



**PEMETAAN DAERAH RAWAN TANAH LONGSOR
BERDASARKAN DATA RESISTIVITAS 2-D DAN GPS
(Studi Kasus di Desa Kemuning Lor Kecamatan Arjasa Kabupaten Jember)**

SKRIPSI

Oleh:

**EVI WAHYUNINGTYAS
NIM. 011810201144**

**JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2006**



**PEMETAAN DAERAH RAWAN TANAH LONGSOR
BERDASARKAN DATA RESISTIVITAS 2-D DAN GPS
(Studi Kasus di Desa Kemuning Lor Kecamatan Arjasa Kabupaten Jember)**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi syarat-syarat
untuk menyelesaikan studi pada Program Studi Fisika (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Sains

Oleh:

**EVI WAHYUNINGTYAS
NIM. 011810201144**

**JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2006**

RINGKASAN

Pemetaan Daerah Rawan Tanah Longsor Berdasarkan Data Resistivitas 2-D dan GPS (Studi Kasus Di Desa Kemuning Lor Kecamatan Arjasa Kabupaten Jember), Evi Wahyuningtyas, 011810201144, 2006, 62 hlm.

Bencana tanah longsor atau gerakan tanah merupakan salah satu bencana alam kebumihantoran yang disebabkan oleh proses geologi atau akibat ulah manusia. Bencana alam ini banyak mengakibatkan kerugian baik dari segi sosial, ekonomi maupun lingkungan. Untuk meminimalkan kerugian yang diakibatkan oleh bencana tanah longsor maka dilakukan upaya mitigasi seperti penelitian, pemetaan daerah rawan longsor dan sistem *monitoring*. Salah satu daerah rawan longsor yang berada di Kabupaten Jember terletak di Desa Kemuning Lor Kecamatan Arjasa. Tujuan penelitian ini untuk memetakan letak bidang gelincir serta pergeseran tanah per 15 hari dengan menggunakan aplikasi metode geolistrik resistivitas dan GPS (*Global Positioning System*) di Desa Kemuning Lor Kecamatan Arjasa Kabupaten Jember.

Penelitian ini dilakukan pada daerah rawan longsor di Desa Kemuning Lor Kecamatan Arjasa Kabupaten Jember pada tanggal 10 Agustus 2005 sampai 24 September 2005. Penelitian ini menggunakan dua metode yaitu metode geolistrik resistivitas dan metode GPS. Pada penelitian geolistrik resistivitas data yang diamati adalah potensial (V) dan arus (I). Lintasan yang diambil sebanyak 2 lintasan sepanjang 90 meter dengan jarak spasi antar elektroda 3 meter. Pemrosesan data menggunakan *software Res2Dinv*, sehingga didapatkan suatu penampang resistivitas. Sedangkan survei GPS digunakan untuk menentukan arah dan besar pergeseran tanah ini dilakukan secara episodik dalam kurun waktu 45 hari dengan interval waktu 15 hari. Pergeseran tanah dipantau melalui tujuh titik yaitu titik PS, PRS, PG1, PG2, PG3, PG4 dan PG5 dengan menggunakan *GPS MAP 60CS*. Data yang diperoleh dalam survei ini berupa koordinat posisi yaitu lintang dan bujur serta elevasi.

Pemrosesan data menggunakan *surfer 6.01* untuk mendapatkan peta posisi titik-titik pengamatan serta arah pergerakan tanah.

Hasil yang diperoleh dari penelitian dengan menggunakan metode geolistrik resistivitas adalah tekstur tanah daerah penelitian berupa tanah lanauan, pasiran serta tanah lempung lanauan dan tanah lanauan basah-lembek dengan harga resistivitasnya sebesar 12,9-56,2 Ω meter. Selain itu dari penelitian tersebut dapat diduga letak bidang gelincir penyebab longsor yaitu pada kedalaman antara 0,75 meter sampai 7,682 meter, dengan kemiringan sebesar 39,2⁰. Bidang gelincir tersebut mempunyai harga resistivitas yang rendah yaitu sebesar 25,4-29,0 Ω meter.

