

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
BERITA ACARA BIMBINGAN TUGAS AKHIR.....	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iv
PERNYATAAN KEASLIAN	vi
MOTTO	viii
PERSEMBAHAN.....	x
KATA PENGANTAR.....	xii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xviii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN.....	xxi
ABSTRAK.....	xxv

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Kajian	2
1.4 Ruang Lingkup Penelitian	2
1.5 Peta Lokasi	2
1.6 Keaslian Kajian	3
1.7 Sistematika Penulisan	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Karakteristik Tanah	5
2.2 Parameter Tanah	8
2.2.1 Klasifikasi Tanah dari Data Sondir	8
2.2.2 Klasifikasi Tanah Berdasarkan <i>Standart Penetration Test</i>	

(N-SPT)	8
2.2.3 <i>Modulus Young</i>	11
2.2.4 <i>Poission Ratio</i>	12
2.2.5 Sudut Geser Dalam	12
2.2.6 Kohesi	13
2.3 Timbunan	14
2.3.1 Pengertian Timbunan Tinggi	14
2.3.2 Pemasatan Tanah	15
2.4 Lereng	17
2.4.1 Pengertian Lereng	17
2.4.2 Teori Kelongsorang Lereng	19
2.4.3 Metode <i>Meyerhof</i>	22
2.4.4 Analisis Pada Lereng	23
2.4.5 Perkuatan Pada Lereng	26
2.5 Pengertian <i>Plaxis</i>	29
2.6 Pengertian <i>Geostudio (Slope/W)</i>	31
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Pengertian Umum	32
3.2 Tipe Penelitian	32
3.3 Teknik Pengumpulan Data	32
3.4 Tahap Persiapan	35
3.5 Metode Analiss Data	35
3.6 Penentuan Parameter Tanah	36
BAB IV PEMBAHASAN	
4.1 Gambaran Umum	39
4.2 Analisis Tanah Dasar Pondasi	40
4.2.1 Perhitungan Daya Dukung Tanah	40
4.2.2 Perhitungan Hkritis (Hcr) Tanah Timbunan	42

4.2.3 Perhitungan Faktor Keamanan Tanah Pondasi Dengan	
Program <i>Plaxis</i>	43
4.2.3.1 Input Program <i>Plaxis</i>	44
4.2.3.2 <i>Plaxis Calculation</i>	53
4.2.3.3 <i>Plaxis Output</i>	73
4.3 Tanah Timbunan	75
4.3.1 Analisis Faktor Keamanan Metode Manual	75
4.3.2 Program <i>Geostudio 2018/Slope W</i>	84

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	94
5.2 Saran	95

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi Tanah dari Data Sondir	8
Tabel 2.2 Hubungan Antara Kepadatan, Berat Jenis Tanah Kering, Nilai N SPT, qc dan φ	9
Tabel 2.3 Hubungan antara nilai N-SPT dan berat jenis tanah jenuh (γ_{sat}).....	10
Tabel 2.4 Nilai Tipikal Berat Volume Tanah	10
Tabel 2.5 Nilai Perkiraan Modulus Elastisitas Tanah.....	11
Tabel 2.6 Hubungan Antara Jenis Tanah dan <i>Poisson Ratio</i>	12
Tabel 2.7 Hubungan Antara Sudut Geser Dalam dengan Jenis Tanah	13
Tabel 2.8 Hubungan Antara Sudut Geser Dalam, Tingkat Plastisitas dan Jenis dan jenis tanah.....	13
Tabel 2.9 Hubungan Antara Kohesi, N-SPT, dan Sudut Geser Dalam	14
Tabel 2.10 Kriteria Perencanaan Angka Keamanan Lereng	15
Tabel 3.1 Hasil Uji <i>Coring/Bor Log</i> pada Sta. 91+858.....	36
Tabel 3.2 Parameter Desain Potongan Melintang	38
Tabel 4.1 Parameter desain material tanah pondasi pada lereng Jalan Tol Ngawi – Kertosono Paket 1	39

