

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, atas karunia - Nya penulis dapat menyelesaikan rangkaian penulisan laporan Tugas akhir dengan judul Analisis Stabilitas Dinding Penahan Tanah Dan Perencanaan Perkuatan Lereng Dan Dinding Menggunakan Geotekstil (Studi Kasus : Ruas Jalan Batas Kota Lahat – Simpang Air Dingin KM. 225+400, Provinsi Sumatera selatan). Sesuai kurikulum yang dirancang di Program Studi Teknik Sipil Sangga Buana YPKP, Tugas akhir termasuk mata kuliah yang wajib untuk diambil. Tugas akhir ini merupakan mata kuliah yang memiliki rangkaian panjang, mulai dari kuliah bimbingan dengan dosen pembimbing, masa menentukan judul dan topik yang akan dibahas, masa pengerjaan penelitian dan masa penyelesaian administrasi Tugas akhir. Semua rangkaian itu penulis lalui dengan penuh rasa syukur.

Bagi penulis, Tugas akhir bukan hanya sekedar kewajiban mata kuliah yang harus diambil di kampus Sangga Buana YPKP ini. Banyak pengalaman yang penulis dapatkan dalam proses pengerjaan Tugas akhir ini. Semua teori - teori yang didapatkan penulis di kampus ternyata tidak mudah untuk dipraktekkan dalam penelitian ini. Selain keilmuan di bidang teknik sipil, bidang yang penulis geluti ini, ilmu - ilmu lain juga penulis dapatkan selama proses pengerjaan Tugas akhir ini. Mulai dari cara bernegosiasi, komunikasi, bekerja sama, dan kebiasaan - kebiasaan lainnya.

Alhamdulillah pada akhirnya, penulis selesai merangkum seluruh rangkaian kegiatan Tugas akhir dalam bentuk laporan Tugas akhir ini. Laporan ini berisi mengenai *analytics results* dan *technical report* kegiatan penulis selama melaksanakan proses pengerjaan Tugas akhir. Semoga laporan ini bisa menjelaskan dengan lengkap bagaimana proses pengerjaan Tugas akhir yang penulis lakukan dari awal sampai akhir.

Penyusunan laporan Tugas akhir ini juga tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak yang telah membantu dengan bantuan, saran dan kritik yang membangun penulis. Sehingga, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. H. Asep Effendi, S.E., PIA selaku Rektor Universitas Sangga Buana YPKP – Bandung.
2. Dr. Ir. Didin Kusdian, M.T selaku Wakil Rektor I Universitas Sangga Buana YPKP – Bandung.
3. Memi Sulaksmi, S.E., M.Si selaku Wakil Rektor II Universitas Sangga Buana YPKP – Bandung.
4. Dr. Deni Nurdyana Hadimin, Drs., M.Si selaku Wakil Rektor III Universitas Sangga Buana YPKP – Bandung.
5. Dr. Ir. Bakhtiar Abu Bakar, M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sangga Buana YPKP – Bandung.
6. Slamet Risnanto, S.T., M.Kom selaku Wakil Dekan Fakultas Teknik Universitas Sangga Buana YPKP – Bandung.
7. Chandra Afriade Siregar, S.T., M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Sangga Buana YPKP – Bandung dan Dosen Pembimbing yang telah bersedia untuk meluangkan waktu untuk membimbing, memeriksa, serta memberikan petunjuk – petunjuk dan arahan dalam penyusunan laporan.
8. Muhammad Syukri, S.T., M.T selaku Wakil Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Sangga Buana YPKP – Bandung.
9. Dody Kusmana, S.T., M.T selaku Ketua Laboratorium Teknik Sipil Universitas Sangga Buana YPKP – Bandung.
10. Amran Navambar, S.T., M.T selaku Wakil Ketua Laboratorium Teknik Sipil Universitas Sangga Buana YPKP – Bandung.
11. Seluruh staff dan pengajar Universitas Sangga Buana YPKP – Bandung yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu, atas segala kebaikan dan bantuannya disini.
12. Rivai Sargawi S.T., M.T selaku Pimpinan Perusahaan Tempat Penulis Bekerja yang membimbing dan mengarahkan penulis dalam Bidang Ilmu Ke Geokteknikan.
13. Orang tua, adik – adik dan keluarga yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan yang terbaik kepada penulis.

14. Sahabat – sahabat penulis yang tidak pernah lelah untuk menegur, mengingatkan, menasehati dan menghibur penulis selama penulis menempuh pendidikan di Universitas Sangga Buana YPKP.

