



**PENDETEKSIAN PIPA BESI DI BAWAH DASAR KOLAM  
DENGAN MENGGUNAKAN METODE GEOLISTRIK  
RESISTIVITAS KONFIGURASI POLE-POLE**

**SKRIPSI**

Oleh :

**NASRIFAH AINUR ROCHMAH  
NIM 050210102226**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA  
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2010**



**PENDETEKSIAN PIPA BESI DI BAWAH DASAR KOLAM  
DENGAN MENGGUNAKAN METODE GEOLISTRIK  
RESISTIVITAS KONFIGURASI POLE-POLE**

**SKRIPSI**

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

Oleh :

**NASRIFAH AINUR ROCHMAH  
NIM 050210102226**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA  
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2010**

## **PERSEMBAHAN**

Dengan menyebut asma Allah, skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Ayahanda Anas Ma'ruf dan ibu Sri Tegowati (Almah), serta Bundaku Kacuk Rohima terima kasih atas setiap doa dan upayanya;
2. Guru-guruku sejak SD sampai PT terhormat, yang telah memberikan ilmu dan membimbing dengan penuh kesabaran;
3. Almamater Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember Program Studi Pendidikan Fisika.

## **MOTTO**

*Dalam kemenangan itu ada kekalahan yang tersembunyi dan dalam  
kekalahan itu ada kemenangan dan keuntungan*

*(Khalil Gibran)*

*Mulai dari mimpi, raih dengan jujur, wujudkan dengan usaha dan doa, nikmati  
hasilnya dengan berbagi*

*(Gie D)*

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nasrifah Ainur Rochmah

NIM : 050210102226

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul: *Pendeteksian Pipa Besi di Bawah Dasar Kolam dengan Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Pole-pole* adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi mana pun, 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 2010

Yang menyatakan,

**NASRIFAH AINUR R**  
**NIM 050210102226**

**SKRIPSI**

**PENDETEKSIAN PIPA BESI DI BAWAH DASAR KOLAM  
DENGAN MENGGUNAKAN METODE GEOLISTRIK  
RESISTIVITAS KONFIGURASI POLE-POLE**

Oleh

**NASRIFAH AINUR ROCHMAH  
NIM 050210102226**

Pembimbing

Dosen Pembimbing I : Supeno, S. Pd. M. Si

Dosen Pembimbing II : Drs. Albertus Djoko Lesmono, M. Si

## PENGESAHAN

Skripsi berjudul *Pendeteksian Pipa Besi di Bawah Dasar Kolam dengan Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Pole-pole* telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember pada :

hari : Kamis

tanggal : 10 Juni 2010

tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

### Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

**Drs. Trapsilo Prihandono, M.Si**

NIP. 19620401 198702 1 001

**Drs. A. Djoko Lesmono, M.Si**

NIP. 196412301 99302 1 001

Anggota I,

Anggota II,

**Supeno, S.Pd, M.Si**

NIP. 197412071 99903 1 002

**Dra. Sri Astutik, M.Si**

NIP. 196706101 99203 2 002

Mengesahkan

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Jember

**Drs. H. Imam Muchtar, S.H, M.Hum**

NIP. 195407121 98003 1 005

## RINGKASAN

**Pendeteksian Pipa Besi di Bawah Dasar Kolam Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Pole-pole;** Nasrifah Ainur Rochmah, 050210102226; 2010; 40 halaman; Program Studi Pendidikan Fisika, Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember.

Sistem perpipaan tidak hanya untuk pendistribusian air minum saja tetapi juga digunakan dalam perindustrian misalnya mengangkutan minyak dari sumur bor ke tendon, pipa-pipa kabel dalam tanah. Sistem perpipaan yang berada baik di daerah sungai atau laut dalam jangka waktu yang lama akan mengalami proses sedimentasi, yang mengakibatkan pipa tertutup oleh tanah, sehingga tidak diketahui letak atau posisi dari pipa-pipa tersebut. Untuk mengetahui keadaan dan posisi dari pipa maka diperlukan studi geofisika. Studi geofisika yang digunakan adalah geolistrik resistivitas konfigurasi Pole-Pole. Tujuan penelitian geolistrik resistivitas konfigurasi pole-pole yaitu (1) untuk mengetahui pola resistivitas pipa besi bawah dasar kolam berdasarkan metode geolistrik resistivitas konfigurasi pole-pole (2) untuk mengetahui posisi atau letak logam bawah dasar kolam dengan menggunakan metode geolistrik resistivitas konfigurasi pole-pole. Penelitian ini dapat diaplikasikan untuk mengidentifikasi pipa air minum, pipa minyak, yang terletak dibawah dasar air.

