

**INVESTIGASI HIDROGEOLOGI PADA LAHAN TEBU TADAH  
HUJAN MENGGUNAKAN METODE GEOLISTRIK 1-DIMENSI DI  
KECAMATAN AJUNG KABUPATEN JEMBER**

**SKRIPSI**

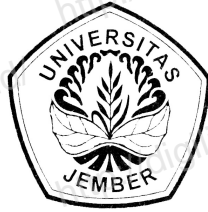
Oleh

**ANDRIO WICAKSONO**

**NIM 071810201050**

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

**2012**



**INVESTIGASI HIDROGEOLOGI PADA LAHAN TEBU TADAH  
HUJAN MENGGUNAKAN METODE GEOLISTRIK 1-DIMENSI DI  
KECAMATAN AJUNG KABUPATEN JEMBER**

**SKRIPSI**

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

Oleh

**ANDRIO WICAKSONO**

**NIM 071810201050**

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

**2012**

**SKRIPSI**

**INVESTIGASI HIDROGEOLOGI PADA LAHAN TEBU TADAH  
HUJAN MENGGUNAKAN METODE GEOLISTRIK 1-DIMENSI DI  
KECAMATAN AJUNG KABUPATEN JEMBER**

Oleh

**ANDRIO WICAKSONO**

**NIM 071810201050**

Pembimbing

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

Dosen Pembimbing Anggota : PuguH Hiskiawan, S.Si., M.Si.

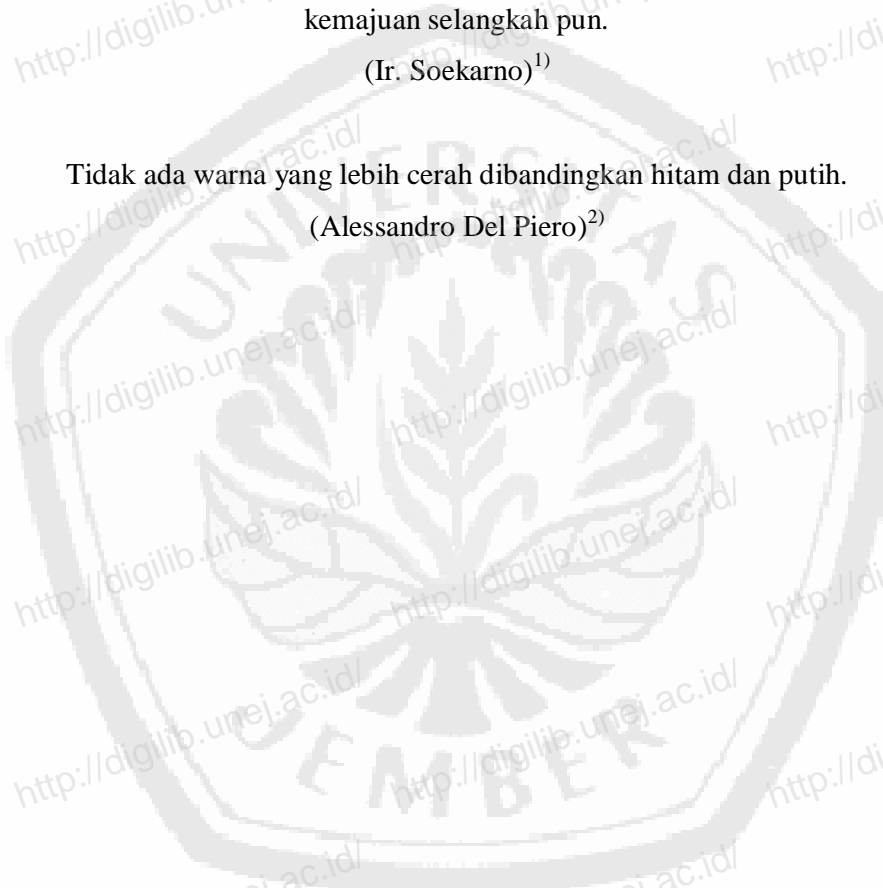
## MOTTO

Apabila di dalam diri seseorang masih ada rasa malu dan takut untuk berbuat suatu kebaikan, maka jaminan bagi orang tersebut adalah tidak akan bertemunya ia dengan kemajuan selangkah pun.

