



**PENDUGAAN AKUIFER BAWAH PERMUKAAN DENGAN METODE  
GEOLISTRIK *RES2DINV* KONFIGURASI *WENNER-SCHLUMBERGER*  
DI LERENG GUNUNG LEMONGAN KECAMATAN KLAKAH  
KABUPATEN LUMAJANG**

**SKRIPSI**

Oleh:

**Sharly Maharani  
NIM 081810201041**

**JURUSAN FISIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS JEMBER  
2013**



**PENDUGAAN AKUIFER BAWAH PERMUKAAN DENGAN METODE  
GEOLISTRIK *RES2DINV* KONFIGURASI *WENNER-SCHLUMBERGER*  
DI LERENG GUNUNG LEMONGAN KECAMATAN KLAKAH  
KABUPATEN LUMAJANG**

**SKRIPSI**

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

Oleh:

**Sharly Maharani**  
**NIM 081810201041**

**JURUSAN FISIKA**  
**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**  
**UNIVERSITAS JEMBER**  
**2013**

## **PERSEMBAHAN**

Skripsi ini saya dedikasikan dengan penuh rasa syukur, cinta dan kasih sayang, serta terima kasih sebanyak-banyaknya untuk:

1. Allah SWT sang pemilik kehidupan, yang selalu memberi perlindungan, rahmat, hidayah serta karunianya
2. orang tuaku tercinta Ayahanda Nursalim dan Ibunda Suyenik yang selalu setia mendukung dan berdoa tiada henti serta senantiasa memberikan pengorbanan, semangat, nasehat dan perhatian dengan segenap cinta kasih, rasa sayang dan kesabaran selama ini;
3. kakakku tersayang Glady Wastu Indrayana dan adikku Dimas Bimantoro terima kasih atas bantuan, dukungan dan kasih sayangnya;
4. guru-guruku sejak TK sampai Perguruan Tinggi, yang tidak pernah putus dan lelah memberikan ilmu dan mendidikku dengan penuh kesabaran;
5. Almamater Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember, SMA Negeri 1 Umbulsari, SMP Negeri 4 Tanggul, SDN Sidomekar 6, dan TK Raudhatul Azhar 1

## MOTTO

Jenius adalah 1% inspirasi dan 99% keringat.  
Tidak ada yang dapat menggantikan kerja keras.  
Keberuntungan adalah sesuatu yang terjadi ketika kesempatan  
bertemu dengan kesiapan  
(Thomas Alfa Edison)<sup>1</sup>

Cobalah tidak untuk menjadi seseorang yang sukses,  
tetapi menjadi seseorang yang bernilai  
(Terjemahan Albert Einstein)<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> Habibi, M. 2012. Kata Mutiara [serial online].

<http://sobatmatematika.blogspot.com/2012/06/kata-mutiara.html>. [1 April 2013]

<sup>2</sup> Setiawan, I. 2010. *Saripati Kata – kata Bijak Kata Motivasi Para Pemikir Top Inspirasional Dunia*. Yogyakarta : Diva press.

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sharly Maharani

NIM : 081810201041

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Pendugaan Akuifer Bawah Permukaan dengan Metode Geolistrik *Res2dinv* Konfigurasi *Wenner-Schlumberger* di Lereng Gunung Lemongan Kecamatan Klakah Kabupaten Lumajang” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institut mana pun, dan 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 ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 22 September 2013

Yang menyatakan,

Sharly Maharani

NIM 081810201041

**SKRIPSI**

**PENDUGAAN AKUIFER BAWAH PERMUKAAN DENGAN METODE  
GEOLISTRIK *RES2DINV* KONFIGURASI *WENNER-SCHLUMBERGER*  
DI LERENG GUNUNG LEMONGAN KECAMATAN KLAKAH  
KABUPATEN LUMAJANG**

Oleh

**Sharly Maharani  
NIM 081810201041**

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Nurul Priyantari, S.Si., M.Si  
Dosen Pembimbing Anggota : Puguh Hiskiawan, S.Si., M.Si

## PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Pendugaan Akuifer Bawah Permukaan dengan Metode Geolistrik *Res2dinv* Konfigurasi *Wenner-Schlumberger* di Lereng Gunung Lemongan Kecamatan Klakah Kabupaten Lumajang” telah diuji dan disahkan pada:

hari :

tanggal :

tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

### Tim Penguji:

Ketua

(Dosen Pembimbing Utama),

Nurul Priyantari, S.Si., M.Si  
NIP 19700327 199702 2 001

Penguji I,

Drs. Yudha Cahyoargo Hariadi, Ph.D  
NIP. 19620311 198702 1 001

Sekretaris,

(Dosen Pembimbing Anggota),

Puguh Hiskiawan, S.Si., M.Si  
NIP 19741215 200212 1 001

Penguji II,

Endhah Purwandari, S.Si., M.S.  
NIP. 19811111 200501 2 001

Mengesahkan

Dekan,

Prof. Drs. Kusno, DEA, Ph.D  
NIP 19610108 198602 1 001

## RINGKASAN

**Pendugaan Akuifer Bawah Permukaan dengan Metode Geolistrik *Res2dinv* Konfigurasi *Wenner-Schlumberger* di Lereng Gunung Lemongan Kecamatan Klakah Kabupaten Lumajang**; Sharly Maharani; 081810201041; 55 halaman; Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember

