



APLIKASI METODE GEOLISTRIK RESISTIVITY UNTUK MENGAMATI PIPA BAWAH TANAH

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Penyelesaian Program Sarjana Sains
Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Jember

Oleh :

LILIK ROBINATUN

971810201073



Asal :	Hadiah	Klass S37-62 ROB a
	Pembelian	
Terima :		
Perkatalog :	JA	

JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
Agustus, 2004

MOTTO

"Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antara kamu dan orang-orang yang berilmu beberapa derajat" (Q.s Al-Mujadalah, 11).

"Pelajarilah oleh kamu ilmu, sebab mempelajari ilmu itu memberikan rasa takut kepada Allah, menuntutnya merupakan ibadah, mengulang-ulangnya merupakan tashih, pembahasannya merupakan jihad, mengajarkannya kepada orang yang belum tahu merupakan shodaqoh dan menyerahkannya kepada ahlinya merupakan pendekatan diri kepada Allah" (Riwayat Ibnu Abdil Barr).

"Ilmu pengetahuan itu cahaya, memperkaya kehangatan kehidupan, dan siapa saja boleh mencarinya" (Kahlil Gibran).

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini kupersembahkan sebagai rasa hormat dan terima kasihku kepada:

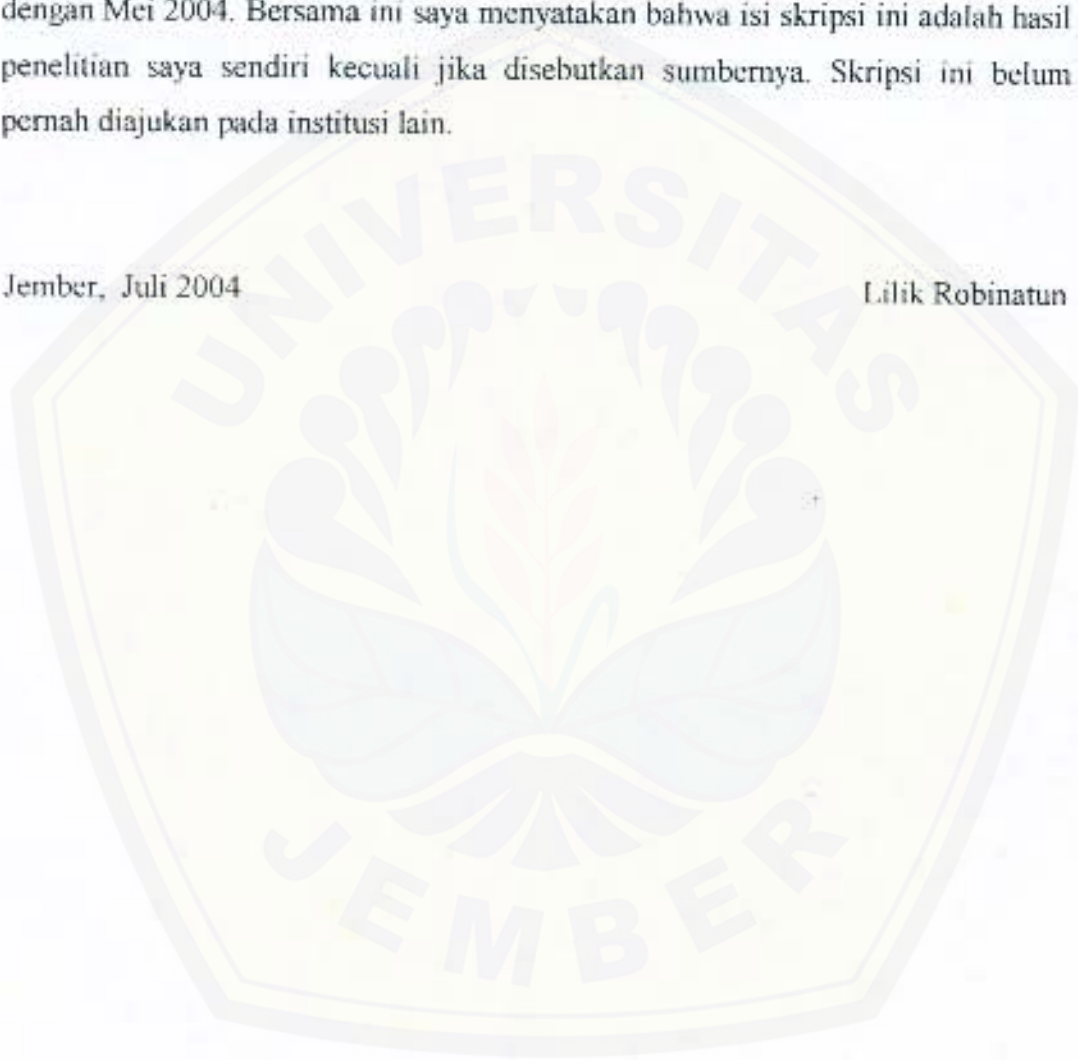
- ◆ *Bapak dan Ibuku tercinta, terima kasih sebesar-besarnya atas segala limpahan do'a, cinta dan kasih sayang serta bimbingannya hingga saya bisa menjadi seperti sekarang ini*
- ◆ *Adik-adikku tersayang: Herlin Dwi Rahmawati, Pujro Tri Cahyono dan Eko Prayitno. Hari-hari kita begitu indah dikala kita bersama.*
- ◆ *Sahabat-sahabatku: Ulfa, Elvi, Febi, Yulita, Yuni, Mulikah, Dyah, Memih, Soni, Iwan, Rudi, Farid dan si imut Doni. Semangat, perjuangan dan kebersamaan yang telah kita jalani merupakan saat yang tak terlupakan.*
- ◆ *Genk Kaldubes 26: Ari Anggara, Risa Bulik, Fery Ceper, Ninik Bude, Miss Triz, Mpok Arin, Mbok Erni dan Angga Ruteng. Senyum, santai, semangat, serius, sukses buat kalian semua.*
- ◆ *Teman-temanku angkatan '97 yang masih tersisa. Jangan menyerah dan terus maju pantang mundur.*
- ◆ *Almamaterku yang kybanggakan.*

DEKLARASI

Skripsi ini berisi hasil penelitian yang dilakukan di Laboratorium Geofisika Jurusan Fisika Fakultas MIPA Universitas Jember, di bulan Maret 2004 sampai dengan Mei 2004. Bersama ini saya menyatakan bahwa isi skripsi ini adalah hasil penelitian saya sendiri kecuali jika disebutkan sumbernya. Skripsi ini belum pernah diajukan pada institusi lain.

Jember, Juli 2004

Lilik Robinatun



ABSTRAK

Aplikasi Metode Geolistrik *Resistivity* untuk Mengamati Pipa Bawah Tanah,
Lilik Robinatun, 971810201073, Skripsi, Bulan Juli 2004, Jurusan Fisika,
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Jember.

Dosen Pembimbing : 1. Agus Suprianto, S.Si, MT
2. Dra. Nanik Yulianti, S.Si, M.Si

Metode geolistrik *resistivity* dapat diaplikasikan untuk mendeteksi keberadaan pipa bawah tanah. Maka dari itu dilakukan penelitian untuk mendeteksi keberadaan pipa yang ditanam pada medium pasir. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Geofisika FMIPA UNEJ. Penelitian ini menggunakan metode geolistrik konfigurasi Wenner dan prinsip dari metode ini adalah arus listrik (I) diinjeksikan ke dalam medium pasir melalui dua elektroda arus dan beda potensial (ΔV) yang terjadi diukur melalui dua elektroda potensial. Spasi elektroda potensial yang digunakan adalah 5 cm, 10 cm, 15 cm, ..., 40 cm. Dari hasil pengukuran arus listrik dan beda potensial dapat diketahui harga resistivitas semunya, kemudian hasil tersebut diproses dengan menggunakan program RES2DINV. Dari inversi tersebut dapat diketahui penampang resistivitas yang menggambarkan anomali resistivitas listrik bawah permukaan pasir. Dari hasil penelitian diperoleh bahwa, penanaman pipa akan menimbulkan suatu anomali resistivitas yang lebih rendah dari sekitarnya yaitu sebesar $49,8 \Omega m$ sampai $102 \Omega m$, sehingga metode ini cukup efektif untuk mengamati keberadaan pipa di bawah tanah.

Kata kunci: metode geolistrik resistivity, konfigurasi Wenner, dan pipa.

LEMBAR PENGESAHAN



Skripsi ini telah diterima dan disahkan oleh Fakultas Matematika dan Ilmu

Pengetahuan Alam Universitas Jember pada:

Hari : JUM'AT

Tanggal : 28 JUL 2004

Tempat : Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua/DPU

Agus Suprianto S.Si, M.T
NIP. 132 162 507

Sekretaris/DPA

Dra. Nanik Yulianti, M.Si
NIP. 132 162 508

Dosen-Penguji I

Bowo Eko Cahyono, S.Si, M.Si
NIP. 132 206 034

Dosen Penguji II

Nurul Priyantari, S.Si, M.Si
NIP. 132 162 506

Mengesahkan
Dekan Fakultas MIPA



Ir. Sumadi, MS
NIP. 130 368 784

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur Alhamdulillah ke hadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat serta hidayah-Nya yang telah diberikan, sehingga penulisan skripsi dengan judul "Aplikasi Metode Geolistrik *Resistivity* untuk Mengamati Pipa Bawah Tanah" dapat diselesaikan dengan baik.

