

**EKSPLORASI MINERAL MANGAN MENGGUNAKAN
METODE POLARISASI TERINDUKSI DI DAERAH
KASIHAN, KECAMATAN TEGALOMBO,
KABUPATEN PACITAN**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1

Program studi Fisika



Diajukan oleh:

SYAIFUL BAHRI

NIM :11620021

Kepada

PROGRAM STUDI FISIKA

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA

YOGYAKARTA

2015



PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

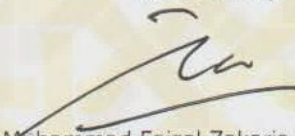
Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/3130/2015

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Eksplorasi Mineral Mangan Menggunakan Metode Polarisation
Terinduksi di Daerah Kasihan, Kecamatan Tegalombo,
Kabupaten Pacitan

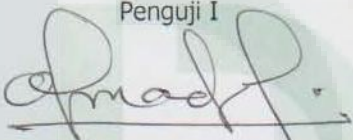
Yang dipersiapkan dan disusun oleh :
Nama : Syaiful Bahri
NIM : 11620021
Telah dimunaqasyahkan pada : 29 September 2015
Nilai Munaqasyah : A-
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

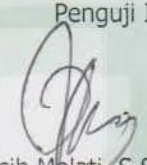
Ketua Sidang


Muhammad Faizal Zakaria, S.Si., M.T.
NIP. 19881218 000000 1000

Penguji I


Frida Agung Rahmadi, M.Sc
NIP.19780510 200501 1 003

Penguji II


Asih Melati, S.Si., M.Sc.
NIP. 198411102011012000

Yogyakarta, 6 Oktober 2015

UIN Sunan Kalijaga
Fakultas Sains dan Teknologi
Dekan




Dr. H. Maizer Said Nahdi, M.Si
NIP. 19550427 198403 2 001



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Pengajuan Munasqosyah

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 : Syaiful Bahri

NIM : 11620021

Judul Skripsi : Eksplorasi Mineral Mangan Menggunakan Metode Polarisasi Terinduksi Di Daerah Kasihan, Kecamatan Tegalombo, Kabupaten Pacitan

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 dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 25 September 2015

Pembimbing I

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, 25 September 2015

Yang menyatakan




Syaiful Bahri
NIM.11620021

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO HIDUP:

“Berpikirlah dan lakukanlah yang sederhana

Kesederhanaan itu merupakan keajaiban”

“Kemenganan berawal dari keteguhan hati”

(Syaiful Bahri)

Karya ini kupersembahkan untuk :

Bapak dan uma yang tercinta

Saudara-saudaraku

Teman-temanku seperjuangan Fisika 2011

Teman-teman studi club geofisika UIN SUKA

Almamaterku tercinta

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Allhamdulillah, segala puji dan syukur atas nikmat dan karunia Allah SWT, serta shalawat dan salam senantiasa tetap tercurahkan kepada Nabi besar Muhammad SAW yang telah membawa dari dunia kegelapan menuju dunia yang terang-menerang.

Allhamdulillah, penulis telah menyelesaikan skripsi dengan judul “Eksplorasi Mineral Mangan Menggunakan Metode Polarisasi Terinduksi Di Daerah Kasihan, Kecamatan Tegalombo, Kabupaten Pacitan”. Keberhasilan dari penulisan dan penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari pihak-pihak yang telah membantu. Untuk itu saya ucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua dan saudara-saudara saya yang telah memberikan semangat, do'a dan dukungan untuk menyelesaikan skripsi.
2. Bapak Muhammad Faizal Zakaria, S.Si.,M.T selaku dosen pembimbing skripsi yang selalu memberi saran dalam penyelesaian skripsi.
3. Ibu Yatini yang telah membimbing untuk penyelesaian skripsi dan memberikan saran dalam teknis penyelesaian skripsi.
4. Bapak Frida Agung Rakhmadi, M.Sc selaku Ketua Program Studi Fisika.

5. Ibu Retno Rahmawati, M.Si selaku dosen penasihat akademik yang selalu memberi saran dan dukungan untuk menyelesaikan skripsi
6. Teman-teman seperjuangan fisika angkatan 2011 yang selalu bersama-sama untuk berbagi ilmu dalam penyelesaian skripsi.
7. Serta semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan dalam penyusunan skripsi.

Dengan semua pihak yang telah membantu, semoga Allah memberikan balasan yang terbaik atas segala bantuan yang telah diberikan, dan semoga dicatat oleh Allah sebagai amal ibadah, Amin.

Penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu, Penulis mohon kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca. Penulis berharap semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi siapa saja yang membacanya dan bernilai ibadah di sisi Allah, *Amien ya Rabbal Alamien*.

Yogyakarta, 25 September 2015

Syaiful Bahri

11620021

**EKSPLORASI MINERAL MANGAN MENGGUNAKAN METODE
POLARISASI TERINDUKSI DI DAERAH KASIHAN, KECAMATAN
TEGALOMBO, KABUPATEN PACITAN**

Syaiful Bahri
11620021

INTISARI

Penelitian eksplorasi mineral mangan menggunakan metode Polarisasi Terinduksi (IP) telah dilakukan di daerah Kasihan, Kecamatan Tegalombo, Kabupaten Pacitan. Penelitian bertujuan untuk mengetahui kondisi bawah permukaan yang didasari sifat kelistrikan, mengetahui sebaran mineral mangan, dan estimasi sumber daya mineral mangan. Pengukuran IP dilakukan pada kawasan waktu menggunakan konfigurasi Dipole-dipole. Pengukuran ini dilakukan dengan 5 lintasan, dengan spasi antar elektroda (10-20) meter, sepanjang (200-300) meter. Alat yang digunakan adalah *Syscal Jr Switch-48*. *Software* yang digunakan adalah *Global Mapper13*, *Surfer10*, *Res2dinv3.54*, dan *Rockwork15*. Hasil penelitian didapatkan penampang 2D yang mengindikasikan kondisi bawah permukaan daerah penelitian yang didasari sifat kelistrikan yaitu satuan lapisan penutup (soil) dan endapan batupasir dengan nilai resistivitas (5-50) Ohm-meter, breksi vulkanik dengan nilai resistivitas (50-100) Ohm-meter, satuan dasit dan andesit dengan resistivitas (100-500) Ohm-meter, dan nilai resistivitas (500-1400) Ohm-meter merupakan satuan intrusi. Penyebaran mineral mangan di daerah penelitian adalah nilai resistivitas (100-1400) Ohm-meter dan Chargeabilitas (25-110) msec. *Cut off* nilai tersebut digunakan untuk pembuatan model 3D. Estimasi sumber daya mineral mangan sebesar 151200 ton.

