

**Identifikasi Sebaran Mineral Mangan Di Desa Giripurwo
Kabupaten Kulon Progo Menggunakan
Metode *Induced Polarization* (IP)**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat S-1

Program studi Fisika



Diajukan oleh :
Muchammad Mustaghfirin Tri Wibowo
09620015

Kepada

**PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2016**



PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

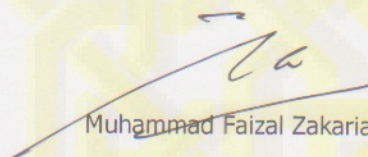
Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/2470/2016

Skrripsi/Tugas Akhir dengan judul : Identifikasi Sebaran Mineral Mangan Di Desa Giripurwo
Kabupaten kulon Progo Menggunakan Metode Induced
polarization (IP)

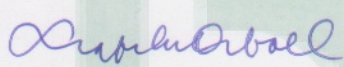
Yang dipersiapkan dan disusun oleh :
Nama : Muchammad Mustaghfirin Tri Wibowo
NIM : 09620015
Telah dimunaqasyahkan pada : 29 Juni 2016
Nilai Munaqasyah : A/B
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

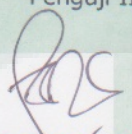
Ketua Sidang


Muhammad Faizal Zakaria, S.Si.,M.T.

Penguji I


Dr. Thaqibul Fikri Niryatama, S.Si., M.Si.
NIP.19771025 200501 1 004

Penguji II


Nugroho Budi Wibowo, M.Si
NIP. 198040223 200801 1011

Yogyakarta, 21 Juli 2016
UIN Sunan Kalijaga
Fakultas Sains dan Teknologi



Dr. Murtono, M.Si
NIP.19691212 200003 1 001



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Pengajuan Munasabah

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Muchammad Mustaghfirin Tri Wibowo

NIM : 09620015

Judul Skripsi : Identifikasi Mineral Mangan Di Daerah Giripurwo Kulon Progo Menggunakan Metode *Induced Polarization* (IP)

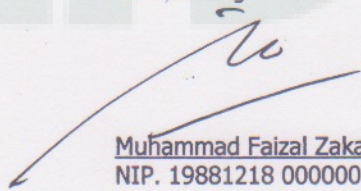
sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Program Studi Fisika

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqosahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 20 Juni 2016

Pembimbing


Muhammad Faizal Zakaria, M.T
NIP. 19881218 000000 1 000

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah dan etika penulisan ilmiah. Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi – sanksi lainnya sesuai dengan peraturan yang berlaku, apabila dikemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Yogyakarta, 22 Juni 2016

Yang menyatakan



Muhammad Mustaghfirin Tri Wibowo
09620015

MOTTO

"Ketekunan dan kesabaran adalah jalan untuk menggapai tujuan"

"Percaya tak ada yang tak mungkin"



Identifikasi Sebaran Mineral Mangan Di Desa Giripurwo Kabupaten Kulon Progo Menggunakan Metode *Induced Polarization* (IP)

Muchammad Mustaghfirin Tri Wibowo
09620015

INTISARI

Penelitian eksplorasi mineral mangan menggunakan metode polarisasi terinduksi (IP) telah dilakukan di daerah Giripurwo, Kecamatan Girimulyo, Kabupaten Kulon Progo. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai resistivitas dan chargeabilitas, dan mengetahui sebaran mineral mangan. Pengukuran IP dilakukan pada kawasan waktu menggunakan konfigurasi Dipole-dipole. Pengukuran ini dilakukan dengan 3 lintasan, dengan spasi antar elektroda 20 meter, sepanjang 300 meter. Alat yang digunakan adalah *Syscal Jr Switch-48*. *Software* yang digunakan adalah *Ms. Excel*, *Res2dinv3.54*, dan *Arcgis*. Hasil penelitian didapatkan penampang 2D yang mengindikasikan keberadaan mineral mangan yang didasari sifat kelistrikan suatu mineral. Penyebaran mineral mangan di daerah penelitian adalah nilai resistivitas kurang dari 10 Ohm-meter dan Chargeabilitas lebih dari 20 msec. *Cut off* nilai tersebut digunakan untuk pembuatan model 2D.

Kata kunci: Chargeabilitas, Mangan, Polarisasi Terinduksi, Resistivitas.

Identification the Distribution of Manganese Minerals in Giripurwo Regional Kulon Progo Regency using Induced Polarization (IP) Methode

Muchammad Mustaghfirin Tri Wibowo
09620015

ABSTRACT

The research about exploration of manganese mineral using induced polarization (IP) method has been done in Giripurwo regional, Girimulyo district, Kulon Progo regency. The purpose of this research is to know resistivity values and chargeability and also to know the distribution of manganese minerals. IP measurement was done in time zone using by dipoles configuration. The measurements were conducted in three track with space between the electrodes 20 meters for long 300 meters. The tools used by Syscal Jr. Swieth.48. The software are Ms.excel, Res2dinv 3.54, and arcgis. The result was showed a 2D cross section that indicate electrical properties of a mineral. The spread of manganese minerals in area research is about resistivity values less than 10 Ohm meters and the chargeability more than 20 msec. The cut off values are used for manufacturing 2D model.

Kata kunci: Chargeability, Manganese, Induced Polarization, Resistivity.

KATA PENGANTAR

بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله رب العالمين، وبه نستعين على أمور الدنيا والدين، أشهد أن لا إله إلا الله وحده لا شريك له وأشهد أن محمدا عبده ورسوله لا نبي بعده. اللهم صل وسلم على أسعد مخلوقاتك سيدنا محمد وعلى آله وصحبه أجمعين، أما بعد :

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, taufiq dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Penulis menyadari dengan sepenuh hati bahwa dapat diselesaikannya skripsi ini benar-benar merupakan pertolongan Allah SWT. Shalawat dan salam semoga dilimpahkan kepada Nabi Muhammad SAW sebagai figur teladan dalam dunia pendidikan yang patut digugu dan ditiru.

Skripsi ini merupakan kajian singkat tentang Identifikasi Sebaran Mineral Mangan Di Desa Giripurwo Kabupaten Kulon Progo Menggunakan Metode *Induced Polarization* (IP). Penulis sepenuhnya menyadari bahwa skripsi ini tidak akan terwujud tanpa adanya bantuan, bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Untuk ini, dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Ibu, Ayah serta Kakak dan Adik yang selalu memberikan dorongan, motivasi dan tak lupa doa sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

2. Bapak Muhammad Faizal Zakaria, S.Si, M. T selaku pembimbing yang telah membimbing dan mengarahkan dalam menyelesaikan skripsi.
3. Bapak Frida Agung Rakhmadi, S.Sc, M. Si selaku dosen penasehat akademik, yang telah memberikan bimbingan, dan dukungan yang sangat berguna dalam keberhasilan saya selama studi.
4. Bapak Frida Agung Rakhmadi, S.Sc, M. Si selaku Kepala Prodi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
5. Segenap dosen dan karyawan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga, yang telah dengan sabar membimbing saya selama ini.
6. Rekan- rekan mahasiswa Fisika 2009 UIN Sunan Kalijaga yang tidak bisa di sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari sepenuhnya, bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan dalam karya ilmiah, karena penulis hanya manusia biasa yang memiliki keterbatasan pengetahuan, walaupun dengan segala daya dan upaya penulis telah curahkan agar mendapatkan hasil maksimal. Namun penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Yogyakarta, 20 Juni 2016

Penulis,

Muchammad Mustaghfirin Tri Wibowo
NIM. 09620015

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Lembar pengesahan.....	ii
Surat persetujuan skripsi	iii
Pernyataan bebas plagiat	iv
Motto	v
Intisari	vi
Abstrak	vii
Kata pengantar	viii
Daftar Isi.....	x
Daftar Tabel	xii
Daftar Gambar	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Mineral Mangan	5
2.2 Dasar Teori	6
2.2.1 Metode Geolistrik	6
2.2.2 Metode Polarisasi Terinduksi (IP)	9
2.2.3 Teknik Pengukuran IP	13
2.2.4 Pengukuran IP Konfigurasi Dipole – dipole	16
2.2.5 Gangguan dalam Pengukuran Metode IP	18
2.3 Penelitian yang Relevan	19
2.4 Tinjauan Geologi Regional	21
2.4.1 Geomorfologi	21
2.4.2 Stratigafi	22
2.4.3 Struktur Geologi	23