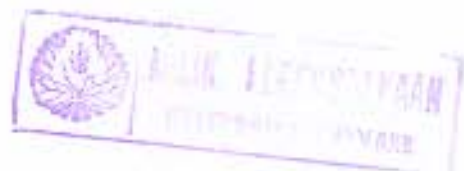
Penulis menyampaikan terima kasih atas bantuan, bimbingan dan masukan dari semua pihak baik secara langsung maupun tidak langsung kepada yang terhormat:

1. Ir. Sumadi, MS., sebagai Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
2. Agung Tjahjo Nugroho, S.Si, M.Phil, sebagai Ketua Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
3. Agus Suprianto, S.Si, MT, sebagai Dosen Pembimbing Utama
4. Dra. Nanik Yulianti, M.Si, sebagai Dosen Pembimbing Anggota
5. Bowo Eko Cahyono, S.Si, M.Si, sebagai Dosen Penguji I
6. Nurul Priyantari, S.Si, M.Si, sebagai Dosen Penguji II

Penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu penulis mengharapkan banyak saran dan kritik yang bersifat membangun dari pembaca. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan menambah pengetahuan serta wawasan bagi pembaca, khususnya dalam bidang fisika.

Jember, Juli 2004

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN MOTTO.....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iii
DEKLARASI	iv
ABSTRAK.....	v
PENGESAHAN	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	3
1.3.1 Tujuan Penelitian.....	3
1.3.2 Manfaat Penelitian.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Metode Tahanan Jenis.....	4
2.2 Dua Elektroda Arus di Permukaan Bumi.....	4
2.3 Tahanan Jenis Semu (<i>Apparent Resistivity</i>).....	7
2.4 Konfigurasi-Konfigurasi Elektroda.....	8
2.4.1 Konfigurasi Wenner.....	8
III. METODOLOGI PENELITIAN.....	9
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	9
3.2 Alat dan Bahan yang Digunakan.....	9

3.3 Prinsip Kerja Alat.....	10
3.4 Teknik Pengambilan Data.....	11
3.5 Pengolahan dan Analisa Data.....	12
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	13
4.1 Data Hasil Penelitian.....	13
4.2 Analisa Data.....	13
4.2.1 Distribusi Resistivitas Pasir sebelum Ditanam Pipa.....	14
4.2.2 Distribusi Resistivitas Pasir yang Ditanam Pipa.....	15
4.3 Pembahasan.....	16
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	18
5.1 Kesimpulan.....	18
5.2 Saran.....	18
DAFTAR PUSTAKA.....	19
LAMPIRAN.....	20

DAFTAR GAMBAR

Judul	Halaman
Gambar 2.1: Dua titik sumber arus dan dua elektroda potensial di permukaan tanah homogen isotropik	4
Gambar 2.3: Elektroda arus dan potensial untuk konfigurasi Wenner	8
Gambar 3.1: Bak berukuran 3 m x 1,6 m x 1 m yang berisi pasir dan sebagai medium untuk pengukuran tahanan jenis semu dan di atas bak terdapat seperangkat alat dan multimeter	11
Gambar 3.2: Konfigurasi sistem kerja alat	12
Gambar 4.1: Penampang resistivitas pasir sebelum ditanam pipa	15
Gambar 4.2: Penampang resistivitas pasir setelah ditanam pipa	16

BAB I
PENDAHULUAN



BUK UPT Perpustakaan
UNIVERSITAS JEMBER

1.1 Latar Belakang

Pengertian geofisika adalah aplikasi ilmu fisika untuk mengamati/menyelidiki bumi kita, melakukan pengukuran dan melakukan interpretasi sifat-sifat dari bumi untuk menggambarkan kondisi bawah permukaan (Supriyono, dkk., 1999:3). Untuk mengetahui gambaran kondisi bawah permukaan maka diperlukan suatu metode pengamatan, yaitu metode pengamatan geofisika. Metode pengamatan geofisika ini pada dasarnya adalah mengamati gejala gangguan-gangguan yang terjadi pada keadaan normal. Gangguan ini dapat bersifat statik dan dapat juga bersifat dinamik, yaitu gangguan yang dipancarkan ke bawah permukaan bumi. Gejala gangguan yang terdapat pada keadaan normal disebut dengan anomali.

Salah satu pengamatan geofisika yang menggunakan gangguan dinamik adalah metode geolistrik. Perlu diketahui, geolistrik itu sendiri merupakan salah satu metode geofisika yang mempelajari sifat aliran listrik di dalam bumi dan bagaimana mendeteksinya di dalam dan di permukaan bumi. Pengukuran geolistrik dilakukan dengan cara menginjeksikan arus listrik ke bumi dan kemudian sifat-sifat listriknya diamati di permukaan bumi. Dalam hal ini yang dapat diamati adalah potensial arus dan medan elektromagnetik. Oleh karena itu metode geolistrik dibedakan menjadi beberapa macam yaitu: metode potensial diri, arus tellurik, magnetotellurik, elektromagnetik, *induced polarization*, metode resistivitas dan lain-lain. Penggunaan masing-masing metode tersebut disesuaikan dengan subyek di bawah permukaan bumi yang diinginkan. Misalnya untuk air tanah digunakan metode resistivitas, untuk mineral sulfida digunakan *induced polarization (IP)*, dan sebagainya (Apparao, 1997).

Dalam metode geolistrik melibatkan pengukuran potensial, arus dan medan elektromagnetik yang terjadi secara alamiah maupun akibat injeksi. Salah satu jenis metode geolistrik yaitu geolistrik tahanan jenis atau sering disebut metode resistivitas. Metode ini melibatkan pengukuran potensial, arus dan medan

elektromagnetik yang terjadi secara alamiah maupun akibat injeksi. Prinsip dari metode ini adalah, arus listrik diinjeksi ke dalam bumi melalui dua buah elektroda arus dan pengukuran beda potensial dilakukan melalui dua elektroda potensial. Dari hasil pengukuran arus dan beda potensial listrik tersebut dapat dihitung variasi harga resistivitas listrik pada lapisan di bawah titik ukur (*sounding point*) (Apparao, 1997).

Kedalaman maksimum yang diidentifikasi menggunakan metode resistivitas sangatlah terbatas, yaitu antara 300 meter sampai 500 meter. Oleh sebab itu metode ini lebih banyak dipakai untuk kepentingan geologi teknik, seperti menentukan reservoir tanah, mengidentifikasi intrusi air laut, menentukan gua bawah permukaan dan sebagainya. Panjang maksimal bentangan arus yang diinjeksikan, serta konfigurasi antara elektroda potensial dan elektroda arus disesuaikan dengan kebutuhan yang akan diidentifikasi.

Metode geolistrik amat baik untuk eksplorasi dangkal sehingga banyak dipakai dalam eksplorasi geofisika seperti penentuan kedalaman batuan dasar (Herick, et.al, 1994), pencarian reservoir air, dan eksplorasi geothermal. White (1994), K.T David (1995) melakukan monitoring arah dan kecepatan aliran ground water dengan metode resistivitas menggunakan konfigurasi Schlumberger dan Wenner.

Dalam kehidupan modern akhir-akhir ini, banyak fasilitas umum yang di tanam di bawah tanah diantaranya adalah pipa air minum (PAM) yang kadang-kadang cukup sulit untuk menentukan keberadaan maupun arah dari pipa tersebut jika petunjuk-petunjuk keberadaan pipa ataupun peta dari lokasi pipa tersebut tidak ada. Pipa besi mempunyai resistivitas yang rendah, begitu pula fluida yang mengalir di dalamnya, sehingga akan menimbulkan suatu anomali resistivitas listrik yang lebih rendah dari sekelilingnya sehingga metode geolistrik resistivitas ini diharapkan mampu dipakai sebagai alternatif teknik atau metode untuk mendeteksi keberadaan pipa bawah tanah.



1.2 Rumusan Masalah

Penelitian ini merupakan model penelitian laboratorium. Metode yang digunakan adalah metode empat titik yaitu dengan cara menginjeksikan arus listrik pada media yang diamati yang dalam hal ini adalah bak berisi pasir dan di dalamnya ditanam pipa, kemudian mengamati berapa besar distribusi beda tegangannya yang digunakan untuk mencari penyebaran resistivitas semunya.