Tabel 4.2 Hasil Perhitungan Hkritis.....	42
Tabel 4.3 Beban Lalu Lintas untuk Analisis Stabilitas	43
Tabel 4.4 Koordinat <i>Plaxis</i> v8.2 STA. 91+850	46
Tabel 4.5 Tahap Perhitungan <i>Calculation</i>	53
Tabel 4.6 Nilai SF dari Hasil Perhitungan <i>Plaxis</i>	73
Tabel 4.7 Data Kondisi Lereng.....	77
Tabel 4.8 Bidang Irisan 1	77
Tabel 4.9 Bidang Irisan 2	78
Tabel 4.10 Bidang Irisan 3	79
Tabel 4.11 Bidang Irisan 4	79
Tabel 4.12 Bidang Irisan 5	80
Tabel 4.13 Bidang Irisan 6	81
Tabel 4.14 Perhitungan Manual Faktor Keamanan	82
Tabel 5.1 Nilai SF dari Hasil Perhitungan <i>Plaxis</i>	93

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta Lokasi Tol Solo – Ngawi - Kertosono.....	3
Gambar 2.1 Tabung <i>Split Spoon Sampler</i>	9
Gambar 2.2 Pemadatan Untuk Timbunan Tinggi	14
Gambar 2.3 Prinsip Pemadatan Tanah	15
Gambar 2.4 Hubungan Kadar Air dengan Berat Isi Kering untuk Delapan Jenis Tanah yang Didapatkan Menurut <i>Standart Proctor</i>	16
Gambar 2.5 Prinsip Pemadatan Hubungan antara Struktur dan Perilaku Tanah Lempung	17
Gambar 2.6 Pembuatan Lereng pada Jalan Tol Ngawi- Kertosono.....	18
Gambar 2.7 <i>Rotational Slide</i>	20
Gambar 2.8 <i>Translation Slide</i>	20
Gambar 2.9 <i>Surface Slide</i>	21
Gambar 2.10 <i>Deep Slide</i>	21
Gambar 2.11 Pola keruntuhan tanah metode Terzaghi, Mayerhof dan Hansen ..	22
Gambar 2.12 Analisa Stabilitas Lereng.....	23
Gambar 2.13 Contoh Pemasangan Bronjong Kawat	27
Gambar 2.14 Perencanaan <i>Counter Weight</i>	27

Gambar 2.15 <i>Soil Nailing</i>	28
Gambar 2.16 Pemodelan <i>Stone Coulombs</i>	29
Gambar 2.17 Pemodelan <i>Mohr-Coulomb</i>	30
Gambar 4.1 Daya Dukung Tanah Dasar	40
Gambar 4.2 <i>General settings – tab Project</i>	45
Gambar 4.3 <i>General settings – tab Dimension</i>	45
Gambar 4.4 Model Geometri Lereng pada Plaxis v.8.2 Lereng Jalan Tol Solo – Kertosono STA. 91+850.....	48
Gambar 4.5 <i>Material Set Plaxis v8.2</i>	49
Gambar 4.6 <i>Properties Mohr-Coulomb</i> Lapisan Tanah Timbunan.....	49
Gambar 4.7 Pengisian Modulus Elastisitas pada Lapisan Tanah	50
Gambar 4.8 Kotak Dialog Beban Merata.....	50
Gambar 4.9 Tampilan Setelah Dilakukan <i>Mesh Generation</i>	51
Gambar 4.10 <i>Active Pore Pressure</i> Sta. 91+850	52
Gambar 4.11 <i>Effective Stresses</i> Sta. 91+850	52
Gambar 4.12 Tahap – Tahap Perhitungan Kalkulasi Sta. 91+850.....	53
Gambar 4.13 Tahap Berat Tanah	55

