



**IDENTIFIKASI POTENSI AIR BAWAH TANAH DENGAN  
METODE GEOLISTRIK 1-DIMENSI DI DESA SUMBERSARI  
KABUPATEN JEMBER**

**SKRIPSI**

Oleh

**REDY HARTANTO  
NIM 051810201055**

**JURUSAN FISIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS JEMBER  
2011**



**IDENTIFIKASI POTENSI AIR BAWAH TANAH DENGAN  
METODE GEOLISTRIK 1-DIMENSI DI DESA SUMBERSARI  
KABUPATEN JEMBER**

**SKRIPSI**

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

Oleh

**REDY HARTANTO  
NIM 051810201055**

**JURUSAN FISIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS JEMBER  
2011**



**IDENTIFIKASI POTENSI AIR BAWAH TANAH DENGAN  
METODE GEOLISTRIK 1-DIMENSI DI DESA SUMBERSARI  
KABUPATEN JEMBER**

Oleh

**REDY HARTANTO  
NIM 051810201055**

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Agus Suprianto, S.Si, M.T

Dosen Pembimbing Anggota : Nurul Priyantari, S.Si, M.Si

## **MOTTO**

Kerendahan hati menuntun pada kekuatan bukan kelemahan. Mengakui kesalahan dan melakukan perubahan atas kesalahan adalah bentuk tertinggi dari penghormatan pada diri sendiri.

(John McCloy)

Jadilah seperti pohon kayu yang lebat buahnya, tumbuh di tepi jalan. Dilempar buahnya dengan batu, tetapi tetap dibalas dengan buah.

( Saidina Abu Bakar As-Siddiq )

## **PERSEMBAHAN**

Skripsi ini saya persembahkan dengan penuh rasa cinta, syukur dan terima kasih yang sebesar-besarnya untuk :

1. Ayahanda Rusmadi HP dan Ibunda Ngatini. Terima kasih atas segala pengorbanan, nasehat, semangat, do'a, cinta dan kasih sayang yang telah serta dukungan materi maupun spiritual diberikan dengan ikhlas;
2. Kakak-kakak tersayang Sri Dyah Wahyuningsasi, Vektor Ryano Husadhanto, Ristu Suharmanto, Eka Budiarti terima kasih atas do'a dan dukungannya;
3. Para guru dan para dosen yang telah mendidikku dengan penuh perhatian dan kesabaran;
4. Almamater Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Redy Hartanto

NIM : 051810201055

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul: *Identifikasi Potensi Air Bawah Tanah Dengan Metode Geolistrik 1-Dimensi di Desa Sumbersari Kabupaten Jember* adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab 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 mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Oktober 2011

Yang menyatakan,

Redy Hartanto  
NIM 051810201055

## PENGESAHAN

Skripsi berjudul “*Identifikasi Potensi Air Bawah Tanah Dengan Metode Geolistrik 1-Dimensi di Desa Sumpersari Kabupaten Jember*” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember pada:

hari/tanggal :

tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Tim penguji,

Ketua,

Sekretaris,

Agus Suprianto, S.Si., M.T.  
NIP 197003221997021001

Nurul Priyantari, S.Si., M.Si.  
NIP 197003271997022001

Anggota I,

Anggota II,

Ir. Misto, M.Si.  
NIP 195911211991031002

Dr. Edy Supriyanto, S.Si., M.Si.  
NIP 196712151998021001

Mengesahkan  
Dekan Fakultas MIPA,

Prof. Drs. Kusno, DEA., Ph.D  
NIP 196101081986021001

## RINGKASAN

**IDENTIFIKASI POTENSI AIR BAWAH TANAH DENGAN METODE GEOLISTRIK 1-DIMENSI DI DESA SUMBERSARI KABUPATEN JEMBER;** REDY HARTANTO; 051810201055; 2011; 44 halaman; Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Air bawah permukaan merupakan cadangan air bersih dalam jangka panjang yang dapat digunakan sebagai salah satu alternatif untuk memenuhi kebutuhan air bersih oleh penduduk setempat. Banyaknya pembangunan mengakibatkan penyempitan atau berkurangnya daerah resapan air, sehingga persediaan air dalam tanah menjadi sedikit. Dengan demikian, ketika musim kemarau tiba kuantitas air permukaan menjadi berkurang bahkan di beberapa tempat terjadi kekeringan. Hal tersebut dialami di daerah sekitar Universitas Jember.

