



**PENENTUAN ZONA EFEKTIF AIR TANAH DENGAN METODE
GEOLISTRIK KONFIGURASI *DIPole-DIPole* DI KOMPLEK
PERUMAHAN ISTANA TIDAR *REGENCY* KECAMATAN
SUMBERSARI KABUPATEN JEMBER**

SKRIPSI

**Oleh
Hery Indria Dwi Puspita
NIM 081810201003**

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



**PENENTUAN ZONA EFEKTIF AIR TANAH DENGAN METODE
GEOLISTRIK KONFIGURASI *DIPole-DIPole* DI KOMPLEK
PERUMAHAN ISTANA TIDAR *REGENCY* KECAMATAN
SUMBERSARI KABUPATEN JEMBER**

SKRIPSI

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

Oleh
Hery Indria Dwi Puspita
NIM 081810201003

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

PERSEMBAHAN

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

1. Allah SWT yang selalu memberikan perlindungan, rahmat dan karunia-Nya kepada umat-Nya;
2. orang tuaku tercinta, Ayahanda Sudibyo, S.Pd. dan Ibunda Siti Heriasih 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 Hery Indra Tulloh Maulida dan kakak iparku Anindhita Damayanti, A.Md.Keb., 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 mendidikkmu dengan penuh kesabaran;
5. Almamater Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

MOTTO

Cobalah tidak untuk menjadi seseorang yang sukses,
tetapi menjadi seseorang yang bernilai
(Terjemahan Albert Einstein)*

Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu
telah selesai (dari sesuatu urusan), kerjakanlah dengan
sungguh-sungguh (urusan) yang lain.

Dan hanya kepada Tuhanmulah
hendaknya kamu berharap.

(Terjemahan QS. Alam Nasyrah ayat 6-8)*

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

*Yayasan Penyelenggara Penterjemah Al-Quran. 1989. *Al-Quran dan Terjemahannya*. Surabaya: Mahkota.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hery Indria Dwi Puspita

NIM : 081810201003

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Penentuan Zona Efektif Air Tanah dengan Metode Geolistrik Konfigurasi *Dipole-Dipole* di Komplek Perumahan Istana Tidar *Regency* Kecamatan Sumbersari Kabupaten Jember” 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, 10 Januari 2013

Yang menyatakan,

Hery Indria Dwi Puspita

NIM 081810201003

SKRIPSI

**PENENTUAN ZONA EFEKTIF AIR TANAH DENGAN METODE
GEOLISTRIK KONFIGURASI *DIPOLE-DIPOLE* DI KOMPLEK
PERUMAHAN ISTANA TIDAR *REGENCY* KECAMATAN
SUMBERSARI KABUPATEN JEMBER**

Oleh

Hery Indria Dwi Puspita
NIM 081810201003

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Puguh Hiskiawan, S.Si., M.Si.

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

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Penentuan Zona Efektif Air Tanah dengan Metode Geolistrik Konfigurasi *Dipole-Dipole* di Komplek Perumahan Istana Tidar *Regency* Kecamatan Sumpersari Kabupaten Jember” telah diuji dan disahkan pada:

hari :

tanggal :

tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Tim Penguji:

Ketua

Sekretaris,

(Dosen Pembimbing Utama),

(Dosen Pembimbing Anggota),

Puguh Hiskiawan, S.Si., M.Si.

Nurul Priyantari, S.Si., M.Si.

NIP 197412152002121001

NIP 197003271997022001

Penguji I,

Penguji II,

Dra. Arry Yuariatun Nurhayati

Endhah Purwandari, S.Si., M.Si.

