

LAPORAN TUGAS AKHIR

“ANALISA STABILITAS LERENG DAN ALTERNATIF PENANGANANNYA

(STUDI KASUS : JALAN TOL SEMARANG SEKSI A KM-5) “

*Diajukan Untuk Memenuhi salah Satu Syarat Akademis
Dalam Menyelesaikan Strata I
Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Diponegoro
Semarang*

Disusun oleh :

ANDY AFRILIAN P.

L2A 003 018

PRAEVIO NURWINADI P.

L2A 003 115

Telah disahkan pada :

Hari :

Tanggal :

Mengesahkan,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ir. Siti Hardiyati, SP1,MT

NIP. 195409301980032001

Ir. Indrastono , M.Ing

NIP. 195905281988031001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil

Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

Ir. Sri Sangkawati, MS

NIP. 195409301980032001

KATA PENGANTAR

Pertama – tama kami panjatkan puji dan syukur kehadirat Allah SWT, karena dengan rahmat dan karunia-Nya, kami telah dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **Analisa Stabilitas Lereng dan Alrternatif Penanganannya (Studi Kasus : Jalan Tol Seksi A KM – 5)** dengan baik.

Tugas Akhir ini merupakan salah satu dari mata kuliah wajib yang harus ditempuh dalam rangka menyelesaikan pendidikan kesarjanaan Strata I di Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Diponegoro Semarang. Dalam kurikulum Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang, mata kuliah Tugas Akhir mempunyai bobot 4 SKS.

Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, penulis banyak dibantu oleh berbagai pihak. Dengan penuh rasa hormat, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ir. Sri Sangkawati, MS, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
2. Ir.Siti Hardiyati.Sp1.MT. selaku dosen pembimbing I
3. Ir. Indrastono..M.Ing, selaku dosen pembimbing II
4. Ir. Arif Hidayat, CES, MT, selaku coordinator bidang Akademik Jurusan Teknik Sipil Universitas Diponegoro.
5. Ir. Moga Narayudha, SP1 , selaku dosen wali 2147
6. Ir. R.Arwanto, MT , selaku dosen wali 2151
7. Segenap Karyawan dan Karyawati Bagian Pengajaran dan Administrasi Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro, yang dalam hal ini tidak bias disebutkan satu persatu.
8. Kedua orang tua Penulis yang banyak memberikan bantuan baik berupa material maupun dukungan moril sehingga laporan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan
9. Teman-teman Mahasiswa Teknik Sipil khususnya angkatan 2003 atas dukungan dan bantuannya selama ini
10. Semua pihak yang telah banyak membantu penulis, baik secara moril maupun materil, yang tidak dapat disebutkan satu per satu

Kami menyadari bahwa dalam penulisan ini masih banyak kekurangan dan jauh dari sempurna. Oleh karena itu saran dan kritik sangat diharapkan untuk penyempurnaan Tugas Akhir ini nanti

Akhir kata, penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi perkembangan penguasaan ilmu rekayasa Sipil di Jurusan Teknik Sipil Universitas Diponegoro.

Semarang, Mei 2010

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Maksud dan Tujuan	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Sistematika Penulisan Laporan	5
BAB II STUDI PUSTAKA	
2.1 Tinjauan Umum	7
2.2 Persoalan Tanah	7
2.3 Parameter Tanah	8
2.3.1 Klasifikasi Tanah Data Sondir	8
2.3.2 Sistem Klasifikasi Tanah	10
2.3.3 Modulus Young	16
2.3.4 Poission Ratio	18
2.3.5 Sudut Geser Dalam	19
2.3.6 Kohesi	19
2.4 Kekuatan Geser Tanah.....	20
2.5 Daya Dukung Tanah	21
2.6 Teori Longsoran.....	23
2.6.1 Metode Fellinius	24
2.6.2 Metode Elemen Hingga	28
2.6.3 Metode Analisis	28
2.6.3.1 Elemen untuk dua dimensi.....	29
2.6.3.2 Interpolasi Displacement	30

2.7	Faktor – faktor Penyebab Longsoran	31
2.7.1	Faktor Penyebab Dari Dalam	31
2.7.2	Faktor Penyebab Dari Luar	32
2.7.3	Pengaruh Iklim.....	32
2.7.4	Pengaruh Air	33
2.8	Stabilitas Lereng (Slope Stability)	33