2.4.4 Aspek Geologi Lingkungan	23
2.5 Mineral Mangan dalam Perspektif Islam	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	27
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	27
3.2. Alat dan Bahan Penelitian	28
3.2.1 Alat Penelitian	28
3.2.2 Bahan Penelitian	29
3.3 Prosedur Penelitian	29
3.3.1 Tahapan Persiapan	30
3.3.2 Desain Survei	31
3.3.3 Akuisisi Data Metode IP	32
3.3.4 Pengolahan Data 2D	32
3.3.5 Interpretasi Data	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1 Hasil Penelitian Metode IP	35
4.1.1 Pemodelan 2D Resistivitas dan Chargeabilitas	35
4.1.2 Proses Pengolahan Data Metode Polarisasi Terinduksi dengan software Res2dinv	36
4.1.3 Hasil Model Inversi 2D Resistivitas dan Chargeabilitas	39
4.2 Interpretasi Data 2D semua Lintasan	43
BAB V KESIMPULAN dan SARAN	47
5.1 Kesimpulan	44
5.2 Saran	48
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN	50

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Perangkat Keras dan Perangkat Lunak Penelitian	28
---	----



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1(a) Distribusi normal pada batupasir porous	10
Gambar 2.1(b) Polarisasi membrane pada batupasir porous.....	10
Gambar 2.2(a) Polarisasi pada penyempitan karena ukuran butir	11
Gambar 2.2(b) Polarisasi Membran muatan negativ mineral <i>Clay</i>	11
Gambar 2.3 Polarisasi elektroda pada butir	12
Gambar 2.4(a) Pulsa arus yang dikirim dan respon potensial yang terukur	14
Gambar 2.4(b) Pengukuran chargeabilitas dalam domain waktu	14
Gambar 2.5 Konfigurasi Dipole-dipole	17
Gambar 2.6 Peta geologi daerah penelitian	21
Gambar 3.1 Lokasi penelitian	27
Gambar 3.2 Alat penelitian	28
Gambar 3.3 Prosedur penelitian	30
Gambar 3.4 Desain Lintasan Penelitian	31
Gambar 4.1 Lintasan pengukuran	35
Gambar 4.2(a) Pseudosection resistivitas semu, kalkulasi resistivitas semu, inverse resistivitas	36
Gambar 4.2(b) Pseudosection chargeabilitas semu, kalkulasi chargeabilitas semu, inverse chargeabilitas	37
Gambar 4.3 Penampang 2D lintasan 1 resistivitas dan chargeabilitas	40
Gambar 4.4 Penampang 2D lintasan 2 resistivitas dan chargeabilitas.....	41
Gambar 4.5 Penampang 2D lintasan 3 resistivitas dan chargeabilitas.....	43
Gambar 4.6 Zona potensi mangan lintasan 1	44
Gambar 4.7 Zona potensi mangan lintasan 2	45
Gambar 4.8 Zona potensi mangan lintasan 3	46

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Didalam bumi terdapat berbagai macam mineral yang berpotensi ekonomi untuk mengangkat pendapatan ekonomi masyarakat sekitar dan juga pendapatan daerah. Hal ini perlu diperhatikan mengingat Indonesia adalah negara kaya akan sumber daya alam.

Mangan (Mn) merupakan elemen yang tersebar luas di kerak bumi. Mangan merupakan unsur yang paling berlimpah ke dua belas dan logam paling melimpah ke lima. Mineral mangan yang paling umum (MnO) (Ansori,2010).

Mangan digunakan dalam produksi sel baterai kering. Di bidang manufaktur kimia, mangan dipakai dalam pembuatan kaca dan sebagai pupuk. Mangan dioksida juga digunakan sebagai katalis. Selain itu mangan digunakan dalam industri elektronik. Mangan dioksida, baik alam atau sintesis dihasilkan untuk menghasilkan senyawa mangan yang memiliki tahanan listrik yang tinggi (Ansori, 2010).

Metode induksi polarisasi (IP) merupakan salah satu pengembangan metode geolistrik resistivitas yang termasuk dalam metode geofisika eksplorasi dan digunakan untuk mencari bijih-bijih mineral logam di bawah permukaan bumi. Dasar metode ini adalah mendeteksi terjadinya polarisasi listrik pada permukaan logam dengan mengalirkan arus listrik kedalam bumi.

Metode induksi polarisasi (IP) digunakan dalam eksplorasi logam dasar karena adanya fenomena polarisasi yang terjadi di dalam suatu medium batuan. Fenomena polarisasi tersebut menandakan adanya kandungan logam di bawah permukaan yang tidak dapat dideteksi dengan baik jika hanya menggunakan geolistrik resistivitas. Keunggulan dari metode polarisasi terinduksi ini adalah bahwa akuisisi data pemrosesan data ini cenderung lebih mudah dibandingkan dengan metode geofisika yang lain.

Dari akuisisi metode polarisasi terinduksi pada lokasi penelitian, didapatkan nilai resistivitas dan chargeabilitas semu batuan. Data nilai resistivitas dan chargeabilitas semu yang kemudian diinversi akan didapatkan nilai resistivitas dan chargeabilitas bawah permukaan bumi. Nilai resistivitas dan chargeabilitas akan memberikan gambaran batuan apa yang terkandung dalam tanah.

Berdasarkan observasi yang dilakukan di Desa Giripurwo diketahui bahwa di desa tersebut pernah ada tambang mangan. Namun persebarannya tidak diketahui. Untuk menentukan persebaran mineral mangan maka perlu diketahui nilai resistivitas dan chargeabilitas mangan untuk daerah tersebut. Berdasarkan observasi dan informasi geologi, penulis merasa perlu untuk melakukan penelitian untuk menentukan persebaran mineral mangan dengan metode *induced polarization* (IP).

I.2 Rumusan Masalah Penelitian

Permasalahan yang akan diselesaikan dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana nilai resistivitas dan chargeabilitas di daerah Giripurwo?
2. Bagaimana persebaran mineral mangan di daerah Giripurwo?

I.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui nilai resistivitas dan chargeabilitas mineral mangan
2. Mengetahui persebaran mineral mangan di desa Giripurwo

I.4 Batasan Penelitian

Penelitian ini menggunakan beberapa batasan masalah, antara lain :

1. Data yang digunakan pada penelitian ini menggunakan data primer
2. Pengolahan menggunakan *Resd2inv* untuk mendapatkan nilai resistivitas sesungguhnya.
3. Interpretasi dilakukan sampai pada persebaran mineral.

I.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian tersebut :

1. Bagi Akademik : Dapat mengembangkan aplikasi ilmu fisika khususnya geofisika tentang metode IP.
2. Bagi Masyarakat : Sebagai informasi sumber daya dan dapat mengembangkan hasil sumber daya alamnya sebagai penghasilan sehari – hari.
3. Bagi Pemerintah : Sebagai informasi sumber daya alam desa Giripurwo dan dapat dikelola dengan baik atas sumber daya alam di daerah Giripurwo.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

V.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian dan pembahasan pada bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Nilai resistivitas dan chargeabilitas di daerah Giripurwo memiliki nilai kurang dari 10 Ohm meter untuk resistivitas dan diatas 20 msec untuk chargeabilitas.
2. Persebaran mineral mangan di daerah Giripurwo memiliki persebaran nodul-nodul dan memiliki sebaran yang berbeda pada setiap lintasannya, yaitu:
 - a. Keberadaan mangan di lintasan 1 berada diposisi elektroda yang berkisar dari 60 s.d. 90 meter pada kedalaman 20 s.d. 30 meter, terdapat pada permukaan yang berada di posisi elektroda 140 s.d. 160 meter hingga kedalaman 10 meter dan pada posisi elektroda dikisaran 160 s.d. 190 meter, berada pada kedalaman 15 s.d. 35 meter.
 - b. Keberadaan mineral mangan pada lintasan 2 berada di posisi elektroda 140 s.d. 170 meter dengan kedalaman 15 s.d. 45 meter, dan pada posisi elektroda 210 s.d. 220 berada pada kedalaman 50 meter.

- c. keberadaan mangan pada lintasan 3 berada di posisi elektroda berkisar 70 s.d. 100 meter berada pada kedalaman 50 meter.