NIP 196109091986012001

NIP 198111112005012001

Mengesahkan

Dekan,

Prof. Drs. Kusno, DEA, Ph.D

NIP 19610108198602001

RINGKASAN

Penentuan Zona Efektif Air Tanah dengan Metode Geolistrik Konfigurasi *Dipole-Dipole* di Komplek Perumahan Istana Tidar Regency Kecamatan Sumbersari Kabupaten Jember; Hery Indria Dwi Puspita; 081810201003; 40 halaman; Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Air tanah merupakan kumpulan air yang berada dalam ruang batuan dasar atau *regolith*. Air tanah merupakan salah satu sumber air yang baik. Untuk mengetahui zona efektif dari keberadaan air tanah diperlukan proses penyelidikan. Penyelidikan air tanah dapat dilakukan dari permukaan tanah maupun di bawah permukaan tanah. Salah satu metode geofisika yang digunakan untuk penyelidikan keberadaan lapisan tanah adalah metode geolistrik konfigurasi *Dipole-Dipole*, yang memanfaatkan sifat-sifat kelistrikan. Besarnya resistivitas diukur dengan mengalirkan arus listrik dan memperlakukan lapisan batuan sebagai penghantar arus. Pada konfigurasi *Dipole-dipole* didasari oleh hukum ohm dengan menggunakan dua elektroda arus dan dua elektroda potensial.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui zona efektif air tanah dengan menggunakan metode geolistrik konfigurasi *Dipole-dipole* di lahan kosong Perumahan Istana Tidar Regency yang terletak di Jl. Kaliurang Kecamatan Sumbersari Kabupaten Jember. Langkah atau tahapan yang dilakukan pada penelitian yaitu survei lokasi penelitian dengan menentukan 4 lintasan yang akan diukur dengan panjang lintasan 150 m. Kemudian, pengambilan data lapangan dengan menggunakan metode geolistrik konfigurasi *Dipole-Dipole*. Metode ini menggunakan dua elektroda arus C_2 dan C_1 dan dua elektroda potensial P_1 dan P_2 yang ditempatkan terpisah.

Selanjutnya, data pengukuran yang didapatkan diolah dengan menggunakan *software Res2dinv*. Dari hasil pengolahan data dapat diperoleh penampang lintang resistivitas daerah penelitian.

Penampang lintang yang dihasilkan menggambarkan kondisi air tanah di bawah permukaan tanah yang diwakili oleh pencitraan warna yang berbeda-beda. Setelah dilakukan analisis data yang didapatkan pada lintasan 1, lintasan 2, lintasan 3, dan lintasan 4, zona efektif air tanah terletak pada daerah bagian tengah yaitu antara jarak 27,5 m sampai 100 m dan kedalaman rata-rata $\pm 10,71$ m. Dilihat dari topografi daerah penelitian bagian selatan merupakan dataran yang lebih tinggi dibandingkan daerah bagian utara sehingga diduga akuifer air tanah mengalir dari arah selatan ke utara. Diduga air tanah pada bagian utara berpotensi terdapat lebih banyak air tanah karena semua aliran air tanah tersebut menuju ke arah utara. Berdasarkan hasil dan pembahasan setiap lintasan pada penelitian ini, metode geolistrik konfigurasi *Dipole-dipole* berhasil menginterpretasikan lapisan bawah permukaan tanah di kompleks Perumahan Istana Tidar *Regency* yang dapat digunakan untuk mengetahui keberadaan dan kedalaman air tanah.

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Penentuan Zona Efektif Air Tanah dengan Metode Geolistrik Konfigurasi *Dipole-Dipole* di Komplek Perumahan Istana Tidar *Regency* Kecamatan Sumber Sari 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 menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Puguh Hiskiawan, S.Si., M.Si. selaku Dosen Pembimbing Utama dan Ibu Nurul Priyantari S.Si., M.Si. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, tenaga, pikiran, dukungan, pengarahan, dan bimbingan dalam penulisan skripsi ini;
2. Ibu Dra. Arry Yuariatun Nurhayati selaku Penguji I, Ibu Endhah Purwandari, S.Si., M.Si. selaku Penguji II dan Bapak Sutisna, S.Pd., M.Si. selaku Penguji II sebelumnya, yang memberikan kritik, saran dan masukan yang membangun dalam penulisan skripsi ini;
3. Bapak Kukuh Raharjo, S.T., M.T. selaku pemilik Perumahan Istana Tidar *Regency* yang telah memberikan bantuan, waktu, dan tempat dalam menyelesaikan penelitian;
4. Ayahanda Sudibyoy, S.Pd., Ibunda Siti Heriasih, Hery Indra T.M, Anindhita Damayanti, A.Md.Keb., dan Hery Zhafran A.T, tercinta dan tersayang yang senantiasa memberikan dukungan, perhatian, kasih sayang dan doa;