Penulis juga menyadari bahwa laporan Tugas akhir ini masih belum sempurna dan masih ada kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat terbuka dengan kritik dan saran yang membangun demi hal yang lebih baik. Terakhir penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada pembaca dan semoga laporan ini bermanfaat.

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iii
HALAMAN HAK CIPTA .....	iv
HALAMAN MOTTO .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
ABSTRAK .....	vii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR TABEL .....	xvii
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Maksud dan Tujuan Penelitian .....	2
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
1.6. Lokasi Penelitian .....	4
1.7. Sistematika Penulisan Laporan .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>7</b>
2.1 Pengertian Tanah.....	7
2.2 Klasifikasi Tanah .....	8
2.3 Sifat Fisik Tanah .....	16
2.3.1 Kadar Air.....	16
2.3.2 Berat Jenis Tanah .....	17
2.3.3 Ukuran Butiran.....	17

2.3.4 Angka Pori .....	17
2.3.5 Porositas .....	18
2.3.6 Derajat Kejenuhan.....	18
2.3.7 Batas-Batas Atterberg .....	19
2.3.8 Permukaan Spesifik.....	21
2.3.9 Aktivitas Tanah .....	21
2.4 Longsoran.....	21
2.4.1 Definisi dan Klasifikasi Gerakan Tanah .....	21
2.4.2 Kuat Geser Tanah.....	29
2.4.3 Kriteria keruntuhan Mohr - Coulomb .....	29
2.5 Lereng .....	31
2.5.1 Analisa Stabilitas Lereng .....	31
2.5.2 Metode Analisa Kestabilan Lereng.....	32
2.5.3 Faktor yang Mempengaruhi Ketidakstabilan Lereng.....	36
2.6 <i>Plaxis</i> .....	36
2.7. Geosintetik .....	41
2.7.1. Fungsi Geosintetik .....	42
2.7.2. Jenis Geosintetik .....	42
2.8 Geosintetik Untuk Perkuatan Lereng Terjal .....	45
2.8.1 Tipe-Tipe Perkuatan Tulangan Dinding Penahan Tanah .....	47
2.8.2 Interaksi Tanah-Geotekstile .....	53
2.8.3 Kecocokan Regangan ( <i>Strain Compatibility</i> ) .....	55
2.8.4 Mekanisme Keruntuhan Dan Lokasi Permukaan Bidang Longsoran ..	56
2.8.5 Distribusi Tegangan Pada Tulangan .....	58
2.8.6 Gaya Horisontal Yang Ditahan Tulangan .....	60

<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>62</b>
3.1 Kriteria Desain .....	62
3.1.1 Kriteria Longsoran .....	62
3.2 Penentuan Parameter Desain.....	72
3.2.1 Koreksi Nilai N-SPT .....	72
3.3 Dasar Perhitungan Stabilitas Lereng.....	76
3.3.1 Metoda Analisis Stabilitas Lereng .....	76
3.3.2 Konsep Angka Keamanan Lereng .....	79
3.4 Sistem Perkuatan Lereng.....	80
3.5 Perancangan Dinding .....	82
3.5.1 Stabilitas Ekstern.....	83
3.5.2 Stabilitas Intern .....	90
3.6 Langkah – Langkah Perancangan Dinding Mse .....	93
3.7 Tanah Urug Dalam Zona Tanah Bertulang.....	95
3.8 Jarak Tulangan .....	95
3.9 Elemen Permukaan Dinding .....	96
3.10 Diagram Alir Penelitian .....	96
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>98</b>
4.1 Data Proyek	98
4.1.1 Spesifikasi Proyek.....	98
4.1.2 Lokasi Penyelidikan Tanah.....	99
4.1.3 Analisis Stabilitas Lereng .....	100
4.1.4 Stabilitas Dinding Penahan Tanah .....	101
4.1.5 Perencanaan Perkuatan Dengan Geotekstil.....	106
4.1.6 Analisis Struktur Dinnding Penahan Tanah.....	109