Salah satu alternatif untuk menanggulangi kekurangan air bersih di kawasan Universitas Jember pada musim kemarau dapat dilakukan dengan pembuatan sumber air bersih yang memanfaatkan air bawah permukaan. Untuk menghasilkan sumber air bersih dalam jangka panjang, maka pembuatan sumber air bersih tersebut harus terletak pada titik akuifer yang memiliki volume cukup besar. Penentuan sebaran dan kedalaman akuifer dengan menggunakan metode geolistrik konfigurasi *Schlumberger*.

Pengambilan data dilakukan secara acak sebanyak 5 lintasan dengan menggunakan spasi yang sama sesuai dengan yang telah ditentukan. Berdasarkan dari pengolahan data dengan menggunakan software *Ip2win* dan *RockWorks 2006* diperoleh sebaran akuifer yang saling terhubung pada lintasan 1 (G1), lintasan 2 (G2) dan lintasan 4 (G4) yang terletak pada kedalaman 10,5 m – 21,7 m, diperkirakan volume akuifer yang tersimpan di dalamnya relatif lebih besar. Penentuan akuifer ini didasarkan pada perbedaan permeabilitas dan porositas antara lapisan tanah yang satu dengan lapisan tanah yang lain. Dengan demikian, akuifer inilah yang dapat digunakan sebagai cadangan persediaan untuk memenuhi kebutuhan air. Selain itu, jika dilakukan pengeboran maka akan menghemat biaya dikarenakan cukup dilakukan 1 kali pengeboran.



## KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah S.W.T yang telah melimpahkan segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah (SKRIPSI) yang berjudul “Identifikasi Potensi Air Bawah Tanah Dengan Metode Geolistrik 1-Dimensi di Desa Sumpersari Kabupaten Jember”. Penyusunan karya tulis ilmiah ini diselesaikan untuk memenuhi salah satu syarat guna menyelesaikan pendidikan strata satu (SI) 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 Prof. Kusno, DEA, Ph.D, selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember;
2. Bapak Agus Suprianto, S.Si, M.T selaku Dosen Pembimbing Utama (DPU) dan Ibu Nurul Priyantari, S.Si, M.Si selaku Dosen Pembimbing Anggota (DPA) atas segala waktu, perhatian dan kesabaran dalam membimbing penulis dari awal sampai terselesaikannya skripsi ini;
3. Bapak Ir. Misto, M.Si dan bapak Dr. Edy Supriyanto, S.Si, M.Si selaku dosen Penguji I dan II atas segala masukan, kritikan dan saran yang telah diberikan bagi kesempurnaan penulisan skripsi ini;
4. Teman-teman geofisika FMIPA Universitas Jember yang telah membantu dalam penelitian, dan juga teman-teman geofisika dari ITS yang telah memberikan bantuan dalam pembelajaran;
5. Nova Purwantara, S.Si dan A. Syahroni, S.Si (*Geophysics Club*) yang selalu mengajarkan banyak hal tentang geofisika pada penulis;
6. Teman-teman angkatan 2005 Jurusan Fisika yang tidak bisa disebutkan satu persatu terima kasih atas keceriaan dan motivasinya;
7. Teman-teman semua angkatan di Jurusan Fisika 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, Oktober 2011