Sebagai data pelengkap dalam pemetaan gerakan tanah, dilakukan survei GPS. Survei ini dimaksudkan untuk mengetahui besar serta arah pergeseran tanah yang terjadi. Berdasarkan data hasil survei GPS terlihat bahwa pada pengukuran pertama dan kedua tidak terjadi pergeseran. Pada pengukuran ketiga terlihat pergeseran sebesar 3,09 meter dari posisi sebelumnya pada titik PRS, PG2, PG3 dan PG4. Pergeseran tanah juga terlihat pada arah vertikal dimana elevasi bergeser 1 meter dari posisi sebelumnya pada titik PRS, PG2 dan PG3. Pada pengukuran keempat tidak terjadi pergeseran dari pengukuran ketiga. Arah pergeseran yang terjadi menuju ke arah jurang. Pergeseran terjadi dalam interval waktu 30 hari dari pengukuran pertama. Pada survei GPS terdapat kejanggalan dimana pada pengukuran ketiga pergeseran yang terjadi pada titik PG2, PG3 dan PG4 sebesar 3,09 meter, pada kenyataannya titik-titik tersebut diletakkan pada posisi ± 1 meter dari tepi jurang. Apabila hal ini terjadi maka pada titik-titik tersebut mungkin tidak teridentifikasi lagi. Hal ini mungkin disebabkan oleh *receiver GPS MAP 60CS* yang digunakan hanya dapat memberikan data dengan ketelitian ≥ 1 meter saja, sehingga *receiver* tersebut tidak dapat digunakan untuk mengetahui besar pergeseran tanah yang terjadi.

Fisika, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Jember.

PENGESAHAN

Skripsi ini diterima oleh Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Jember pada:

hari :

tanggal :

tempat : Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Jember

Tim penguji:

Ketua (Dosen Pembimbing Utama),

Sekretaris (Dosen Pembimbing Anggota),

Nurul priyantari, S.Si, M.Si.
NIP.132 162 506

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

Anggota I,

Anggota II,

Agus Supriyanto, S.Si, MT
NIP. 132 162 507

Drs. Sujito, Ph.D
NIP.131 759 172

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam

Ir. Sumadi, M.S
NIP. 130 368 784

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Evi Wahyuningtyas

NIM : 011810201144

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul: “Pemetaan Daerah Rawan Tanah Longsor Berdasarkan Data Resistivitas 2-D dan GPS (Studi Kasus di Desa Kemuning Lor Kecamatan Arjasa Kabupaten Jember)” adalah benar-benar hasil karya 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, Pebruari 2006

Yang menyatakan,

Evi Wahyuningtyas
NIM. 011810201144

MOTTO

"Barang siapa yang menghendaki dunia, maka carilah dengan ilmu.

Barang siapa menghendaki akherat maka carilah dengan ilmu.

Dan barang siapa menghendaki keduanya

maka carilah dengan ilmu"

(HR. Muslim)

"Setiap manusia harus punya harapan, karena dengan harapan

manusia akan mempunyai semangat hidup"

(Evi Wahyuningtyas)

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ayahanda Suwanto dan Ibunda Suminah tercinta, atas motivasi, do'a dan kasih sayang yang tiada henti-hentinya diberikan kepadaku dengan tulus ikhlas;
2. Kakakku Sugeng Prasetyo dan Agus Lukito, yang dengan tulus ikhlas mau menjadi donatur utamaku selama ini serta memberikan motivasi, bantuan dan pengorbanan yang begitu besar hingga aku bisa menyelesaikan studiku ini dengan baik dan lancar;
3. Kakakku Endang Wijayanti dan Tutik Wahyudri, atas segala dorongan semangat yang diberikan kepadaku selama ini;
4. Keponakan-keponakanku Lusi, Daron, Viki, Vito dan Tya, atas canda tawa yang telah memberi warna dalam hidupku.

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah yang berjudul “Pemetaan Daerah Rawan Tanah Longsor Berdasarkan Data Resistivitas 2-D dan GPS (Studi Kasus 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, Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tiada terhingga kepada:

1. Ir. Sumadi M.S selaku Dekan Fakultas MIPA Universitas Jember;
2. Ibu Nurul Priyantari, M.Si selaku Dosen Pembimbing Utama, Bapak Lutfi Rohman, M.Si selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta perhatiannya guna memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesaikannya penulisan skripsi ini;
3. Bapak Agus Supriyanto, MT selaku Dosen Penguji I dan Bapak Sujito, Ph.D selaku Dosen Penguji II yang telah memberikan kritik dan saran serta bimbingan dalam penulisan skripsi hingga terselesaikan dengan baik;
4. Artoto Arkudanto, M.Si selaku Dosen Pembimbing Akademik;
5. Syafrudin Prawiranegara yang telah memberikan bantuan yang begitu besar kepada penulis selama ini;
6. Desy, Ali, Siwer, (Alm) Rini, Pram, Supri, dan Susi yang telah memberikan dorongan dan membantu penulis dalam melaksanakan penelitian maupun dalam penyusunan skripsi ini;
7. Rekan-rekan *geophysics* lainnya yang secara langsung dan tidak langsung membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini;