Penelitian metode geolistrik resistivitas ini merupakan penelitian berskala laboratorium dengan pipa besi berbentuk silinder sebagai objek dengan panjang besi 30 cm dan diameter 5 cm. Panjang kolam 2 m, lebar kolam 2 m, dan kedalaman 0,5 m, spasi terpendek adalah 30 cm dengan grid 7x7. Data yang diperoleh dari hasil pengukuran adalah koordinat elektrode arus, koordinat elektrode potensial, nilai kuat arus ( $I$ ), beda potensial ( $V$ ), kemudian data hasil pengukuran diolah dengan menggunakan *Microsoft Office Excel* untuk memperoleh nilai faktor geometri ( $K$ ) dan nilai resistivitas semu ( $\rho_a$ ). Nilai resistivitas semu dari hasil perhitungan diolah



dengan menggunakan *software* RES3DINV untuk inversi 3 dimensi. Pengukuran dalam penelitian ini peneliti menggunakan *cross diagonal survey*

Hasil dari pengukuran menunjukkan pola distribusi resistivitas yang terbagi dalam 6 bagian (layer), dengan tiap-tiap layer memiliki rentang kedalaman tertentu. Layer pertama rentang kedalaman antara 0,00-0,10 m, layer kedua rentang kedalaman 0,10-0,20 m, layer ketiga rentang kedalaman 0,20-0,30 m, layer keempat rentang kedalaman 0,30-0,40 m, layer kelima rentang kedalaman 0,40-0,50 m, dan layer keenam rentang kedalaman 0,50-0,60 m, pada posisi pipa membujur utara-selatan. Dari hasil inversi menunjukkan bahwa tingkat kesalahan atau RMS error adalah 12,2%. Pipa besi telah terdeteksi dari layer pertama sampai pada layer ketiga, karena pada layer pertama mengalami distorsi, akan tetapi objek terlihat dengan jelas pada layer yang ketiga yaitu pada kedalaman 0,20-0,30 m, dan posisi 0,6 m hingga 1,18 m dalam arah sumbu X dan 1,05 m hingga 1,10 m dalam arah sumbu Y, yang ditandai dengan warna biru tua dengan harga resistivitas 6,5  $\Omega$ m. Hal ini dimungkinkan pada saat proses sedimentasi terdapat tanah yang masuk dalam pipa besi. Selanjutnya hasil dari inversi 3 dimensi diolah dengan menggunakan *Software Photoshop* untuk menggambarkan pola dalam bentuk 3 dimensi yang lebih jelas. Akan tetapi dalam penelitian ini belum menampakkan resistivitas antara permukaan air, bawah permukaan air dan bawah dasar air secara akurat.

## PRAKATA

Alhamdulillah, puji syukur kepada Allah SWT, yang telah memberikan nikmat iman dan islam kepada kita. Shalawat dan salam semoga tercurah kepada Rasulullah Muhammad SAW, keluarga, sahabat dan kita sebagai generasi penerusnya hingga akhir jaman. Hanya karena Allah segala sesuatu terjadi, dengan izin Allah pula akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul *Pendeteksian Pipa Besi di Bawah Dasar Kolam dengan Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Pole-pole*. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

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

1. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
2. Ketua Program Pendidikan Fisika FKIP Universitas Jember;
3. Dosen Pembimbing I dan Dosen Pembimbing II yang telah membimbing dan mengarahkan dalam penulisan skripsi ini;
4. Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing selama menjadi mahasiswa;
5. teman-teman seperjuangan angkatan 2005 atas persaudaraan dan persahabatan yang terjalin;