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. Andrio Wicaksono, S.Si., Pambayun, S.Si., Eka Agusti, S.Si., Abdul Rohim, S.Si., Nova Purwantara, S.Si., dan Tri Sulistyoyo yang memberikan motivasi dan bantuan dalam menyelesaikan skripsi ini;
7. teman-teman *Geophysics Club* Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember, Reza, Alfa, Yuli, Ayun, Sherly, Ditry, dan Uswatun;
8. teman-teman angkatan 2008 tercinta yang telah membantu dalam pengambilan data penelitian dan yang telah berjuang bersama-sama demi sebuah gelar Sarjana Sains;
9. Angkatan 2009, Agung, Taqim, Shufi, Nasir, Adhi, Yohanes, Indri, dan Ayu yang telah membantu dalam pengambilan data penelitian;
10. Wahyu Trianto selaku asisten Geofisika Universitas Brawijaya yang telah membantu dalam penelitian;
11. keluarga besar Danau Toba 47, Bapak Amat, S.E., dan Ibu Soeliestyowati, S.E., serta saudara-saudaraku Alies Lintang, Sarah Dwitya, Dwi Zanuarita, Lina, Angelina, Sonia, Bayu, Bagus, Selly, Inomy, Nia, Gita, Yuyun, Shasa dan Mentari yang telah mewarnai hari-hariku dan memberikan dukungan selama ini;
12. 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, Januari 2013

Penulis

DAFTAR ISI

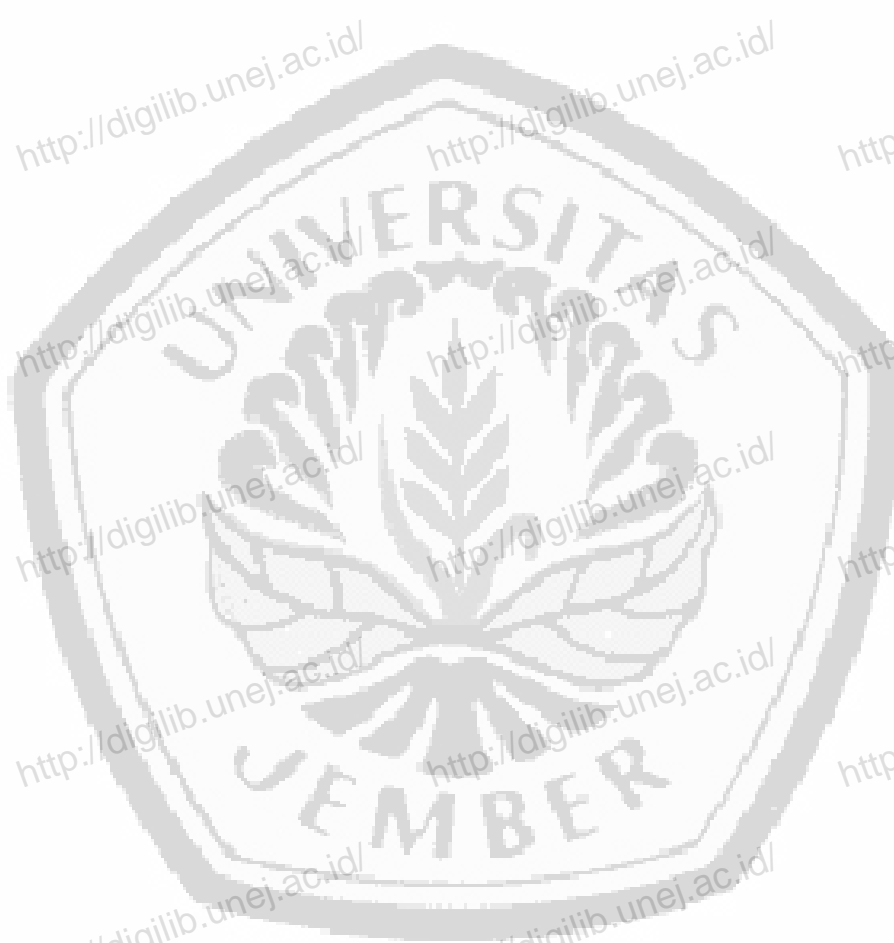
| | Halaman |
|---|---------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | ii |
| HALAMAN MOTTO | iii |
| HALAMAN PERNYATAAN | iv |
| HALAMAN PEMBIMBINGAN | v |
| HALAMAN PENGESAHAN | vi |
| RINGKASAN | vii |
| PRAKATA | ix |
| DAFTAR ISI | xi |
| DAFTAR GAMBAR | xiii |
| DAFTAR TABEL | xv |
| DAFTAR LAMPIRAN | xvi |
| BAB 1. PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 4 |
| 1.3 Batasan Masalah | 4 |
| 1.4 Tujuan | 4 |
| 1.5 Manfaat | 5 |
| BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA | 6 |
| 2.1 Profil Daerah Penelitian | 6 |
| 2.2 Air Tanah | 7 |
| 2.3 Akuifer | 8 |
| 2.3.1. Akuifer Bebas atau Akuifer Tidak Tertekan (<i>Unconfined Aquifer</i>)..... | 8 |

