>input Phase</i> Timbunan 4 m pada <i>Tab General</i> dan <i>Parameters</i> ...	69
Gambar 4 . 33 <i>Define Phase</i> Timbunan 4 m.....	70
Gambar 4 . 34 <i>input Phase</i> masa tunggu pada <i>Tab General</i> dan <i>Parameters</i>	70
Gambar 4 . 35 <i>input Phase</i> Perkerasan jalan dan Geogrid pada <i>Tab General</i> dan <i>Parameters</i>	71
Gambar 4 . 36 <i>Define Phase</i> Perkerasan jalan dan Geogrid	71
Gambar 4 . 37 <i>Input Phase</i> Beban Jalan pada <i>Tab General</i> dan <i>parameters</i>	72
Gambar 4 . 38 <i>Define</i> Beban Jalan.....	72
Gambar 4 . 39 <i>Input Phase</i> Konsolidasi 1 tahun pada <i>Tab General</i> dan <i>parameters</i>	73
Gambar 4 . 40 <i>Input Phase</i> Konsolidasi 3 Tahun pada <i>Tab General</i> dan <i>Parameters</i>	73
Gambar 4 . 41 <i>Input Phase</i> Konsolidasi 10 Tahun pada <i>Tab General</i> dan <i>Parameters</i>	74
Gambar 4 . 42 <i>Input Phase SF</i> Timbunan 1 dan <i>Geotextile</i> pada <i>Tab General</i> dan <i>Parameters</i>	74
Gambar 4 . 43 <i>Input Phase SF</i> timbunan 2 m pada <i>Tab General</i> dan <i>Parameters</i>	75
Gambar 4 . 44 <i>Input Phase SF</i> masa tunggu pada <i>Tab General</i> dan <i>Parameters</i> .	75

Gambar 4 . 45 <i>Input Phase SF</i> timbunan 3 m pada <i>Tab General</i> dan <i>Parameters</i>	76
Gambar 4 . 46 <i>Input Phase SF</i> timbunan 4 m pada <i>Tab General</i> dan <i>Parameters</i>	76
Gambar 4 . 47 <i>Input Phase SF</i> Masa Tunggu pada <i>Tab General</i> dan <i>Parameters</i>	77
Gambar 4 . 48 <i>Input Phase SF</i> Perkerasan Jalan dan Geogrid pada <i>Tab General</i> dan <i>Parameters</i>	77
Gambar 4 . 49 <i>Input Phase SF</i> Beban Jalan pada <i>Tab General</i> dan <i>Parameters</i> .	78
Gambar 4 . 50 <i>Input Phase SF</i> Konsolidasi 1 tahun pada <i>Tab General</i> dan <i>Parameters</i>	79
Gambar 4 . 51 <i>Input Phase SF</i> Konsolidasi 3 tahun pada <i>Tab General</i> dan <i>Parameters</i>	79
Gambar 4 . 52 <i>Input Phase SF</i> Konsolidasi 10 tahun pada <i>Tab General</i> dan <i>Parameters</i>	80
Gambar 4 . 53 Total Penurunan Tanah saat Perkerasan Jalan pada Permodelan Tanpa <i>Geotextile</i>	80
Gambar 4 . 54 Total Penurunan Tanah saat Perkerasan Jalan pada Permodelan menggunakan 1 <i>Geotextile</i>	81
Gambar 4 . 55 Total Penurunan Tanah saat Perkerasan Jalan pada Permodelan menggunakan 2 <i>Geotextile</i>	81
Gambar 4 . 56 Tekanan Air Pori Berlebih saat Perkerasan Jalan	82
Gambar 4 . 57 Tekanan Air Pori Berlebih saat Perkerasan Jalan Permodelan menggunakan 1 <i>Geotextile</i>	82
Gambar 4 . 58 Tekanan Air Pori Berlebih saat Perkerasan Jalan Permodelan menggunakan 2 <i>Geotextile</i>	83
Gambar 4 . 59 Tegangan Efektif Rata-Rata saat Perkerasan Jalan Permodelan Tanpa <i>Geotextile</i>	83
Gambar 4 . 60 Tegangan Efektif Rata-Rata saat Perkerasan Jalan Permodelan dengan menggunakan 1 <i>Geotextile</i>	84
Gambar 4 . 61 Tegangan Efektif Rata-Rata saat Perkerasan Jalan Permodelan dengan menggunakan 2 <i>Geotextile</i>	84
Gambar 4 . 62 <i>Safety factor</i> saat Perkerasan Jalan Permodelan Tanpa <i>Geotextile</i>	85
Gambar 4 . 63 <i>Safety factor</i> saat Perkerasan Jalan Permodelan menggunakan 1 <i>Geotextile</i>	85