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

Jember, Juni 2010

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	i
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	v
<b>HALAMAN PEMBIMBINGAN</b> .....	vi
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vii
<b>RINGKASAN</b> .....	viii
<b>PRAKATA</b> .....	x
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvi
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b>	
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Perumusan Masalah</b> .....	3
<b>1.3 Batasan Masalah</b> .....	3
<b>1.4 Tujuan Penelitian</b> .....	4
<b>1.5 Manfaat Penelitian</b> .....	4
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
<b>2.1 Air</b> .....	5
<b>2.2 Sistem Perpipaan Bawah Air</b> .....	6
<b>2.3 Dasar Kelistrikan</b> .....	8
2.3.1 Hukum Ohm .....	8
2.3.2 Medan Listrik dan Potensial Listrik .....	9
<b>2.4 Potensial di Medium Homogen</b> .....	10
<b>2.5 Potensial oleh Sumber Arus Listrik</b> .....	12
2.5.1 Elektrode Arus di Dalam Bumi .....	12

2.5.2	Satu Elektrode Arus di Permukaan .....	13
2.5.3	Dua Elektrode Arus di Permukaan.....	15
<b>2.6</b>	<b>Metode Resistivitas</b> .....	<b>17</b>
2.6.1	Resistivitas Semu .....	19
2.6.2	Konfigurasi Pole-pole .....	20
<b>2.7</b>	<b>Program Res3dinv</b> .....	<b>23</b>
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN</b>		
<b>3.1</b>	<b>Tempat dan Waktu Penelitian</b> .....	<b>25</b>
<b>3.2</b>	<b>Definisi Operasional</b> .....	<b>25</b>
<b>3.3</b>	<b>Langkah-Langkah Penelitian</b> .....	<b>25</b>
<b>3.4</b>	<b>Data dan Sumber Data</b> .....	<b>28</b>
3.4.1	Data .....	28
3.4.2	Sumber Data.....	28
<b>3.5</b>	<b>Teknik Penyajian dan Analisa Data</b> .....	<b>29</b>
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>		
<b>4.1</b>	<b>Hasil Penelitian</b> .....	<b>31</b>
<b>4.2</b>	<b>Pembahasan</b> .....	<b>34</b>
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN</b>		
<b>5.1</b>	<b>Kesimpulan</b> .....	<b>38</b>
<b>5.2</b>	<b>Saran</b> .....	<b>38</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....		<b>39</b>

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Konduktor silindris dengan panjang $\ell$ , luas penampang $A$ dan dialiri arus $I$ .	8
2.2 Titik sumber arus yang ditanam di dalam tanah homogen .....	12
2.3 Titik sumber arus di permukaan medium homogen .....	14
2.4 Dua pasang elektrode arus dan potensial pada permukaan medium homogen isotropis dengan resistivitas $\rho$ .....	15
2.5 Pola aliran arus dan bidang ekipotensial antara dua elektrode arus dengan polaritas berlawanan .....	17
2.6 Konfigurasi Pole-pole .....	20
2.7 Teknik pengukuran <i>complete data set</i> dengan grid 5x5 .....	22
2.8 Teknik pengukuran <i>cross diagonal survey</i> dengan grid 5x5 .....	23
3.1 Langkah-langkah penelitian.....	25
3.2 Sketsa gambar permodelan penelitian .....	27
3.3 Rangkaian penguat arus .....	28
3.4 Teknik pengukuran <i>cross diagonal survey</i> dengan grid 5x5 .....	30
3.5 Letak elektrode pada konfigurasi pole-pole .....	31
4.1 Lintasan akuisisi data.....	32
4.2 Distribusi harga resistivitas objek pipa besi pada kedalaman tertentu .....	33
4.3 Kontur 3 dimensi dengan posisi pipa utara-selatan .....	36

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
<b>A. MATRIK PENELITIAN .....</b>	<b>41</b>
<b>B. DATA HASIL PENGUKURAN .....</b>	<b>42</b>
B. Data Hasil Pengukuran Pipa Besi Posisi Membujur Utara-Selatan .....	42
<b>C. DOKUMENTASI PENELITIAN .....</b>	<b>53</b>