



**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)<sup>\*)</sup>*

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)<sup>\*\*)</sup>*

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.

<sup>\*)</sup> Departement Agama Republik Indonesia. 1998. *Al Qur'an dan Terjemahannya*. Semarang: PT Kumudasmoro Grafindo.

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

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

## 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