BAB III KOMPILASI DATA

3.1	Tinjauan Umum	39
3.2	Penyelidikan Lapangan	39
3.3	Penyelidikan Laboratorium	42
3.3.1	Direct Shear Test.....	42
3.3.2	Grain Size.....	42
3.3.3	Atterberg Limit	43
3.4	Data Geologi	44
3.5	Modulus Young	46
3.6	Poisson Ratio	47
3.7	Data Geometrik.....	49
3.8	Alur Penyusunan Tugas Akhir	50
3.9	Data Geoteknik	52
3.10	Resume Data-data Tanah	54

BAB IV ANALISA DATA

4.1	Tinjauan Umum	57
4.2	Evaluasi Tanah dengan Dinding Penahan Tanah	57
4.2.1	Analisa Kestabilan Lereng.....	57
4.3	Perhitungan Konstruksi Dinding Penahan Tanah	62
4.4	Perhitungan Konstruksi Bored Pile	66
4.5	Perhitungan Tulangan Pilecap	75
4.6	Perhitungan Tulangan Bored Pile	77

BAB V ANALISA KONSTRUKSI DENGAN PROGRAM PLAXIS V.8

5.1	Tinjauan Umum	80
5.2	Simulasi Penanganan Kelongsoran Dengan Program Plaxis V.8	80

5.2.1	Menggunakan Dinding Penahan Tanah	80
5.2.2	Menggunakan Bored Pile	
5.3	Pemilihan Konstruksi Penanganan Kelongsoran	92

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1	Kesimpulan.....	105
6.2	Saran.....	106

DAFTAR PUSTAKAxii

DAFTAR LAMPIRANxiii

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta Kerentanan Gerakan Tanah Lembar Semarang – Magelang	2
Gambar 1.2 Papan Nama Proyek	2
Gambar 1.3 Kondisi Awal Proyek	3
Gambar 1.4 Gambar Pelaksanaan Di Lapangan	3
Gambar 2.1 Klasifikasi Tekstur Tanah (USDA)	11
Gambar 2.2 Gaya-gaya Dan Asumsi Bidang Pada Bidang Longsor	23
Gambar 2.3 Lokasi Pusat Busur Longsoran Kritis (c-soil)	24
Gambar 2.4 Posisi Titik Pusat Busur Longsor pada Garis Oo – K	25
Gambar 2.5 Contoh Jaring-jaring Dari Elemen Hingga	26
Gambar 2.6 Elemen-elemen Triangular Dan Langrange	27
Gambar 2.7 Elemen Dan Six-nodded Triangular	28
Gambar 2.8 Kelongsoran Talud	32
Gambar 2.9 Tipe-tipe Keruntuhan Lereng	33
Gambar 2.10 Bagian-bagian Kelongsoran	36
Gambar 3.1 Potongan Melintang Lokasi Proyek	45
Gambar 3.2 Potongan Memanjang Lokasi Proyek	45
Gambar 4.1 Permodelan Lereng	57
Gambar 4.2 Permodelan Lereng	60
Gambar 4.3 Penampang Dinding Penahan Tanah	62
Gambar 4.4 Pondasi Bored P:ile	66
Gambar 4.5 Beban Lateral dan Momen Lateral	71
Gambar 5.1 Model Geometri Lereng Jalan Tol Seksi A	81
Gambar 5.2 Besar Pembebanan Akibat Beban Lalu Lintas	82
Gambar 5.3 Properties Untuk Tiap Lapisan Tanah Dan DPT	83
Gambar 5.4 Tampilan setelah dilakukan Mesh Generation	84
Gambar 5.5 Tampilan Setelah Menetapkan Kondisi Awal	85
Gambar 5.6 Window General Sebelum Perhitungan	86
Gambar 5.7 Window General Setelah Perhitungan	87
Gambar 5.8 Lereng yang terdeformasi akibat <i>Gravity Loading</i>	89
Gambar 5.9 Arah gerakan Tanah Dan Bidang Longsor	90
Gambar 5.10 Kurva Angka Keamanan	91