(Ir. Soekarno)<sup>1)</sup>

Tidak ada warna yang lebih cerah dibandingkan hitam dan putih.

(Alessandro Del Piero)<sup>2)</sup>



---

<sup>1)</sup> Ir. Soekarno. 2005. Dibawah Bendera Revolusi, Jilid I cetakan ke V. Jakarta: Yayasan Bung Karno.

<sup>2)</sup> Del Piero, A. 2010. Kata Mutiara Dari Buku Alessandro Del Piero. Jakarta: Bhuana Ilmu Populer.

## PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ayahanda Subijantoro, Ibunda Winarni dan Kakek Tugiyono tercinta, yang selalu memberikan motivasi, doa dan restunya kepada ananda dengan segenap cinta kasih, rasa sayang dan sejuta kesabaran dalam mendidik ananda selama ini;
2. Kakak Neni Oktavia, kakak ipar Ageng Sunarko Kuncoro, Adik Tri Sakti Wijaya, Adik keponakan Kaluko Ageng Gumelar dan Anehki Makmur Mulyo Sudrajad tersayang, yang selalu memberikan canda tawa dan warna dalam hidup ini;
3. Hartanti Juantini yang selalu memberikan rasa sayang, cinta kasih, doa dan semangat kepada penulis;
4. kawan seperjuangan Pambayun Bayu Aji, Khoiru Rozikin, Teguh Santoso, Arief Ghulam, yang telah memberikan semangat, dorongan serta menerima keluh kesah penulis selama ini;
5. saudara spesial Alm Moch. Djalal yang telah memberikan inspirasi dalam hidup ini dan berbagi canda dan tawa selama hidupnya;
6. Almater Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

nama : Andrio Wicaksono

NIM : 071810201050

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul "*Investigasi hidrogeologi pada lahan tebu tadah hujan menggunakan metode geolistrik 1-dimensi di Kecamatan Ajung Kabupaten Jember*" adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi 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 adanya tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 16 Oktober 2012  
Yang menyatakan,

Andrio Wicaksono  
NIM 071810201050

## PENGESAHAN

Skripsi berjudul "Investigasi Hidrogeologi Pada Lahan Tebu Tadah Hujan Menggunakan Metode Geolistrik 1-Dimensi di Kecamatan Ajung Kabupaten Jember" 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

Anggota I,

Ir. Misto, M.Si.  
NIP 19591121 199103 1 002

Sekretaris

(Dosen Pembimbing Anggota)

Puguh Hiskiawan, S.Si., M.Si.  
NIP 19741215 2002121 1 001

Anggota II,

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

Mengesahkan  
Dekan

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

## RINGKASAN

**Investigasi Hidrogeologi Pada Lahan Tebu Tadah Hujan Menggunakan Metode Geolistrik 1-Dimensi di Kecamatan Ajung Kabupaten Jember;** Andrio Wicaksono, 071810201050; 2012; 44 halaman; Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Lahan kering adalah lahan yang pemenuhan kebutuhan air tanaman tergantung sepenuhnya kepada air hujan dan tidak pernah mengalami penggenangan air sepanjang tahun. Beda pokok lahan kering dan lahan basah adalah cara penyediaan air untuk pertumbuhan tanaman. Penanaman tebu di lahan kering memerlukan perhatian yang lebih seksama mengingat masalah yang dijumpai di lahan ini, lebih banyak dibanding lahan sawah. Kondisi krisis yang sering dijumpai di lahan kering, seperti miskin hara, jumlah air terbatas, rawan erosi, gulma, dan hama.

Penelitian ini menggambarkan kondisi hidrogeologi bawah permukaan lahan tebu tadah hujan dengan menggunakan metode geolistrik 1-Dimensi. Adanya gambaran kondisi hidrogeologi bawah permukaan lahan tebu tadah hujan, diharapkan dapat mengurangi permasalahan ketergantungan tanaman tebu lahan tadah hujan akibat ketidakpastian musim, sehingga diharapkan pemanfaatan lahan dapat dilakukan secara optimal.

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni 2012 di Desa Sumuran Kecamatan Ajung Kabupaten Jember. Untuk pengambilan data diperlukan alat pengukur dan peralatan pendukung sebagai berikut: *Resistivitymeter*, *Global Positioning System* (GPS), 4 rol kabel panjang, elektroda, 1 rol meteran, sumber arus, palu, handy talky, pasak.

