

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Penggunaan Paket Program RHEO-STaub untuk
Analisis Kestabilan Lereng di daerah Gombel
Lama Semarang
Nama Mahasiswa : Diah Kusumaningrum
NIM : J 401 95 1330

Telah diujikan dalam ujian sarjana dan dinyatakan lulus pada tanggal 27 Agustus 2002.

Semarang, 9 September 2002



Ketua Jurusan Fisika

Ir. Hernowo Danusaputro, MT
NIP. 131 601 938

Ketua Tim Penguji

Dra. Sumariyah, MSi
NIP. 131 787 926

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Skripsi : Penggunaan Paket Program RHEO-STaub untuk
Analisis Kestabilan Lereng di daerah Gombel
Lama Semarang
Nama Mahasiswa : Diah Kusumaningrum
NIM : J 401 95 1330

Skripsi ini telah selesai dan layak untuk mengikuti ujian sarjana pada Jurusan Fisika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Diponegoro.

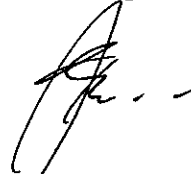
Semarang, 19 Agustus 2002

Pembimbing I



Ir. Hernowo Danusaputro, MT
NIP. 131 601 938

Pembimbing II



Ir. Dwiyanto/Joko Suprpto, MT
NIP. 110 025 886

MOTTO

“ Sesungguhnya barangsiapa yang bertaqwa dan bersabar, maka sesungguhnya Allah tidak menyia-nyikan pahala orang yang berbuat baik. ” (QS. Yusuf: 90).

“ Kasihanilah siapa yang ada di muka bumi, niscaya siapa yang ada di langit akan mengasihimu ” (Hadist Riwayat Abu Daud dan At-Tarmidzy).

“ Bertanyalah pada ahli ilmu jika kamu tidak mengetahui ” (QS. An-Nahl: 43).



PERSEMBAHAN



Skripsi Ini kupersembahkan kepada :

Yang selalu kusayangi dan kuhormati bapak, ibu,

Kakak-kakakku : mbak Ika dan mas Adiboy, Mas Ery dan mbak Lianti

Adik-adikku : Carbon dan Ryan, Manix, dan Ratna

Keponakanku tersayang Ani dan Bima

serta seseorang yang sangat spesial dalam hidupku

serta Almamaterku.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Skripsi yang berjudul “ **Penggunaan Paket Program RHEO-STaub untuk Analisis Kestabilan Lereng di daerah Gombel Lama Semarang** ” ini disusun untuk melengkapi salah satu syarat guna mendapatkan gelar Sarjana Strata (S-1) pada jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas (MIPA) Diponegoro Semarang.

Dalam proses penyusunan skripsi ini penulis telah dibantu oleh banyak pihak. Pada kesempatan ini izinkanlah penulis menghaturkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bpk. Drs. Mustafid, MEng, PhD selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Diponegoro.
2. Bpk. Ir. Hernowo Danusaputro, MT selaku Ketua Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Diponegoro dan juga selaku Pembimbing I yang selalu menyediakan waktu untuk memberikan pengarahan dan bimbingan kepada penulis..
3. Bpk. Ir. Dwiyanto Joko Suprpto, MT selaku pembimbing II yang di tengah kesibukannya selalu menyediakan waktu untuk memberikan pengarahan dan bimbingan kepada penulis.
4. Bpk. Agus Subagiyo, SSi, Ibu Iis Nurchasanah, dan Bpk. Priyono atas pengarahannya selama menjadi dosen wali.

5. Seluruh staff pengajar Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Diponegoro.
6. Bapak Nuhindro Priagung dan Bapak Budi Sulistyanto di Institut Teknologi Bandung atas bantuan dan penjelasannya dalam pengoperasian program ini.
7. Bapak Bagus Wiyono di Universitas Pembangunan Nasional Yogyakarta atas bantuan dan penjelasannya dalam pengolahan data.
8. Ayah dan Bunda tercinta yang selalu mendo'akan dan memberi bantuan moril maupun materiil kepada penulis.
9. Kakak-kakak dan adik-adikku tercinta : Mbak Ika dan Mas Adiboy, Mas Ery dan Mbak Yanti, Pipiet dan Riyan, Manik, dan Ratna atas pengertian, do'a dan dorongan semangatnya.
10. Mas Pram atas bantuan, dukungan, dan motivasinya.
11. Pak Dhani atas pinjaman komputernya.
12. Teman baikku Yanti atas pinjaman keyboard dan juga atas dukungannya.
13. Suriyah, Fina, Desi, Irma, Haryo, Farid, Eka, Izal, Mas'an, Sronto, Edo, Eko Untung, dll, atas do'a, dorongan dan motivasinya.
14. Adik-adik angkatan '96, '97, '98 atas do'a, dorongan dan motivasinya.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini sangat sederhana dan jauh dari sempurna, untuk itu dengan segala kerendahan hati penulis menerima saran dan kritik guna penyempurnaan. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan untuk pengembangan ilmu pengetahuan.