| | |
|--|----|
| 2.3.2. Akuifer Tertekan (<i>Confined Aquifer</i>) | 9 |
| 2.3.3. Akuifer Bocor (<i>Leakage Aquifer</i>) | 10 |
| 2.3.4. Akuifer Melayang (<i>Perched Aquifer</i>) | 10 |
| 2.4 Permeabilitas dan Porositas | 11 |
| 2.5 Metode Geolistrik | 11 |
| 2.6 Metode Geolistrik Resistivitas | 12 |
| 2.6.1. Aliran Listrik di dalam Bumi | 13 |
| 2.6.2. Elektroda Arus Tunggal di Permukaan Bumi | 15 |
| 2.6.3. Dua Elektroda Arus di Permukaan Bumi | 16 |
| 2.6.4. Resistivitas Semu (<i>Apparent Resistivity</i>) | 18 |
| 2.7 Resistivitas Batuan | 19 |
| 2.8 Konfigurasi Dipole-dipole | 20 |
| 2.9 Software Res2Dinv | 21 |
| BAB 3. METODE PENELITIAN | 22 |
| 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian | 22 |
| 3.1.1 Tempat Penelitian | 22 |
| 3.1.2 Waktu Penelitian | 23 |
| 3.2 Skema Kerja | 23 |
| 3.3 Alat Penelitian | 24 |
| 3.4 Prosedur Pengambilan Data | 27 |
| 3.4.1 Akuisisi Data | 27 |
| 3.4.2 Pengolahan Data | 29 |
| 3.5 Analisa Data | 29 |
| BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN | 30 |
| 4.1 Hasil | 30 |
| 4.2 Pembahasan | 34 |
| BAB 5. PENUTUP | 37 |
| DAFTAR PUSTAKA | 38 |
| LAMPIRAN | 41 |