V.2 Saran

Kepastian untuk keberadaan mineral mangan dan mineral lainnya, maka perlu dilakukan uji lanjut yaitu pemboran eksplorasi dan uji laboratorium atau analisis kimia.

DAFTAR PUSTAKA

- Ansori, Chusni. 2010. *Potensi Dan Genesis Mangan Di Kawasan Kars Gombang Selatan Berdasarkan Penelitian Geologi Lapangan, Analisa Data Induksi Polarisasi Dan Kimia Mineral*. Bulletin Sumber Daya Geologi Volume 5 Nomor 2.
- Apparao. Ankaraboyina. 1997. *Developmen in Geoelectrical Methods*. A.ABalkema Publs, OldPostRoad, Brookfield UT 05036, USA.
- Ar-Rifa'I, Muhammad Nasib. 2011. *Kemudahan dari Allah RIngkasan Tafsir Ibnu Katsir*. Jakarta : Gema Insani.
- Bappeda. Kab. Kulon Progo, 2011, Van Bemmelen, R.W. 1970. *The Geology of Indonesia*, volume 1. A.Haque Netherlands.
- Loke, M.H. 2004. M.H. 2004. *Tutorial: 2D Elektrical Imaging Surveys for Enviromental and Eginering Studies*. Malasyia. Penang
- Milsom, J. 2003. *Field Geophysics*. Third Edition. John Wiley & Sons Ltd.
- Purwanto, Agus. 2012. *Nalar Ayat-Ayat Semesta*. Bandung : PT. Mizan Pustaka.
- Profil Desa Giripurwo, Bappeda. Kab. Kulon Progo, 2011, Van Bemmelen, R.W. 1970. *The Geology of Indonesia*, volume 1. A.Haque Netherlands.
- Telford, et.al.1990. *applied Geophysics*. Cambridge Universitas Press.
- Reynold, J.M.. 1997. *An Introduction to Applied Environmental Geophysics*, John Wiley and Sons.
- Tun, Myo Min. 2007. *An Investigation and Mineralization in the Kasihan Area, Pacitan regency, East Java, Indonesia*. (Thesis), Program Studi Teknik Geologi, Universitas Gadjah Mada.
- Winarti dan Ansori, Chusni. 2009. *Studi Induced Polarization (IP) Untuk Eksplorasi Mineral Mangan Di Daerah Sрати, Kecamatan Ayah, Kabupaten Kebumen, Jawa Tengah*. Seminar Nasional Ke-4 : Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi, Hal 181-187.
- Yatini dan Suyanto, Imam. 2009. *Perhitungan Cadangan Mangan Dari Survei Metode Polarisasi Terinduksi di Tiga Lokasi Kabupaten Lombok Barat, Nusa Tenggara Barat*. Jurnal. Pp. 331-342, Program Studi Geofisika Universitas Gadjah Mada.

LAMPIRAN A

PENURUNAN RUMUS KONFIGURASI DIPOLE-DIPOLE

Penurunan matematika pada feneomena polarisasi di dasarkan pada medan potensial yang disebabkan oleh distribusi elemen volum dipole-dipole. Medium homogen isotrop yang dialiri arus dengan densitas J berlaku hokum Ohm. Dengan menerapkan medan listrik adalah gradient dari scalar potensial, maka diperoleh persamaan Laplace.

$$\nabla^2 V = 0 \quad (1)$$

Potensial yang terjadi dipermukaan yang disebabkan oleh benda di bawah permukaan, pada dasarnya adalah penyelesaian persamaan Laplace. Sehingga untuk memperoleh respon TDIP yaitu resisitivitas dan chargeabilitas dengan jalan menyelesaikan persamaan Laplace dengan sarat batas tertentu. Pada medium homogeny isotrop yang dialiri arus dari satu elektroda arus, meka potensial yang terukur dipermukaan dengan elektroda tunggal adalah:

$$V = \left(\frac{I\rho}{2\pi}\right) \frac{1}{r} \quad (2)$$

Dimana I adalah arus yang dikirim, ρ tahanan jenis dari medium homogeny isotrop, r jarak kearah radial. Pemasangan dengan posisi elektroda arus dan potensial tertentu disebut konfigurasi elektroda.

Saat jarak antara dua elektroda arus diketahui, tegangan di titik terdekatan pada permukaan akan terpengaruh kedua elektroda arus. Seperti sebelumnya, potensial yang menghubungkan C_1 dan P_1 adalah:

$$V_1 = -\frac{A_1}{A_2}, \text{ dengan } A_1 = -\frac{I_P}{2\pi} \quad (3)$$

Sama dengan diatas, potensial yang menghubungkan C_2 pada P_2 adalah:

$$V_2 = -\frac{A_2}{r_2}, \text{ dengan } A_2 = -\frac{I_P}{2\pi} = A_1 \quad (4)$$

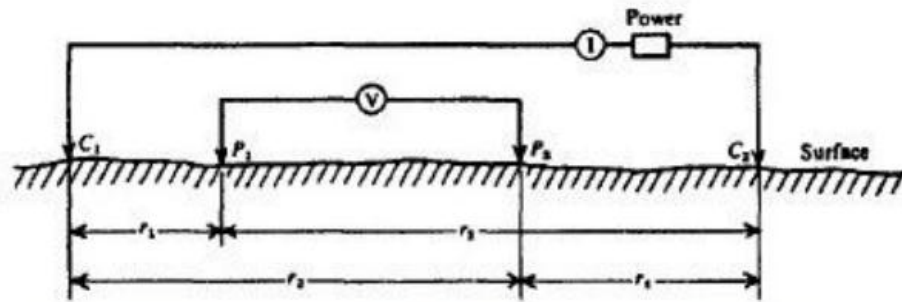
(besarnya arus pada dua elektroda adalah sama, tetapi berlawanan arah), didapatkan persamaan:

$$V_1 + V_2 = \frac{I_P}{2\pi} \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right) \quad (5)$$

Menggunakan elektroda potensial pada P_2 , dapat diukur perbedaan nilai potensial antara P_1 dan P_2 ,

$$\Delta V = \frac{I_P}{2\pi} \left[\left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right) - \left(\frac{1}{r_3} - \frac{1}{r_4} \right) \right] \quad (6)$$

Pada konfigurasi Dipole-dipole, jarak antara elektroda arus sama dengan jarak antar elektroda potensial dan kedua pasangan elektroda tersebut terpisahkan sejauh kelipatan jarak antar elektroda arus dan potensial (Gambar a).



Gambar.a Dua elektroda arus dan dua elektroda potensial pada permukaan tanah yang homogeny (Telford, et.al., 1990).

Secara umum hubungan antara beda potensial, tahanan jenis pada persamaan (6) atau dapat ditulis sebagai berikut:

$$\rho = 2\pi \frac{\Delta V}{I} \frac{1}{\left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_3}\right) - \left(\frac{1}{r_2} - \frac{1}{r_4}\right)} \quad (7)$$

$$\rho = \frac{2\pi}{\left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_3}\right) - \left(\frac{1}{r_2} - \frac{1}{r_4}\right)} \frac{\Delta V}{I} \quad (8)$$

$$\rho = K \frac{\Delta V}{I} \quad (9)$$

Dimana K = faktor geometri

Untuk memperoleh faktor geometri konfigurasi dipole-dipole dengan memasukkan (Gambar 2.7):

$$r_1 = na + a = a(n + 1); r_3 = a + na + a = a(n + 2)$$

$$r_2 = na ; r_4 = a + na = a(n + 1)$$

Dalam persamaan (9), sehingga diperoleh:

$$K_d = 2\pi \left[\frac{1}{a(n+1)} - \frac{1}{a(n+2)} - \frac{1}{na} + \frac{1}{a(n+1)} \right]^{-1}$$

$$K_d = 2\pi \left[\frac{2}{a(n+1)} - \frac{1}{a(n+2)} - \frac{1}{na} + \right]^{-1}$$

$$K_d = 2\pi \left[\frac{2(n)(n+2) - (n)(n+1) - (n+1)(n+2)}{a(n)(n+1)(n+2)} \right]^{-1}$$

$$K_d = 2\pi \left[\frac{2n^2 + 4n - n^2 - n - n^2 - 3n - 2}{a(n)(n+1)(n+2)} \right]^{-1} = 2\pi \left[\frac{-2}{a(n)(n+1)(n+2)} \right]^{-1}$$

$$K_d = -\pi a(n)(n+1)(n+2)$$

Dengan menghilangkan tanda negative, sehingga menjadi:

$$K_d = \pi a(n)(n+1)(n+2) \quad (10)$$

Jadi untuk pemasangan elektroda Dipole-dipole diperoleh hubungan antara resistivitas, beda potensial dan arus adalah sebagai berikut:

$$\rho = \pi a(n)(n+1)(n+2) \frac{\Delta V}{I} \quad (11)$$

LAMPIRAN B

DATA PENELITIAN

a. Data L1

Lokasi : Desa Giripurwo Panjang Lintasan : 300m
Hari/Tanggal : Sabtu, 30 mei 2016 Cuaca : Cerah
Nama : Lintasan 1 Azimut : N 230°E