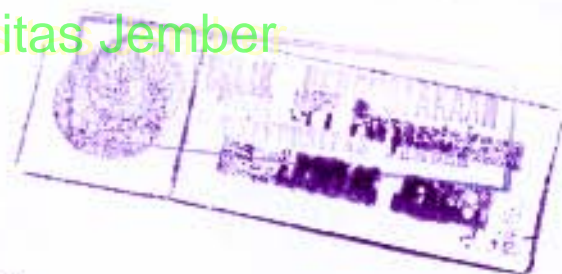
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.3.1 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi keberadaan obyek yang ditanam dalam medium pasir, yang dalam hal ini adalah pipa dengan cara melakukan mapping distribusi resistivitas semunya dengan metode geolistrik konfigurasi Wenner.

1.3.2 Manfaat Penelitian

Penelitian ini merupakan suatu model. Hasil penelitian ini diharapkan akan dapat memberikan sumbangan pemikiran bagi ilmu pengetahuan, khususnya bidang fisika sebagai alternatif untuk mendeteksi adanya pipa bawah tanah.



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

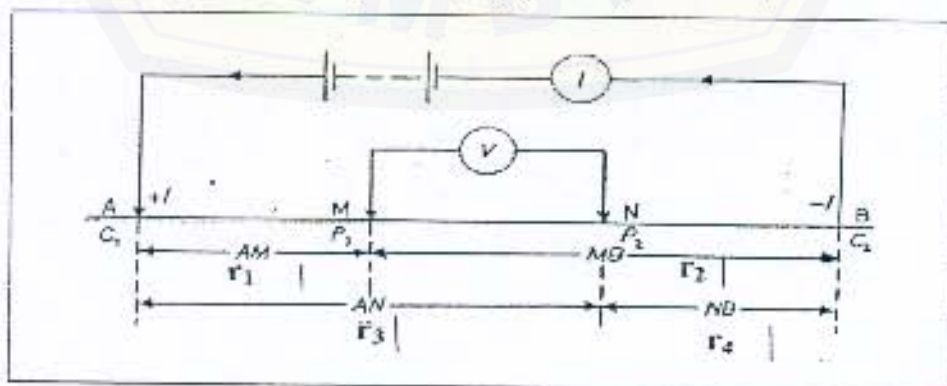
2.1 Metode Tahanan Jenis

Dalam eksplorasi geofisika, metode geolistrik tahanan jenis merupakan salah satu metode geofisika yang mempelajari sifat tahanan jenis listrik dari lapisan batuan dalam bumi. Metode geolistrik tahanan jenis adalah salah satu metode geofisika yang mempergunakan sifat tahanan jenis sebagai media/alat untuk mempelajari keadaan geologi bawah permukaan.

Pada metode geolistrik tahanan jenis, arus listrik diinjeksikan ke dalam bumi melalui dua elektroda arus. Kemudian beda potensial yang terjadi diukur melalui dua elektroda potensial. Dari hasil pengukuran arus dan beda potensial untuk setiap jarak elektroda yang berbeda kemudian dapat ditentukan variasi harga tahanan jenis masing-masing lapisan dibawah titik ukur (Reynolds, 1997).

2.2 Dua Elektroda Arus di Permukaan Bumi

Pada gambar 2.1 di bawah, digambarkan sebuah rangkaian yang terdiri dari dua elektroda arus dan dua elektroda potensial. Elektroda arus dilambangkan dengan A dan B, untuk A sebagai elektroda arus yang pertama (C_1) dan B sebagai elektroda arus yang kedua (C_2). Sedangkan elektroda potensial dilambangkan dengan M dan N, untuk M sebagai elektroda potensial yang pertama (P_1) dan N sebagai elektroda potensial yang kedua (P_2) (Lowrie, 1997:213).



Gambar 2.1: Dua titik sumber arus dan dua elektroda potensial dipermukaan tanah homogen isotropik (Telford, et.al, 1990; 524, Reynolds, 1997; 425)

Perubahan potensial sangat drastis pada daerah dekat sumber arus, sedangkan pada daerah antara C_1 dan C_2 gradien potensial kecil dan mendekati linier. Dari alasan ini, pengukuran potensial paling baik dilakukan pada daerah di antara C_1 dan C_2 yang mempunyai gradien potensial linier. Untuk menentukan perbedaan potensial antara dua titik yang ditimbulkan oleh sumber arus listrik C_1 dan C_2 maka dua elektroda potensial misalnya P_1 dan P_2 ditempatkan di dekat sumber seperti pada (gambar 2.1) diatas, maka potensial pada titik P_1 yang disebabkan elektroda C_1 adalah:

$$V_{11} = \left(\frac{I\rho}{2\pi} \right) \frac{1}{r_1} \quad (2.1)$$

Karena arus pada kedua elektroda sama besar tetapi berlawanan arah, maka potensial di titik P_1 oleh elektroda C_2 diperoleh:

$$V_{12} = - \left(\frac{I\rho}{2\pi} \right) \frac{1}{r_2} \quad (2.2)$$

Sehingga potensial total pada titik P_1 oleh C_1 dan C_2 dapat dituliskan sebagai:

$$V_{11} + V_{12} = \frac{I\rho}{2\pi} \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right) \quad (2.3)$$

Dengan cara yang sama diperoleh potensial pada titik P_2 oleh C_1 dan C_2 adalah:

$$V_{21} + V_{22} = \frac{I\rho}{2\pi} \left(\frac{1}{r_3} - \frac{1}{r_4} \right) \quad (2.4)$$



Akhirnya, diperoleh perbedaan potensial antara titik P_1 dan P_2 yaitu:

$$\Delta V = \frac{I\rho}{2\pi} \left\{ \left[\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right] - \left[\frac{1}{r_3} - \frac{1}{r_4} \right] \right\} \quad (2.5)$$

Dimana $r_1 = AM$ $r_3 = AN$
 $r_2 = MB$ $r_4 = NB$

Susunan seperti ini berkaitan dengan empat elektroda yang terbentang secara normal digunakan dalam pekerjaan medan tahanan jenis.

2.3 Tahanan Jenis Semu (*Apparent Resistivity*)

Pada kasus bumi yang dianggap sebagai medium yang homogen dan isotropis, tahanan jenis yang terukur dengan menggunakan konfigurasi empat elektroda merupakan tahanan jenis yang sebenarnya. Tetapi pada kenyataannya tahanan jenis ditentukan oleh struktur litologi dan geologi dan mungkin saja tidak homogen (Lowrie, 1997:215). Bumi kita terdiri atas lapisan-lapisan dengan tahanan jenis yang berbeda-beda, sehingga potensial yang terukur dipengaruhi oleh lapisan-lapisan tersebut. Dengan demikian, tahanan jenis yang terukur bukan merupakan tahanan jenis untuk satu lapisan saja, terutama untuk jarak elektroda yang lebar. Tahanan jenis yang terukur merupakan tahanan jenis semu (ρ_a) (Reynolds, 1997:426). Berdasarkan persamaan (2.5), besarnya tahanan jenis semu (ρ_a) adalah:

$$\rho_a = \frac{2\pi}{\left[\left[\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right] - \left[\frac{1}{r_3} - \frac{1}{r_4} \right] \right]} \frac{\Delta V}{I} \quad (2.6)$$

atau

$$\rho_a = K \frac{\Delta V}{I} \quad (2.7)$$

dengan

$$K = \frac{2\pi}{\left[\left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right) \right] - \left[\left(\frac{1}{r_3} - \frac{1}{r_4} \right) \right]} \quad (2.8)$$

atau

$$K = \frac{2\pi}{\left[\left(\frac{1}{AM} - \frac{1}{MB} \right) \right] - \left[\left(\frac{1}{AN} - \frac{1}{NB} \right) \right]} \quad (2.9)$$

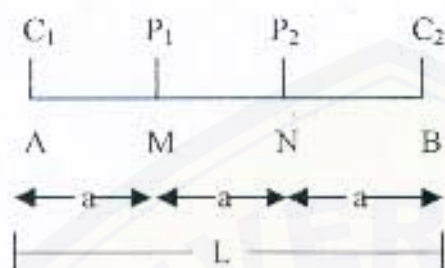
dimana K (faktor geometri) adalah besaran koreksi letak kedua elektroda potensial terhadap letak kedua elektroda arus dirumuskan oleh (Reynolds, 1997; 426). Jelas terlihat disini faktor geometri bergantung pada letak elektroda potensial dan elektroda arus.

2.4 Konfigurasi-Konfigurasi Elektroda

Ada beberapa bentuk konfigurasi elektroda dalam pengukuran tahanan jenis, diantaranya adalah konfigurasi Wenner, konfigurasi Schlumberger, konfigurasi Dipole-Dipole, konfigurasi Wenner-Schlumberger, dan lain-lain. Pada dasarnya dalam tiap konfigurasi ini metode yang digunakan hampir sama. Hal yang membedakan dalam tiap konfigurasi ini adalah faktor geometri (K) dan spasi yang digunakan (Lowrie, 1997:213).