DAFTAR GAMBAR

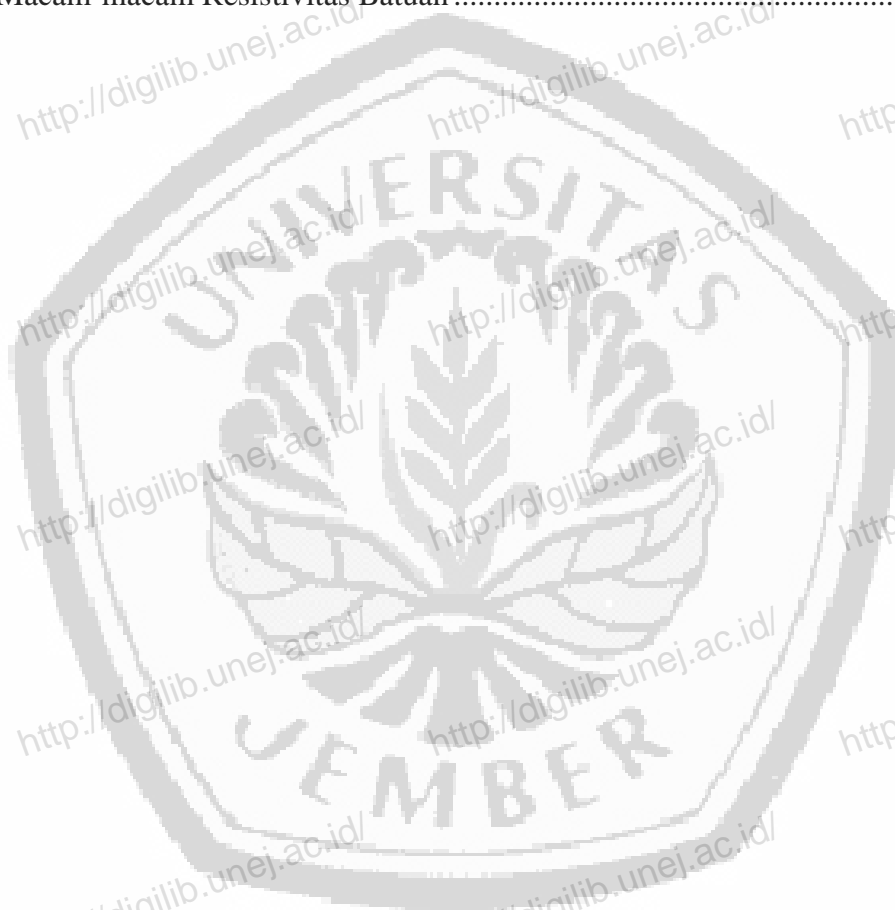
| | Halaman |
|--|---------|
| 2.1 Peta Lokasi Penelitian..... | 6 |
| 2.2 Akuifer Bebas atau Akuifer Tidak Tertekan..... | 9 |
| 2.3 Akuifer Tertekan..... | 9 |
| 2.4 Akuifer Bocor..... | 10 |
| 2.5 Akuifer Malayang..... | 10 |
| 2.6 Aliran arus dan ekipotensial oleh satu titik sumber pada permukaan bumi homogen isotropis..... | 15 |
| 2.7 Dua elektroda arus dan dua elektroda potensial yang diinjeksikan di permukaan tanah homogen isotropis dengan resistivitas ρ | 16 |
| 2.8 Dua elektroda arus dan elektroda potensial di permukaan bumi yang homogen isotropis dengan resistivitas ρ | 16 |
| 2.9 Pengukuran konfigurasi <i>Dipole-dipole</i> | 20 |
| 3.1 Peta lokasi penelitian di kompleks Perumahan Istana Tidar <i>Regency</i> | 22 |
| 3.2 Lokasi penelitian di kompleks Perumahan Istana Tidar <i>Regency</i> untuk lintasan 1, lintasan 2, lintasan 3 dan lintasan 4..... | 23 |
| 3.3 Skema kerja pelaksanaan Penelitian..... | 24 |
| 3.4 GPS (<i>Global Positioning Sistem</i>)..... | 25 |
| 3.5 Sumber arus DC..... | 26 |
| 3.6 <i>Resistivitymeter</i> | 26 |
| 3.7 Kabel penghubung..... | 27 |
| 3.8 <i>Datum point</i> konfigurasi <i>Dipole – dipole</i> | 28 |
| 4.1 Hasil penampang nilai resistivitas pada lintasan 1..... | 30 |
| 4.2 Hasil penampang nilai resistivitas pada lintasan 2..... | 31 |
| 4.3 Hasil penampang nilai resistivitas pada lintasan 3..... | 32 |
| 4.4 Hasil penampang nilai resistivitas pada lintasan 4..... | 32 |

4.5 Hasil penggabungan penampang nilai resistivitas pada lintasan 1, lintasan
2, lintasan 3, dan lintasan 4..... 33



DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|--|---------|
| 2.1 Porositas dan Permeabilitas beberapa Tipe Batuan | 11 |
| 2.2 Macam-macam Resistivitas Batuan | 19 |



DAFTAR LAMPIRAN

| | Halaman |
|---|---------|
| A. Tabel Pengolahan Data | 41 |
| B. Foto Lintasan dan Pengambilan Data | 53 |

