



**INTERPRETASI DISTRIBUSI TINGKAT KONDUKTIVITAS LAPISAN
BAWAH PERMUKAAN UNTUK MENENTUKAN BIDANG GELINCIR
PADA DAERAH RAWAN LONGSOR DENGAN MENGGUNAKAN
METODE VLF (*Very Low Frequency*)**

(Studi Kasus Di Desa Kemuning Lor Kecamatan Arjasa Kabupaten Jember)

SKRIPSI

Oleh

**SITTI FAR'AH
NIM 031810201020**

**JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2007**



**INTERPRETASI DISTRIBUSI TINGKAT KONDUKTIVITAS LAPISAN
BAWAH PERMUKAAN UNTUK MENENTUKAN BIDANG GELINCIR
PADA DAERAH RAWAN LONGSOR DENGAN MENGGUNAKAN
METODE VLF (*Very Low Frequency*)**

(Studi Kasus 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

**SITTI FAR'AH
NIM 031810201020**

**JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2007**

MOTTO

Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat.

(Terjemahan Surat Al-Mujaddah Ayat 11))*

atau

Hai orang-orang yang beriman, mintalah pertolongan (Kepada Allah) dengan sabar dan shalat, karena sesungguhnya Allah itu beserta orang-orang yang sabar.

*(Terjemahan Surat Al-Baqarah Ayat 153)**)*

atau

Masa depan yang cerah berdasarkan pada masa lalu yang telah dilupakan, kamu tidak dapat melangkah dengan baik dalam kehidupan kamu sampai kamu melupakan masa lalu dan rasa sakit hati.

*) Departement Agama Republik Indonesia. 1998. *Al Qur'an dan Terjemahannya*. Semarang: PT Kumudasmoro Grafindo.

**) Departement Agama Republik Indonesia. 1998. *Al Qur'an dan Terjemahannya*. Semarang: PT Kumudasmoro Grafindo.

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ayahanda H. Moh. Fadil serta Ibunda Sudari (Alm) dan Qudsiyah tercinta yang telah mendoakan dan memberi berjuta-juta kasih sayang serta pengorbanannya kepada penulis;
2. Seluruh keluarga besarku di Pamekasan dan Sumenep Madura yang telah memberi keceriaan, motivasi dan nasehat yang sangat berguna dalam kehidupan ini;
3. Guru-guruku sejak TK sampai PT terhormat yang telah memberikan ilmu dan membimbing dengan penuh kasih sayang;
4. Sahabat-sahabatku Reni, Fika, Widya, Alfi dan Rio yang selalu memberi keceriaan dan motivasi besar demi terselesainya skripsi ini;
5. Almamater Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

DEKLARASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Sitti Far'ah

NIM : 031810201020

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul “Interpretasi Distribusi Tingkat Konduktivitas Lapisan Bawah Permukaan Untuk Menentukan Bidang Gelincir Pada Daerah Rawan Longsor Dengan Menggunakan Metode VLF (*Very Low Frequency*) (Studi Kasus 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, Juni 2007

Yang menyatakan,

Sitti Far'ah

NIM 031810201020

RINGKASAN

Interpretasi Distribusi Tingkat Konduktivitas Lapisan Bawah Permukaan Untuk Menentukan Bidang Gelincir Pada Daerah Rawan Longsor Dengan Menggunakan Metode VLF (*Very Low Frequency*) (Studi Kasus Di Desa Kemuning Lor Kecamatan Arjasa Kabupaten Jember), Sitti Far'ah, 031810201020, 49 hlm.

Metode VLF merupakan salah satu metode elektromagnetik yang mempunyai tanggapan yang baik terhadap konduktor dangkal atau dekat permukaan. Pada umumnya metode ini digunakan untuk penyelidikan benda-benda yang mempunyai konduktivitas tinggi, misal untuk mengetahui distribusi tingkat konduktivitas bawah permukaan daerah rawan longsor. Dari penerapan metode ini diharapkan didapatkan *countur* distribusi rapat arus. *Countur* distribusi rapat arus memberikan informasi keadaan konduktivitas di bawah permukaan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui distribusi tingkat konduktivitas lapisan bawah permukaan sehingga keberadaan bidang gelincir penyebab tanah longsor dapat diidentifikasi.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2006 sampai Juni 2007 di Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember, adapun pengambilan data dilakukan pada bulan September 2006 yaitu pada musim kemarau di Desa Kemuning Lor Kecamatan Arjasa Kabupaten Jember. Untuk pengambilan data diperlukan peralatan seperti VLF ENVI SCINTREX (*receiver*), GPS (*Global Positioning System*), meteran, kompas dan alat tulis.