No.	C1(m)	C2(m)	P1(m)	P2(m)	n	V(mV)	I (mA)	R (ohm)	K (m)	Rho (ohm.m)	M	MID
1	0	20	40	60	1	-20.227	339.38	0.0596	376.8	22.45722671	1.4	30
2	0	20	60	60	2	-7.922	596.09	0.0133	1507.2	20.03059672	3.7	40
3	0	20	80	60	3	-2.419	595.84	0.0041	3768	15.29738185	8.1	50
4	0	20	100	60	4	-0.744	598.02	0.0012	7536	9.375579412	8.6	60
5	0	20	120	60	5	-0.34	597.92	0.0006	13188	7.499197217	7	70
6	0	20	140	60	6	-0.244	596.5	0.0004	21100.8	8.631341492	7	80
7	0	20	160	60	7	-0.246	596.69	0.0004	31651.2	13.04897887	7	90
8	0	20	180	60	8	0.194	597.3	-0.0003	45216	-14.68592667	8.4	100
9	20	40	60	100	1	-20.758	288.95	0.0718	376.8	27.06909292	3.7	50
10	20	40	80	120	2	-8.758	621.01	0.0141	1507.2	21.25578912	3	60
11	20	40	100	140	3	-0.922	621.61	0.0015	3768	5.588867618	1.6	70
12	20	40	120	160	4	-2.181	622.13	0.0035	7536	26.41894138	9.7	80

Lanjutan L1

No.	C1(m)	C2(m)	P1(m)	P2(m)	n	V(mV)	I (mA)	R (ohm)	K (m)	Rho (ohm.m)	M	MID
13	20	40	140	180	5	-0.877	623.12	0.0014	13188	18.56123379	4.1	90
14	20	40	160	200	6	-0.202	622.91	0.0003	21100.8	6.842660416	4	100
15	20	40	180	220	7	-0.248	622.94	0.0004	31651.2	12.60072816	11.7	110
16	20	40	200	240	8	-0.223	622.73	0.0004	45216	16.1918777	16.8	120
17	40	60	80	100	1	-18.113	102.08	0.1774	376.8	66.85911442	1.9	70
18	40	60	100	120	2	-20.431	568.64	0.0359	1507.2	54.15307259	2.6	80
19	40	60	120	140	3	-9.391	704.95	0.0133	3768	50.19545783	3.6	90
20	40	60	140	160	4	-4.733	704.68	0.0067	7536	50.61572345	9.4	100
21	40	60	160	180	5	-2.181	704.59	0.0031	13188	40.82236194	3.2	110
22	40	60	180	200	6	-0.912	704.35	0.0013	21100.8	27.32154412	-3.4	120
23	40	60	200	220	7	-0.811	704.54	0.0012	31651.2	36.43387629	18.4	130
24	40	60	220	240	8	0.397	703.91	-0.0006	45216	-25.50148741	2.4	140
25	60	80	100	120	1	-24.211	207.2	0.1168	376.8	44.02849807	5.7	90
26	60	80	120	140	2	-20.38	581.67	0.035	1507.2	52.8078395	3.7	100
27	60	80	140	160	3	-11.072	810.01	0.0137	3768	51.50466784	1.7	110
28	60	80	160	180	4	-4.87	809.6	0.006	7536	45.33142292	7.9	120
29	60	80	180	200	5	-1.787	810.16	0.0022	13188	29.08926138	10	130
30	60	80	200	220	6	-1.431	809.66	0.0018	21100.8	37.29373416	9.2	140
31	60	80	220	240	7	-0.715	809.54	0.0009	31651.2	27.95489784	5.7	150
32	60	80	240	260	8	-0.28	808.35	0.0003	45216	15.66212655	5.8	160
33	80	100	120	140	1	-19.051	201.45	0.0946	376.8	35.63373939	2.1	110
34	80	100	140	160	2	-20.371	760.94	0.0268	1507.2	40.34900413	1.9	120
35	80	100	160	180	3	-8.901	848.41	0.0105	3768	39.53155668	7.2	130

Lanjutan L1

No.	C1(m)	C2(m)	P1(m)	P2(m)	n	V(mV)	I (mA)	R (ohm)	K (m)	Rho (ohm.m)	M	MID
36	80	100	180	200	4	-2.82	848.51	0.0033	7536	25.04569186	4.6	140
37	80	100	200	220	5	-2.082	848.59	0.0025	13188	32.3565161	6.1	150
38	80	100	220	240	6	-0.957	848.82	0.0011	21100.8	23.79004453	-2.3	160
39	80	100	240	260	7	-0.359	848.01	0.0004	31651.2	13.39934765	1.3	170
40	80	100	260	280	8	-0.671	848.6	0.0008	45216	35.75292953	2.5	180
41	100	120	140	160	1	-21.13	643.91	0.0328	376.8	12.36474663	5.6	130
42	100	120	160	180	2	-9.518	889.69	0.0107	1507.2	16.12418887	3.1	140
43	100	120	180	200	3	-2.689	889.27	0.003	3768	11.39378591	4.2	150
44	100	120	200	220	4	-1.691	889.23	0.0019	7536	14.33079856	-1.6	160
45	100	120	220	240	5	-0.757	888.35	0.0009	13188	11.23804356	16	170
46	100	120	240	260	6	-0.315	887.9	0.0004	21100.8	7.485924091	16.9	180
47	100	120	260	280	7	-0.416	887.91	0.0005	31651.2	14.82909214	-5.3	190
48	100	120	280	300	8	0.299	886.66	-0.0003	45216	-15.24776577	-6	200
49	120	140	160	180	1	-21.885	853.29	0.0256	376.8	9.664086067	7.4	150
50	120	140	180	200	2	-4.756	895.58	0.0053	1507.2	8.004023315	0.2	160
51	120	140	200	220	3	-2.919	895.1	0.0033	3768	12.28778014	9.7	170
52	120	140	220	240	4	-0.985	894.46	0.0011	7536	8.298817163	-2.2	180
53	120	140	240	260	5	-0.458	894.15	0.0005	13188	6.755135044	5.2	190
54	120	140	260	280	6	-0.432	892.18	0.0005	21100.8	10.21715977	-7	200
55	120	140	280	300	7	-0.286	892.24	0.0003	31651.2	10.14552497	53.2	210
56	140	160	180	200	1	-21	885.58	0.0237	376.8	8.935161137	7.4	170
57	140	160	200	220	2	-7	1001.75	0.0066	1507.2	9.987315797	11.2	180
58	140	160	220	240	3	-2.187	1001.19	0.0022	3768	8.230821323	14	190