Gambar 4.14 <i>Windows General</i> Pada Fase Timbunan 1.....	56
Gambar 4.15 Tahap <i>Stage Construction</i> Pada Timbunan 1	57
Gambar 4.16 <i>Windows General</i> Pada Fase <i>Safety Factor</i> Timbunan.....	58
Gambar 4.17 <i>Windows Parameter</i> pada fase Konsolidasi 1	59
Gambar 4.18 <i>Windows Parameter</i> Fase FS Setelah Konsolidasi 1	60
Gambar 4.19 <i>Windows Parameter</i> Fase Timbunan 2	61
Gambar 4.20 Tahap <i>Stage Construction</i> Pada Timbunan 2	62
Gambar 4.21 <i>Windows Parameter</i> Fase Konsolidasi 2.....	63
Gambar 4.22 <i>Windows Parameter</i> Fase Timbunan3	64
Gambar 4.23 Tahap <i>Stage Construction</i> Pada Timbunan 3	65
Gambar 4.24 <i>Windows Parameter</i> Fase Konsolidasi 3.....	66
Gambar 4.25 <i>Windows Parameter</i> Fase Penambahan Beban Merata.....	67
Gambar 4.26 Tahap Pengaktifan Beban Merata Sebesar 15 kN/m ²	68
Gambar 4.27 <i>Windows Parameter</i> Fase FS Setelah Beban Merata.....	69
Gambar 4.28 <i>Windows general</i> pada fase Konsolidasi ALL	70
Gambar 4.29 <i>Windows general</i> pada fase SF ALL.....	71
Gambar 4.30 Penentuan Titik yang Ditinjau Kelongsorannya	72
Gambar 4.31 <i>Windows Multipliers</i> Pada Fase SF ALL	73

Gambar 4.32 <i>Incremental Strain</i>	74
Gambar 4.33 <i>Deformed Mesh</i>	74
Gambar 4.34 Perpindahan Horisontal.....	75
Gambar 4.35 Bidang Gelincir Perhitungan Manual.....	76
Gambar 4.36 Detail Bidang Gelincir Perhitungan Manual	77
Gambar 4.37 Tampilan Awal Geostudio 2018	84
Gambar 4.38 Tampilan Menu <i>KeyIn Analyses</i>	85
Gambar 4.39 Pengaturan <i>Units</i>	85
Gambar 4.40 Pengaturan <i>Grid</i>	86
Gambar 4.41 <i>Sketch Axes</i>	87
Gambar 4.42 <i>Sketch</i> kelandaian 30°	87
Gambar 4.43 <i>Region</i> kelandaian 30°	88
Gambar 4.44 <i>Region</i> kelandaian 55°	88
Gambar 4.45 <i>Define Materials</i>	89
Gambar 4.46 <i>Draw Material</i>	89
Gambar 4.47 Jendela Percobaan Bidang Longsor Kelandaian 30°	90
Gambar 4.48 Jendela Percobaan Bidang Longsor Kelandaian 55°	90
Gambar 4.49 Hasil SF Jendela Kontur Lereng Kelandaian 30°	91

Gambar 4.50 Hasil SF Jendela Kontur Lereng Kelandaian 55°	91
Gambar 4.51 <i>Define Materials</i> Pada Kondisi Basah	92
Gambar 4.52 Hasil SF Saat Kondisi Basah dengan Kelandaian 30°	92
Gambar 4.53 Hasil SF Saat Kondisi Basah dengan Kelandaian 55°	93

DAFTAR NOTASI

A	[cm ²]	= Luas Penampang dari desain Turap
B	[m]	= Diameter Pondasi
C	[Kn/m]	= Angka Kohesi pada Suatu Tanah
Cbn	[Kn/m]	= Penjumlahan dari nilai Kohesi dengan Panjang sisi atas Irisan Bishop
Co		= Kohesi Awal
d	[m]	= Ekuivalen
Depth		= Kedalaman dari suatu Obyek dalam Kasus Ini Merupakan kedalaman Tanah
E	[Mpa]	= Modulus Elastisitas
EA		= Modulus Elastisitas yang dijumlahkan Dengan Luas Penampang
EI		= Modulus Elastisitas yang dijumlahkan Dengan Momen Inersia dari Turap Beton
E _{ref}		= Modulus Young pada Tanah
f _s		= Hambatan Pelekat dari Tanah yang diperoleh dari Uji Sondir
F _k		= Faktor Keamanan
F	[KN]	= <i>Force</i> Gaya yang Digunakan dalam Metode Analysis
f		= Angka Keamanan Asumsi untuk Memoeroleh <i>Safety Factor</i> dari Analisis Stabilitas Lereng
G	[Kn/m]	= Berat Jenis Suatu Tanah
Geo-Slope		= Program yang Berisi Berbagai Metode Analisis dalam Berbagai Permasalahan Tanah
H		= Ketinggian dari Suatu Bidang