Langkah pertama dalam penelitian ini adalah menentukan lintasan dengan panjang dan jarak spasi tertentu. Langkah selanjutnya adalah pemilihan stasiun pemancar dari VLF, kemudian dilakukan pengambilan data . Dalam pengambilan data tersebut jika terdapat banyak gangguan (*noise*) dari struktur lokal biasanya

berfrekuensi tinggi, maka dilakukan pengambilan data ulang sehingga diperoleh data terbaik. Data utama yang diperoleh adalah nilai *tilt* (%).

Data *tilt* (%) yang didapatkan dari survei lapangan diolah dengan menggunakan DRAV 1.0 yaitu perangkat lunak distribusi rapat arus VLF. Berdasarkan gambar 5.1 dapat diketahui bahwa dari pinggir jalan raya menuju tebing jurang atau dari lintasan 4 sampai lintasan 1 mempunyai harga rapat arus yang semakin tinggi, harga rapat arus yang tinggi berkaitan dengan adanya konduktor atau zona konduktif di bawah permukaan tanah. Kondisi ini sesuai dengan keadaan geologinya bahwa di kaki lereng (Gambar 5.2) dan di tebing jurang (Gambar 5.3) terdapat sumber air, dimana sumber air yang ada ini berpotensi sebagai pemicu longsor yang menyebabkan longsor pada tahun 2003.

Kesimpulan yang didapat dari hasil analisis data dan pembahasan adalah bahwa metode VLF dapat menggambarkan distribusi tingkat konduktivitas lapisan bawah permukaan pada daerah penelitian dan metode ini interpretasinya bersifat kualitatif serta berdasarkan hasil *countur* distribusi rapat arus (%) pada Gambar 4.5 dan Gambar 5.1 maka pada daerah penelitian ini terdapat bidang gelincir yang mengarah ke jurang. Berdasarkan data lapangan, jenis tanah yang terdapat pada bidang longsor ini adalah jenis tanah lempung. Jenis tanah ini sangat rentan terhadap pergerakan tanah karena menjadi lembek bila terkena air sehingga jenis tanah ini mempunyai potensi untuk terjadinya longsor terutama bila terjadi hujan.

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini telah diterima 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)

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

Sutisna, S.Pd., M.Si
NIP 132 257 929

Anggota I

Anggota II

Drs. Yuda Cahyoargo Hariadi, Ph.D
NIP 131 660 784

Mutmainnah, S.Si., M.Si
NIP 132 162 505

Mengesahkan
Dekan FMIPA UNEJ

Ir. Sumadi, M.S
NIP 130 368 784

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah (SKRIPSI) yang berjudul “Interpretasi Distribusi Tingkat Konduktivitas Lapisan Bawah Permukaan Untuk Menentukan Bidang Gelincir Pada Daerah Rawan Longsor Dengan Menggunakan Metode VLF (*Very Low Frequency*) (Studi Kasus Di Desa Kemuning Lor Kecamatan Arjasa Kabupaten Jember)”. Karya tulis ini 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. Ir. Sumadi, M.S., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember;
2. Bapak Bowo Eko Cahyono, S.Si., M.Si., selaku Ketua Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember;
3. Ibu Nurul Priyantari, S.Si., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Utama (DPU) dan Bapak Sutisna, S.Pd., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Anggota (DPA) yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta perhatiannya guna memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesaikannya penulisan skripsi ini;
4. Bapak Drs. Yuda Cahyoargo Hariadi, Ph.D., selaku Dosen Penguji I dan Ibu Mutmainnah, S.Si., M.Si., selaku Dosen Penguji II terima kasih atas segala masukan, kritikan dan saran yang telah diberikan bagi kesempurnaan penulisan skripsi ini;
5. Ibu Endhah Purwandari, S.Si terima kasih atas segala masukan dan bantuannya;

6. Bapak Puguh Hiskiawan, S.Si dan Bapak Ir. Misto, M.Si selaku Dosen Pembimbing Akademik serta seluruh Dosen di Jurusan Fisika FMIPA terima kasih atas segala bimbingan dan ilmu yang telah diberikan kepada penulis;
7. Bapak Dwa Desa Warnana, S.Si., M.Si dan Agus Muhammad Ustadz, S.Si serta teman-teman ITS: Erik, Arief, Ari, Antok, Qut, Futuh dan Probo terima kasih atas segala bantuan dan motivasinya;
8. Teman-teman *Geophysics Club*: Galih , Widya, Fika, Reni, Nova, Roni, Ririn, Sustri, Ima, Vita, Yulian, Imam dan teman-teman *Biophysics Club*: Alfi, Nur, Wulan, serta teman-teman *Instrumets Club*: Rio dan Puji terima kasih atas bantuan, keceriaan dan motivasinya;
9. Mas Edy dan Mas Taufik serta seluruh staff karyawan di Jurusan Fisika FMIPA terima kasih atas segala bantuanya;
10. Semua teman-teman di jurusan Fisika, khususnya angkatan 2003 dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu terima kasih untuk kalian semua.
11. Mas Barry, Mas Hendra dan Mas Cipto serta seluruh temanku di Dunia Maya terima kasih atas segala saran, nasehat dan motivasinya.
12. Keluarga besar kostku di Jember dan teman-teman kost Dian, Andri, Ando dan Yusron serta yang lainnya 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, Juni 2007