Gambar 4 . 64 <i>Safety factor</i> saat Perkerasan Jalan Permodelan menggunakan 2 <i>Geotextile</i>	86
Gambar 4 . 65 Total Penurunan Tanah saat Beban Lalu Lintas Permodelan Tanpa <i>Geotextile</i>	86
Gambar 4 . 66 Total Penurunan Tanah saat Beban Lalu Lintas Permodelan menggunakan 1 <i>Geotextile</i>	87
Gambar 4 . 67 Total Penurunan Tanah saat Beban Lalu Lintas Permodelan menggunakan 2 <i>Geotextile</i>	87
Gambar 4 . 68 Tekanan Air Pori Berlebih saat Beban Lalu Lintas Permodelan Tanpa <i>Geotextile</i>	88
Gambar 4 . 69 Tekanan Air Pori Berlebih saat Beban Lalu Lintas Permodelan menggunakan 1 <i>Geotextile</i>	88
Gambar 4 . 70 Tekanan Air Pori Berlebih saat Beban Lalu Lintas Permodelan menggunakan 2 <i>Geotextile</i>	89
Gambar 4 . 71 Tegangan Efektif Rata-Rata saat Beban Lalu Lintas Permodelan Tanpa <i>Geotextile</i>	89
Gambar 4 . 72 Tegangan Efektif Rata-Rata saat Beban Lalu Lintas Permodelan menggunakan 1 <i>Geotextile</i>	90
Gambar 4 . 73 Tegangan Efektif Rata-Rata saat Beban Lalu Lintas Permodelan menggunakan 2 <i>Geotextile</i>	90
Gambar 4 . 74 <i>Safety factor</i> saat Beban Lalu Lintas Permodelan Tanpa <i>Geotextile</i>	91
Gambar 4 . 75 <i>Safety factor</i> saat Beban Lalu Lintas Permodelan menggunakan 1 <i>Geotextile</i>	91
Gambar 4 . 76 <i>Safety factor</i> saat Beban Lalu Lintas Permodelan menggunakan 2 <i>Geotextile</i>	91
Gambar 4 . 77 Total Penurunan Tanah Setelah Adanya Konsolidasi Selama 1 Tahun Permodelan Tanpa Geotextil	92
Gambar 4 . 78 Total Penurunan Tanah Setelah Adanya Konsolidasi Selama 1 Tahun Permodelan menggunakan 1 <i>Geotextile</i>	92
Gambar 4 . 79 Total Penurunan Tanah Setelah Adanya Konsolidasi Selama 1 Tahun Permodelan menggunakan 2 Geotextil	93

Gambar 4 . 80 Tekanan Air Pori Berlebih Setelah Adanya Konsolidasi Selama 1 Tahun Permodelan Tanpa <i>Geotextile</i>	93
Gambar 4 . 81 Tekanan Air Pori Berlebih Setelah Adanya Konsolidasi Selama 1 Tahun Permodelan Tanpa <i>Geotextile</i>	94
Gambar 4 . 82 Tekanan Air Pori Berlebih Setelah Adanya Konsolidasi Selama 1 Tahun Permodelan menggunakan 2 <i>Geotextile</i>	94
Gambar 4 . 83 Tegangan Efektif Rata-Rata Setelah Adanya Konsolidasi Selama 1 Tahun Permodelan Tanpa <i>Geotextile</i>	95
Gambar 4 . 84 Tegangan Efektif Rata-Rata Setelah Adanya Konsolidasi Selama 1 Tahun Permodelan Tanpa <i>Geotextile</i>	95
Gambar 4 . 85 Tegangan Efektif Rata-Rata Setelah Adanya Konsolidasi Selama 1 Tahun Permodelan Tanpa <i>Geotextile</i>	96
Gambar 4 . 86 <i>Safety factor</i> Setelah Adanya Konsolidasi Selama 1 Tahun Permodelan Tanpa <i>Geotextile</i>	96
Gambar 4 . 87 <i>Safety factor</i> Setelah Adanya Konsolidasi Selama 1 Tahun Permodelan dengan 1 <i>Geotextile</i>	97
Gambar 4 . 88 <i>Safety factor</i> Setelah Adanya Konsolidasi Selama 1 Tahun Permodelan Tanpa <i>Geotextile</i>	97
Gambar 4 . 89 Total Penurunan Tanah Setelah Adanya Konsolidasi Selama 3 Tahun Permodelan Tanpa <i>Geotextile</i>	98
Gambar 4 . 90 Total Penurunan Tanah Setelah Adanya Konsolidasi Selama 3 Tahun Permodelan 1 <i>Geotextile</i>	98
Gambar 4 . 91 Total Penurunan Tanah Setelah Adanya Konsolidasi Selama 3 Tahun Permodelan 2 <i>Geotextile</i>	99
Gambar 4 . 92 Tekanan Air Pori Berlebih Setelah Adanya Konsolidasi Selama 3 Tahun Permodelan Tanpa <i>Geotextile</i>	99
Gambar 4 . 93 Tekanan Air Pori Berlebih Setelah Adanya Konsolidasi Selama 3 Tahun Permodelan 1 <i>Geotextile</i>	100
Gambar 4 . 94 Tekanan Air Pori Berlebih Setelah Adanya Konsolidasi Selama 3 Tahun Permodelan 2 <i>Geotextile</i>	100
Gambar 4 . 95 Tegangan Efektif Rata-Rata Setelah Adanya Konsolidasi Selama 3 Tahun Permodelan Tanpa <i>Geotextile</i>	101