I	[m ⁴]	= Momen Inersia dari Turap Beton
K	[m/hari]	= Angka Permeabilitas pada Lapisan Tanah
L		= Panjang Sisi Horisontal dari suatu Objek (Lereng & Turap Beton)
ma		= Parameter Pembagi dalam Perhitungan Analisa Stabilitas Lereng
n	[%]	= Perbandingan dari Volume Tanah Total
N _c , N _q		= Faktor Daya Dukung Pondasi
m _i		= Gaya Momen yang Terjadi pada Tanah Bidang Irisan
N-SPT		= <i>Standart Penetration Test</i> untuk Menentukan Kekuatan dari Suatu Tanah
P		= Pressure Tekanan yang Digunakan dalam Metode Analysis
P _d	[Mg/m ³]	= Kedalaman dari Uji Penetrasi
P _i	[Mg/m ³]	= Indeks dari Ujian Penetrasi
Plaxis V.8.2		= Program Analisis yang Difungsikan untuk Menganalisis Tanah
Q	[kN]	= Daya Dukung Tiang Beban Vertikal
Q _{allow}	[kN]	= Daya Dukung Tiang yang Dijinkan
q _c	[Kg/cm ²]	= Tekanan yang Diperoleh dari Tenakan Sondir
S		= Derajat Jenuh yang Membandingkan Volume Air dan Rongga
SF		= <i>Safety Factor</i> atau Angka Keamanan
Slope-W		= Bagian dari Program Geo-Slope yang dikhususkan untuk menganalisis Lereng
STA		= Stationing, Digunakan untuk Perencanaan Jalan

<i>Thickness</i>		= Ketebalan dari Suatu Objek dari Kasus ini Merupakan Lapisan Tanah
<i>u</i>		= Tekanan Air Pori
<i>U_i</i>		= Tekanan Air Pori pada Irisan ke-i
<i>v</i>		= <i>Poisson Ratio</i> pada Tanah
<i>Void Ratio</i>		= Angka Pori Tanah
<i>V_w</i>	[m ³]	= Volume dari Air
<i>W</i>		= Kadar Air yang Terkandung pada Tanah Basah
<i>w</i>	[kN/m]	= Berat Lapisan Tanah dari Penjumlahan Luas Bidang Irisan
<i>w_i</i>	[kN/m]	= Berat Irisan Tanah ke-i untuk etode Analysis Irisan
<i>x</i>	[m]	= Absis Tiang Ke pusat Koordinat Penampang
<i>y</i>	[m]	= Ordinat Tiang ke Pusat Koordinat Penampang
<i>γ</i>	[t/m ³]	= Berat jenis tanah
<i>γ_s</i>	[Kn/m]	= Berat Isi Butiran Tanah
<i>γ_w</i>	[kN/m ³]	= Berat Isi Air
<i>γ_{sat}</i>	[kN/m ³]	= Berat Isi Tanah <i>Saturated</i>
<i>γ_{unsat}</i>	[kN/m ³]	= Berat Isi Tanah <i>Non Saturated</i>
<i>Φ</i>	[°]	= Sudut Geser Dalam pada Tanah
<i>Σ</i>		= Tegangan Normal Totl pada Bidang Longsor
<i>ΣM_{sf}</i>		= Indikator Perolehan Angka Keamanan pada Program Plaxis
<i>τ_a</i>		= Nilai Geser yang Berkembang pada Bidang Longsor untuk Keseimbangan Batas

ϕ_i		= Sudut yang Diasumsikan
r_u		= Nilai Banding Tekanan Pori
Ψ	[°]	= Sudut Dilantasi untuk Analysis Lereng
Δb_n	[m]	= Panjang Sisi Atas dari Bidang Irisan Menggunakan Metode Bishop
Δl_n	[m]	= Panjang Sisi Bawah dari Bidang Irisan Menggunakan Metode Bishop
α_n	[°]	= Derajat pada Pusat Irisan Metode Bishop