2.4.1 Konfigurasi Wenner

Pada konfigurasi Wenner jarak antara elektroda potensial dengan elektroda arus adalah sama. Misal jarak elektroda potensial a maka jarak elektroda arus juga a (Supriyono, dkk., 1999:14), seperti terlihat pada gambar 2.3 di bawah ini:



Gambar 2.3: Elektroda arus dan potensial untuk konfigurasi Wenner (Lowrie, 1997:213)

Dari gambar diatas terlihat $r_{AM} = r_{MN} = r_{NB} = a$ dan $r_{AN} = r_{MB} = 2a$, kemudian dengan menggunakan persamaan (2.9) didapatkan:

$$K = \frac{2\pi}{\left[\left(\frac{1}{AM} - \frac{1}{MB}\right)\right] - \left[\left(\frac{1}{AN} - \frac{1}{NB}\right)\right]}$$

$$K = \frac{2\pi}{\left[\left(\frac{1}{a} - \frac{1}{2a}\right)\right] - \left[\left(\frac{1}{2a} - \frac{1}{a}\right)\right]} \quad (2.10)$$

$$K = 2\pi\alpha$$

Dengan demikian faktor geometri (K) dari konfigurasi Wenner adalah $2\pi\alpha$.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini merupakan pemodelan fisis berskala laboratorium, yaitu menggunakan bak pasir penelitian dengan ukuran 3 x 1,6 x 1 meter, yang dilakukan di Laboratorium Penelitian (Laboratorium Geofisika) Universitas Jember dari bulan Maret 2004 sampai Mei 2004. Kemudian dilakukan pengukuran resistivitas pasir sebelum dan sesudah ditanam pipa.

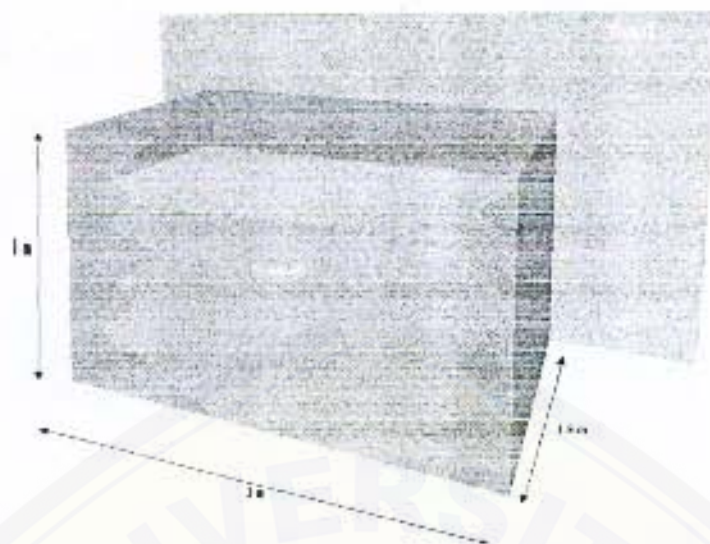
3.2 Alat dan Bahan yang Digunakan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari:

- a. 2 Multimeter
- b. Stavol
- c. 2 elektroda arus
- d. 2 elektroda potensial
- e. kabel-kabel penghubung
- f. meteran
- g. bak kayu berisi pasir
- h. pipa

Dalam penelitian ini digunakan multimeter untuk mengukur arus listrik dan beda potensial. Sedangkan bak pasir dibuat dari bahan kayu papan (kayu meranti) berukuran panjang 3 meter, lebar 1,6 meter dan tingginya 1 meter dan tinggi pasir adalah 0,6 m seperti gambar 3.1 di bawah ini.





Gambar-3.1. Bak berukuran 3 m x 1,6 m x 1 m yang berisi pasir sebagai medium untuk pengukuran tahanan jenis semu dan diatas bak terdapat seperangkat alat dan multimeter.

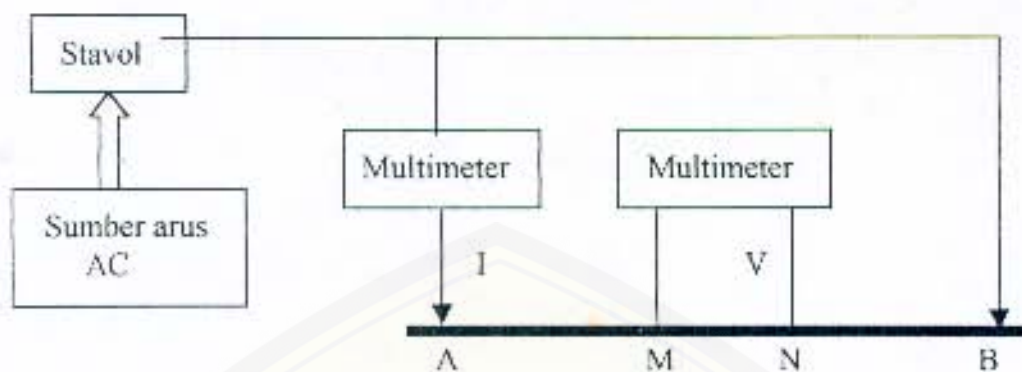
3.3 Prinsip Kerja Alat

Pada dasarnya 2 Multimeter yang digunakan ini mempunyai fungsi masing-masing, yaitu:

- Amperemeter digunakan untuk mengukur arus listrik.
- Voltmeter digunakan untuk mengukur beda potensial antara dua titik di permukaan pasir.

Arus yang mengalir dari sumber arus AC dialirkan ke bagian staval yang kemudian dihubungkan dengan kabel penghubung dan diinjeksikan ke dalam medium pasir melalui dua elektroda arus (C_1 dan C_2). Elektroda arus pertama (C_1) sebagai elektroda positif terhubung dengan multimeter dan elektroda arus kedua (C_2) sebagai elektroda negatif terhubung langsung dengan kabel penghubung. Beda potensial antara dua titik di permukaan bumi akibat injeksi arus listrik diukur pada bagian multimeter melalui dua elektroda potensial ($P1$ dan $P2$).

Sistem kerja alat dapat ditunjukkan seperti pada gambar 3.2 dibawah ini:



Gambar 3.2 Konfigurasi sistem kerja alat.

3.4 Teknik Pengambilan Data

Akuisisi data pengukuran metode resistivitas menggunakan konfigurasi Wenner. Pada penelitian ini menggunakan elektoda dari tembaga berdiameter 2 mm, panjang 6 cm dalam pengukuran dengan jarak masing-masing elektroda (a) 5 cm dengan panjang bentangan (L) 165 cm. Pengukuran dengan konfigurasi Wenner menggunakan spasi potensial 5, 10, 15,, 40 cm.

Pengambilan data penelitian dilakukan dengan langkah sebagai berikut:

- Menyusun rangkaian alat seperti pada gambar 3.2, untuk konfigurasi wenner dengan jarak $AM = MN = NB = a$.
- Mengaktifkan multimeter, kemudian melakukan injeksi arus listrik pada medium pasir.
- Mencatat arus listrik yang mengalir (I), beda potensial (ΔV) antara dua titik elektroda.
- Menanam pipa ke dalam medium pasir.
- Melakukan pengukuran seperti pada langkah a sampai c.

3.5 Pengolahan dan Analisa Data

Dari data hasil pengukuran kemudian dilakukan perhitungan untuk menentukan nilai tahanan jenis semu (*apparent resistivity*) dengan mengacu pada persamaan (2.7) (Reynolds, 1997: 426).

Nilai resistivitas semu dari hasil perhitungan diolah dengan menggunakan program RES2DINV. Dari inversi 2D tersebut diperoleh penampang resistivitas yang menggambarkan anomali resistivitas listrik bawah permukaan pasir.



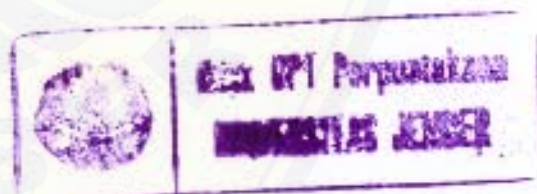
BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

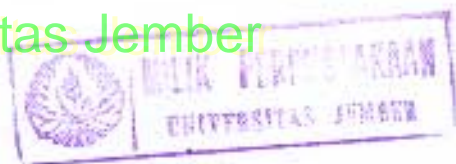
5.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan pengamatan dapat disimpulkan bahwa metode geolistrik, khususnya geolistrik resistivitas dapat diaplikasikan sebagai salah satu metode untuk mengidentifikasi keberadaan pipa bawah tanah. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa, penanaman pipa pada medium pasir akan menimbulkan suatu anomali resistivitas yang lebih rendah dari sekitarnya.

5.2 Saran

Dalam penelitian ini digunakan alat yang sederhana, oleh sebab itu hasil yang diperoleh belum maksimal. Maka dari itu untuk penelitian lebih lanjut, diperlukan alat yang lebih sempurna dan canggih yang dalam hal ini adalah Resistivity Meter, dimana alat ini belum tersedia di Fakultas MIPA khususnya jurusan Fisika.