Semarang, Agustus 2002

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
MOTTO	iv
PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR LAMBANG	xv
INTISARI	xvi
ABSTRACT	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Pembatasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II DASAR TEORI	
2.1 Teori Elastisitas	6
2.1.1 Tegangan	6
2.1.2 Regangan	7
2.1.3 Hubungan Tegangan dan Regangan.....	9

2.2 Kuat Geser Batuan.....	10
2.2.1 Sudut Geser Dalam.....	10
2.2.2 Gaya Kohesi.....	11
2.2.3 Hubungan antara Kuat Geser dengan Tegangan Normal.....	11
2.2.4 Kriteria Keruntuhan menurut Mohr-Coulomb	12
2.3 Kelongsoran Lereng.....	13
2.4 Perhitungan Faktor Keamanan	15
2.5 Metoda Elemen Hingga.....	15
2.5.1 Langkah-Langkah dalam Metoda Elemen Hingga.....	16
2.5.2 Metoda Elemen Hingga yang didasarkan pada Teori Kerja Virtuil.....	16
2.5.3 Diskretisasi Struktur.....	16
2.5.4 Sistem Penomoran Titik Nodal	17

BAB III METODA PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Diagram Alur Penelitian	19
3.1.1 Lokasi Penelitian	19
3.1.2 Diagram Alur Penelitian.....	19
3.2 Jenis Data	19
3.3 Perangkat Pengolahan Data	20
3.4 Metoda yang digunakan.....	20
3.4.1 Metoda Penelitian	20
3.4.2 Metoda Pengolahan Data.....	20
3.5 Deskripsi Paket Program RHEO-STAUB	21
3.6 Analisis Data Dengan Paket Program RHEO-STAUB	23
3.6.1 Penentuan Kondisi Batas dan Pembebanan	25
3.6.2 Pembuatan Model Statika	25
3.6.3 Penentuan Parameter Fisik dan Mekanik Batuan	26
3.6.4 Penentuan Pemodelan Perilaku Batuan	26

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Data.....	28
4.2 Analisis Hasil Simulasi Kestabilan Lereng.....	28
4.2.1 Penampang Mesh Elemen Hingga.....	28
4.2.2 Penampang dari Zona Elastis.....	30
4.2.3 Penampang Trayektori Perpindahan/Displacement.....	32
4.2.4 Penampang Trayektori Tegangan/Stresses.....	33
4.2.5 Penampang Kontur Tegangan Arah X.....	35
4.2.6 Penampang Kontur Tegangan Arah Y.....	37
4.3 Pembahasan.....	37

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....	43
5.2 Saran.....	43

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Elemen gaya dF yang bekerja pada elemen luas dA	7
2.2 Tegangan pada suatu elemen benda	7
2.3 Regangan benda pada dua dimensi	8
2.4 Sudut geser dalam	10
2.5 Hubungan antara kuat geser dengan tegangan normal	12
2.6 Nilai σ_1 dan σ_2 pada keadaan longsor	12
2.7 Kelongsoran rotasi	14
2.8 Kelongsoran translasi	14
2.9 Kelongsoran gabungan	15
2.10 Diskretisasi struktur	17
2.11 Penomoran elemen	18
3.1 Diagram alir penelitian	19
3.2 Diagram alir proses perhitungan	24
3.3 Kondisi batas statika	25
3.4 Contoh sebagian dari model statika	27
4.1 Penampang dari mesh elemen hingga	29
4.2 Penampang dari zona elastis	31
4.3 Penampang dari trayektori perpindahan/displacement	33
4.4 Penampang dari trayektori tegangan/stresses	34
4.5 Penampang dari kontur tegangan arah x	36
4.6 Penampang dari kontur tegangan arah y	38

4.7	Kondisi elemen pada batuan	42
A.1	Fisiografi regional daerah penelitian.....	A2
A.2	Lokasi daerah penelitian	A3



DAFTAR TABEL

TABEL	Halaman
3.1 Tabel jenis batas yang digunakan.....	21
A-1 Stratigrafi regional daerah Semarang	A5
B-1 Tabel displacement.....	B1
C-1 Tabel tegangan	C1
D-1 Hasil eksekusi paket program RHEO-STaub	D1



DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A	A1
LAMPIRAN B	B1
LAMPIRAN C	C1
LAMPIRAN D	D1
LAMPIRAN E.....	E1



DAFTAR LAMBANG

Lambang	Deskripsi	Satuan
σ	Tegangan	N/m^2
dF	Gaya	N
dA	Luas	m^2
ε	Regangan	-
E	Modulus Elastisitas	N/m^2
ν	Rasio Poisson	-
μ_l	Koefisien gesek dalam	-
σ_n	Tegangan normal	N/m^2
τ_{nt}	Tegangan geser	N/m^2
s	Kuat geser	N/m^2
c	Kohesi	N/m^2
γ	Berat isi tanah	N/m^3
ϕ	Sudut geser dalam	°
F	Faktor keamanan	-