Lanjutan L1

No.	C1(m)	C2(m)	P1(m)	P2(m)	n	V(mV)	I (mA)	R (ohm)	K (m)	Rho (ohm.m)	M	MID
59	140	160	240	260	4	-1.109	1000.81	0.0011	7536	8.350659965	23.7	200
60	140	160	260	280	5	-0.33	999.01	0.0003	13188	4.356352789	-2.5	210
61	140	160	280	300	6	-0.328	999.74	0.0003	21100.8	6.922862344	8.5	220
62	160	180	200	220	1	-21.598	621.56	0.0347	376.8	13.09306648	2.2	190
63	160	180	220	240	2	-7.143	880.62	0.0081	1507.2	12.22539756	-1.2	200
64	160	180	240	260	3	-3.023	880.02	0.0034	3768	12.94364219	-1.9	210
65	160	180	260	280	4	-1.268	879.48	0.0014	7536	10.8651112	-1.4	220
66	160	180	280	300	5	-0.747	880.48	0.0008	13188	11.1887107	-2.3	230
67	180	200	220	240	1	-20.313	413.22	0.0492	376.8	18.5226717	3.1	210
68	180	200	240	260	2	-8.984	739.97	0.0121	1507.2	18.29896455	4.9	220
69	180	200	260	280	3	-3.948	739.41	0.0053	3768	20.11882988	10.7	230
70	180	200	280	300	4	-1.993	737.78	0.0027	7536	20.35735314	-0.8	240
71	200	220	240	260	1	-21.537	399.19	0.054	376.8	20.32902027	3.8	230
72	200	220	260	280	2	-11.746	756.13	0.0155	1507.2	23.41339611	10.1	240
73	200	220	280	300	3	-4.746	754.99	0.0063	3768	23.68631108	-5.9	250
74	220	240	260	280	1	-21.324	434.65	0.0491	376.8	18.48586955	0.7	250
75	220	240	280	300	2	-8.071	667.86	0.0121	1507.2	18.21431318	4.2	260
76	240	260	280	300	1	-18.838	654.43	0.0288	376.8	10.84632184	3.8	270

b. Data L2

Lokasi : Desa Giripurwo Panjang Lintasan : 300m
 Hari/Tanggal : Minggu, 1 Juni 2016 Cuaca : Cerah
 Nama : Lintasan 1 Azimut : N 230°E

No.	C1(m)	C2(m)	P1(m)	P2(m)	n	V(mV)	I (mA)	R (ohm)	K	Rho.a(ohm.m)	M	MID
1	0	20	40	60	1	-19.808	381.26	0.051954	376.8	19.57628495	2.1	30
2	0	20	60	60	2	-10.56	848.34	0.012448	1507.2	18.76138341	2.7	40
3	0	20	80	60	3	-3.91	849.36	0.004603	3768	17.34586041	4.1	50
4	0	20	100	60	4	-2.216	849.51	0.002609	7536	19.65812763	2.4	60
5	0	20	120	60	5	-1.049	818.36	0.001282	13188	16.90479984	-0.2	70
6	0	20	140	60	6	-0.874	848.66	0.00103	21100.8	21.73084533	2.3	80
7	0	20	160	60	7	-0.747	848.26	0.000881	31651.2	27.87287671	10.4	90
8	0	20	180	60	8	-0.496	850.08	0.000583	45216	26.38238283	-2.2	100
9	20	40	60	100	1	-20.453	245.21	0.08341	376.8	31.42894009	2.4	50
10	20	40	80	120	2	-19.077	878.46	0.021716	1507.2	32.73097739	2.2	60
11	20	40	100	140	3	-6.898	766.89	0.008995	3768	33.89229746	2.1	70
12	20	40	120	160	4	-3.637	767.06	0.004741	7536	35.73179673	3.4	80
13	20	40	140	180	5	-2.569	767.2	0.003349	13188	44.16054745	4.4	90
14	20	40	160	200	6	-2.047	767.31	0.002668	21100.8	56.29189975	3.7	100
15	20	40	180	220	7	-1.268	767.37	0.001652	31651.2	52.30035263	-3.4	110
16	20	40	200	240	8	-0.687	767.43	0.000895	45216	40.47716665	5.1	120
17	40	60	80	100	1	-20.797	502.3	0.041404	376.8	15.60085527	2.8	70

Lanjutan L2

No.	C1(m)	C2(m)	P1(m)	P2(m)	n	V(mV)	I (mA)	R (ohm)	K	Rho.a(ohm.m)	M	MID
18	40	60	100	120	2	-9.998	772.05	0.01295	1507.2	19.51814727	2.9	80
19	40	60	120	140	3	-4.384	772.37	0.005676	3768	21.38730401	1.2	90
20	40	60	140	160	4	-2.88	772.88	0.003726	7536	28.08156506	6.4	100
21	40	60	160	180	5	-1.853	773.01	0.002397	13188	31.61325727	10.1	110
22	40	60	180	200	6	-0.992	773.18	0.001283	21100.8	27.07260095	-0.1	120
23	40	60	200	220	7	-0.55	773.18	0.000711	31651.2	22.51501591	9.3	130
24	40	60	220	240	8	-0.305	773.42	0.000394	45216	17.83103618	22.7	140
25	60	80	100	120	1	-21.277	692.84	0.03071	376.8	11.5714647	2.6	90
26	60	80	120	140	2	-7.677	746.94	0.010278	1507.2	15.49090208	2.3	100
27	60	80	140	160	3	-4.485	751.77	0.005966	3768	22.47958817	1.4	110
28	60	80	160	180	4	-2.394	754.62	0.003172	7536	23.90764093	8.5	120
29	60	80	180	200	5	-1.024	758.55	0.00135	13188	17.8030611	3.1	130
30	60	80	200	220	6	-0.62	759.44	0.000816	21100.8	17.22650374	7.2	140
31	60	80	220	240	7	-0.362	759.69	0.000477	31651.2	15.08211823	2.2	150
32	60	80	240	260	8	-0.273	759.96	0.000359	45216	16.24291805	-18.3	160
33	80	100	120	140	1	-0.208	1013.07	0.000205	376.8	0.077363262	2.3\2.6	110
34	80	100	140	160	2	-6.746	868.23	0.00777	1507.2	11.71068864	0	120
35	80	100	160	180	3	-2.829	867.67	0.00326	3768	12.28539883	4.6	130
36	80	100	180	200	4	-1.113	867.34	0.001283	7536	9.670449881	9.9	140
37	80	100	200	220	5	-0.617	867.43	0.000711	13188	9.380579413	17.7	150
38	80	100	220	240	6	-0.362	868.64	0.000417	21100.8	8.793619451	10.2	160
39	80	100	240	260	7	-0.251	868.84	0.000289	31651.2	9.143744763	20.6	170
40	80	100	260	280	8	-0.2	868.83	0.00023	45216	10.40848037	28.9	180

Lanjutan L2

No.	C1(m)	C2(m)	P1(m)	P2(m)	n	V(mV)	I (mA)	R (ohm)	K	Rho.a(ohm.m)	M	MID
41	100	120	140	160	1	-21.032	546.52	0.038483	376.8	14.50058113	2	130
42	100	120	160	180	2	-6.224	761.21	0.008176	1507.2	12.32355434	4.6	140
43	100	120	180	200	3	-1.885	762.53	0.002472	3768	9.314623687	11.8	150
44	100	120	200	220	4	-0.868	762.59	0.001138	7536	8.577673455	8.7	160
45	100	120	220	240	5	-1.132	763.49	0.001483	13188	19.55338773	28	170
46	100	120	240	260	6	0.627	765.48	-0.00082	21100.8	-17.2835366	-2.1	180
47	100	120	260	280	7	0.189	762.7	-0.00025	31651.2	-7.843289367	11.8	190
48	100	120	280	300	8	-0.134	761.8	0.000176	45216	7.9534576	-67.4	200
49	120	140	160	180	1	-17.417	887.28	0.01963	376.8	7.396453882	5.2	150
50	120	140	180	200	2	-3.297	766.99	0.004299	1507.2	6.478882906	14	160
51	120	140	200	220	3	-1.332	767.78	0.001735	3768	6.536997577	9.3	170
52	120	140	220	240	4	-0.804	768.32	0.001046	7536	7.885964182	9.3	180
53	120	140	240	260	5	-0.347	769.13	0.000451	13188	5.949886235	14.6	190
54	120	140	260	280	6	-0.223	770.56	0.000289	21100.8	6.106569767	22.4	200
55	120	140	280	300	7	-0.153	771.14	0.000198	31651.2	6.279837124	-29.6	210
56	140	160	180	200	1	-21.757	863.18	0.025206	376.8	9.49748326	17.3	170
57	140	160	200	220	2	-5.938	973.68	0.006099	1507.2	9.19167858	15.5	180
58	140	160	220	240	3	-1.911	973.85	0.001962	3768	7.39400113	24.8	190
59	140	160	240	260	4	-1.001	974.16	0.001028	7536	7.743631436	9.5	200
60	140	160	260	280	5	-0.499	973.08	0.000513	13188	6.762868418	14.1	210
61	140	160	280	300	6	-0.327	972.01	0.000336	21100.8	7.098652895	-27.1	220
62	160	180	200	220	1	-19.576	246.23	0.079503	376.8	29.95669415	3.4	190
63	160	180	220	240	2	-11.589	1054.47	0.01099	1507.2	16.56466358	3.5	200
64	160	180	240	260	3	7.003	891.71	-0.00785	3768	-29.59180002	5.3	210