DAFTAR PUSTAKA

- Apparao. A., 1997, *Developments in Geoelectrical Methods*, A. A Balkema Publisher, Brook Field, USA.
- David, K. T., 1995, *Groundwater Hydrology Second Edition*, John Willey & Sons, Singapore.
- Herrick, D.C., Kennedy, W.D., 1994, *Electrical Efficiency- A pore Geometric Theory for Interpretating the Electrical Properties of Reservoir Rocks*, *Geophysics*, 59, 918-927.
- Lowrie, W., 1997, *Fundamental of Geophysics*, Institute of Geophysics Swiss, Federal Institute of Technology Zurich, Cambridge University Press.
- Reynolds, J. M., 1997, *An Introduction to Applied and Environmental Geophysics*, John Willey and Sons, New York.
- Suprianto, A., Mutmainah, Yulianti, N., 2002, *Penentuan Rembesan Limbah dengan Metode Geolistrik Konfigurasi Wenner-Schlumberger 2D*, FMIPA, UNEJ, Jember.
- Supriyono, Wibowo, M. J., 1999, *Pendugaan Geolistrik untuk Penentuan Lokasi Sumur Bor sebagai Sumber Air Sistem Irigasi Air Tanah*, Lembaga Penelitian, UNEJ, Jember.
- Taib. M.I.T., 1999, *Eksplorasi Geolistrik (Diktat Kuliah)*, Jurusan Teknik Geofisika, Fakultas Ilmu Kebumihan dan Teknologi Mineral, ITB.
- Telford. W.M., Sheriff, R. E., Geldart, L.P., 1990, *Applied Geophysics Second Edition*, New York, Cambridge University Press.
- White, P.A., *Electrode arrays for measuring groundwater flow direction and velocity*, *Geophysics*, 59, 192-201, 1994.





Lampiran 1. Data hasil pengukuran I (arus listrik) dan ΔV (beda potensial) sebelum di tanam pipa

	X (cm)	I (A)	ΔV (volt)	a (cm)	n	K	ρ_s (Ωm)	ρ_s normalisasi
0	27.5	0.00016	6.89	5	1	31.4	1352163	347
1	32.5	0.00015	6.76	5	1	31.4	1415093	363
2	37.5	0.00015	5.98	5	1	31.4	1251813	321
3	42.5	0.00014	5.97	5	1	31.4	1338986	343
4	47.5	0.00015	6.54	5	1	31.4	1369040	351
5	52.5	0.00015	5.91	5	1	31.4	1237160	317
6	57.5	0.00016	5.96	5	1	31.4	1169650	300
7	62.5	0.00015	6.1	5	1	31.4	1276933	328
8	67.5	0.00014	6.74	5	1	31.4	1511686	388
9	72.5	0.00015	5.98	5	1	31.4	1251813	321
10	77.5	0.00015	6.25	5	1	31.4	1308333	336
11	82.5	0.00015	6.1	5	1	31.4	1276933	328
12	87.5	0.00015	6.01	5	1	31.4	1258093	323
13	92.5	0.00014	5.6	5	1	31.4	1256000	322
14	97.5	0.00015	6.05	5	1	31.4	1266467	325
15	102.5	0.00014	5.86	5	1	31.4	1314314	337
16	107.5	0.00015	6.34	5	1	31.4	1327173	340
17	112.5	0.00016	5.96	5	1	31.4	1169650	300
18	117.5	0.00014	5.94	5	1	31.4	1332257	342
19	122.5	0.00016	6.21	5	1	31.4	1218713	313
20	127.5	0.00016	6.01	5	1	31.4	1179463	303
21	132.5	0.00016	6.11	5	1	31.4	1199088	308
22	137.5	0.00015	6.33	5	1	31.4	1325080	340
23	142.5	0.00014	5.93	5	1	31.4	1330014	341
24	147.5	0.00016	6.03	5	1	31.4	1183388	304
25	152.5	0.00015	6.02	5	1	31.4	1260187	323
26	157.5	0.00016	6.15	5	1	31.4	1206938	310
27	162.5	0.00014	6.46	5	1	31.4	1448886	372
28	167.5	0.00015	6.57	5	1	31.4	1375320	353
29	172.5	0.00015	6.39	5	1	31.4	1337640	343
30	177.5	0.00014	5.87	5	1	31.4	1316557	338
31	182.5	0.00015	6.46	5	1	31.4	1352293	347
32	187.5	0.00016	6.84	5	1	31.4	1342350	344
33	192.5	0.00014	6.16	5	1	31.4	1381600	354

34	197.5	0.00015	6.49	5	1	31.4	1358573	348
35	202.5	0.00015	6.23	5	1	31.4	1304147	334
36	207.5	0.00016	6.31	5	1	31.4	1238338	318
37	212.5	0.00015	5.94	5	1	31.4	1243440	319
38	217.5	0.00014	5.91	5	1	31.4	1325529	340
39	222.5	0.00015	6.01	5	1	31.4	1258093	323
40	227.5	0.00015	6	5	1	31.4	1256000	322
41	232.5	0.00015	6.2	5	1	31.4	1297867	333
42	237.5	0.00015	6.11	5	1	31.4	1279027	328
43	242.5	0.00016	6.21	5	1	31.4	1218713	313
44	247.5	0.00014	5.9	5	1	31.4	1323286	339
45	252.5	0.00015	6.37	5	1	31.4	1333453	342
46	257.5	0.00014	5.88	5	1	31.4	1318800	338
47	262.5	0.00016	6.36	5	1	31.4	1248150	320
0	35	0.00015	5.11	10	2	62.8	2139387	549
1	45	0.00016	4.96	10	2	62.8	1946800	499
2	55	0.00017	4.99	10	2	62.8	1843365	473
3	65	0.00015	4.71	10	2	62.8	1971920	506
4	75	0.00015	4.89	10	2	62.8	2047280	525
5	85	0.00016	4.93	10	2	62.8	1935025	496
6	95	0.00016	4.63	10	2	62.8	1817275	466
7	105	0.00015	4.83	10	2	62.8	2022160	519
8	115	0.00015	4.54	10	2	62.8	1900747	488
9	125	0.00018	4.95	10	2	62.8	1727000	443
10	135	0.00016	4.97	10	2	62.8	1950725	500
11	145	0.00016	4.87	10	2	62.8	1911475	490
12	155	0.00017	4.68	10	2	62.8	1728847	443
13	165	0.00016	4.79	10	2	62.8	1880075	482
14	175	0.00015	4.81	10	2	62.8	2013787	517
15	185	0.00016	4.61	10	2	62.8	1809425	464
16	195	0.00017	4.6	10	2	62.8	1699294	436
17	205	0.00016	4.67	10	2	62.8	1832975	470
18	215	0.00017	4.75	10	2	62.8	1754706	450
19	225	0.00017	4.79	10	2	62.8	1769482	454
20	235	0.00018	4.81	10	2	62.8	1678156	430
21	245	0.00017	5.03	10	2	62.8	1858141	477
22	255	0.00017	5.01	10	2	62.8	1850753	475
0	42.5	0.00016	3.99	15	3	94.2	2349113	603

1	57.5	0.00016	3.88	15	3	94.2	2284350	586
2	72.5	0.00018	3.78	15	3	94.2	1978200	507
3	87.5	0.00019	3.91	15	3	94.2	1938537	497
4	102.5	0.00018	3.9	15	3	94.2	2041000	523
5	117.5	0.00017	3.9	15	3	94.2	2161059	554
6	132.5	0.0002	3.79	15	3	94.2	1785090	458
7	147.5	0.00019	3.87	15	3	94.2	1918705	492
8	162.5	0.0002	3.99	15	3	94.2	1879290	482
9	177.5	0.00019	3.93	15	3	94.2	1948453	500
10	192.5	0.00018	3.81	15	3	94.2	1993900	511
11	207.5	0.00016	3.86	15	3	94.2	2272575	583
12	222.5	0.00017	3.85	15	3	94.2	2133353	547
13	237.5	0.0002	3.71	15	3	94.2	1747410	448
14	252.5	0.00021	3.8	15	3	94.2	1704571	437
0	50	0.00018	3.44	20	4	125.6	2400356	616
1	70	0.00018	3.38	20	4	125.6	2358489	605
2	90	0.00017	3.31	20	4	125.6	2445506	627
3	110	0.00019	3.37	20	4	125.6	2227747	571
4	130	0.00018	3.51	20	4	125.6	2449200	628
5	150	0.0002	3.5	20	4	125.6	2198000	564
6	170	0.0002	3.47	20	4	125.6	2179160	559
7	190	0.00019	3.29	20	4	125.6	2174863	558
8	210	0.00021	3.27	20	4	125.6	1955771	502
9	230	0.00018	3.28	20	4	125.6	2288711	587
10	240	0.00019	3.42	20	4	125.6	2260800	580
0	57.5	0.00021	2.91	25	5	157	2175571	558
1	82.5	0.00019	2.87	25	5	157	2371526	608
2	107.5	0.0002	2.9	25	5	157	2276500	584
3	132.5	0.00019	2.85	25	5	157	2355000	604
4	157.5	0.00018	2.76	25	5	157	2407333	617
5	182.5	0.00019	2.8	25	5	157	2313684	593
6	207.5	0.0002	2.71	25	5	157	2127350	546
7	232.5	0.00019	2.68	25	5	157	2214526	568
0	65	0.00019	2.38	30	6	188.4	2359958	605
1	95	0.0002	2.3	30	6	188.4	2166600	556
2	125	0.00019	2.27	30	6	188.4	2250884	577
3	155	0.00019	2.21	30	6	188.4	2191389	562
4	185	0.0002	2.19	30	6	188.4	2062980	529