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

**MANGANESE MINERAL'S EXPLORATION USING INDUCED
POLARIZATION METHOD AT KASIHAN, KECAMATAN TEGALOMBO,
KABUPATEN PACITAN**

Syaiful Bahri
11620021

ABSTRACT

Induced Polarization Method measurements have been finished in Kasihan, Kecamatan Tegalombo, Kabupaten Pacitan. The research purpose are determine the subsurface conditions are based on the electrical properties, the distribution of the mineral manganese, and estimate manganese mineral resource. IP measurements carried out on time domain using Dipole-dipole configuration. These measurements were performed with 5 lines, with the space between the electrodes (10-20) meter, along the (200-300) meter. The tools used are Syscal Jr Switch-48. Software used is Global Mapper13, Surfer10, Res2dinv3.54, and Rockwork15. The results, which indicate a 2D cross-section of the subsurface conditions of the study area based on the electrical properties of the overburden (soil) and sediment sandstone with resistivity values (5-50) Ohm-meter, the of volcanic breccia with resistivity values (50-100) Ohm-meter, dacite and andesit resistivity (100-500) Ohm-meter, and values resistivity (500-1400) Ohm-meter is a of intrusion. The resistivity of manganese mineral's is (100-1400) Ohm-meter and Chargeability (25-110) msec respectively. Cut off the value to contract of 3D models. Manganese mineral resource estimate 151200 tonnes.

Keywords: Chargeability, Induced Polarization, Manganese, Resistivity.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI.....	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
INTISARI.....	viii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN	
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Rumusan Masalah.....	4
I.3 Tujuan Penelitian.....	4
I.4 Batasan Penelitian.....	4
I.5 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
II.1 Penelitian yang Relevan.....	6

II.2 Tinjauan Geologi Daerah Kasihan.....	8
II.2.1 Geomorfologi.....	8
II.2.2 Stratigrafi.....	9
II.2.3 Struktur Geologi.....	10
II.2.4 Aspek Geologi Lingkungan.....	12
II.3 Mineral Mangan.....	13
II.4 Dasar Teori.....	16
II.4.1 Metode Polarisasi Terinduksi.....	16
II.4.2 Fenomena Polarisasi.....	17
II.4.2.1 Sumber – sumber Polarisasi.....	18
II.4.2.2 Teknik Pengukuran IP.....	22
II.4.3 Pengukuran IP Konfigurasi Dipole-dipole.....	25
II.4.4 Gangguan dalam Pengukuran Metode IP.....	26
II.5 Mangan dalam Perspektif Islam.....	28
 BAB III METODE PENELITIAN	
III.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	31
III.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	31
III.2.1 Alat Penelitian.....	31
III.2.2 Bahan Penelitian.....	33

III.3 Prosedur Penelitian.....	33
III.3.1 Tahap Persiapan.....	34
III.3.2 Desain Survei.....	34
III.3.3 Akuisisi Data Metode IP.....	35
III.3.4 Pengolahan Data 2D.....	36
III.3.5 Interpretasi Data.....	38
III.3.6 Pemodelan 3D.....	38
III.3.7 Perhitungan Cadangan.....	39

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

IV.1 Hasil Penelitian Metode IP.....	40
IV.1.1 Hasil Pemodelan 2D Resistivitas dan Chargeabilitas	40
IV.1.2 Hasil Pemodelan 3D Metode IP	49
IV.2 Pembahasan.....	52
IV.2.1 Interpretasi Data 2D Resistivitas dan Chargeabilitas.....	54
IV.2.2 Interpretasi Model 3D.....	59
IV.3 Integrasi - Interkoneksi.....	62

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....	63
5.2 Saran.....	63

DAFTAR PUSTAKA.....	64
LAMPIRAN.....	66



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Perangkat Keras dan Perangkat Lunak Penelitian.....	32
---	----



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Peta Geologi Kasihan , Pacitan	11
Gambar 2.2(a) Ilustrasi menginduksikan arus	18
Gambar 2.2(b) efek dari IP decay terhadap waktu pada injeksi arus.....	18
Gambar 2.3(a) Distribusi normal ion-ion pada batupasir porous.....	19
Gambar 2.3(b) Polarisasi membran pada batupasir porous.....	19
Gambar 2.4(a) Polarisasi pada penyempitan karena ukuran butir.....	20
Gambar 2.4(b) Polarisasi Membran muatan negativ <i>mineral clay</i>	20
Gambar 2.5 Polarisasi elektroda pada butir.....	21
Gambar 2.6(a) Pulsa arus yang dikirim dan respon potensial yang terukur.....	23
Gambar 2.6(b) Pengukuran chargeability dalam domain waktu	23
Gambar 2.7 Konfigurasi Dipole-dipole	26
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian di Desa Kasihan, Kecamatan Tegalombo.....	31
Gambar 3.2 Alat Penelitian Metode IP.....	32
Gambar 3.3 Prosedur Penelitian.....	33
Gambar 3.4 Desain Lintasan Penelitian	35
Gambar 3.5 Datum <i>point</i> pengambilan data konfigurasi Dipole-dipole	36
Gambar 4.1 Lintasan Penelitian.....	41
Gambar 4.2(a) Pseudosection Restivitas Semu, Kalkulasi Resistivitas Semu, Inversi Resistivitas	42

Gambar 4.2(b) Pseudosection Chargeabilitas Semu, Kalkulasi Charegabilitas Semu, Inversi Chargeabilitas.....	42
Gambar 4.3(a) Penampang 2D L1 Resistivitas.....	44
Gambar 4.3(b) Penampang 2D L1 Chargeabilitas.....	44
Gambar 4.3(c) Penampang 2D L1 Zona Potensi Mangan.....	44
Gambar 4.4(a) Penampang 2D L2 Resistivitas.....	45
Gambar 4.4(b) Penampang 2D L2 Chargeabilitas.....	45
Gambar 4.4(c) Penampang 2D L2 Zona Potensi Mangan.....	45
Gambar 4.5(a) Penampang 2D L3 Resistivitas.....	46
Gambar 4.5(b) Penampang 2D L3 Chargeabilitas.....	46
Gambar 4.5(c) Penampang 2D L3 Zona Potensi Mangan.....	46
Gambar 4.6(a) Penampang 2D L4 Resistivitas.....	47
Gambar 4.6(b) Penampang 2D L4 Chargeabilitas.....	47
Gambar 4.6(c) Penampang 2D L4 Zona Potensi Mangan.....	47
Gambar 4.7(a) Penampang 2D L5 Resistivitas.....	48
Gambar 4.7(b) Penampang 2D L5 Chargeabilitas.....	48
Gambar 4.7(c) Penampang 2D L5 Zona Potensi Mangan.....	48
Gambar 4.8 Persebaran Zona Potensi Mangan.....	49
Gambar 4.9(a) Pemodelan 3D Atas <i>North-West</i>	50
Gambar 4.9(b) Pemodelan 3D Atas <i>North East</i>	50