<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>112</b>
5.1    Kesimpulan .....	112
5.2    Saran.....	112
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>xix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xx</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.	Peta Lokasi Kegiatan Pada Jaringan Jalan Nasional.....	4
Gambar 1.2.	Lokasi penelitian ruas jalan Batas kota Lahat – Simpang Air Dingin KM.225+400 .....	5
Gambar 2.1.	Klasifikasi tanah menurut <i>Mississippi River Comission</i> .....	9
Gambar 2.2.	Nilai - nilai batas Atterberg untuk subkelompok tanah .....	11
Gambar 2.3.	Batas-batas konsistensi tanah ( <i>atterberg</i> ).....	19
Gambar 2.4.	Tubuh longsor (HWRBLC, Highway <i>Research Board</i> <i>Landslide Comittee</i> 1978; dalam <i>Pangular</i> , 1985) .....	28
Gambar 2.5.	Beberapa tipe / Jenis longsor.....	28
Gambar 2.6.	Grafik kriteria keruntuhan ( <i>Mohr Coloumb</i> ) .....	30
Gambar 2.7.	Gaya – Gaya yang bekerja pada irisan .....	33
Gambar 2.8.	Klasifikasi Geosintetik .....	42
Gambar 2.9.	Geotekstil Lolos Air (a.Tak Teranyam, b.Teranyam, c.Rajutan) .....	44
Gambar 2.10.	Geotekstil Kedap Air (a.Geomembran, b.Geosynthetic Clay Liner) .....	44
Gambar 2.11.	<i>Geogrid</i> .....	44
Gambar 2.12.	Geokomposit (a.Geomembran dan Geotekstil Tak Teranyam, b.Geogrid dan Geotekstil Tak Teranyam).....	45
Gambar 2.13.	Dinding tanah bertulang dengan tulangan lajur (dari Mitchell dan Villet, 1987). .....	48
Gambar 2.14.	Dinding tanah bertulang sistem angker (dari Murray dan Irwin, 1981b). .....	48
Gambar 2.15.	Dinding tanah bertulang dengan tulangan grid (dari Mitchell dan Villet, 1987). .....	49
Gambar 2.16.	Tipe-tipe penutup permukaan dinding MSE bertulangan geosintetik (dari FHWA, 2000).....	50
Gambar 2.17.	Contoh unit-unit <i>modular concrete block</i> (MBW) untuk dinding penahan segmental (dari Michael et al., 1993 ; Bathurst and Simac,1994) .....	52



Gambar 2.18.	Variasi gaya Tarik pada tulangan (Mitchell dan villet,1987)m .....	54
Gambar 2.19.	Lokasi bidang longsor pada dinding tanah bertulangan lajur metal (Schlosser dan Elias,1978).....	57
Gambar 2.20.	Lokasi bidang longsor pada dinding tanah bertulangan geotekstil (bell et al.,175) .....	57
Gambar 2.21.	Bentuk-bentuk bidang longsor (Mitchel dan Villet,1987) ....	58
Gambar 2.22.	Distribusi tegangan vertical di dasar dinding (Mitchel dan Villet,1987) .....	58
Gambar 2.23.	Gaya horisontal yang harus didukung tiap tulangan (Juran dan Shollosser, 1978).....	60
Gambar 2.24.	Distribusi tekanan Rankine pada dinding yang dipengaruhi beban terbagi rata.....	61
Gambar 3.1.	Ilustrasi Penurunan (Potongan A-A) (SCDOT, 2008) .....	69
Gambar 3.2.	Profil Penurunan Timbunan (SCDOT, 2008) .....	69
Gambar 3.3.	Ilustrasi Penurunan Vertikal dan Lateral Akibat Ketidakstabilan Global Timbunan .....	71
Gambar 3.4.	Faktor Koreksi SPT, CN (Liao dan Whitman, 1986).....	74
Gambar 3.5.	Titik noda dan diskritasi elemen perhitungan elemen hingga (Slope stability and Stabilization Methods, 1996).....	77
Gambar 3.6.	Mekanisme kelongsoran lereng.....	80
Gambar 3.7.	Prinsip kerja material geosintetik sebagai perkuatan .....	80
Gambar 3.8.	(a) Dinding gravitasi, (b) Dinding kantilever, (c) Dinding kantilever dengan pengakuv.....	82
Gambar 3.9.	Analisis Stabilitas ekstern untuk dinding tanah bertulang .....	83
Gambar 3.10.	Analisis Stabilitas ekstern untuk dinding penahan tanah.....	84
Gambar 3.11.	Gaya-gaya yang bekerja pada analisis stabilitas ekstern.....	85
Gambar 4.1.	Peta Geologi Lokasi Ruas Jalan Bts. Kota Lahat – Sp. Air Dingin .....	98
Gambar 4.2.	Lokasi penyelidikan tanah KM. 225+400 .....	99
Gambar 4.3.	Perkiraan bidang gelincir .....	99
Gambar 4.4.	Model kondisi eksisting lereng .....	100