5	215	0.00019	2.07	30	6	188.4	2052568	526
6	225	0.0002	2.1	30	6	188.4	1978200	507
0	72.5	0.00019	2.01	35	7	219.8	2325253	596
1	107.5	0.00018	1.99	35	7	219.8	2430011	623
2	142.5	0.00018	1.91	35	7	219.8	2332322	598
3	177.5	0.00019	1.87	35	7	219.8	2163295	555
4	212.5	0.00018	1.89	35	7	219.8	2307900	592
5	217.5	0.00019	1.9	35	7	219.8	2198000	564
0	80	0.00016	1.53	40	8	251.2	2402100	616
1	120	0.00015	1.32	40	8	251.2	2210560	567
2	160	0.00016	1.3	40	8	251.2	2041000	523
3	200	0.00016	1.24	40	8	251.2	1946800	499
4	210	0.00015	1.19	40	8	251.2	1992853	511



Lampiran 2. Data hasil pengukuran I (arus listrik) dan ΔV (beda potensial) sesudah tanam pipa

X (cm)	I (A)	ΔV (volt)	a (cm)	n	K	ρ_s (Ωm)	ρ_s normalisasi	
0	27.5	0.00018	6.17	5	1	31.4	1076322	1482
1	32.5	0.00018	6.25	5	1	31.4	1090278	1501
2	37.5	0.00017	6.21	5	1	31.4	1147024	1579
3	42.5	0.00018	6.3	5	1	31.4	1099000	1513
4	47.5	0.00019	6.32	5	1	31.4	1044463	1438
5	52.5	0.00018	6.4	5	1	31.4	1116444	1537
6	57.5	0.00017	6.37	5	1	31.4	1176576	1620
7	62.5	0.00018	6.25	5	1	31.4	1090278	1501
8	67.5	0.00019	6.32	5	1	31.4	1044463	1438
9	72.5	0.00016	6.36	5	1	31.4	1248150	1719
10	77.5	0.00018	6.28	5	1	31.4	1095511	1508
11	82.5	0.00017	6.3	5	1	31.4	1163647	1602
12	87.5	0.00018	6.22	5	1	31.4	1085044	1494
13	92.5	0.00019	6.2	5	1	31.4	1024632	1411
14	97.5	0.0002	6.46	5	1	31.4	1014220	1396
15	102.5	0.00018	5.84	5	1	31.4	1018756	1403
16	107.5	0.00019	6.3	5	1	31.4	1041158	1434
17	112.5	0.00019	5.95	5	1	31.4	983315.8	1354
18	117.5	0.00018	6.32	5	1	31.4	1102489	1518
19	122.5	0.00019	5.98	5	1	31.4	988273.7	1361
20	127.5	0.0002	6.26	5	1	31.4	982820	1353
21	132.5	0.00023	5.5	5	1	31.4	750869.6	1034
22	137.5	0.00024	5.64	5	1	31.4	737900	1016
23	142.5	0.00024	5.7	5	1	31.4	745750	1027
24	147.5	0.00022	5.38	5	1	31.4	767872.7	1057
25	152.5	0.00019	5.88	5	1	31.4	971747.4	1338
26	157.5	0.00021	5.94	5	1	31.4	888171.4	1223
27	162.5	0.00022	5.86	5	1	31.4	836381.8	1152
28	167.5	0.00026	6.86	5	1	31.4	828476.9	1141
29	172.5	0.00022	5.4	5	1	31.4	770727.3	1061
30	177.5	0.00023	6.18	5	1	31.4	843704.3	1162
31	182.5	0.00022	6.76	5	1	31.4	964836.4	1329
32	187.5	0.00023	6.25	5	1	31.4	853260.9	1175
33	192.5	0.00024	6.53	5	1	31.4	854341.7	1176
34	197.5	0.00021	6.22	5	1	31.4	930038.1	1281
35	202.5	0.00023	6.68	5	1	31.4	911965.2	1256
36	207.5	0.00024	6.76	5	1	31.4	884433.3	1218
37	212.5	0.00023	6.23	5	1	31.4	850530.4	1171

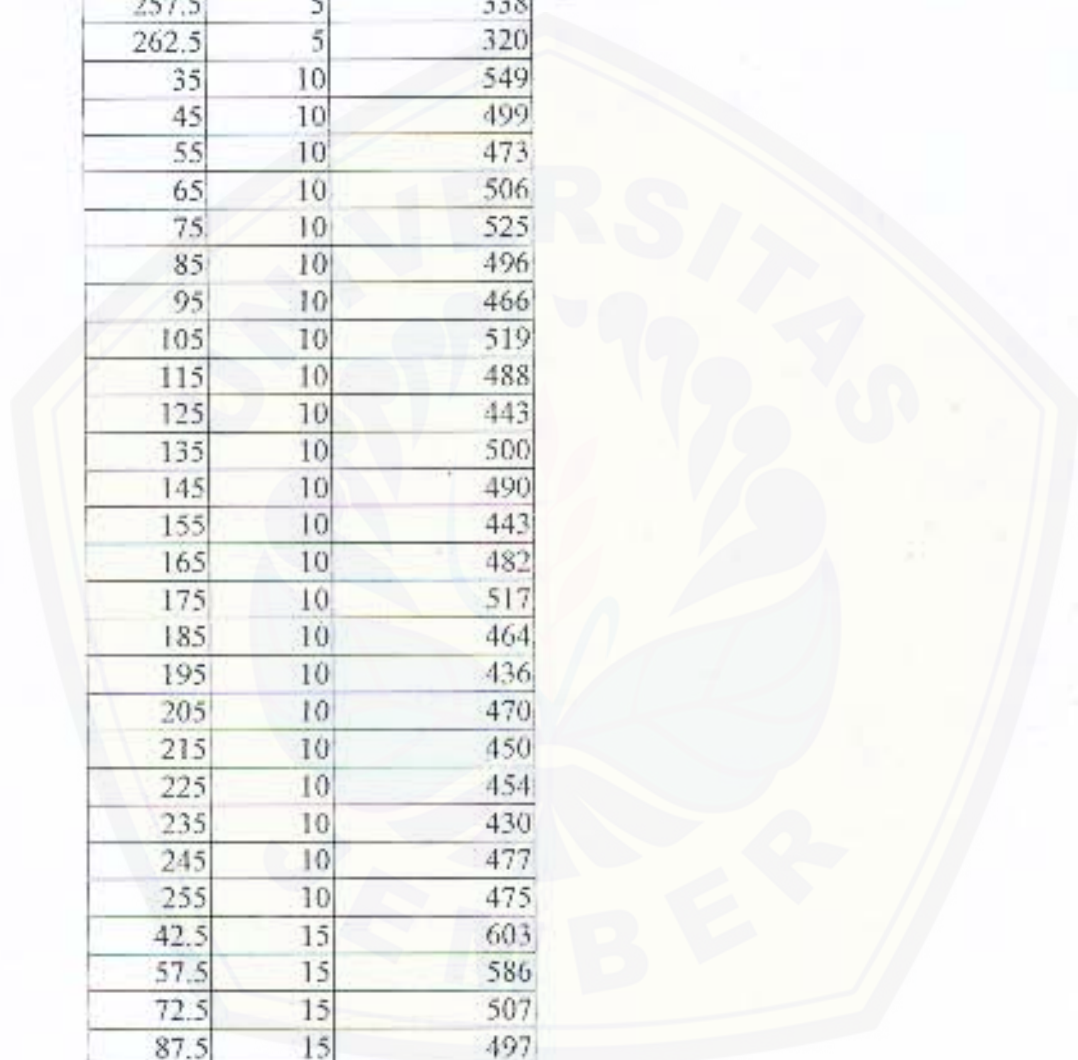
38	217.5	0.00023	6.56	5	1	31.4	895582.6	1233
39	222.5	0.00024	6.64	5	1	31.4	868733.3	1196
40	227.5	0.00024	6.74	5	1	31.4	881816.7	1214
41	232.5	0.00021	6.72	5	1	31.4	1004800	1384
42	237.5	0.00017	6.61	5	1	31.4	1220906	1681
43	242.5	0.00022	6.3	5	1	31.4	899181.8	1238
44	247.5	0.00022	6.51	5	1	31.4	929154.5	1279
45	252.5	0.00022	6.6	5	1	31.4	942000	1297
46	257.5	0.00021	6.47	5	1	31.4	967419	1332
47	262.5	0.00022	6.36	5	1	31.4	907745.5	1250
0	35	0.00024	4.97	10	2	62.8	1300483	1791
1	45	0.00023	5.3	10	2	62.8	1447130	1993
2	55	0.00021	5.23	10	2	62.8	1564019	2154
3	65	0.00022	5.31	10	2	62.8	1515764	2087
4	75	0.00023	5.2	10	2	62.8	1419826	1955
5	85	0.00024	5.68	10	2	62.8	1486267	2046
6	95	0.00022	5.03	10	2	62.8	1435836	1977
7	105	0.00022	5.12	10	2	62.8	1461527	2012
8	115	0.00023	5.01	10	2	62.8	1367948	1884
9	125	0.00047	2.08	10	2	62.8	277923.4	383
10	135	0.00045	1.99	10	2	62.8	277715.6	382
11	145	0.00044	2.01	10	2	62.8	286881.8	395
12	155	0.00021	5.2	10	2	62.8	1555048	2141
13	165	0.00022	5.23	10	2	62.8	1492927	2056
14	175	0.00021	4.74	10	2	62.8	1417486	1952
15	185	0.0002	4.69	10	2	62.8	1472660	2028
16	195	0.0002	4.86	10	2	62.8	1526040	2101
17	205	0.00021	4.62	10	2	62.8	1381600	1902
18	215	0.00021	4.92	10	2	62.8	1471314	2026
19	225	0.00022	4.87	10	2	62.8	1390164	1914
20	235	0.00021	4.79	10	2	62.8	1432438	1972
21	245	0.0002	4.9	10	2	62.8	1538600	2119
22	255	0.0002	4.87	10	2	62.8	1529180	2106
0	42.5	0.00026	4.16	15	3	94.2	1507200	2075
1	57.5	0.00025	4.13	15	3	94.2	1556184	2143
2	72.5	0.00026	4.21	15	3	94.2	1525315	2100
3	87.5	0.00025	4.18	15	3	94.2	1575024	2169
4	102.5	0.00025	4.3	15	3	94.2	1620240	2231
5	117.5	0.00048	1.62	15	3	94.2	317925	438
6	132.5	0.00048	1.64	15	3	94.2	321850	443
7	147.5	0.00047	1.6	15	3	94.2	320680.9	442
8	162.5	0.00024	4.05	15	3	94.2	1589625	2189
9	177.5	0.00023	4.2	15	3	94.2	1720174	2369