Gambar 4.9(c) Pemodelan 3D Atas <i>South-West</i>	51
Gambar 4.9(d) Pemodelan 3D Atas <i>South-East</i>	51
Gambar 4.9(e) Pemodelan 3D tampak samping sudut pandang dari Selatan ke Utara.....	52
Gambar 4.10 Singkapan Mangan di L1.....	53

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Penurunan Rumus Konfigurasi Dipole-dipole.....	66
Lampiran B Data Penelitian.....	70
Lampiran C Proses Pengolahan Data Berdasarkan Res2dinv.....	86
Lampiran D Dokumentasi Lapangan.....	91

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Melalui ayat Al-Qur'an, Allah memerintahkan kepada manusia untuk melakukan penelitian dan pengamatan fenomena alam terkait yang ada di bumi. Dengan hal ini, manusia dapat mengambil manfaatnya untuk meningkatkan keimanan dan ketakwaan kepada Allah SWT. Sebagaimana didalam Q.S Yunus ayat 101, Allah SWT berfirman :

قُلْ أَنْظَرُوا مَاذَا فِي السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَمَا تُغْنِي الْآيَاتُ وَالنُّذُرُ عَنْ قَوْمٍ لَا يُؤْمِنُونَ ﴿١٠١﴾

Artinya : Katakanlah: "Perhatikanlah apa yang ada di langit dan di bumi. tidaklah bermanfaat tanda kekuasaan Allah dan Rasul-rasul yang memberi peringatan bagi orang-orang yang tidak beriman". (Q.S. Yunus :101)

Ayat Q.S Yunus : 101 menjelaskan bahwa Allah SWT memerintahkan kepada manusia untuk melakukan pengamatan baik di langit dan di bumi. Salah satunya adalah tanda-tanda kekuasaan Allah yang ada di bumi yaitu menciptakan gunung-gunung, sungai, hutan, dan sebagainya (Abdullah, 2003). Kaitan dengan ayat ini juga menjelaskan untuk melakukan penyelidikan apa yang ada dibawah permukaan bumi. Bumi tersusun berbagai macam lapisan-lapisan batuan dan memiliki komposisi yang

berlainan. Bumi juga terdiri dari berbagai jenis bahan-bahan mineral, salah satunya adalah mineral mangan.

Mangan adalah kimia logam aktif, abu-abu merah muda yang ditunjukkan pada simbol Mn dan nomor atom 25 (Effendy, 2012). Mangan merupakan salah satu mineral dari 12 unsur yang cukup banyak terdapat di kerak bumi (Ansori, 2010). Mangan bersifat reaktif ketika murni, sebagai bubuk akan terbakar dalam oksigen, bereaksi dengan air dan larut dalam asam encer. Bijih utama adalah Pirolusit dan Psilomelan, selain itu bisa berupa Manganit, Braunit, dan Rhodokrosit (Winarti dan Ansori, 2009).

Indonesia merupakan negara yang memiliki potensi mangan yang cukup besar dan dapat dijumpai dalam bentuk sedimenter, yang umumnya berkomposisi oksida serta berasosiasi dengan kegiatan vulkanik dan batuan yang bersifat basa. Desa Kasihan merupakan daerah yang memiliki potensi mineral ekonomi berupa Mangan (Mn). Hal ini dapat ditemukan singkapan mangan di area jurang gandum dan penelitian metode magnetik dengan adanya batuan yang mempunyai nilai anomali medan magnetik sangat kecil (-1100 sampai -300nT) pada posisi UTM 529860-529920 diidentifikasi sebagai zona mineral Mangan (Mn) (Diharja dkk, 2011). Dalam penelitian geologi, desa kasihan memiliki deposit mineral mangan (Tun, 2007). Namun, dari penelitian tersebut, belum dapat memperjelaskan sebaran mineral mangan dan sumber daya mineral mangan daerah kasihan.

Kegunaan mangan sangat luas yaitu digunakan untuk produksi baterai, kimia, keramik, gelas, pertanian, dan proses produksi uranium. Di Indonesia industri mangan adalah industri logam, korek api dan baterai serta keramik. Mangan dapat berfungsi sebagai penghantar listrik karena mangan (Mn) memiliki sifat golongan logam sehingga sifat kelistrikan mangan ini dapat diidentifikasi dengan aplikasi metode geolistrik.

Metode geolistrik merupakan salah satu metode yang ada dalam geofisika. Metode ini banyak digunakan dalam dunia eksplorasi. Metode geolistrik meliputi beberapa metode pengukuran kelistrikan seperti metode *Self Potential (SP)*, Resistivitas, *Elektromagnetik (EM)*, *Induced Polarization (IP)* dan lain-lain. Dalam penelitian ini menggunakan metode Polarisasi Terinduksi (*Induced Polarization*) atau IP. Metode IP ini memanfaatkan sifat kelistrikan batuan, dalam hal ini menggunakan parameter fisis resistivitas dan *chargeabilitas*. Kelebihan metode IP dibandingkan metode lainnya adalah dapat mendeteksi mineral-mineral sulfida yang letaknya tersebar dan tak teratur. Dengan demikian, metode ini cocok sekali digunakan untuk melokalisir dan memperoleh sumber daya sulfida yang berasosiasi dengan bijih emas, dan bijih logam yang lainnya.

I.2 Rumusan Masalah Penelitian

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

1. Bagaimana kondisi bawah permukaan yang didasari oleh sifat-sifat kelistrikan batuan didalam tanah di daerah Kasihan ?
2. Bagaimana penyebaran mineral mangan berdasarkan nilai resistivitas dan *chargeabilitas* batuan di daerah Kasihan ?
3. Bagaimana estimasi sumber daya mineral mangan di daerah Kasihan ?

