



**ANALISA TINGKAT KESTABILAN LERENG DAN BAHAYA  
LONGSOR DI DESA KEMUNING LOR KECAMATAN  
ARJASA KABUPATEN JEMBER**

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan program studi MIPA (S1)  
dan mencapai gelar sarjana sains

**Oleh :**

**AHMAD SYAHRONI  
NIM 031810201077**

**JURUSAN FISIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS JEMBER  
2008**

## **MOTTO**

”Keberhasilan seseorang tergantung usaha, kesabaran dan pengorbanan yang dilakukan”

”Ketangguhan seseorang tergantung mental dan keberanian seseorang untuk menghadapi tantangan”

”Keberhasilan dan ketangguhan akan berjalan dengan sempurna jika disertai ilmu pengetahuan dan do’a. Belajar dan berdo’alah untuk kemuliaanmu serta berdo’alah untuk kemuliaan orang tuamu dan guru-gurumu karena keberhasilanmu bersama restu mereka”

”Jadilah yang terbaik untuk diri sendiri dan berbuatlah yang bermanfaat untuk kebaikan orang lain”

## **PERSEMBAHAN**

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ayahanda Darmanto dan Ibunda Supriyati tercinta yang telah mendoakan dan memberi kasih sayang serta pengorbanan selama ini;
2. Kakak-kakakku dan adikku yang telah memberikan motivasi;
3. Keponakan-keponakanku: Aulia Diva Musthofa Amir, Haidar Irshofdillah dan Innaki Mazroatul Musa'addah yang selalu memberi keceriaan.
4. Guru-guruku sejak TK sampai PT terhormat yang telah memberikan ilmu dan membimbing dengan penuh kesabaran;
5. Almamater Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

## **DEKLARASI**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ahmad Syahroni

NIM : 031810201077

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul “Analisa Tingkat Kestabilan Lereng dan Bahaya Longsor di Desa Kemuning Lor Kecamatan Arjasa Kabupaten Jember” adalah benar-benar hasil karya tulis sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 11 Juli 2008

Yang menyatakan,

Ahmad Syahroni

Nim: 031810201077

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi berjudul *Analisa Tingkat Kestabilan Lereng dan Bahaya Longsor di Desa Kemuning Lor Kecamatan Arjasa Kabupaten Jember* telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember pada:

Hari :

Tanggal :

Tempat : Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Jember.

### Tim Penguji

Ketua (Dosen Pembimbing Utama)

Sekretaris (Dosen Pembimbing Anggota)

Agung Tjahjo Nugroho, S.Si, MPhil  
NIP 132 085 972

Agus Suprianto, S.Si., M.T  
NIP 132 162 507

Penguji I

Penguji II

Drs. Yuda C. H., M.Sc., Ph.D.  
NIP 131 660 784

Lutfi Rohman, S.Si, M.Si  
NIP 132 206 037

Mengesahkan  
Dekan FMIPA UNEJ

Prof. Drs. Kusno, DEA, Ph.D  
NIP 131 592 357

## RINGKASAN

**ANALISA TINGKAT KESTABILAN LERENG DAN BAHAYA LONGSOR DI DESA KEMUNING LOR KECAMATAN ARJASA KABUPATEN JEMBER;** Ahmad Syahroni, 031810201077; 2008; 71 halaman; Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Longsor merupakan salah satu bencana alam kebumihan yang disebabkan oleh proses geologi atau ulah manusia. Bencana alam ini banyak mengakibatkan kerugian bagi manusia baik dari segi sosial, ekonomi maupun lingkungan seperti yang terjadi di salah satu daerah rawan longsor di Kabupaten Jember Desa Kemuning Lor Kecamatan Arjasa.

Analisa terhadap bencana alam ini dapat dilakukan dengan beberapa metode diantaranya metode yang dapat digunakan yaitu uji geser langsung (*Direct Shear Test*) untuk menentukan tingkat kestabilan lereng dari lokasi longsor dan metode pengharkatan dan pembobotan terhadap parameter-parameter pemicu longsor untuk menentukan tingkat bahaya longsornya.