Lanjutan L2

No.	C1(m)	C2(m)	P1(m)	P2(m)	n	V(mV)	I (mA)	R (ohm)	K	Rho.a(ohm.m)	M	MID
65	160	180	260	280	4	-3.312	891.21	0.003716	7536	28.00600532	1.2	220
66	160	180	280	300	5	-1.847	890.9	0.002073	13188	27.34115613	0	230
67	180	200	220	240	1	-19.674	269.19	0.073086	376.8	27.53877633	3.9	210
68	180	200	240	260	2	-17.16	833.67	0.020584	1507.2	31.02372881	4.3	220
69	180	200	260	280	3	-5.474	727.18	0.007528	3768	28.36441046	4.4	230
70	180	200	280	300	4	-2.575	727.07	0.003542	7536	26.68958972	-0.3	240
71	200	220	240	260	1	-20.577	214.28	0.096029	376.8	36.18356169	4.8	230
72	200	220	260	280	2	-12.913	593.77	0.021747	1507.2	32.77779881	3.8	240
73	200	220	280	300	3	-4.6	594.18	0.007742	3768	29.1709583	2.9	250
74	220	240	260	280	1	-20.307	324.46	0.062587	376.8	23.58280713	4.5	250
75	220	240	280	300	2	-9.216	580.94	0.015864	1507.2	23.91013736	4.4	260
76	240	260	280	300	1	-20.148	343.84	0.058597	376.8	22.07935784	5.1	270

c. Data L3

Lokasi : Desa Giripurwo Panjang Lintasan : 300m
 Hari/Tanggal : Minggu, 1 Juni 2016 Cuaca : Cerah
 Nama : Lintasan 1 Azimut : N 230°E

No.	C1(m)	C2(m)	P1(m)	P2(m)	n	V(mV)	I (mA)	R (ohm)	K	Rho(ohm.m)	M	MID
1	0	20	40	60	1	-21.102	323.43	0.065244411	376.8	24.58409	3.8	30
2	0	20	60	60	2	-7.633	590.42	0.012928085	1507.2	19.48521	5.2	40
3	0	20	80	60	3	-3.411	590.31	0.00577832	3768	21.77271	5.7	50
4	0	20	100	60	4	-1.418	590.39	0.002401802	7536	18.09998	-2.3	60
5	0	20	120	60	5	-0.289	589.76	0.00049003	13188	6.462514	-6.4	70
6	0	20	140	60	6	-0.267	589.56	0.00045288	21100.8	9.556133	-21	80
7	0	20	160	60	7	-0.172	589.74	0.000291654	31651.2	9.231197	24.4	90
8	0	20	180	60	8	-0.086	589.51	0.000145884	45216	6.596285	-25.3	100
9	20	40	60	100	1	-20.283	381.97	0.053101029	376.8	20.00847	6.3	50
10	20	40	80	120	2	-9.718	638.63	0.015216949	1507.2	22.93499	5.9	60
11	20	40	100	140	3	-3.182	638.62	0.004982619	3768	18.77451	5.7	70
12	20	40	120	160	4	-0.909	638.51	0.001423627	7536	10.72845	14.3	80
13	20	40	140	180	5	-0.521	638.55	0.000815911	13188	10.76023	7.8	90
14	20	40	160	200	6	-0.315	638.51	0.000493336	21100.8	10.40979	5.1	100
15	20	40	180	220	7	-0.156	638.3	0.000244399	31651.2	7.735527	19.3	110
16	20	40	200	240	8	-0.134	638.26	0.000209946	45216	9.492909	30	120
17	40	60	80	100	1	-20.072	337.42	0.059486693	376.8	22.41459	6.1	70

Lanjutan L3

No.	C1(m)	C2(m)	P1(m)	P2(m)	n	V(mV)	I (mA)	R (ohm)	K	Rho(ohm.m)	M	MID
18	40	60	100	120	2	-7.067	550.76	0.01283136	1507.2	19.33943	2.3	80
19	40	60	120	140	3	-1.675	550.87	0.003040645	3768	11.45715	2.4	90
20	40	60	140	160	4	-0.89	550.12	0.001617829	7536	12.19196	6.1	100
21	40	60	160	180	5	-0.483	550.05	0.000878102	13188	11.58041	24.5	110
22	40	60	180	200	6	-0.219	549.98	0.000398196	21100.8	8.40226	16.2	120
23	40	60	200	220	7	-0.191	549.35	0.000347684	31651.2	11.0046	23.3	130
24	40	60	220	240	8	-0.197	549.44	0.000358547	45216	16.21206	7.5	140
25	60	80	100	120	1	-20.688	484.36	0.042712032	376.8	16.09389	5.1	90
26	60	80	120	140	2	-4.412	612.67	0.007201267	1507.2	10.85375	8.5	100
27	60	80	140	160	3	-1.841	61303	3.00312E-05	3768	0.113157	6.3	110
28	60	80	160	180	4	-1.167	611.68	0.00190786	7536	14.37764	9.7	120
29	60	80	180	200	5	-0.436	611.79	0.000712663	13188	9.398598	33.3	130
30	60	80	200	220	6	-0.327	611.59	0.000534672	21100.8	11.28201	18.4	140
31	60	80	220	240	7	-0.343	611.41	0.000560998	31651.2	17.75627	-2.4	150
32	60	80	240	260	8	-0.203	610.49	0.00033252	45216	15.03521	-30.7	160
33	80	100	120	140	1	-20.828	721.82	0.028854839	376.8	10.8725	6.3	110
34	80	100	140	160	2	-6.886	902.59	0.007629156	1507.2	11.49866	7	120
35	80	100	160	180	3	-2.829	902.12	0.003135946	3768	11.81625	4.9	130
36	80	100	180	200	4	-1.163	901.59	0.001289943	7536	9.721013	0	140
37	80	100	200	220	5	-0.814	901.49	0.00090295	13188	11.9081	5	150
38	80	100	220	240	6	-0.884	901.09	0.000981034	21100.8	20.7006	10.8	160
39	80	100	240	260	7	-0.796	901	0.000883463	31651.2	27.96266	-3.5	170
40	80	100	260	280	8	-0.509	900.84	0.000565028	45216	25.54831	30.3	180
41	100	120	140	160	1	-20.987	994.11	0.021111346	376.8	7.954755	8.4	130

Lanjutan L3

No.	C1(m)	C2(m)	P1(m)	P2(m)	n	V(mV)	I (mA)	R (ohm)	K	Rho(ohm.m)	M	MID
42	100	120	160	180	2	-5.821	1010	0.005763366	1507.2	8.686546	9.5	140
43	100	120	180	200	3	-1.907	1009.54	0.001888979	3768	7.117673	18.2	150
44	100	120	200	220	4	-1.224	1009.63	0.001212325	7536	9.136084	10.4	160
45	100	120	220	240	5	-1.189	1009.79	0.001177473	13188	15.52851	9.3	170
46	100	120	240	260	6	-0.642	1008.64	0.000636501	21100.8	13.43067	18	180
47	100	120	260	280	7	-0.623	1007.66	0.000618264	31651.2	19.5688	11.8	190
48	100	120	280	300	8	-0.614	1005.92	0.000610387	45216	27.59924	21.1	200
49	120	140	160	180	1	-20.495	1130.43	0.018130269	376.8	6.831485	1	150
50	120	140	180	200	2	-4.514	993.77	0.004542299	1507.2	6.846152	1.9	160
51	120	140	200	220	3	-2.578	993.27	0.002595467	3768	9.779722	-0.6	170
52	120	140	220	240	4	-1.942	992.9	0.001955887	7536	14.73956	-0.9	180
53	120	140	240	260	5	-1.008	992.67	0.001015443	13188	13.39166	2.3	190
54	120	140	260	280	6	-0.938	992.02	0.000945545	21100.8	19.95177	9.2	200
55	120	140	280	300	7	-0.881	991.6	0.000888463	31651.2	28.12092	7	210
56	140	160	180	200	1	-15.589	1192.95	0.013067606	376.8	4.923874	0.6	170
57	140	160	200	220	2	-5.579	1048.61	0.005320376	1507.2	8.018871	2.7	180
58	140	160	220	240	3	-3.681	1047.95	0.003512572	3768	13.23537	2.1	190
59	140	160	240	260	4	-1.672	1047.48	0.001596212	7536	12.02905	2.1	200
60	140	160	260	280	5	-1.459	1046.85	0.001393705	13188	18.38018	-2.6	210
61	140	160	280	300	6	-1.202	1046.66	0.001148415	21100.8	24.23247	-4.3	220
62	160	180	200	220	1	-20.905	1061.61	0.019691789	376.8	7.419866	2	190
63	160	180	220	240	2	-9.028	1041.18	0.008670931	1507.2	13.06883	2.4	200
64	160	180	240	260	3	-2.909	1040.58	0.002795556	3768	10.53366	0.6	210
65	160	180	260	280	4	-2.251	1040.14	0.002164132	7536	16.3089	8.4	220

