

TUGAS AKHIR

PERKUATAN LERENG DENGAN GEOSINTETIK

PADA TEPI KALI CODE YOGYAKARTA

Diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Strata 1

(S-1)



Disusun Oleh :

KUNARSO



41113120053

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

2015

	LEMBAR PENGESAHAN SIDANG SARJANA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCU BUANA	
---	--	---

Semester : Genap

Tahun Akademik : 2014/2015

Tugas akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S-1), Program studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

Judul Tugas Akhir : Perkuatan Lereng Dengan Geosintetik Pada Tepi Kali Code Yogyakarta

Disusun oleh :

Nama : Kunarso
NIM : 41113120053
Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil

Telah diajukan dan dinyatakan LULUS pada Sidang Sarjana Tanggal, 10 Juli 2015.

UNIVERSITAS
Pembimbing
MERCU BUANA

Ir. Desiana Vidayanti, MT.

Jakarta, 10 Juli 2015

Mengetahui,
Ketua Penguji



Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Sipil



Dr. Ir. Pintor T Simatupang, MT. Eng



Ir. Mawardi Amin, MT.

	LEMBAR PERNYATAAN SIDANG SARJANA PRODI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCU BUANA	
---	--	---

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Kunarso
Nomor Induk Mahasiswa : 41113120053
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan kerja asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar kesarjanaan saya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 10 Juli 2015

Yang memberikan pernyataan



Kunarso

KATA PENGANTAR

Puji syukur yang sedalam-dalamnya penyusun panjatkan kehadiran Allah Tuhan Yang Maha Esa, berkat rahmat dan taufik-Nya penyusun dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini dengan baik.

Laporan Tugas akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat bagi mahasiswa Universitas Mercu Buana, Jakarta untuk menyelesaikan Program Studi Strata-1 (S-1).

Penyusunan laporan Tugas Akhir ini bertujuan sebagai pematapan aplikasi teori dalam bidang teknik maupun non teknik bagi mahasiswa Universitas Mercu Buana, Jakarta sebelum benar-benar terjun ke dunia kerja.

Selama penyusunan laporan Tugas Akhir ini penyusun mendapat dukungan baik moril maupun materil yang sangat berarti dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini dengan penuh rasa hormat penyusun ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Allah SWT, atas ridhonya sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan
2. Bapak Ir. Mawardi Amin, MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
3. Ibu Ir. Desiana Vidayanti, MT. selaku selaku Dosen Pembimbing penyusunan Laporan Tugas Akhir.
4. Seluruh dosen, staf dan karyawan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana, atas jasa-jasanya selama penyusun menuntut ilmu.

5. Istri Darsilah dan anak Zio Al Ghifary Kunarso yang sangat penyusun cintai dan sayangi, yang menjadi motivasi, penyemangat dan yang selalu mendoakan penyusun.
6. Almarhum dan Almarhumah orang tua penyusun, semoga amal dan ibadahnya diterima disisiNya dan ditempatkan di surga Amin....
7. Mertua, kakak, adik dan seluruh keluarga yang selalu mendoakan penyusun, mencurahkan perhatiannya serta dukungan moral, spiritual dan finansial selama ini.
8. Seluruh rekan kerja di PT Geostructure Dynamics khususnya buat Pak Harvey, Mbak Lita , dan Bro Watub yang telah memberikan dukungan moral dan spiritual.
9. Rekan kerja di PT Tetrasa Geosinindo divisi *Engineering* yang telah memberikan referensi baik dari data maupun ilmu dalam penyusunan.
10. Seluruh rekan mahasiswa Teknik Sipil, khususnya angkatan 2014 yang telah banyak memberi semangat.
11. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu penyusun baik secara langsung maupun tidak dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Akhir kata dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penyusun akan berusaha semaksimal mungkin diwaktu yang akan datang. Penyusun sangat mengharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun untuk penyempurnaan laporan Tugas Akhir ini, semoga dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Jakarta, 10 Juli 2015