Penelitian ini dilakukan di Dusun Darungan Desa Kemuning Lor Kecamatan Arjasa Kabupaten Jember pada bulan Maret 2008. dari analisa terhadap tingkat kestabilan lereng yang dilakukan yaitu dengan menghitung besarnya faktor kestabilan/kemanan dari empat lokasi penelitian yang berbeda menunjukkan bahwa tingkat kestabilan lokasi penelitian untuk terjadi longsor berada pada tingkat tinggi untuk lokasi ladang dengan nilai faktor kestabilan/keamanan 1,15 (tidak stabil/tidak aman). Sedangkan tiga lokasi lainnya yaitu daerah sawah dan bekas longSORan berada pada tingkat sedang/menengah untuk terjadi longsor dengan besar nilai faktor kestabilan/keamanan  $> 1,2$  (stabil/aman). Dan berdasarkan analisa tingkat bahaya longsor yang dilakukan dengan sistem pengharkatan dan pembobotan menunjukkan bahwa lokasi penelitian yaitu Dusun Darungan memiliki tingkat bahaya longsor yang sedang

dengan nilai pengharkatan dan pembobotannya sebesar 78,76. Tingkat bahaya longsor sedang ini mengindikasikan bahwa lokasi penelitian dapat terjadi longsor.

Dengan hasil tingkat kestabilan/keamanan dan tingkat bahaya longsor yang di peroleh menunjukkan bahwa lokasi penelitian yaitu Dusun Darungan Desa Kemuning Lor Kecamatan Arjasa Kabupaten Jember tergolong rawan terhadap terjadinya bahaya longsor. Hal ini dikarenakan adanya pengaruh tingkat kejenuhan air, derajat kemiringan dan struktur geologis dari lokasi penelitian sehingga lokasi akan mudah terjadi longsor ketika musim penghujan tiba.

## **KATA PENGANTAR**

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah (SKRIPSI) yang berjudul “Analisa Tingkat Kestabilan Lereng dan Bahaya Longsor di Desa Kemuning Lor Kecamatan Arjasa Kabupaten Jember”. Karya tulis ilmiah ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Penulis menyadari bahwa penyusunan karya tulis ilmiah ini tidak terlepas dari dukungan dan bantuan berbagai pihak, sehingga pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Bowo Eko Cahyono, S.Si., M.Si., selaku Ketua Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember dan Bapak Ir. Misto, M.Si, selaku Wakil Ketua Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember;
2. Bapak Agung Tjahjo Nugroho, S.Si, MPhil, selaku Dosen Pembimbing Utama (DPU) dan Bapak Agus Suprianto, S.Si., M.T., selaku Dosen Pembimbing Anggota (DPA) yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta perhatiannya guna memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesaikannya penulisan skripsi ini;
3. Bapak Drs. Yuda C. H., M.Sc., Ph.D. selaku Dosen Penguji I dan Bapak Lutfi Rohman, S.Si, M.Si selaku Dosen Penguji II terima kasih atas segala masukan, kritikan dan saran yang telah diberikan bagi kesempurnaan penulisan skripsi ini;
4. Teman-temanku angkatan 2003: Yulian Anggraeni, Nova Purwantara, Sustriamah, Ima Cahyani, Widya Pradesa, Siti Far'ah, Vita Estiningrum dan Rio Setiawan, terima kasih atas bantuan, keceriaan dan motivasinya;



5. Teman-teman kos Gang Kelinci 10 B, terutama Redy Hartanto, Anang Ndaru Pambagyo, Sofyan Arofah dan Riski Bahtiar serta teman-teman semua terima kasih atas bantuan dan dukungannya.
6. Keluarga Besar WINA *Copy Center* yang telah memberikan kesempatan kepada saya untuk melanjutkan kuliah dan memberikan bantuan baik material maupun moral, dan teman-teman di tempat kerja terima kasih atas keceriaannya.
7. Semua teman-teman di jurusan Fisika, khususnya angkatan 2003, 2004, 2005 dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu terima kasih untuk kalian semua.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga tulisan ini dapat bermanfaat.