Gambar 5.11 Model Geometri Lereng Jalan Tol Bendan.....	93
Gambar 5.12 Besar Pembebanan Akibat Beban Lalu Lintas	94
Gambar 5.13 Properties Untuk Tiap Lapisan Tanah Dan Bored Pile	95
Gambar 5.14 Tampilan setelah dilakukan Mesh Generation	96
Gambar 5.15 Tampilan Setelah Menetapkan Kondisi Awal	97
Gambar 5.16 Window General Sebelum Perhitungan.....	98
Gambar 5.17 Window General Setelah Perhitungan	99
Gambar 5.18 Lereng yang terdeformasi akibat <i>Gravity Loading</i>	100
Gambar 5.19 Arah gerakan Tanah Dan Bidang Longsor	102
Gambar 5.20 Kurva Angka Keamanan	103

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi Tanah dari Data Sondir	8
Tabel 2.2 Hubungan konsistensi dengan Tekanan Conus	9
Tabel 2.3 Hubungan antara Kepadatan,Relative density,Nilai SPT,qc dan \emptyset	10
Tabel 2.4 Klasifikasi tanah sistem AASHTO	12
Tabel 2.5 Klasifikasi tanah sistem AASHTO	13
Tabel 2.6 Klasifikasi tanah sistem UNFIED	15
Tabel 2.7 Klasifikasi tanah sistem UNFIED.....	16
Tabel 2.8 Hubungan antara Es dan qc	17
Tabel 2.9 Nilai Perkiraan Modulus Elastis Tanah	17
Tabel 2.10 Hubungan Jenis Tanah dengan Poisson Ratio	18
Tabel 2.11 Hubungan Sudut Geser Dalam dengan Jenis Tanah	19
Tabel 2.12 Tipe-Tipe Lapisan Tanah dengan Besarnya Nilai N dan SF	22
Tabel 2.13 Hubungan Nilai Faktor Keamanan Lereng dan Intensitas Longsor	26
Tabel 2.14 Sudut-sudut Petunjuk menurut Fellinius.....	27
Tabel 2.15 Bagian-bagian Longsoran.....	35
Tabel 3.1 Hasil Penyelidikan Bor BH-01 Jalan Tol Seksi A.....	40
Tabel 3.2 Hasil Penyelidikan Bor BH-02 Jalan Tol Seksi A.....	40
Tabel 3.3 Hasil Penyelidikan Bor BH-03 Jalan Tol Seksi A.....	41
Tabel 3.4 Hasil Penyelidikan Bor BH-04 Jalan Tol Seksi A.....	41
Tabel 3.5 Hasil Pengujian Direct Shear Test.....	42
Tabel 3.6 Hasil Pengujian Grain Size.....	43
Tabel 3.7 Tabel Perhitungan Indeks Plastis dan Indeks Kecairan Menurut Atterberg	43
Tabel 3.8 Hubunga antara Indeks Plastis dengan Tingkat Plastisitas dan Jenis tanah menurut Atterberg.....	44
Tabel 3.9 Hubungan antara Es dan qc berdasar rumus empiris.....	47
Tabel 3.10 Hubungan antara Jenis Tanah dan Poisson Ratio	47
Tabel 3.11 Hubungan antara Jenis Tanah dan Poisson Ratio berdasarkan Data Lapangan	48
Tabel 3.12 Hubungan Antara Jenis Tanah dan Poisson Ratio.....	48
Tabel 3.13 Keterangan Gambar Potongan Melintang Lokasi proyek Sta 5+400....	50

Tabel 3.14 Runtuhan Sejarah Longsoran Jalan Tol Jatingaleh - Krapyak.....	54
Tabel 3.15 Data Hasil Pengujian Tanah untuk BH-1,BH-2,BH-3,dan BH-4	54
Tabel 4.1 Komponen gaya normal dan tangensial irisan busur untuk pusat kurva O0 dengan besar sudut (Θ) adalah 112°	58
Tabel 4.2 Komponen gaya normal dan tangensial irisan busur untuk pusat kurva O1 dengan besar sudut (Θ) adalah 109°	59
Tabel 4.3 Komponen gaya normal dan tangensial irisan busur untuk pusat kurva O2 dengan besar sudut (Θ) adalah 106°	59
Tabel 4.4 Pemeriksaan Terhadap Guling.....	63
Tabel 4.5 Tipe-tipe lapisan tanah dengan besarnya nilai N dan SF pada masing- masing kedalaman	70