10	192.5	0.00024	4.32	15	3	94.2	1695600	2335
11	207.5	0.00024	4.29	15	3	94.2	1683825	2318
12	222.5	0.00023	4.26	15	3	94.2	1744748	2402
13	237.5	0.00023	4.25	15	3	94.2	1740652	2397
14	252.5	0.00025	4.2	15	3	94.2	1582560	2179
0	50	0.00029	3.72	20	4	125.6	1611145	2218
1	70	0.00028	3.75	20	4	125.6	1682143	2316
2	90	0.00027	3.84	20	4	125.6	1786311	2460
3	110	0.00028	3.78	20	4	125.6	1695600	2335
4	130	0.00048	1.15	20	4	125.6	300916.7	414
5	150	0.00049	1.18	20	4	125.6	302465.3	416
6	170	0.00031	3.52	20	4	125.6	1426168	1964
7	190	0.00029	3.95	20	4	125.6	1710759	2356
8	210	0.00029	3.92	20	4	125.6	1697766	2338
9	230	0.00028	3.9	20	4	125.6	1749429	2409
10	237.5	0.00028	3.87	20	4	125.6	1735971	2390
0	57.5	0.00033	3.1	25	5	157	1474848	2031
1	82.5	0.00033	3.28	25	5	157	1560485	2149
2	107.5	0.00032	3.22	25	5	157	1579813	2175
3	132.5	0.00049	0.68	25	5	157	217877.6	300
4	157.5	0.00046	0.97	25	5	157	331065.2	456
5	182.5	0.00033	3.31	25	5	157	1574758	2168
6	207.5	0.00034	3.1	25	5	157	1431471	1971
7	232.5	0.00033	3.15	25	5	157	1498636	2064
0	65	0.00034	1.96	30	6	188.4	1086071	1495
1	95	0.00032	1.86	30	6	188.4	1095075	1508
2	125	0.00035	1.93	30	6	188.4	1038891	1430
3	155	0.00034	1.88	30	6	188.4	1041741	1434
4	185	0.00036	1.9	30	6	188.4	994333.3	1369
5	215	0.00034	1.87	30	6	188.4	1036200	1427
6	222.5	0.00035	1.95	30	6	188.4	1049657	1445
0	72.5	0.00029	1.35	35	7	219.8	1023207	1409
1	107.5	0.0003	1.4	35	7	219.8	1025733	1412
2	142.5	0.00028	1.34	35	7	219.8	1051900	1448
3	177.5	0.00029	1.3	35	7	219.8	985310.3	1357
4	212.5	0.0003	1.42	35	7	219.8	1040387	1433
5	217.5	0.00029	1.38	35	7	219.8	1045945	1440
0	80	0.00023	0.97	40	8	251.2	1059409	1459
1	120	0.00022	0.94	40	8	251.2	1073309	1478
2	160	0.00024	0.95	40	8	251.2	994333.3	1369
3	200	0.00022	0.99	40	8	251.2	1130400	1556
4	210	0.00023	0.98	40	8	251.2	1070330	1474

Lampiran 3. Data hasil pengukuran sebelum ditanam pipa yang akan di inversi ke Notepad

X (cm)	a (cm)	ρ_a normalisasi
27.5	5	347
32.5	5	363
37.5	5	321
42.5	5	343
47.5	5	351
52.5	5	317
57.5	5	300
62.5	5	328
67.5	5	388
72.5	5	321
77.5	5	336
82.5	5	328
87.5	5	323
92.5	5	322
97.5	5	325
102.5	5	337
107.5	5	340
112.5	5	300
117.5	5	342
122.5	5	313
127.5	5	303
132.5	5	308
137.5	5	340
142.5	5	341
147.5	5	304
152.5	5	323
157.5	5	310
162.5	5	372
167.5	5	353
172.5	5	343
177.5	5	338
182.5	5	347
187.5	5	344
192.5	5	354
197.5	5	348
202.5	5	334
207.5	5	318
212.5	5	319

217.5	5	340
222.5	5	323
227.5	5	322
232.5	5	333
237.5	5	328
242.5	5	313
247.5	5	339
252.5	5	342
257.5	5	338
262.5	5	320
35	10	549
45	10	499
55	10	473
65	10	506
75	10	525
85	10	496
95	10	466
105	10	519
115	10	488
125	10	443
135	10	500
145	10	490
155	10	443
165	10	482
175	10	517
185	10	464
195	10	436
205	10	470
215	10	450
225	10	454
235	10	430
245	10	477
255	10	475
42.5	15	603
57.5	15	586
72.5	15	507
87.5	15	497
102.5	15	523
117.5	15	554
132.5	15	458
147.5	15	492
162.5	15	482
177.5	15	500



192.5	15	511
207.5	15	583
222.5	15	547
237.5	15	448
252.5	15	437
50	20	616
70	20	605
90	20	627
110	20	571
130	20	628
150	20	564
170	20	559
190	20	558
210	20	502
230	20	587
240	20	580
57.5	25	558
82.5	25	608
107.5	25	584
132.5	25	604
157.5	25	617
182.5	25	593
207.5	25	546
232.5	25	568
65	30	605
95	30	556
125	30	577
155	30	562
185	30	529
215	30	526
225	30	507
72.5	35	596
107.5	35	623
142.5	35	598
177.5	35	555
212.5	35	592
217.5	35	564
80	40	616
120	40	567
160	40	523
200	40	499
210	40	511

Lampiran 4. Data hasil pengukuran setelah ditanam pipa yang akan di inversi ke Notepad

X (cm)	a (cm)	ρ_n normalisasi
27.5	5	1482
32.5	5	1501
37.5	5	1579
42.5	5	1513
47.5	5	1438
52.5	5	1537
57.5	5	1620
62.5	5	1501
67.5	5	1438
72.5	5	1719
77.5	5	1508
82.5	5	1602
87.5	5	1494
92.5	5	1411
97.5	5	1396
102.5	5	1403
107.5	5	1434
112.5	5	1354
117.5	5	1518
122.5	5	1361
127.5	5	1353
132.5	5	1034
137.5	5	1016
142.5	5	1027
147.5	5	1057
152.5	5	1338
157.5	5	1223
162.5	5	1152
167.5	5	1141
172.5	5	1061
177.5	5	1162
182.5	5	1329
187.5	5	1175
192.5	5	1176
197.5	5	1281
202.5	5	1256
207.5	5	1218
212.5	5	1171