I.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui kondisi bawah permukaan yang didasari oleh sifat-sifat kelistrikan batuan didalam tanah di daerah Kasihan.
2. Mengetahui penyebaran mineral mangan berdasarkan nilai resistivitas dan *chargeabilitas* batuan di daerah Kasihan.
3. Mengetahui estimasi sumber daya mineral mangan di daerah Kasihan.

I.4 Batasan Masalah Penelitian

Penelitian ini menggunakan beberapa batasan masalah, antara lain :

1. Penelitian menggunakan metode IP dengan konfigurasi Dipole-Dipole.
2. Respon Polarisasi Terinduksi dalam Kawasan Waktu (TDIP).

I.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian tersebut adalah sebagai berikut :

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

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

V.1 Kesimpulan

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

1. Kondisi bawah permukaan daerah penelitian yang didasari sifat kelistrikan yaitu satuan lapisan penutup (soil) dan endapan batupasir dengan nilai resistivitas (5-50) Ohm-meter, breksi vulkanik (50-100) Ohm-meter, satuan dasit dan andesit dengan resistivitas (100-500) Ohm-meter, dan nilai resistivitas (500-1400) Ohm-meter merupakan satuan intrusi. Mineral mangan dengan nilai *chargeabilitas* yang tinggi yaitu (25-110) msec.
2. Penyebaran mineral mangan didaerah penelitian adalah nilai resistivitas (100-1400) Ohm-meter dan *Chargeabilitas* (25-110) msec.
3. Estimasi sumber daya mineral mangan adalah sebesar 151200 ton.

V.2 Saran

Diperlukan data tambahan seperti pengukuran geolistrik sounding konfigurasi Schlumberger untuk mengetahui batuan dasar lebih dalam. Kepastian untuk keberadaan mineral mangan dan mineral lainnya, maka perlu dilakukan uji lanjut yaitu pemboran eksplorasi dan analisis kimia.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, DR, bin Muhammad, bin Abdurahman, bin Ishaq Al-Sheikh. 2003. *Tafsir Ibnu Katsir Jilid 1*. Pustaka Imam asy-Syafi'i.
- Adiputra, Agustinus Priya Eka. 2013. *Eksplorasi Mineral Mangan Menggunakan Metode Polarisasi Terinduksi Di Daerah Suanae, Kecamatan Miomafo Barat, Kabupaten Timor Tengah Utara, Nusa Tenggara Timur*. (Skripsi), Departemen Pendidikan Nasional, Program Studi Geofisika Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Gadjah Mada.
- Ansori, Chusni. 2010. *Potensi Dan Genesis Mangan Di Kawasan Kars Gombong Selatan Berdasarkan Penelitian Geologi Lapangan, Analisis Data Induksi Polarisasi Dan Kimia Mineral*. Buletin Sumber Daya Geologi Volume 5 Nomor 2.
- Andriyani, dkk. 2010. *Metode Geolistrik Imaging Konfigurasi Dipole-Dipole Digunakan Untuk Penelusuran Sistem Sungai Bawah Tanah Pada Kawasan Karst Di Pacitan, Jawa Timur*. Jurnal EKOSAINS/VOL.II/NO.1.
- Apparao. Ankaraboyina. 1997. *Development 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.
- Arjuna, dkk. 2014. *Pemetaan Sebaran Endapan Mineral Logam Berdasarkan Interpretasi Data Polarisasi Terimbas di Lapangan "X" PT Newmont Nusa Tenggara (PT NNT)*. Indonesia Journal of Applied Physics Vol.04 No.1 Halaman 78-94.
- Diharja, dkk. 2011. *Identifikasi Struktur Sesar dan Pemetaan Zona Mineralisasi Cr dan Mn Menggunakan Metode Magnetik Di Desa Kasihan, Pacitan*. (Paper), Laboratorium Geofisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Jurusan Fisika Program Studi Geofisika Universitas Gadjah Mada.
- Loke, M.H. 2004. *Tutorial: 2D and 3D electrical imaging surveys*. Diakses di <http://www.geoelectrical.com>. Tanggal 4 Juni 2015.
- Milsom, J. 2003. *Field Geophysics*. Third Edition. John Wiley & Sons Ltd.
- Nukman, M. 2001. *Catatan Lapangan Survei Geologi Daerah Kasihan, Kec. Tegalombo, Kab. Pacitan-Jatim*. PS. Geofisika FMIPA-UGM.
- Purwanto, Agus. 2012. *Nalar Ayat-Ayat Semesta*. Bandung : PT. Mizan Pustaka.

- Telford, et.al. 1990. *Applied Geophysics*. Cambridge Universitas Press.
- Reynold, J.M.. 1997. *An introduction to Applied Environmental Geophysics*, John Wiley and Sons.
- Siegel, H.O., 1959, *Mathematical Formulation and Type Curve for Induced Polarization*, Geophysics V.24, p.547-565.
- Summer, J.S. 1976. *Principles of Induced Polarization for Geophysical Exploration*. Elseiver Scientific Publ.Co., Amsterdam.
- Tun, Myo Min. 2007. *An Investigation of Geology 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. 2008. *Eksplorasi Batu Besi Dengan Metode Polarisasi Terinduksi di Ujung Langit, Kabupaten Lombok, Nusa Tenggara Barat*. Prosiding Pertemuan Ilmiah Tahunan IAGI Ke-37, Hotel Horison Bandung, Agustus 2008, Hal 705-716.
- 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.
- Yatini, dkk. 2014. *Studi Pemodelan Respon Polarisasi Terinduksi dalam Kawasan Wajtu (TDIP) terhadap Kandungan Mineral Logam, Sebuah Hasil Awal*. Indonesia Journal of Applied Physics Vol.04 No.1 Halaman 162-170.
- Yatini, dkk. 2013. *Respon Polarisasi Terinduksi Dalam Kawasan Waktu (TDIP) Pada Medium Air Tanah*. Yogyakarta : Seminar Nasional Kebumian-VIII.

LAMPIRAN A

PENURUNAN RUMUS KONFIGURASI DIPOLE-DIPOLE

Perumusan matematika pada fenomena polarisasi di dasarkan pada medan potensial yang disebabkan oleh distribusi elemen volume Dipole-dipole. Medium homogen isotrop yang dialiri arus dengan densitas J berlaku hukum Ohm. Dengan menerapkan medan listrik adalah gradien dari skalar potensial, maka diperoleh persamaan Laplace.