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>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> .....	4
<b>1.4 Tujuan</b> .....	4
<b>1.5 Manfaat</b> .....	4
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
<b>2.1 Air Tanah</b> .....	5
<b>2.2 Akuifer</b> .....	9
<b>2.3 Permeabilitas dan Porositas</b> .....	12
<b>2.4 Metode Geolistrik</b> .....	14
<b>2.5 Sifat Kelistrikan Batuan</b> .....	15
2.5.1 Potensial dalam Medium Homogen .....	15
2.5.2 Elektroda Arus Tunggal di Permukaan Bumi.....	18
2.5.3 Dua Elektroda Arus di Permukaan Bumi .....	19
<b>2.6 Resistivitas Semu</b> .....	20
<b>2.7 Konfigurasi <i>Schlumberger</i></b> .....	21
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN</b> .....	23

<b>3.1 Diagram Kerja Penelitian</b> .....	23
<b>3.2 Tempat dan Waktu Penelitian</b> .....	24
<b>3.3 Alat dan Bahan</b> .....	25
<b>3.4 Prosedur Pengambilan dan Pengolahan Data</b> .....	26
3.4.1 Akusisi Data .....	26
3.4.2 Pengolahan Data Geolistrik Metode <i>Schlumberger</i> .....	28
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	30
<b>4.1 Hasil Pengolahan Data</b> .....	31
<b>4.2 Pembahasan</b> .....	39
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	42
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	43
<b>LAMPIRAN</b> .....	45

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Simulasi terbentuknya air tanah .....	6
2.2 (a) Lapisan permeabel dan (b) impermeabel .....	6
2.3 <i>Water table</i> dan zona jenuh Air .....	7
2.4 Diagram memperlihatkan posisi relatif beberapa istilah yang berkaitan dengan air bawah permukaan .....	8
2.5 Akuifer bebas atau akuifer tidak tertekan ( <i>Unconfined Aquifer</i> ) .....	9
2.6 Akuifer tertekan ( <i>Confined Aquifer</i> ) .....	10
2.7 Akuifer bocor ( <i>Leakage Aquifer</i> ) .....	10
2.8 Akuifer melayang ( <i>Perched Aquifer</i> ) .....	11
2.9 Diagram penampang memperlihatkan akuifer-akuifer <i>confine</i> dan <i>unconfine</i> , sistem artesis dan permukaan <i>piezometrik</i> .....	12
2.10 Sumber arus listrik pada permukaan medium homogen .....	17
2.11 Sumber arus titik pada permukaan medium homogen .....	18
2.12 Dua pasang elektroda arus dan potensial pada permukaan medium homogen isotropis dengan <i>resistivitas</i> .....	19
2.13 Pola aliran arus dan bidang ekuipotensial antara dua elektroda arus dengan polaritas berlawanan .....	19
2.14 Skema metode <i>resistivitas</i> konfigurasi <i>Schlumberger</i> .....	22
3.1 Diagram Kerja Penelitian .....	23
3.2 Peta geologi Jember .....	24
3.3 Peta lokasi penelitian .....	25
3.4 <i>Resistivitymeter</i> dan 4 rol kabel .....	26
3.5 <i>Global Positioning System</i> (GPS) .....	26
3.6 Susunan elektroda pada konfigurasi <i>Schlumberger</i> .....	26
3.7 Contoh hasil pengolahan VES menggunakan <i>software IPI2win</i> .....	29
3.8 Contoh gambar persebaran akuifer air tanah .....	29
4.1 Hasil pengolahan data lintasan I (G1) .....	31

4.2 Hasil pengolahan data lintasan II (G2).....	33
4.3 Hasil pengolahan data lintasan III (G3).....	34
4.4 Hasil pengolahan data lintasan IV (G4) .....	36
4.5 Hasil pengolahan data lintasan V (G5).....	37
4.6 Sebaran akuifer untuk kelima lintasan.....	39

## DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Porositas dan Permeabilitas Beberapa Tipe Batuan .....	13
3.1 Data Pengamatan .....	27
4.1 Nilai resistivitas .....	30
4.2 Tabel litologi lintasan I (G1) .....	32
4.3 Tabel litologi lintasan II (G2).....	33
4.4 Tabel litologi lintasan III (G3).....	35
4.5 Tabel litologi lintasan IV (G4) .....	36
4.6 Tabel litologi lintasan V (G5).....	38