Air tanah merupakan air yang terdapat di dalam lapisan tanah atau batuan dibawah permukaan tanah. Air tanah tersimpan dalam suatu formasi batuan kedap air (akuifer), yaitu formasi geologi yang jenuh air yang mempunyai kemampuan untuk menyimpan dan meloloskan air dalam jumlah cukup dan ekonomis. Pendugaan keberadaan akuifer dapat dilakukan dari permukaan tanah maupun di bawah permukaan tanah. Salah satu metode geofisika yang digunakan untuk menduga keberadaan lapisan akuifer adalah metode geolistrik resistivitas, metode ini memanfaatkan sifat-sifat kelistrikan batuan bawah permukaan. Besarnya nilai resistivitas batuan diukur dengan mengalirkan arus listrik dan memperlakukan lapisan batuan sebagai penghantar arus.

Penelitian ini dilakukan untuk menduga keberadaan akuifer dengan metode geolistrik di lereng Gunung Lemongan Kecamatan Klakah Kabupaten Lumajang. Langkah yang dilakukan pada penelitian yaitu survei lokasi penelitian dengan menentukan 2 lokasi yang akan diukur dengan panjang masing-masing lintasan 150 m. Kemudian, pengambilan data lapangan dengan menggunakan metode geolistrik konfigurasi *Wenner-Schlumberger*. Metode ini menggunakan dua elektroda arus  $C_1$  dan  $C_2$  dan dua elektroda potensial  $P_1$  dan  $P_2$  yang ditempatkan terpisah dengan jarak spasi 10 m. Selanjutnya, data pengukuran yang didapatkan diolah dengan menggunakan *software Res2dinv*. Dari hasil pengolahan data dapat diperoleh citra penampang resistivitas daerah penelitian.

Citra penampang resistivitas yang dihasilkan menggambarkan keberadaan akuifer di bawah permukaan tanah yang diwakili oleh citra warna yang berbeda-



beda. Setelah dilakukan analisis data didapatkan hasil dari lokasi 1 dan lokasi 2. Pada lokasi 1 dan lokasi 2 semua lintasan nampak adanya lapisan akuifer, namun variasi permukaan akuifer pada setiap lintasan berbeda, yaitu semakin turun letak lintasan volume lapisan akuifer yang tampak semakin mengecil. Lapisan akuifer yang nampak pada masing-masing lintasan disetiap lokasi diidentifikasi merupakan lapisan akuifer melayang karena masing-masing memiliki variasi permukaan yang berbeda. Dilihat dari topografi daerah penelitian yang merupakan daerah hasil letusan gunung api yang menyebabkan pembentuk struktur tanah merupakan tanah sedimentasi dan sisa endapan batuan lava sehingga komposisi tersebut menyebabkan struktur tanah memiliki tingkat permeabilitas dan porositas kecil. Berdasarkan hasil dan pembahasan setiap lintasan pada penelitian ini, metode geolistrik konfigurasi *Wenner-Schlumberger* berhasil menginterpretasikan lapisan bawah permukaan tanah di lereng Gunung Lemongan yang dapat digunakan untuk menduga keberadaan lapisan akuifer.

## PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pendugaan Akuifer Bawah Permukaan dengan Metode Geolistrik *Res2dinv* Konfigurasi *Wenner-Schlumberger* di Lereng Gunung Lemongan Kecamatan Klakah Kabupaten Lumajang”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ibu Nurul Priyantari, S.Si., M.Si. selaku Dosen Pembimbing Utama dan Bapak Puguh Hiskiawan S.Si., M.Si. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, tenaga, pikiran, dukungan, pengarahan, dan bimbingan dalam penulisan skripsi ini;
2. Bapak Drs. Yudha Cahyoargo Hariadi Ph.D selaku Penguji I, Ibu Endhah Purwandari, S.Si., M.Si. selaku Penguji II, yang memberikan kritik, saran dan masukan yang membangun dalam penulisan skripsi ini;
3. Bapak Abdul Aziz selaku Kepala Desa Papringan Kecamatan Klakah dan Ibu Yuli yang telah memberikan bantuan, izin serta tempat dalam menyelesaikan penelitian;
4. Ayahanda Nursalim, Ibunda Suyenik, Glady Wastu Indrayana, Dimas Bimantoro, yang senantiasa memberikan dukungan, doa serta kasih sayang;
5. semua staf dan karyawan di kampus yang telah membantu dalam hal administrasi yaitu, Bapak Sunarto, Bapak Budiono, Bapak Edy Sutrisno, Bapak Taufik, dan lain-lain;
6. Yudhi Catur Pratomo, S.Pd. yang telah memberikan motivasi, semangat serta dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini;