Penyusun

Kunarso

41113120053



DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Lembar Pengesahan	ii
Lembar Pernyataan	iii
Abstrak	iv
Kata Pengantar	v
Daftar Isi	viii
Daftar Gambar	xi
Daftar Tabel	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1. Latar Belakang	I-1
1.2. Tujuan Penulisan.....	I-2
1.3. Ruang Lingkup dan Batasan Masalah	I-3
1.4. Metode Penulisan.....	I-3
1.5. Sistematika Penulisan	I-4
BAB II STUDI PUSTAKA.....	II
2.1. Tinjauan Umum	II-1
2.2. Teori Analisis Stabilitas Lereng	II-3
2.3. Analisis Stabilitas Lereng dengan Bidang Longsor Datar	II-4
2.3.1 Lereng Tak Terhingga (<i>Infinite Slope</i>)	II-4
2.3.2 Lereng Terbatas (<i>Finite Slope</i>)	II-5
2.4. Analisis Stabilitas Lereng dengan Bidang Longsor Datar	II-6
2.5. Metode Irisan (<i>Method of Slice</i>)	II-7
2.5.1. Metode Fellinius	II-8
2.5.2 Metode Bhisop Disederhanakan (<i>Simplified Bhisop Method</i>)	II-11

2.6. Metode Elemen Hingga	II-15
2.7. Analisa Komputer	II-18
2.8. Metode Perbaikan Stabilitas Lereng	II-20
2.9. Korelasi Data Tanah	II-22
2.10. Klasifikasi Kondisi Struktur	II-25
2.11. Stabilitas Lereng Galian dan Timbunan	II-26
2.11.1. Pekerjaan Galian	II-26
2.11.2. Pekerjaan Timbunan	II-31
2.12. Material Geosintetik	II-32
2.12.1. Identifikasi Geosintetik	II-35
2.12.2. Fungsi dan Aplikasi Geosintetik	II-36
2.12.3. Evaluasi Sifat – Sifat Geosintetik untuk Perkuatan Tanah	II-38
2.12.4. Spesifikasi Geosintetik	II-40
2.12.5. Daya Bertahan Geosintetik Untuk Konstruksi	II-42
2.12.6. Ketentuan Penyambungan Geotekstile dan Geogrid	II-44
2.13. Perkuatan Lereng dengan Geosintetik	II-48
2.14. Faktor Keamanan	II-52
BAB III DATA PERENCANAAN	III-1
3.1. Konsep Perencanaan	III-1
3.2. Data Proyek	III-2
3.3. Data Tanah Dasar	III-3
3.4. Penyelidikan Tanah	III-4
3.5. Bagan Alir	III-11
3.6. Prosedur Perencanaan	III-12