Lanjutan L3

No.	C1(m)	C2(m)	P1(m)	P2(m)	n	V(mV)	I (mA)	R (ohm)	K	Rho(ohm.m)	M	MID
66	160	180	280	300	5	-1.736	1039.53	0.001669985	13188	22.02377	7.1	230
67	180	200	220	240	1	-20.79	646.27	0.032169217	376.8	12.12136	2.1	210
68	180	200	240	260	2	-5.579	905.15	0.006163619	1507.2	9.289807	0.9	220
69	180	200	260	280	3	-3.471	905.08	0.00383502	3768	14.45036	0.1	230
70	180	200	280	300	4	-2.445	904.09	0.002704377	7536	20.38018	2.1	240
71	200	220	240	260	1	-19.391	1070.49	0.018114135	376.8	6.825406	2.6	230
72	200	220	260	280	2	-7.782	899.9	0.008647628	1507.2	13.0337	3.4	240
73	200	220	280	300	3	-4.873	899.44	0.005417816	3768	20.41433	1.2	250
74	220	240	260	280	1	-21.076	721.5	0.029211365	376.8	11.00684	2.8	250
75	220	240	280	300	2	-15.974	1190.85	0.013413948	1507.2	20.2175	2.3	260
76	240	260	280	300	1	-22.675	722.53	0.03138278	376.8	11.82503	1.7	270

a. Data Topografi Semua Lintasan

Tabel 4

Nama Lintasan	Jarak elektroda	x	y	z
L1_Awal	0		133	0
	20	1.74311	134.743	5
	40	3.47296	138.216	10
	60	1.74311	139.959	5
	80	4.15823	144.117	12

Lanjutan Tabel 4

Nama Lintasan	Jarak elektroda	x	y	z
	100	2.43739	146.555	7
	120	1.04672	147.602	3
	140	-1.7431	145.858	-5
	160	1.74311	147.602	5
	180	11.4715	159.073	35
	200	5.17638	164.249	15
	220	1.74311	165.993	5
	240	0	165.993	0
	260	0	165.993	0
	280	0	165.993	0
	300	0	165.993	0
L1_Akhir				
L2_Awal	0	0	119	0
	20	2.090569	121.0906	6
	40	1.743115	122.8337	5
	60	3.128689	125.9624	9
	80	1.743115	127.7055	5
	100	2.437387	130.1429	7
	120	2.437387	132.5803	7
	140	3.472964	136.0532	10
	160	-1.04672	135.0065	-3
	180	1.743115	136.7496	5
	200	2.437387	139.187	7
	220	0	139.187	0
	240	-1.74311	137.4439	-5

Lanjutan Tabel 4

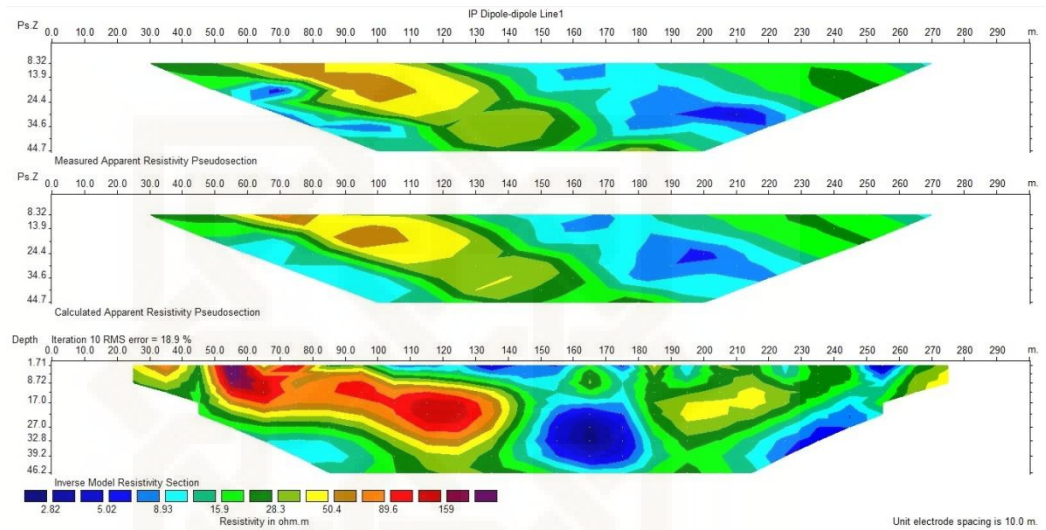
Nama Lintasan	Jarak elektroda	x	y	z
L2_Akhir	260	-4.49902	132.9449	-13
	280	-1.74311	131.2018	-5
	300	0	131.2018	0

L3_Awal	0	0	126	0
	20	1.046719	127.0467	3
	40	-1.74311	125.3036	-5
	60	-1.74311	123.5605	-5
	80	0	123.5605	0
	100	0	123.5605	0
	120	1.046719	124.6072	3
	140	0	124.6072	0
	160	1.743115	126.3503	5
	180	0	126.3503	0
	200	-0.69799	125.6523	-2
	220	-0.69799	124.9543	-2
	240	-3.47296	121.4814	-10
	260	-1.04672	120.4347	-3
	280	-3.47296	116.9617	-10
L3_Akhir	300	-1.04672	115.915	-3