Gambaran lapisan bawah permukaan pada penelitian ini terbagi menjadi enam lintasan dimana dari keenam lintasan tersebut didapatkan litologi batuan dan titik akuifer bawah permukaan. Dari keenam lintasan yang telah diukur terdapat dua titik akuifer pada setiap lintasannya dimana kedalaman paling dangkal terletak pada lintasan 1 (L1) dengan kedalaman 2,6 m dan kedalaman paling dalam terletak pada lintasan 3 (L3) dengan kedalaman 27,9 m. Dari hasil tersebut terlihat bahwa akuifer pertama



terletak pada kedalaman antara 2,6 m – 27,9 m yang tersebar di enam lintasan daerah penelitian. Sedangkan pada akuifer kedua kedalaman paling dangkal terletak pada kedalaman 35,2 m yang terdapat di lintasan 6 (L6) dan kedalaman paling dalam terletak di kedalaman 116 m yang terdapat di lintasan 3 (L3).

Ketebalan dari akuifer setiap lintasan juga berbeda, dimana titik akuifer paling tebal berada pada lintasan 3 (L3). Titik akuifer pertama pada lintasan 3 (L3) memiliki ketebalan 18,1 m lebih tebal dari lintasan lain yang telah diukur di daerah penelitian. Titik akuifer kedua yang menjadi titik paling tebal juga berada di lintasan 3 (L3) dengan ketebalan mencapai 40,3 m. Hal tersebut dipengaruhi oleh tingkat permeabilitas lapisan tanah, dimana jika permeabilitas besar maka besar pula ketebalan akuifer pada lapisan tersebut.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada lahan tebu tadah hujan di Kecamatan Ajung Kabupaten Jember dengan menggunakan metode geolistrik 1-Dimensi didapatkan hasil letak dan ketebalan akuifer berdasarkan resistivitas batuan. Berdasarkan pengolahan data resistivitas ini diperoleh gambaran litologi bawah permukaan untuk masing-masing lintasan yang kemudian digabungkan untuk menghasilkan gambaran kondisi hidrogeologi dimana sebaran akuifer dari seluruh lintasan dapat terlihat. Sebaran akuifer yang memiliki potensi paling besar sebagai sumber irigasi tanaman tebu tadah hujan terletak pada akuifer pertama yang tersebar di keenam lintasan pada kedalaman 2,61 m – 27,9 m dengan ketebalan dari 5,66 – 18,1 m dan merupakan jenis akuifer bebas. Titik paling berpotensi terletak pada lintasan 3 di kedalaman 9,84 m – 27,9 m dengan ketebalan akuifer 18,1 m yang terdapat pada lapisan pasir butir halus.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah S.W.T atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah (skripsi) yang berjudul "Investigasi Hidrogeologi Pada Lahan Tebu Tadah Hujan Menggunakan Metode Geolistrik 1-Dimensi di Kecamatan Ajung Kabupaten Jember". 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 ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Nurul Priyantari S.Si, M.Si selaku Dosen Pembimbing Utama (DPU) dan Puguh Hiskiawan S.Si., M.Si selaku Dosen Pembimbing Anggota (DPA) atas segala waktu, perhatian, dan kesabaran dalam membimbing penulis sampai terselesaikannya skripsi ini;
2. Ir. Misto, M.Si dan Endhah Purwandari, S.Si., M.Si. selaku Dosen penguji I dan II atas segala masukan, kritik, dan saran yang telah diberikan bagi kesempurnaan penulis skripsi ini;
3. seluruh staf pengajar Jurusan Fisika Fakultas MIPA Universitas Jember yang telah memberikan ilmu serta bimbingannya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini;
4. teman-teman geofisika FMIPA Universitas Jember dan geofisika Universitas Brawijaya Malang khususnya kepada Barika Novanta yang telah membantu dalam penelitian ini;
5. Nova Purwantara, S.Si (*Geophysics Club*) yang selalu mengajarkan banyak hal tentang geofisika kepada penulis;
6. kawan-kawan di Pantli Merah Marhaen, yang selalu mengajarkan nilai-nilai perjuangan dalam setiap kehidupan bersosial;
7. saudara-saudara di PALAPA, yang selalu mengajarkan arti persaudaraan di setiap kondisi yang terjadi;