BAB IV HASIL DAN ANALISIS	IV-1
4.1. Data Teknis	IV-1
4.2. Desain Material Geosintetik	IV-9
4.2.1 Penentuan Tipe dengan Perhitungan Kuat Tarik Geosintetik.....	IV-9
4.2.2 Perhitungan Panjang Penjangkaran	IV-18
4.3. Analisis Stabilitas Manual	IV-21
4.3.1 Analisis Stabilitas Lereng Overall (FS>1,3) tanpa Perkuatan Geosintetik dengan Metode Irisan Bhisop (1955)	IV-21
4.3.2 Analisis Stabilitas Geser (FS > 1,50)	IV-24
4.3.3 Analisis Stabilitas Guling (FS>2,00)	IV-27
4.3.4 Analisis Stabilitas Daya Dukung Tanah Dasar	IV-28
4.4. Analisis Stabilitas Lereng Overall (FS>1,3) dengan Geo-Slope 2007	IV-31
4.5. Prosedur Pemasangan Geosintetik.....	IV-41
4.5.1 Persiapan Pra- Konstruksi.....	IV-41
4.5.2 Prosedur Instalasi.....	IV-43
4.5.3 Pekerjaan Akhir	IV-48
BAB V PENUTUP.....	V-1
5.1 Kesimpulan	V-1
5.2 Saran	V-3
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	
LEMBAR ASISTENSI	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Distribusi Gaya Pada Permukaan Miring	II-1
Gambar 2.2 Analisis Stabilitas Lereng Tak Terhingga.....	II-4
Gambar 2.3 Analisis Stabilitas Timbunan di Atas Tanah Miring.....	II-5
Gambar 2.4 Bentuk-Bentuk Bidang Longsor	II-6
Gambar 2.5 Gaya-Gaya yang Bekerja Pada Irisan	II-8
Gambar 2.6 Diagram Untuk Menentukan Nilai M_i (Janbu dkk., 1965).....	II-13
Gambar 2.7 Kontur Faktor Aman	II-14
Gambar 2.8 Perbaikan Stabilitas Lereng dengan Mengubah Geometri Lereng	II-20
Gambar 2.9 Perbaikan Lereng dengan Penurunan Muka Air Tanah	II-21
Gambar 2.10 Perbaikan Lereng dengan Penambahan Tiang-Tiang	II-22
Gambar 2.11 Hubungan Antara N-SPT dengan <i>Shear Strength</i> (CU)	II-23
Gambar 2.12 Hubungan Antara N-SPT dengan Kohesi (C).....	II-24
Gambar 2.13 Korelasi Indeks Plastis dan $\sin \phi'$	II-24
Gambar 2.14 Korelasi Hasil Sondir dan Nilai N-SPT	II-25
Gambar 2.15 Metode Galian Secara Umum	II-30
Gambar 2.16 Jenis-Jenis Jahitan dan Sambungan	II-47
Gambar 2.17 Sambungan Bodkin untuk Geogrid UniaksialHDPE	II-48
Gambar 2.18 Gaya-Gaya yang Bekerja Pada Lereng dengan Perkuatan Geosintetik	II-49
Gambar 2.19 Grafik Penentuan K_{Req}	II-50
Gambar 2.20 Grafik $(LR/H)_{ovrl}$	II-50
Gambar 2.21 Grafik $(LR/H)_{ds}$	II-51

Gambar 3.1 Moda Keruntuhan Lereng Tanah yang Diperkuat	III-2
Gambar 3.2 Denah Lokasi Perkuatan Lereng	III-2
Gambar 3.3 Kondisi Eksisting Tanah	III-3
Gambar 3.4 Nilai q_c Pada Lokasi Test Area (S1,S2,S3)	III-4
Gambar 3.5 Nilai q_c Pada Lokasi Test Area (S4,S5,S6)	III-4
Gambar 3.6 Nilai N-SPT Pada Lokasi Titik BD (1,2,3)	III-6
Gambar 3.7 Interpretasi Lapisan Tanah BD1 – BD 2	III-9
Gambar 3.8 Interpretasi Lapisan Tanah BD2-BD3	III-10
Gambar 3.9 Bagan Alir Perencanaan	III-11
Gambar 4.1 Titik Pelaksanaan Penyelidikan Tanah	IV-2
Gambar 4.2 Klasifikasi Tanah dan Nilai SPT BD 2	IV-3
Gambar 4.3 Geometri Lereng dan Peletakan Geosintetik	IV-9
Gambar 4.4 Geosintetik Komposit PEC dan Geosintetik Mirafi PET	IV-11
Gambar 4.5 Grafik Hasil Penentuan Nilai P_{req}	IV-14
Gambar 4.6 Grafik Hasil Nilai $(Lr/H)_{Ovd}$	IV-18
Gambar 4.7 Grafik hasil Nilai $(Lr/H)_{ds}$	IV-19
Gambar 4.8 Detail Pemasangan Geosintetik	IV-20
Gambar 4.9 Bidang Longsor Metode Irisan Bhisop	IV-21
Gambar 4.10 Nilai SF Lereng Tanpa Pekuatan Geosintetik	IV-24
Gambar 4.11 Distribusi Pembebanan	IV-26
Gambar 4.12 Titik & Jarak Momen Terhadap O	IV-27
Gambar 4.13 Grafik Hasil Nilai Faktor Daya Dukung Terzaghi	IV-29
Gambar 4.14 Tampilan Awal Geostudio 2007	IV-32
Gambar 4.15 Pengaturan Area Gambar Pada <i>Menu Set</i>	IV-33