8. Rekan-rekan di kos Kalimantan IV No.77A: Mbak Anis, Mbak Uul, Mbak Devi, Yunis, Nurul, Raya, Aan, Anggra, Isna, Vivin, dan Sherly yang telah memberikan bantuan dan motivasi kepada penulis selama ini;
9. Teman-teman angkatan 2001 atas kebersamaan yang menjadi pemacu semangatku untuk meraih kesuksesan;
10. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

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

Jember, Pebruari 2006

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
RINGKASAN	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Gerakan Tanah	6
2. 1. 1 Pengertian Gerakan Tanah	6
2. 1. 2 Klasifikasi Gerakan Tanah	6
2. 1. 3 Penyebab Gerakan Tanah	7
2. 1. 4 Mekanisme Tanah Longsor	8
2. 2 Dasar Kelistrikan	9
2. 2. 1 Teori Resistivitas	9
2. 2. 2 Titik Arus Tunggal Pada Permukaan	10

2. 2. 3	Dua Sumber Arus Titik di Permukaan	12
2. 2. 4	Konsep Resistivitas Semu Batuan	14
2. 2. 5	Konfigurasi Wenner	14
2. 3	GPS (<i>Global Positioning System</i>)	16
BAB 3.	METODE PENELITIAN	18
3. 1	Tempat Dan Waktu Penelitian	18
3.1.1	Tempat Penelitian	18
3.1.2	Waktu Penelitian	18
3. 2	Alat Dan Bahan	18
3. 3	Prosedur Penelitian	19
3.3.1	Prosedur Penelitian Metode Geolistrik Resistivitas	19
a.	Akuisisi Data	19
b.	Pengolahan Data	20
c.	Interpretasi Data	21
3.3.2	Prosedur Penelitian GPS	21
a.	Akuisisi Data	21
b.	Pengolahan Data	22
c.	Interpretasi Data	22
3. 4	Diagram Penelitian	23
BAB 4.	HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1	Hasil Penelitian	24
4.1.1	Data Resistivitas	24
4.1.2	Data GPS (<i>Global Positioning System</i>)	25
4.2	Pembahasan	26
BAB 5.	KESIMPULAN DAN SARAN	31
5.1	Kesimpulan	31
5.2	Saran	31
	DAFTAR PUSTAKA	33
	LAMPIRAN	35

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Penggolongan gerakan tanah oleh HWRBLC	6
Tabel 4.1 Harga resistivitas tanah/ batuan	26

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1	Macam-Macam Tipe Longsor9
Gambar 2.2	Sumber Arus Berupa Titik Terletak Pada Permukaan Medium Homogen 11
Gambar 2.3	Dua Titik Sumber Arus Dan Equipotensial Di Permukaan Tanah Homogen Isotropis 12
Gambar 2.4	Distribusi Potensial Dan Aliran Arus Oleh Sumber Arus Ganda Di Permukaan 13
Gambar 2.5	Konsep Tahanan Jenis Semu 14
Gambar 2.6	Konfigurasi Wenner 15
Gambar 3.1	Susunan Elektroda Untuk Survei Kelistrikan 2-D Dan Serangkaian Pengukuran Yang Digunakan Untuk Membuat <i>Pseudosection</i> 20
Gambar 3.2	Diagram Alir Penelitian 23
Gambar 4.1	Penampang Resistivitas Lintasan I..... 24
Gambar 4.2	Penampang Resistivitas Lintasan II..... 25
Gambar 4.3	Peta Posisi Titik-titik Pengamatan..... 25
Gambar 4.4	Pendugaan Bidang Gelincir Penyebab Longsor 27

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Denah Lokasi Penelitian	35
B. Peta Geologi Teknik Daerah Jember Dan Sekitarnya	36
C. Tabel Data Pengamatan GPS Per 15 Hari	37
D. Tabel Nilai Pergeseran Tanah Per 15 Hari	39
E. Tabel Data Pengukuran Lintasan I	41
F. Tabel Data Pengukuran Lintasan II	46
G. Data yang dimasukkan dalam <i>software</i> Res2Dinv dalam bentuk <i>notepad</i> untuk lintasan I	51
H. Data yang dimasukkan dalam <i>software</i> Res2Dinv dalam bentuk <i>notepad</i> untuk lintasan I	56
I. Data curah hujan bulan Agustus 2005	61
J. Data curah hujan bulan September 2005	62