Gambar 4 . 96 Tegangan Efektif Rata-Rata Setelah Adanya Konsolidasi Selama 3 Tahun Permodelan 1 <i>Geotextile</i>	101
Gambar 4 . 97 Tegangan Efektif Rata-Rata Setelah Adanya Konsolidasi Selama 3 Tahun Permodelan 2 <i>Geotextile</i>	102
Gambar 4 . 98 <i>Safety factor</i> Setelah Adanya Konsolidasi Selama 3 Tahun Permodelan Tanpa <i>Geotextile</i>	102
Gambar 4 . 99 <i>Safety factor</i> Setelah Adanya Konsolidasi Selama 3 Tahun Permodelan 1 <i>Geotextile</i>	103
Gambar 4 . 100 <i>Safety factor</i> Setelah Adanya Konsolidasi Selama 3 Tahun Permodelan 2 <i>Geotextile</i>	103
Gambar 4 . 101 Total Penurunan Tanah Setelah Adanya Konsolidasi Selama 10 Tahun Permodelan Tanpa <i>Geotextile</i>	104
Gambar 4 . 102 Total Penurunan Tanah Setelah Adanya Konsolidasi Selama 10 Tahun Permodelan 1 <i>Geotextile</i>	104
Gambar 4 . 103 Total Penurunan Tanah Setelah Adanya Konsolidasi Selama 10 Tahun Permodelan 2 <i>Geotextile</i>	105
Gambar 4 . 104 Tekanan Air Pori Berlebih Setelah Adanya Konsolidasi Selama 10 Tahun Permodelan Tanpa <i>Geotextile</i>	105
Gambar 4 . 105 Tekanan Air Pori Berlebih Setelah Adanya Konsolidasi Selama 10 Tahun Permodelan 1 <i>Geotextile</i>	106
Gambar 4 . 106 Tekanan Air Pori Berlebih Setelah Adanya Konsolidasi Selama 10 Tahun Permodelan 2 <i>Geotextile</i>	106
Gambar 4 . 107 Tekanan Air Pori Berlebih Setelah Adanya Konsolidasi Selama 10 Tahun Permodelan tanpa <i>Geotextile</i>	107
Gambar 4 . 108 Tekanan Air Pori Berlebih Setelah Adanya Konsolidasi Selama 10 Tahun Permodelan 1 <i>Geotextile</i>	107
Gambar 4 . 109 Tekanan Air Pori Berlebih Setelah Adanya Konsolidasi Selama 10 Tahun Permodelan 2 <i>Geotextile</i>	108
Gambar 4 . 110 <i>Safety factor</i> Setelah Adanya Konsolidasi Selama 10 Tahun Permodelan Tanpa <i>Geotextile</i>	108
Gambar 4 . 111 <i>Safety factor</i> Setelah Adanya Konsolidasi Selama 10 Tahun Permodelan menggunakan 1 <i>Geotextile</i>	109

Gambar 4 . 112 *Safety factor* Setelah Adanya Konsolidasi Selama 10 Tahun
Permodelan menggunakan 2 *Geotextile* 109



DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

m	= Meter
inc	= inci
cm	= Centimeter
mm	= Millimeter
kg	= Kilogram
SNI	= Standar Nasional Indonesia
SPT	= Standard Penetration Test
CBR	= California Bearing Ratio
ASTM	= American Standard Testing and Material
λ	= Lamda
Psi	= Satuan Tekanan
kN	= Kilo Newton
N	= Newton
SF	= <i>Safety factor</i>
a_1, a_2, \dots	= koefisien lapisan material
b	= lebar tanah timbunan pengikat <i>Geotextile</i>
c	= kohesi tanah
D_1, D_2, \dots	= ketebalan masing-masing lapisan material
E	= modulus Elastisitas
FP	= faktor pertumbuhan
H	= tinggi tanah timbunan pengikat <i>Geotextile</i>
I	= angka pertumbuhan

n = umur rencana
SN = Nomor struktural
Tult = kuat tarik dari *Geotextile*