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

Potensial yang terjadi dipermukaan yang disebabkan oleh benda dibawah permukaan, pada dasarnya adalah penyelesaian persamaan Laplace. Sehingga untuk memperoleh respon TDIP yaitu resistivitas dan chargeabilitas dengan jalan menyelesaikan persamaan Laplace dengan sarat batas tertentu. Pada medium homogen isotrop yang dialiri arus dari satu elektroda arus, maka 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 homogen 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 terdekat 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 :

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

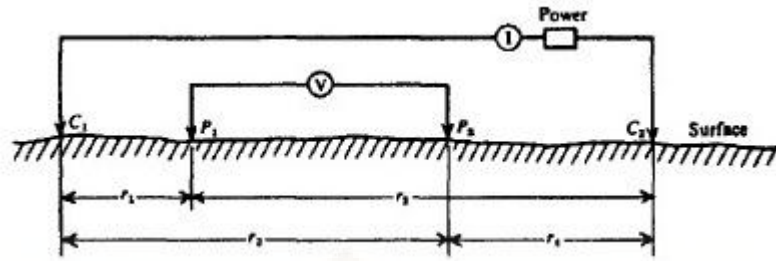
(besarnya arus pada dua elektroda adalah sama, tetapi berlawanan arah), Didapatkan persamaan :

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

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 antar elektroda arus sama dengan jarak antar elektroda potensial dan kedua pasangan elektroda tersebut terpisahkan sejauh kelipatan jarak antara elektroda arus dan potensial (Gambar a).



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

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

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

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

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

Dimana K = faktor geometri

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

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

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

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 negatif, sehingga menjadi:

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

Jadi untuk pemasangan elektrode 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 Kasihan
 Hari/Tanggal : Selasa, 26 MEI 2015
 Nama : Lintasan 1

Panjang Lintasan : 250 m
 Cuaca : cerah
 Azimuth : N85°E

n	C2	C1	P1	P2	I (mA)	V (mV)	R (ohm)	K (m)	Rho (ohm.m)	M (msec)	SP	MID
1	0	10	20	30	379.86	96.347	0.2536	188.4	47.78543	3.6	2	15
1	10	20	30	40	359.16	103.101	0.2871	188.4	54.08238	5.3	0	25
1	20	30	40	50	379.87	239.29	0.6299	188.4	118.6781	5.7	1	35
1	30	40	50	60	403.46	253.474	0.6283	188.4	118.3624	5.4	3	45
1	40	50	60	70	337.71	208.642	0.6178	188.4	116.3962	5.1	0	55
1	50	60	70	80	335.68	148.519	0.4424	188.4	83.35611	3.7	2	65
1	60	70	80	90	381.12	80.611	0.2115	188.4	39.84864	2.6	4	75
1	70	80	90	100	387.88	124.254	0.3203	188.4	60.35231	2.9	0	85
1	80	90	100	110	422.91	245.206	0.5798	188.4	109.2356	4.9	0	95
1	90	100	110	120	482.39	218.096	0.4521	188.4	85.17856	-2.9	0	105
1	100	110	120	130	438.79	510.932	1.1644	188.4	219.3751	15.9	13	115
1	110	120	130	140	241.05	168.473	0.6989	188.4	131.6752	29	-4	125

1	120	130	140	150	124.25	396.707	3.1928	188.4	601.5259	56.1	29	135
1	130	140	150	160	141.6	142.635	1.0073	188.4	189.7771	48	33	145
1	140	150	160	170	161.76	451.172	2.7891	188.4	525.4748	42.4	-26	155
1	150	160	170	180	100.62	151.244	1.5031	188.4	283.1879	42.5	26	165
1	160	170	180	190	86.11	26.261	0.3050	188.4	57.45642	17.3	-70	175
1	170	180	190	200	51.29	11.431	0.2229	188.4	41.9887	8.3	1	185
1	180	190	200	210	84.53	19.779	0.2340	188.4	44.08333	3.1	-1	195
1	190	200	210	220	378.33	135.353	0.3578	188.4	67.40281	5	-6	205
1	200	210	220	230	384.37	138.855	0.3613	188.4	68.06016	6.7	0	215
1	210	220	230	240	376.32	73.042	0.1941	188.4	36.56758	1.4	0	225
1	220	230	240	250	390.72	49.095	0.1257	188.4	23.67296	2	4	235
2	0	10	30	40	380.08	24.128	0.0635	753.6	47.83956	4.1	0	20
2	10	20	40	50	359.08	53.962	0.1503	753.6	113.2499	4.4	0	30
2	20	30	50	60	379.75	7.529	0.0198	753.6	14.94103	5.9	4	40
2	30	40	60	70	403.66	70.254	0.1740	753.6	131.1584	6.5	-3	50
2	40	50	70	80	337.61	38.106	0.1129	753.6	85.05874	5	1	60
2	50	60	80	90	334.37	25.285	0.0756	753.6	56.9871	3	0	70
2	60	70	90	100	381.64	22.939	0.0601	753.6	45.29617	2.4	0	80
2	70	80	100	110	388.27	44.095	0.1136	753.6	85.58475	3.3	0	90
2	80	90	110	120	422.72	26.881	0.0636	753.6	47.92184	6.5	2	100
2	90	100	120	130	482.33	146.288	0.3033	753.6	228.5627	17.9	13	110
2	100	110	130	140	432.58	70.661	0.1633	753.6	123.0989	30.1	-8	120
2	110	120	140	150	240.4	141.605	0.5890	753.6	443.8999	27.9	29	130
2	120	130	150	160	124.16	92.144	0.7421	753.6	559.2761	55.8	32	140
2	130	140	160	170	141.17	35.728	0.2531	753.6	190.7248	44.7	-26	150
2	140	150	170	180	163.54	72.626	0.4441	753.6	334.664	41.1	34	160
2	150	160	180	190	103.14	14.143	0.1371	753.6	103.3369	10.6	-68	170