Gambar 4.5.	Hasil Analisis Kondisi Eksisting lereng .....	101
Gambar 4.6.	Hasil dari Perhitungan Momen Terhadap Guling (1) .....	103
Gambar 4.7.	Hasil dari Perhitungan Momen Terhadap Guling (2) .....	104
Gambar 4.8.	Model Penanganan menggunakan Dinding penahan tanah ..	108
Gambar 4.9.	Hasil Analisis Penanganan Longsoran DPT .....	106
Gambar 4.10.	Alternatif 2 Model Penanganan dinding tanah Variasi 1 di perkuat dengan geotekstil .....	107
Gambar 4.11.	Hasil Analisis Penanganan dinding tanah Variasi 1 di perkuat dengan geotekstil.....	107
Gambar 4.12.	Model Penanganan dinding tanah Variasi 2 di perkuat dengan geotekstil <sub>F</sub> .....	108
Gambar 4.13.	Hasil Analisis Penanganan dinding tanah Variasi 2 di perkuat dengan geotekstil.....	108
Gambar 4.14.	Nama – Nama Tulangan Dinding Penanhan Tanah.....	109

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Klasifikasi tanah sistem AASHTO .....	12
Tabel 2.2.	sistem Klasifikasi Tanah USCS (Bowles,1991).....	13
Tabel 2.3.	Klasifikasi tanah sistem USCS .....	14
Tabel 2.4.	Klasifikasi tanah sistem USCS .....	15
Tabel 2.5.	Klasifikasi longsor oleh Stewart Sharpe (1938, dalam Hansen, 1984).....	23
Tabel 2.6.	Klasifikasi longsor (landslide) oleh Coates (dalam Hansen, 1984).....	24
Tabel 2.7.	Klasifikasi longsor ( <i>landslide</i> ) oleh Varnes (1978, dalam M.J. Hansen, 1984) yang digunakan oleh <i>Higway Reseach Board Landslide Comitte</i> (1978, dalam Sudarsono & Pangular, 1986) .....	25
Tabel 2.8.	Laju kecepatan gerakan tanah (Hansen, 1984).....	26
Tabel 2.9.	Hubungan Nilai Faktor Keamanan Lereng dan Intensitas Longsor .....	35
Tabel 3.1.	Beban lalu lintas untuk analisis stabilitas (DPU,2001) dan beban Di luar jalan .....	63
Tabel 3.2.	Nilai faktor keamanan untuk lereng tanah .....	64
Tabel 3.3.	Rekomendasi nilai faktor keamanan untuk lereng batuan.....	64
Tabel 3.4.	Beban Lalu Lintas untuk Analisis Stabilitas (Kimpraswil, 2002b) .....	66
Tabel 3.5.	Kriteria Penurunan Timbunan (Kimpraswil, 2002b).....	66
Tabel 3.6.	Kriteria Kinerja Timbunan Selama Masa Layan/Kondisi SLS (diadopsi dari SCODT, 2008) .....	68
Tabel 3.7.	Kriteria Kinerja Ketidakstabilan Timbunan pada Kondisi Terekstrim (EE I) (diadopsi dari SCDOT, 2008).....	70
Tabel 3.8.	Kriteria Kinerja Ketidakstabilan Timbunan pada Kondisi Terekstrim (EE I) (diadopsi dari SCDOT, 2008).....	71
Tabel 3.9.	Efisiensi <i>Hammer</i> SPT ( <i>Clayton, 1990</i> ).....	72
Tabel 3.10.	Faktor Koreksi Bore hole, Sampler dan Rod (Skempton, 1986) .....	73

Tabel 3.11.	Tabel Korelasi Modulus Elastisitas ( <i>Hand Book of Geotechnical Investigation and Design Tables</i> , 2007).....	76
Tabel 3.12.	Variasi nilai Koefisien Gempa .....	78
Tabel 3.13.	1 Interpretasi nilai Kh dengan toleransi kerusakan lereng saat gempa .....	79
Tabel 3.14.	Faktor-faktor kapasitas dukung Vesic (1973) dan Hansen (1961) .....	94
Tabel 3.15.	Gradasi butiran untuk struktur MSE (FHWA, 2000).....	94
Tabel 4.1.	Parameter Desain Ruas Jalan Lahat – Sp Air Dingin KM 225+400 .....	100
Tabel 4.2.	Parameter Perhitungan DPT .....	102
Tabel 4.3.	Dimensi DPT .....	102
Tabel 4.4.	Koefisien tekanan tanah .....	102
Tabel 4.5.	Pemeriksaan Terhadap Guling .....	103
Tabel 4.6.	Pemeriksaan Terhadap Geser .....	104
Tabel 4.7.	Tegangan Tanah dibawah Struktur.....	104
Tabel 4.8.	Daya Dukung Tanah.....	105
Tabel 4.9.	Desain Penulangan DPT (Stem).....	110
Tabel 4.10.	Desain Penulangan DPT (Heels) .....	111
Tabel 4.11.	Desain Penulangan DPT (Toe).....	112

## DAFTAR LAMPIRAN