7. Andrio Wicaksono, S.Si., Arief Ghulam Muhtadi, S.Si, Khoiru Rozikin, S.Si, Nova Purwantara, S.Si., Pambayun, S.Si., Teguh Santoso, S.Si, Aak Abdullah Al Kudus dan Ditry Deasy Pradnya Pramitha yang memberikan motivasi dan bantuan dalam menyelesaikan skripsi ini;
8. teman-teman *Geophysics Club* Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember, Agung Yuli N, Reza S, Alfarianto, Yuliatin, Qurrota Ayun;
9. teman-teman angkatan 2008 tercinta, Hanim Munawaroh, Ianuar Teguh, Erna Mufidatul, Hery Indrya, Tri Sulisty, yang telah membantu dalam proses penyelesaian skripsi ini;
10. Gustiawan, Aviv, Ulya, Hans, Mustaqim, Zuhfi, Nasir, dan Ardhina yang telah membantu dalam pengambilan data penelitian;
11. Barika Novanta S.Si selaku asisten Geofisika Universitas Brawijaya yang telah membantu dalam penelitian;
12. keluarga besar Villa Tit-Tut, Rizki Aulya, Prian, Indah, Anik, Mifta, Eva, Galuh, Ani dan Hida, yang juga memberi motivasi dan dukungannya.
13. semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

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

Jember, September 2013

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN PEMBIMBINGAN</b> .....	v
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vi
<b>RINGKASAN</b> .....	vii
<b>PRAKATA</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</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> .....	4
<b>1.4 Tujuan</b> .....	4
<b>1.5 Manfaat</b> .....	5
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	6
<b>2.1 Profil Gunung Lemongan</b> .....	6
<b>2.2 Akuifer</b> .....	7
<b>2.3 Resistivitas Batuan</b> .....	11
<b>2.4 Metode Geolistrik</b> .....	13
2.4.1 Metode Geolistrik Konfigurasi <i>Wenner</i> .....	15

2.4.2	Metode Geolistrik Konfigurasi <i>Schlumberger</i> .....	16
2.4.3	Metode Geolistrik Konfigurasi <i>Wenner-Schlumberger</i> .....	17
2.5	Software <i>Res2dinv</i> .....	19
<b>BAB 3.</b>	<b>METODE PENELITIAN</b> .....	20
3.1	<b>Waktu dan Tempat Penelitian</b> .....	20
3.1.1	Tempat Penelitian .....	20
3.1.2	Waktu Penelitian .....	22
3.2	<b>Alat-Alat Penelitian</b> .....	23
3.3	<b>Skema Kerja</b> .....	24
3.4	<b>Prosedur Penelitian</b> .....	25
3.5	<b>Tahap Pengolahan dan Analisa Data</b> .....	26
<b>BAB 4.</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	31
4.1	<b>Hasil</b> .....	28
4.2	<b>Pembahasan</b> .....	33
<b>BAB 5.</b>	<b>PENUTUP</b> .....	40
4.1	<b>Kesimpulan</b> .....	40
4.2	<b>Saran</b> .....	40
	<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	41
	<b>LAMPIRAN</b> .....	44

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Gunung Lemongan.....	6
2.2 Sistem tadah hujan yang digunakan di kawasan lereng Gunung Lemongan.....	7
2.3 <i>Unconfined Aquifer</i> dan <i>Confined Aquifer</i> .....	9
2.4 Akuifer melayang.....	10
2.5 Pola aliran arus dan bidang ekuipotensial antara dua elektroda arus dengan polaritas berlawanan.....	14
2.6 Konfigurasi <i>Wenner</i> .....	15
2.7 Konfigurasi <i>Schlumberger</i> .....	17
2.8 Pengaturan elektroda konfigurasi <i>Wenner-Schlumberger</i> .....	18
2.9 Susunan elektroda konfigurasi <i>Wenner-Schlumberger</i> .....	18
3.1 Peta lokasi penelitian.....	20
3.2 Lintasan pengukuran lokasi 1.....	21
3.3 Lintasan pengukuran lokasi 2.....	22
3.4 Seperangkat alat yang akan digunakan dalam penelitian.....	23
3.5 Skema kerja penelitian .....	24
3.6 Susunan elektroda konfigurasi <i>Wenner-Schlumberger</i> .....	26
4.1 Hasil penampang resistivitas batuan pada lintasan 1 .....	29
4.2 Hasil penampang resistivitas batuan pada lintasan 2 .....	30
4.3 Hasil penampang resistivitas batuan pada lintasan 3 .....	31
4.4 Hasil penampang resistivitas batuan pada lintasan 4 .....	32
4.5 Hasil penampang resistivitas batuan pada lintasan 5 .....	32
4.6 Gabungan penampang resistivitas lintasan 1, lintasan 2, lintasan 3 .....	35
4.7 Citra penampang resistivitas dilokasi pengukuran pada lintasan 4 .....	37
4.8 Penampang resistivitas pada lintasan 5 .....	38

## DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Nilai resistivitas berbagai jenis batuan dan air.....	12