2	160	170	190	200	84.38	14.502	0.1719	753.6	129.5177	23.7	2	180
2	170	180	200	210	51.56	7.947	0.1541	753.6	116.1532	11.9	-2	190
2	180	190	210	220	84.2	7.232	0.0859	753.6	64.72726	6.5	-6	200
2	190	200	220	230	378.57	43.128	0.1139	753.6	85.85271	7.8	0	210
2	200	210	230	240	383.8	34.192	0.0891	753.6	67.13677	6.3	-1	220
2	210	220	240	250	379.4	14.97	0.0395	753.6	29.73482	2.2	4	230
3	0	10	40	50	380.02	13.51	0.0356	1884.0	66.97763	3.4	0	25
3	10	20	50	60	358.6	29.554	0.0824	1884.0	155.2698	4.1	4	35
3	20	30	60	70	379.7	30.966	0.0816	1884.0	153.6475	5.8	-3	45
3	30	40	70	80	403.76	17.382	0.0431	1884.0	81.10682	5.4	1	55
3	40	50	80	90	337.5	10.138	0.0300	1884.0	56.59257	4.1	0	65
3	50	60	90	100	334.31	10.108	0.0302	1884.0	56.96351	3	1	75
3	60	70	100	110	381.1	12.735	0.0334	1884.0	62.95655	2.4	0	85
3	70	80	110	120	387.78	7.718	0.0199	1884.0	37.49732	7.9	1	95
3	80	90	120	130	422.8	17.592	0.0416	1884.0	78.39009	17.1	5	105
3	90	100	130	140	481.79	25.244	0.0524	1884.0	98.71458	31.5	-8	115
3	100	110	140	150	437.7	97.008	0.2216	1884.0	417.5533	25.6	33	125
3	110	120	150	160	239.72	50.691	0.2115	1884.0	398.3891	24.8	30	135
3	120	130	160	170	124.07	35.601	0.2869	1884.0	540.6003	48.7	-26	145
3	130	140	170	180	141.41	8.478	0.0600	1884.0	112.9521	39.1	34	155
3	140	150	180	190	164.4	8.86	0.0539	1884.0	101.5343	8.5	-69	165
3	150	160	190	200	103.44	10.897	0.1053	1884.0	198.472	17.7	2	175
3	160	170	200	210	84.31	14.378	0.1705	1884.0	321.2923	28.3	-3	185
3	170	180	210	220	51.73	4.361	0.0843	1884.0	158.8271	18.5	-6	195
3	180	190	220	230	83.86	2.896	0.0345	1884.0	65.06158	17.8	0	205
3	190	200	230	240	378.84	12.604	0.0333	1884.0	62.68065	7.4	0	215
3	200	210	240	250	383.99	10.662	0.0278	1884.0	52.3118	4.2	4	225

4	0	10	50	60	380.03	9.642	0.0254	3768.0	95.60049	3.3	4	30
4	10	20	60	70	358.65	14.572	0.0406	3768.0	153.0944	3.7	-3	40
4	20	30	70	80	379.62	9.817	0.0259	3768.0	97.44075	5	0	50
4	30	40	80	90	403.82	5.897	0.0146	3768.0	55.02426	4.3	0	60
4	40	50	90	100	337.45	4.975	0.0147	3768.0	55.55134	3.7	1	70
4	50	60	100	110	334.28	7.114	0.0213	3768.0	80.18892	2.9	0	80
4	60	70	110	120	381.12	5.297	0.0139	3768.0	52.36958	-1.5	1	90
4	70	80	120	130	387.21	7.413	0.0191	3768.0	72.13704	15.6	14	100
4	80	90	130	140	422.24	4.934	0.0117	3768.0	44.0302	25.9	-8	110
4	90	100	140	150	481.54	39.45	0.0819	3768.0	308.6921	24.2	32	120
4	100	110	150	160	437.7	43.43	0.0992	3768.0	373.8731	22.5	26	130
4	110	120	160	170	239.37	23.13	0.0966	3768.0	364.0968	22	-28	140
4	120	130	170	180	123.95	10.026	0.0809	3768.0	304.7839	41.3	33	150
4	130	140	180	190	141.33	0.455	0.0032	3768.0	12.13076	39	-68	160
4	140	150	190	200	164.64	7.931	0.0482	3768.0	181.5112	13.1	2	170
4	150	160	200	210	103.58	11.721	0.1132	3768.0	426.3828	21.8	-2	180
4	160	170	210	220	84.17	7.21	0.0857	3768.0	322.7668	29.4	-6	190
4	170	180	220	230	51.83	1.698	0.0328	3768.0	123.4433	18.5	0	200
4	180	190	230	240	83.49	1.043	0.0125	3768.0	47.07179	42.2	0	210
4	190	200	240	250	378.91	3.862	0.0102	3768.0	38.40494	7.6	-4	220
5	0	10	60	70	380.02	5.894	0.0155	6594.0	102.271	2.6	-3	35
5	10	20	70	80	358.68	6.196	0.0173	6594.0	113.9077	2.7	1	45
5	20	30	80	90	379.58	4.142	0.0109	6594.0	71.95413	6.2	0	55
5	30	40	90	100	403.86	3.312	0.0082	6594.0	54.07648	4.6	1	65
5	40	50	100	110	337.4	3.357	0.0099	6594.0	65.60776	3.7	0	75
5	50	60	110	120	334.25	2.153	0.0064	6594.0	42.47384	6.8	0	85
5	60	70	120	130	380.81	3.913	0.0103	6594.0	67.75642	19.5	14	95

5	70	80	130	140	387.16	2.371	0.0061	6594.0	40.3822	32.7	-8	105
5	80	90	140	150	422.14	8.16	0.0193	6594.0	127.4625	19.4	31	115
5	90	100	150	160	481.56	18.991	0.0394	6594.0	260.0437	21.4	28	125
5	100	110	160	170	437.69	29.596	0.0676	6594.0	445.8773	15.3	6	135
5	110	120	170	180	239.03	7.639	0.0320	6594.0	210.7332	22.8	34	145
5	120	130	180	190	123.88	1.755	0.0142	6594.0	93.41677	25.2	-65	155
5	130	140	190	200	141.41	1.224	0.0087	6594.0	57.07557	29.5	1	165
5	140	150	200	210	165.12	8.942	0.0542	6594.0	357.0951	16.5	-3	175
5	150	160	210	220	103.61	5.617	0.0542	6594.0	357.48	22.4	-6	185
5	160	170	220	230	83.99	3.068	0.0365	6594.0	240.8667	30.3	0	195
5	170	180	230	240	51.82	0.572	0.0110	6594.0	72.78595	29.1	0	205
5	180	190	240	250	83.03	0.312	0.0038	6594.0	24.77813	113.1	4	215
6	0	10	70	80	379.94	2.839	0.0075	10550.4	78.83504	1.2	1	40
6	10	20	80	90	358.63	3.128	0.0087	10550.4	92.02145	1.3	0	50
6	20	30	90	100	379.46	2.642	0.0070	10550.4	73.45743	5	0	60
6	30	40	100	110	403.87	2.03	0.0050	10550.4	53.03021	1.3	1	70
6	40	50	110	120	337.27	1.084	0.0032	10550.4	33.90943	4.8	0	80
6	50	60	120	130	333.85	2.247	0.0067	10550.4	71.01018	20.9	14	90
6	60	70	130	140	381.69	0.888	0.0023	10550.4	24.54546	36.1	-8	100
6	70	80	140	150	387.58	3.659	0.0094	10550.4	99.60244	18.9	32	110
6	80	90	150	160	422.64	4.422	0.0105	10550.4	110.3868	20.4	26	120
6	90	100	160	170	481.65	13.612	0.0283	10550.4	298.1668	13.5	5	130
6	100	110	170	180	437.45	7.083	0.0162	10550.4	170.8275	12.6	37	140
6	110	120	180	190	238.7	3.058	0.0128	10550.4	135.1618	29	-64	150
6	120	130	190	200	123.7	1.834	0.0148	10550.4	156.4223	20	-1	160
6	130	140	200	210	141.8	1.507	0.0106	10550.4	112.1259	30	-2	170
6	140	150	210	220	165.22	4.365	0.0264	10550.4	278.7344	15.5	-6	180