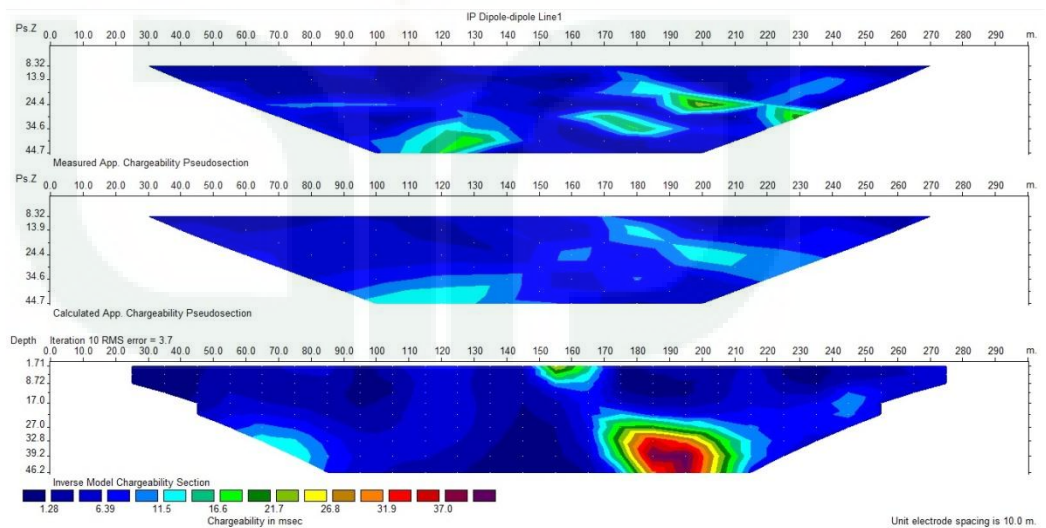
LAMPIRAN C

PROSES PENGOLAHAN DATA MENGGUNAKAN SOFTWARE RES2DINV

1. Lintasan 1

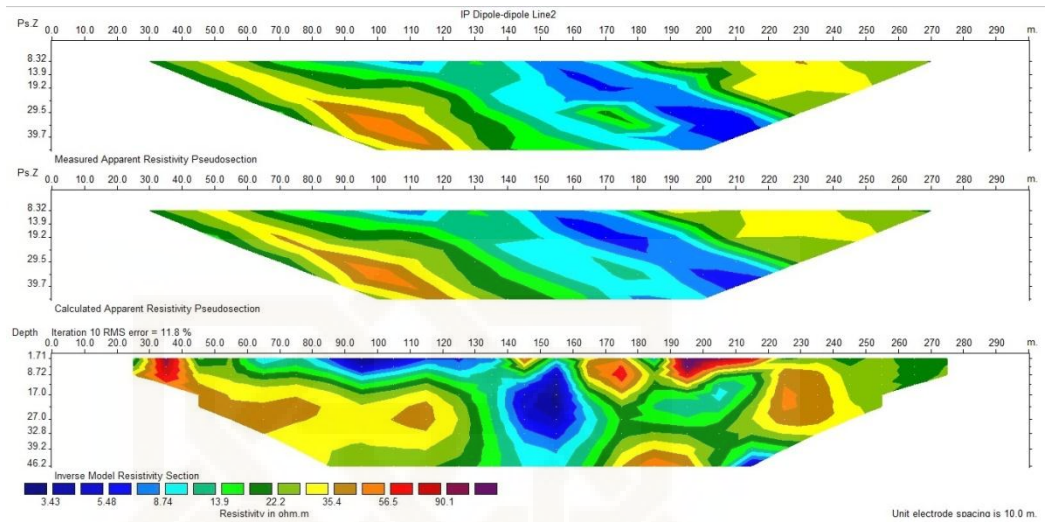


Gambar resistivitas lintasan1

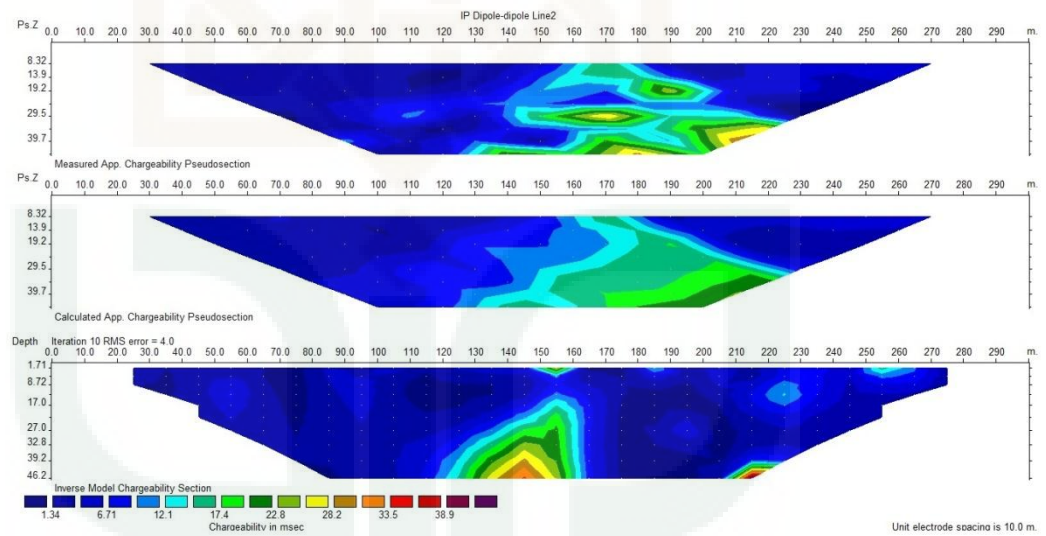


Gambar chargeabilitas lintasan1

2. Lintasan 2

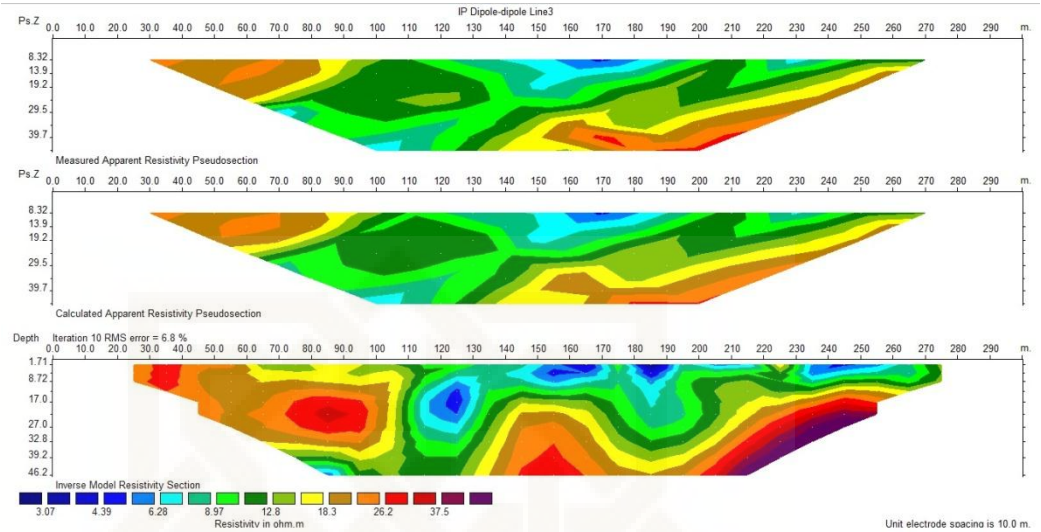


Gambar resistivitas lintasan2

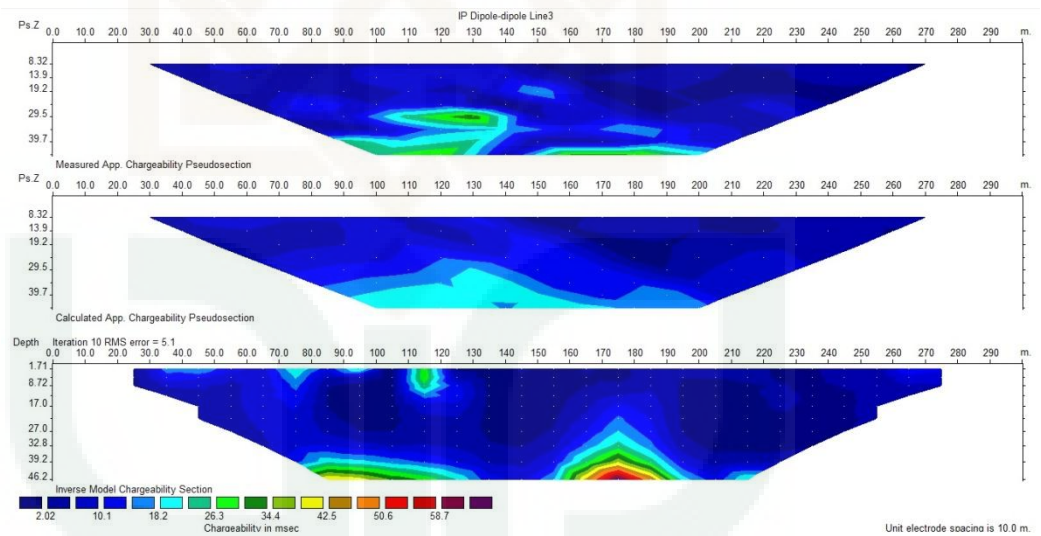


Gambar chargeabilitas lintasan2

3. Lintasan 3



Gambar resistivitas lintasan3



Gambar chargeabilitas lintasan3

LAMPIRAN D

DOKUMENTASI LINTASAN PENGUKURAN



Sumur bekas tambang



Sumur bekas tambang



Batuan yang memiliki kandungan
mineral mangan



Batu yang memiliki kandungan mineral
mangan



BIODATA

Nama : MUCHAMMAD MUSTAGHFIRIN TRI WIBOWO
 Tempat,Tanggal lahir : Kudus, 16 Maret 1990
 Universitas : Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta
 Fakultas/ Prodi : Sains dan Teknologi/ Fisika
 Alamat Asal : Loram Kulon RT 04 RW 03 Jati Kudus 59344
 Alamat Jogja : Ponpes Hidayatullah, Seturan, Catur Tunggal, Depok,
 Sleman- Yogyakarta
 Email : firin_mustagh@yahoo.co.id
 NO. HP : 085641152613
 Pendidikan :

No	Asal Sekolah	Lulus Tahun
1	SD Negeri 1 Loram Kulon	1996 - 2002
2	MTs NU Miftahul Ulum Kudus	2002 - 2005
3	MA NU Miftahul Ulum Kudus	2005 - 2008
4	UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta	2009 - 2016