Jember, 11 Juli 2008  
Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	v
<b>RINGKASAN</b> .....	vi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiv
<b>DAFTAR ISTILAH</b> .....	xv
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1. Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2. Rumusan Masalah</b> .....	4
<b>1.3. Batasan Masalah</b> .....	5
<b>1.4. Tujuan Penelitian</b> .....	5
<b>1.5. Manfaat Penelitian</b> .....	5
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	6
<b>2.1. Studi Area</b> .....	6
<b>2.2. Tanah Longsor</b> .....	8
<b>2.3. Penyebab Terjadinya Tanah Longsor</b> .....	8
<b>2.4. Hujan Sebagai Pemicu Longsor</b> .....	10
<b>2.5 Jenis Tanah yang Mempengaruhi Kestabilan Lereng</b> .....	11
<b>2.6. Analisa Stabilitas Lereng</b> .....	11
<b>2.7. Uji Geser Langsung (<i>Direct Shear Test</i>)</b> .....	17
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN</b> .....	20
<b>3.1. Waktu dan Tempat Penelitian</b> .....	20

<b>3.2. Desain Penelitian</b> .....	20
3.2.1. Pengambilan Sampel Tanah.....	20
3.2.2 Uji Geser Langsung.....	22
<b>3.3. Pendekatan Penelitian</b> .....	23
3.3.1. Pendekatan Numerik .....	24
3.3.2. Pendekatan Dekriptif.....	24
<b>3.4. Analisa Data</b> .....	29
<b>3.5. Diagram Kerja Penelitian</b> .....	31
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	33
<b>4.1. Hasil Penelitian</b> .....	33
4.1.1. Hasil Pengujian Sampel Tanah .....	33
4.1.2. Hasil Pengujian Parsial Kestabilan Lereng .....	35
4.1.3. Hasil Pembobotan dan Pengharkatan bahaya Longsor ....	41
<b>4.2. Pembahasan</b> .....	42
<b>BAB 5. PENUTUP</b> .....	50
<b>5.1. Kesimpulan</b> .....	50
<b>5.2. Saran</b> .....	51
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	52
<b>LAMPIRAN</b> .....	55

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Peta Geologi Teknik Daerah Jember dan Sekitarnya.....	7
2.6.1 Lereng Tanpa Aliran Air Rembesan .....	14
2.6.2 Lereng dengan Adanya Aliran Air Rembesan .....	14
2.2 Alat Uji Geser Langsung .....	18
3.2a Lokasi Pengambilan Sampel .....	21
3.2b Lokasi Penelitian yang Mengalami Longsor .....	21
3.3 Hubungan Kekuatan Geser ( $\tau$ ) dengan Tegangan Normal ( $\sigma$ ).....	24
3.5 Diagram Alir .....	32
4.1.2a Grafik Hubungan Perubahan Faktor Kestabilan Terhadap Derajat Kemiringan pada Tingkat Kejenuhan Air $m = 1$ , $m = 0,5$ dan $m = 0$ (lokasi I) .....	35
4.1.2b Grafik hubungan Perubahan Faktor Kestabilan Terhadap Derajat Kemiringan pada Tingkat Kejenuhan Air $m = 1$ , $m = 0,5$ dan $m = 0$ (lokasi II) .....	37
4.1.2c Grafik Hubungan Perubahan Faktor Kestabilan Terhadap Derajat Kemiringan pada Tingkat Kejenuhan Air $m = 1$ , $m = 0,5$ dan $m = 0$ (lokasi III) .....	38
4.1.2d Grafik Hubungan Perubahan Faktor Kestabilan Terhadap Derajat Kemiringan pada Tingkat Kejenuhan Air $m = 1$ , $m = 0,5$ dan $m = 0$ (lokasi IV) .....	40
A1 Grafik Hubungan Tegangan Normal dengan Tegangan Geser (lokasi I Daerah Ladang) .....	56
A2 Grafik Hubungan Tegangan Normal dengan Tegangan Geser (lokasi II Daerah Sawah) .....	59
A3 Grafik Hubungan Tegangan Normal dengan Tegangan Geser (lokasi III Daerah Sawah) .....	60

A4 Grafik Hubungan Tegangan Normal dengan Tegangan Geser (lokasi IV Daerah bekas Longsor) .....	62
B1 Peta Tematik Curah Hujan Pertahun .....	66
B2 Peta Tematik Curah Hujan Perhari.....	66