6	150	160	220	230	103.77	2.54	0.0245	10550.4	258.2443	23.7	0	190
6	160	170	230	240	83.77	1.1	0.0131	10550.4	138.5393	34	0	200
6	170	180	240	250	52.02	0.2	0.0038	10550.4	40.56286	37.6	4	210
7	0	10	80	90	379.87	1.675	0.0044	15825.6	69.78145	0.3	0	45
7	10	20	90	100	358.59	2.225	0.0062	15825.6	98.1956	4.5	-3	55
7	20	30	100	110	379.38	2.069	0.0055	15825.6	86.30704	0.4	1	65
7	30	40	110	120	403.88	0.909	0.0023	15825.6	35.61818	1.4	0	75
7	40	50	120	130	337.2	1.497	0.0044	15825.6	70.25778	20	15	85
7	50	60	130	140	333.74	0.636	0.0019	15825.6	30.15845	36.1	-7	95
7	60	70	140	150	381.53	2.216	0.0058	15825.6	91.91814	15.8	31	105
7	70	80	150	160	387.24	2.178	0.0056	15825.6	89.0098	21.4	21	115
7	80	90	160	170	422.46	3.166	0.0075	15825.6	118.6002	13.9	-39	125
7	90	100	170	180	482.31	3.217	0.0067	15825.6	105.5565	5.7	39	135
7	100	110	180	190	437.04	1.535	0.0035	15825.6	55.58369	7.5	-64	145
7	110	120	190	200	238.26	1.564	0.0066	15825.6	103.8833	13.1	-1	155
7	120	130	200	210	123.59	2.184	0.0177	15825.6	279.6594	20	-3	165
7	130	140	210	220	141.37	0.741	0.0052	15825.6	82.95091	30.6	-6	175
7	140	150	220	230	165.33	2.022	0.0122	15825.6	193.5484	17	1	185
7	150	160	230	240	103.81	0.947	0.0091	15825.6	144.368	23.6	0	195
7	160	170	240	250	83.32	0.407	0.0049	15825.6	77.3046	42.9	4	205
8	0	10	90	100	379.82	1.278	0.0034	22608.0	76.07031	-0.2	1	50
8	10	20	100	110	358.56	1.729	0.0048	22608.0	109.0173	8.8	6	60
8	20	30	110	120	379.35	1.141	0.0030	22608.0	67.99981	21.1	0	70
8	30	40	120	130	403.78	1.214	0.0030	22608.0	67.97294	23.2	15	80
8	40	50	130	140	337.08	0.397	0.0012	22608.0	26.62684	42.8	-8	90
8	50	60	140	150	333.52	1.593	0.0048	22608.0	107.9832	16	32	100
8	60	70	150	160	381.73	1.45	0.0038	22608.0	85.8764	21.2	20	110

8	70	80	160	170	387.14	1.386	0.0036	22608.0	80.93891	26.5	-27	120
8	80	90	170	180	422.95	0.467	0.0011	22608.0	24.96261	23.6	44	130
8	90	100	180	190	482.19	0.493	0.0010	22608.0	23.11484	43	62	140
8	100	110	190	200	436.57	1.58	0.0036	22608.0	81.82111	10	0	150
8	110	120	200	210	237.81	1.752	0.0074	22608.0	166.5582	11	-4	160
8	120	130	210	220	123.49	1.087	0.0088	22608.0	199.0031	17.3	-6	170
8	130	140	220	230	141.36	0.337	0.0024	22608.0	53.89711	56	1	180
8	140	150	230	240	165.33	0.782	0.0047	22608.0	106.9343	14.7	0	190
8	150	160	240	250	103.9	0.366	0.0035	22608.0	79.63935	42.8	4	200

b. Data L2

Lokasi : Desa Kasihan Panjang Lintasan : 240 m
Hari/Tanggal : Rabu, 13 Mei 2015 Cuaca : cerah
Nama : Lintasan 2 Azimuth : N85°E

no	n	C1	C2	P1	P2	V (mV)	I (mA)	R (ohm)	Rho (ohm,m)	K (m)	M (msec)	Q	Mid Point
1	1	0	20	40	60	53.067	455.19	0.116582	43.92813	376.8	-1.1	0	30
2	1	20	40	60	80	57.149	190.41	0.300137	113.0915	376.8	33.9	0	50
3	1	40	60	80	100	56.009	58.11	0.963844	363.1766	376.8	34.3	0	70
4	1	60	80	100	120	53.64	124.62	0.430429	162.1855	376.8	38.3	0	90
5	1	80	100	120	140	47.894	65.32	0.733221	276.2777	376.8	36.3	2	110
6	1	100	120	140	160	20.218	55.56	0.363895	137.1156	376.8	17.6	0	130
7	1	120	140	160	180	49.405	142.3	0.347189	130.8208	376.8	52.1	0	150
8	1	140	160	180	200	49.582	487.4	0.101728	38.33093	376.8	3.7	0	170