Gambar 4.16 Tampilan Kotak Dialog <i>Save</i>	IV-34
Gambar 4.17 Tampilan Kotak Dialog <i>Analysis Setting</i>	IV-35
Gambar 4.18 Tab <i>Slip Surface</i>	IV-36
Gambar 4.19 Tab <i>FOS Distribution</i>	IV-36
Gambar 4.20 Tab <i>Advance</i>	IV-37
Gambar 4.21 Tampilan Kotak Dialog Material Properties.....	IV-38
Gambar 4.22 Tampilan Penggambaran Desain	IV-38
Gambar 4.23 Tampilan Parameter Beban dan Geosintetik.....	IV-39
Gambar 4.24 Tampilan Solve Desain	IV-40
Gambar 4.25 Tampilan Bidang Longsor Kritis dan Nilai SF	IV-40
Gambar 4.26 Pembersihan Lahan	IV-42
Gambar 4.27 Bekisting	IV-42
Gambar 4.28 Instalasi Bekisting.....	IV-43
Gambar 4.29 Penggelaran Geosintetik	IV-44
Gambar 4.30 Pengisian Material Tanah Pengisi diatas Lapisan Geosintetik ..	IV-45
Gambar 4.31 Pemadatan Material Tanah Pengisi (<i>Backfill</i>)	IV-46
Gambar 4.32 Pemadatan Material Tanah Pengisi (<i>Backfill</i>) Lanjutan	IV-46
Gambar 4.33 Melipat Balik dan Menjahit Geosintetik.....	IV-47
Gambar 4.34 Mengisi dan Memadatkan Material Tanah Pengisi pada sisi Atas Geosintetik.....	IV-48

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Korelasi Tanah Pasir Berdasarkan N-SPT (Bowless,1977)	II-22
Tabel 2.2 Korelasi Tanah Kohesif Berdasarkan N-SPT (Bowles,1977)	II-23
Tabel 2.3 Klasifikasi Kondisi Struktur	II-25
Tabel 2.4 Klasifikasi Geosintetik.....	II-35
Tabel 2.5 Sifat Geotekstile dan Geogrid yang Dibutuhkan Untuk Perkuatan Tanah	II-38
Tabel 2.6 Syarat Derajat Daya Bertahan (Survivability), AASHTO M288-06	II-43
Tabel 2.7 Persyaratan Kekuatan Geotextile (AASHTO M 288-06).....	II-44
Tabel 2.8 Faktor Keamanan Minimum	II-53
Tabel 4.1 Klasifikasi Lapisan Tanah dan Nilai SPT.....	IV-4
Tabel 4.2 Hasil Korelasi Pasir dengan Nilai SPT	IV-5
Tabel 4.3 Data Material Tanah Dasar.....	IV-6
Tabel 4.4 Rekomendasi Persyaratan untuk Tanah Timbunan.....	IV-7
Tabel 4.5 Data Material Tanah Timbunan.....	IV-8
Tabel 4.6 Spesifikasi Tipe Material Geosintetik	IV-12
Tabel 4.7 Beban Hidup Pada Lantai Gedung	IV-15
Tabel 4.8 Perhitungan P_{req}	IV-16
Tabel 4.9 Perhitungan Stabilitas Lereng Overall Tanpa Perkuatan Geosintetik dengan Metode Bhisop	IV-22
Tabel 4.10 Nilai-Nilai Faktor Kapasitas Daya Dukung Tanah Terzaghi	IV-30
Tabel 4.11 Data Input Geo-Slope/W	IV-31
Tabel 4.12 Satuan Pada Slope/W yang Digunakan	IV-34