## DAFTAR TABEL

	Halaman
3.3.1 Pengharkatan dan Pembobotan Parameter Longsor .....	25
3.3.2 Rangkuman Harkat Parameter Penyebab Tanah Longsor .....	26
3.4.1 Klasifikasi Faktor Kestabilan/keamanan (F) .....	29
3.4.2 Tingkat Bahaya Longsor Tanah .....	30
4.1.1 Hasil Rekapitulasi Pengujian Sampel di Laboratorium .....	34
4.1.2a Hubungan Sudut Kemiringan dengan Faktor Kestabilan/keamanan pada Lokasi I Daerah Ladang .....	36
4.1.2b Hubungan Sudut Kemiringan dengan Faktor Kestabilan/keamanan pada Lokasi II Daerah Sawah .....	37
4.1.2c Hubungan Sudut Kemiringan dengan Faktor Kestabilan/keamanan pada Lokasi III Daerah Sawah .....	39
4.1.2d Hubungan Sudut Kemiringan dengan Faktor Kestabilan/keamanan pada Lokasi IV Daerah Bekas Longsor .....	40
4.2 Pengharkatan dan Pembobotan yang Mempengaruhi Tanah Longsor .	42

## DAFTAR ISTILAH

### A

**Andesit** adalah jenis batuan beku bertekstur spesifik dan berada pada lingkungan subduksi tektonik.

**Apung** adalah jenis batuan berwarna terang, terbentuk dari magma asam yang dihasilkan dari aksi letusan gunung api yang mengalami transportasi secara horisontal dan terakumulasi sebagai batuan piroklastik

### B

**Breksi** adalah batuan hasil sedimentasi yang memiliki ukuran  $>2\text{mm}$ .

### C

**Clay** adalah tanah bertekstur halus yang biasanya membentuk gumpalan-gumpalan keras yang kering, jika basah liat dan melekat di jari, di pijat membentuk gulungan-gulungan panjang dan fleksibel.

**Clay Loam** adalah tanah bertekstur halus yang dapat pecah menjadi gumpalan-gumpalan yang keras jika kering, dalam keadaan basah di pijat membentuk batang-batang tipis yang sukar pecah dan liat.

### F

**Formasi** adalah kumpulan dari satu jenis atau lebih jenis batuan

### L

**Lempeng** adalah segmen keras kerak bumi yang disokong oleh magma dibawahnya.

**Lipatan** adalah struktur seperti gelombang yang dihasilkan akibat canggan peralihan.

**Loam** adalah tanah yang relatif mengandung sama banyak pasir, liat dan lempung sehingga terasa sangat ngeres, licin dan agak liat, di pijat, basah menggumpal sangat liat.

### M

**Mitigasai** adalah upaya yang dilakukan untuk menekan timbulnya dampak bencana, baik secara fisik struktural melalui pembuatan bangunan-bangunan fisik, maupun non fisik struktural melalui perundang undangan dan pelatihan.

**Morfologi** adalah ciri-ciri yang dapat dilihat dari bentuk (bulat, kotak, ...) berdasarkan pengamatan.

## O

**Obsidian** adalah batuan yang terbentuk akibat kegiatan erupsi gunung api bersusun asam hingga basa yang pembekuannya sangat cepat sehingga terbentuk gelas/kaca dari pada gelas dominan.

## P

**Perlit** adalah batuan yang terbentuk oleh lava riolit. Dimana proses pembentukannya terjadi ketika lava mengalir, bagian bawahnya bersentuhan dengan media air dan akibat beban di atasnya dan aliran lava yang tertahan akan terjadi pendinginan sangat cepat sehingga terbentuk perlitasi.

**Palung** adalah jurang/cekungan yang ada di dasar laut.

**Pelapukan** adalah hancurnya batuan akibat gaya mekanik (berupa gerakan bumi, gempa bumi, lipatan, patahan), tekanan akibat temperatur.

## R

**Regangan (strain)** adalah deformasi yang terjadi akibat stress atau perbandingan antara perubahan panjang dengan panjang mula-mula

## S

**Sampel** adalah contoh

**Sand** adalah tanah lepas-lepas dan berbutir tunggal yang mudah dilihat dan dirasakan, jika di pijak kering berderai, basah tergumpal meremah.

**Semblance** adalah kesamaan, kemiripan, bentuk spektrum yang ditampilkan dalam perubahan kecepatan terhadap waktu, merupakan rasio perbandingan energi output ke input yang telah dinormalisasikan.

**Struktur tanah** adalah susunan saling mengikat partikel-partikel tanah.



## **T**

**Tegangan (stress)** adalah gaya yang diberikan pada benda persatuan luas.

**Tekstur tanah** adalah perbandingan relatif tiga golongan besar partikel tanah dalam suatu massa tanah, terutama perbandingan antara fraksi-fraksi lempung (clay), liat (silt) dan pasir (sand)