8. teman-teman angkatan 2007 Jurusan Fisika yang tidak bisa disebutkan satu persatu terima kasih atas keceriaan dan motivasinya;
9. staf-staf dan karyawan di kampus yang telah membantu dalam hal administrasi maupun bukan, yaitu, Narto, Budi, Edy, Taufik, Ji, Erni, Hadi dan Ansori;
10. 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, 16 Oktober 2012

Penulis



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	v
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	vi
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vii
<b>RINGKASAN</b> .....	viii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	x
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xv
<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</b> .....	4
<b>1.5 Manfaat</b> .....	4
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
<b>2.1 Geologi Daerah</b> .....	5
<b>2.2 Lahan Tebu Tadah Hujan</b> .....	6
<b>2.3 Hidrogeologi</b> .....	7
2.3.1 Air Permukaan dan Air Bawah Permukaan .....	8
2.3.2 Permeabilitas dan Porositas .....	9
<b>2.4 Metode Geolistrik</b> .....	11
2.4.1 Aliran Listrik di Dalam Bumi .....	11
2.4.2 Elektroda Arus Tunggal di Permukaan .....	13
2.4.3 Dua Elektroda Arus di Permukaan Bumi .....	13
2.4.4 Resistivitas Semu .....	15

2.5 Konfigurasi <i>Schlumberger</i> .....	17
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN</b> .....	18
3.1 Diagram Kerja Penelitian .....	18
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian .....	19
3.2.1 Waktu Penelitian .....	19
3.2.1 Tempat Penelitian .....	19
3.3 Desain Lintasan Penelitian .....	20
3.4 Alat dan Bahan .....	21
3.5 Prosedur Pengukuran dan Pengolahan Data .....	22
3.5.1 Persiapan .....	23
3.5.2 Pengambilan data .....	24
3.5.2 Pengolahan data .....	24
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	27
4.1 Hasil .....	27
4.2 Pembahasan .....	39
<b>BAB 5. PENUTUP</b> .....	42
5.1 Kesimpulan .....	42
5.1 Saran .....	42
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	43
<b>LAMPIRAN</b> .....	45

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Daur Hidrologi.....	7
2.2 Ilustrasi dari tiga jenis akuifer .....	9
2.3 Sumber arus satu titik pada permukaan bumi homogen.....	13
2.4 Dua titik sumber arus dan dua elektroda potensial dipermukaan tanah homogen isotropi... 14	
2.5 Pola aliran arus dan bidang <i>equipotential</i> antara dua elektroda arus dengan polaritas berlawanan.....	14
2.6 Konfigurasi <i>Schlumberger</i> .....	17
3.1 Diagram Kerja Penelitian .....	18
3.2 Peta geologi Jember .....	19
3.3 Desain Lintasan Penelitian .....	20
3.4 Alat – alat Penelitian .....	22
3.5 <i>Global Positioning System</i> (GPS).....	22
3.6 Konfigurasi <i>Schlumberger</i> .....	23
3.7 Contoh hasil pengolahan geolistrik 1-Dimensi menggunakan <i>software Ipi2win</i> .....	25
3.8 Contoh hasil pengolahan <i>Rockwork</i> .....	26
4.1 Hasil pengolahan data lintasan 1.....	28
4.2 Hasil pengolahan data lintasan 2.....	30
4.3 Hasil pengolahan data lintasan 3.....	31
4.4 Hasil pengolahan data lintasan 4.....	33
4.5 Hasil pengolahan data lintasan 5.....	34
4.6 Hasil pengolahan data lintasan 6.....	36
4.7 Kondisi hidrogeologi bawah permukaan lahan tebu tadah hujan .....	37

## DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Porositas dan permeabilitas beberapa tipe batuan .....	10
2.2 Nilai resistivitas.....	16
3.1 Data pengamatan.....	23
4.1 Tabel litologi lintasan 1.....	29
4.2 Tabel litologi lintasan 2.....	30
4.3 Tabel litologi lintasan 3.....	32
4.4 Tabel litologi lintasan 4.....	33
4.5 Tabel litologi lintasan 5.....	35
4.6 Tabel litologi lintasan 6.....	36