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN MOTTO	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN DEKLARASI	iv
RINGKASAN	v
PENGESAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pengertian Tanah Longsor dan Jenis-Jenisnya	5
2.2 Metode VLF (<i>Very Low Frequency</i>)	7
2.3 Teori Elektromagnetik	9
2.4 Hubungan Amplitudo Medan Magnet dan Fase	12
2.5 Sinyal VLF	15
2.6 Polarisasi Eliptik	15
2.7 Filter Linear Karous-Hajelt	17

BAB 3. METODE PENELITIAN	20
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	20
3.2 Alat Penelitian	23
3.3 Diagram Kerja Penelitian	24
3.4 Pengambilan Data	27
3.5 Analisa Data	28
BAB 4. HASIL PENELITIAN DAN ANALISA DATA	29
4.1 Hasil Penelitian	29
4.2 Analisa Data	40
BAB 5. PEMBAHASAN	42
BAB 6. PENUTUP	47
6.1 Kesimpulan	47
6.2 Saran	47
DAFTAR PUSTAKA	48

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Jenis tanah longsor	7
Gambar 2.2 Penjalaran gelombang primer dan sekunder	9
Gambar 2.3 Analogi rangkaian listrik untuk sistem elektromagnetik	12
Gambar 2.4 Diagram vektor yang menunjukkan pergeseran fase antara medan primer dan sekunder dalam penerima	14
Gambar 2.5 Komponen <i>in phase</i> medan magnet	16
Gambar 2.6 Parameter polarisasi eliptik	17
Gambar 3.1 Peta lokasi penelitian	20
Gambar 3.2 Posisi lintasan VLF pada lokasi penelitian	22
Gambar 3.3 Alat VLF ENVI SCINTREX	24
Gambar 3.4 Diagram penelitian	26
Gambar 4.1 <i>Countur</i> distribusi rapat arus lintasan 1	31
Gambar 4.2 <i>Countur</i> distribusi rapat arus lintasan 2	33
Gambar 4.3 <i>Countur</i> distribusi rapat arus lintasan 3	36
Gambar 4.4 <i>Countur</i> distribusi rapat arus lintasan 4	38
Gambar 4.5 <i>Countur</i> distribusi rapat arus lintasan 5.....	40
Gambar 5.1 Gabungan dari lintasan 1, 2, 3 dan 4	42
Gambar 5.2 Sumber air di tebing jurang	43
Gambar 5.3 Sumber air di kaki lereng	43

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Hasil data pengukuran lintasan 1	29
Tabel 4.2 Hasil data pengukuran lintasan 2	32
Tabel 4.3 Hasil data pengukuran lintasan 3	34
Tabel 4.4 Hasil data pengukuran lintasan 4	36
Tabel 4.5 Hasil data pengukuran lintasan 5	39

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanah longsor merupakan gejala alam yang sering terjadi di sekitar kawasan pegunungan. Longsor terjadi saat lapisan bumi paling atas dan bebatuan terlepas dari bagian utama gunung atau bukit. Hal ini biasanya terjadi karena curah hujan yang tinggi, gempa bumi, atau letusan gunung api. Ketika longsor berlangsung lapisan teratas bumi mulai meluncur deras pada lereng sehingga luncuran akan semakin cepat (sampai sekitar 30 m/s). Volume yang besar dari luncuran tanah dan lumpur inilah yang merusak rumah-rumah, menghancurkan bangunan yang kokoh dan menyapu manusia dalam hitungan detik.

Meskipun tanah longsor merupakan gejala alam, beberapa aktivitas manusia bisa menjadi faktor penyebab terjadinya longsor. Contoh aktivitas manusia ini adalah penebangan pepohonan secara serampangan di daerah lereng, dan lain sebagainya (Mustafa, 2006).

Asdak (1995) menyatakan, “Sebagian besar lahan-lahan pertanian pada daerah berlereng merupakan lahan kritis”. Pada kondisi tertentu lahan kritis menyebabkan lahan rawan longsor. Salah satu daerah rawan longsor di Jawa Timur yang berada di Kabupaten Jember terletak di Kecamatan Arjasa.

Berdasarkan peta geologi yang dibuat oleh Sapei, Suganda, Astadiredja dan Suharsono pada tahun 1992 maka geologi di daerah Arjasa dan sekitarnya dapat dipisahkan menjadi dua satuan batuan. Batuan-batuan ini membentuk gunung api dan bukit-bukit kecil yang terletak pada ketinggian antara 300 m sampai dengan 742 m dari permukaan laut. Sedangkan tinggi bukitnya berkisar antara 200 m sampai dengan 450 m dari permukaan daratan. Kondisi ini memungkinkan daerah-daerah di