217.5	5	1233
222.5	5	1196
227.5	5	1214
232.5	5	1384
237.5	5	1681
242.5	5	1238
247.5	5	1279
252.5	5	1297
257.5	5	1332
262.5	5	1250
35	10	1791
45	10	1993
55	10	2154
65	10	2087
75	10	1955
85	10	2046
95	10	1977
105	10	2012
115	10	1884
125	10	383
135	10	382
145	10	395
155	10	2141
165	10	2056
175	10	1952
185	10	2028
195	10	2101
205	10	1902
215	10	2026
225	10	1914
235	10	1972
245	10	2119
255	10	2106
42.5	15	2075
57.5	15	2143
72.5	15	2100
87.5	15	2169
102.5	15	2231
117.5	15	438
132.5	15	443
147.5	15	442
162.5	15	2189
177.5	15	2369

192.5	15	2335
207.5	15	2318
222.5	15	2402
237.5	15	2397
252.5	15	2179
50	20	2218
70	20	2316
90	20	2460
110	20	2335
130	20	414
150	20	416
170	20	1964
190	20	2356
210	20	2338
230	20	2409
237.5	20	2390
57.5	25	2031
82.5	25	2149
107.5	25	2175
132.5	25	300
157.5	25	456
182.5	25	2168
207.5	25	1971
232.5	25	2064
65	30	1495
95	30	1508
125	30	1430
155	30	1434
185	30	1369
215	30	1427
222.5	30	1445
72.5	35	1409
107.5	35	1412
142.5	35	1448
177.5	35	1357
212.5	35	1433
217.5	35	1440
80	40	1459
120	40	1478
160	40	1369
200	40	1556
210	40	1474

Lampiran 5. Data hasil pengukuran sebelum ditanam pipa yang akan di inversi ke program RES2DINV

tanpa pipa

5

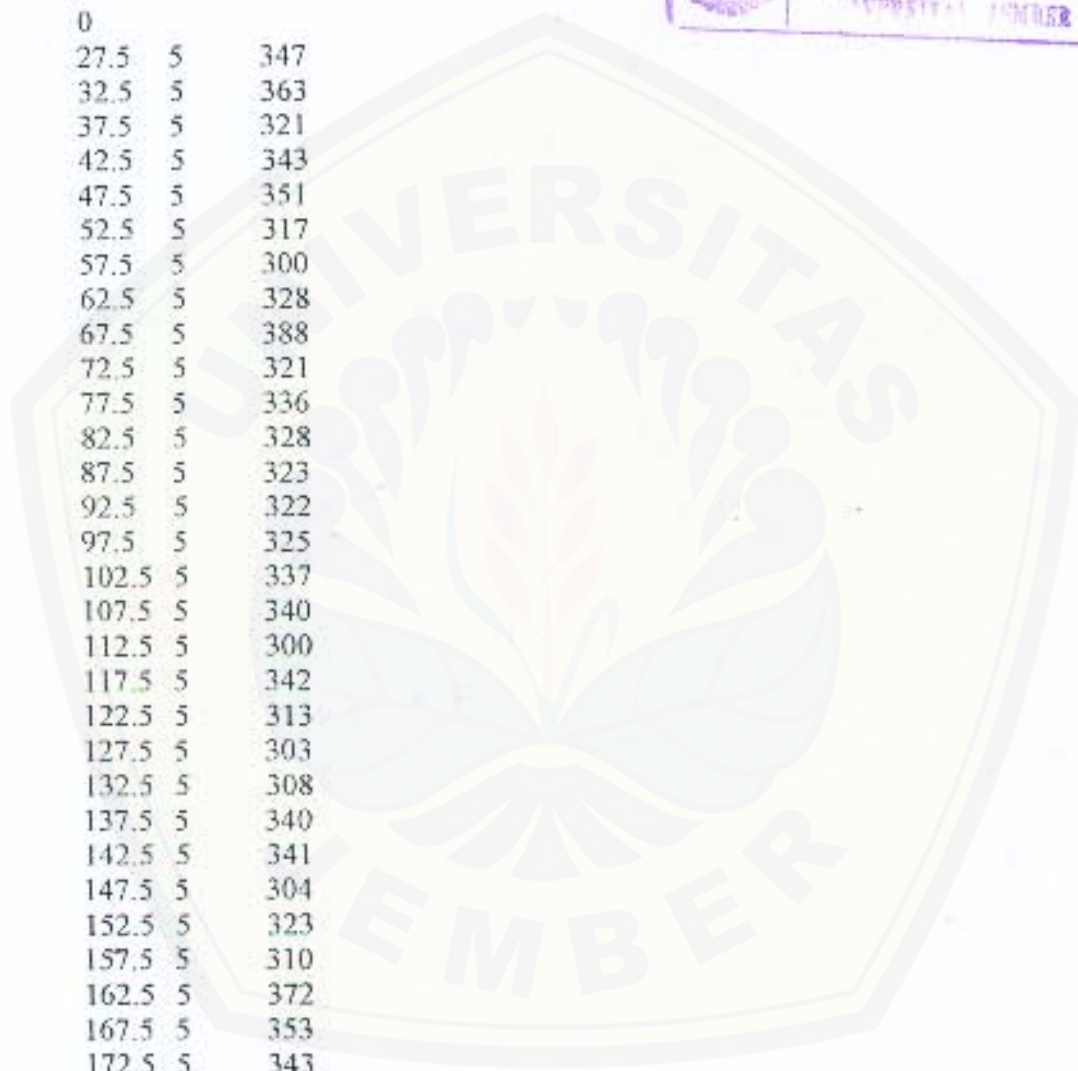
1

121

1

0

27.5	5	347
32.5	5	363
37.5	5	321
42.5	5	343
47.5	5	351
52.5	5	317
57.5	5	300
62.5	5	328
67.5	5	388
72.5	5	321
77.5	5	336
82.5	5	328
87.5	5	323
92.5	5	322
97.5	5	325
102.5	5	337
107.5	5	340
112.5	5	300
117.5	5	342
122.5	5	313
127.5	5	303
132.5	5	308
137.5	5	340
142.5	5	341
147.5	5	304
152.5	5	323
157.5	5	310
162.5	5	372
167.5	5	353
172.5	5	343
177.5	5	338
182.5	5	347
187.5	5	344
192.5	5	354
197.5	5	348
202.5	5	334



Lampiran 6. Data hasil pengukuran setelah ditanam pipa yang akan di inversi ke program RES2DINV

ada pipa		
5		
1		
121		
1		
0		
27.5	5	1482
32.5	5	1501
37.5	5	1579
42.5	5	1513
47.5	5	1438
52.5	5	1537
57.5	5	1620
62.5	5	1501
67.5	5	1438
72.5	5	1719
77.5	5	1508
82.5	5	1602
87.5	5	1494
92.5	5	1411
97.5	5	1396
102.5	5	1403
107.5	5	1434
112.5	5	1354
117.5	5	1518
122.5	5	1361
127.5	5	1353
132.5	5	1034
137.5	5	1016
142.5	5	1027
147.5	5	1057
152.5	5	1338
157.5	5	1223
162.5	5	1152
167.5	5	1141
172.5	5	1061
177.5	5	1162
182.5	5	1329
187.5	5	1175
192.5	5	1176
197.5	5	1281

Lampiran 7. Table Nilai Resistivitas Beberapa Macam Material (Reynolds, 1997: 423).

Material	Nominal Resistivity (Ω m)
Ash	4
Colliery spoil	10-20
Pulverised fuel ash	50-100
Laterite	800-1500
Laterite soil	120-750
Dry sandy soil	80-1050
Sand clay / clayey sand	30-215
Sand and gravel	30-225
Unsaturated landfill	30-100
Saturated landfill	15-30
Acid peat waters	100
Acid mine waters	20
Rainfall runoff	20-100
Landfill runoff	<10-50
Glacier ice (temperate)	$2 \times 10^6 - 1.2 \times 10^8$
Glacier ice (polar)	$5 \times 10^4 - 3 \times 10^3$ *
Permafrost	$10^3 - > 0^4$



SURAT KETERANGAN SELESAI PENELITIAN

Kami selaku Dosen Pembimbing Utama/Anggota yang mengawasi penelitian/percobaan mahasiswa sebagai tersebut di bawah ini :

Nama : Lilik Robinatun
NIM : 971810201073
Jurusan/PS : Fisika/MIPA
Semester : XIV

Menerangkan dengan sebenarnya bahwa mahasiswa yang bersangkutan betul-betul telah melaksanakan penelitian/percobaan, tentang

Aplikasi Metode Geolistrik Resistivity Untuk Mengamati Pipa Bawah Tanah

Bertempat : Laboratorium Geofisika Jurusan Fisika Fakultas MIPA UNEJ

Dimulai bulan Maret 2004 s/d Mei 2004

Surat keterangan ini dibuat sebagai persyaratan pengajuan permohonan ujian Tugas Akhir/Skripsi.

Demikian untuk diketahui dan dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jember, 22 Juli 2004

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

(Agus Suprianto S.Si, MT)
NIP. 132 162 507

(Dra. Nanik Yulianti , MSi)
NIP. 132 162 508