9	1	160	180	200	220	41.905	660.19	0.063474	23.91706	376.8	-1.2	0	190
10	1	180	200	220	240	38.962	637.78	0.06109	23.01872	376.8	1.9	0	210
11	2	0	20	60	80	12.007	412.42	0.029114	43.8799	1507.2	27	0	40
12	2	20	40	80	100	54.293	465.61	0.116606	175.7488	1507.2	19.3	0	60
13	2	40	60	100	120	37.942	431.57	0.087916	132.5073	1507.2	16.7	0	80
14	2	60	80	120	140	22.96	363.13	0.063228	95.29731	1507.2	12.2	0	100
15	2	80	100	140	160	22.34	77.42	0.288556	434.9115	1507.2	20.1	0	120
16	2	100	120	160	180	3.362	55.86	0.060186	90.71261	1507.2	15.9	0	140
17	2	120	140	180	200	1.945	145.65	0.013354	20.12704	1507.2	-5.7	0	160
18	2	140	160	200	220	12.24	615.63	0.019882	29.96626	1507.2	0.8	0	180
19	2	160	180	220	240	6.399	597.77	0.010705	16.13425	1507.2	2.5	0	200
20	3	0	20	80	100	8.483	443.95	0.019108	71.99897	3768	3.7	0	50
21	3	20	40	100	120	5.312	487.08	0.010906	41.09308	3768	-58.8	2	70
22	3	40	60	120	140	8.216	432.04	0.019017	71.65514	3768	-10.7	0	90
23	3	60	80	140	160	18.492	362.12	0.051066	192.4165	3768	19.8	0	110
24	3	80	100	160	180	4.249	77.72	0.054671	205.9989	3768	17.9	0	130
25	3	100	120	180	200	0.691	56.21	0.012293	46.32073	3768	29.7	0	150
26	3	120	140	200	220	0.72	194.19	0.003708	13.97065	3768	10.6	0	170
27	3	140	160	220	240	4.878	610.5	0.00799	30.10697	3768	-53.4	1	190
28	4	0	20	100	120	1.884	444.39	0.00424	31.94902	7536	-1.6	0	60
29	4	20	40	120	140	5.851	486.17	0.012035	90.69489	7536	64.2	0	80
30	4	40	60	140	160	7.114	431.57	0.016484	124.2234	7536	-5.3	0	100
31	4	60	80	160	180	3.853	362.03	0.010643	80.20387	7536	21	0	120
33	4	80	100	180	200	0.858	78.1	0.010986	82.78986	7536	5.9	0	140
34	4	100	120	200	220	0.529	61.33	0.008625	65.00153	7536	38.3	0	160
37	4	120	140	220	240	0.353	191.75	0.001841	13.87331	7536	15.7	2	180

c. Data L3

Lokasi : Desa Kasihan

Panjang Lintasan : 180 m

Hari/Tanggal : Rabu, 13 Mei 2015

Cuaca : cerah

Nama : Lintasan 3

Azimuth : N40°E

no	n	C1	C2	P1	P2	V (mV)	I (mA)	R (ohm)	Rho (ohm.m)	K (m)	M (msec)	Q	Mid Point
1	1	0	20	40	60	53.873	78.56	0.685756	258.3929	376.8	52.2	0	30
2	1	20	40	60	80	56.982	15.03	3.791218	1428.531	376.8	104.2	0	50
3	1	40	60	80	100	36.335	126.05	0.288259	108.6159	376.8	13.5	0	70
4	1	60	80	100	120	44.98	224.97	0.199938	75.33655	376.8	5.3	0	90
5	1	80	100	120	140	14.944	506.05	0.029531	11.12716	376.8	6	0	110
6	1	100	120	140	160	7.186	374.79	0.019173	7.224539	376.8	6	0	130
7	1	120	140	160	180	11	500	0.022	8.2896	376.8	6	0	150
8	2	0	20	60	80	26.851	311.68	0.086149	129.8442	1507.2	11.9	0	40
9	2	20	40	80	100	44.823	189.84	0.236109	355.864	1507.2	24.8	0	60
10	2	40	60	100	120	5.221	126.48	0.041279	62.21609	1507.2	7.8	0	80
11	2	60	80	120	140	26.187	239.82	0.109194	164.5778	1507.2	-3	0	100
12	2	80	100	140	160	13.266	505.86	0.026225	39.52579	1507.2	6	0	120
13	2	100	120	160	180	4	370	0.010811	16.29405	1507.2	5	0	140
14	3	0	20	80	100	15.371	311.54	0.049339	185.9085	3768	17.2	0	50
15	3	20	40	100	120	8.607	191.67	0.044905	169.2032	3768	22	0	70
16	3	40	60	120	140	1.121	126.61	0.008854	33.36172	3768	8.5	0	90

17	3	60	80	140	160	3.285	240.85	0.013639	51.39248	3768	6.2	0	110
18	3	80	100	160	180	4.2	500	0.0084	31.6512	3768	5	0	130
19	4	0	20	100	120	3.309	311.35	0.010628	80.09194	7536	12	0	60
20	4	20	40	120	140	2.208	191.81	0.011511	86.74985	7536	17.9	0	80
21	4	40	60	140	160	0.525	126.8	0.00414	31.20189	7536	6.4	0	100
22	4	60	80	160	180	2.21	230	0.009609	72.41113	7536	6	0	120

d. Data L4

Lokasi : Desa Kasihan

Panjang Lintasan : 240 m

Hari/Tanggal : Kamis, 14 Mei 2015

Cuaca : cerah

Nama : Lintasan 4

Azimuth : N95°E

n	C1	C2	P1	P2	MID	V (mV)	I (mA)	M (msec)	Q	R (ohm)	K (m)	Rho (ohm.m)
1	0	20	40	60	30	47.865	370.83	5.3	0	0.129075	376.8	48.63558
1	20	40	60	80	50	50.535	334.81	2.6	0	0.150936	376.8	56.87282
1	40	60	80	100	70	52.61	157.67	15.6	0	0.333672	376.8	125.7275
1	60	80	100	120	90	52.114	497.49	30.1	0	0.104754	376.8	39.47126
1	80	100	120	140	110	53.492	415.03	33.4	0	0.128887	376.8	48.56465
1	100	120	140	160	130	51.041	236.53	17.8	0	0.215791	376.8	81.30998
1	120	140	160	180	150	23.742	208.49	10.7	0	0.113876	376.8	42.90846
1	140	160	180	200	170	16.465	407.21	2.4	0	0.040434	376.8	15.23541
1	160	180	200	220	190	29.569	429.87	3.8	0	0.068786	376.8	25.91853
1	180	200	220	240	210	27.204	477.95	3.2	0	0.056918	376.8	21.44674

2	0	20	60	80	40	10.066	388.22	2.5	0	0.025929	1507.2	39.07958
2	20	40	80	100	60	15.512	428.12	14.3	0	0.036233	1507.2	54.61012
2	40	60	100	120	80	46.62	531.72	21.8	0	0.087678	1507.2	132.1479
2	60	80	120	140	100	55.8	171.8	36	0	0.324796	1507.2	489.5329
2	80	100	140	160	120	36.664	413.67	13.3	0	0.088631	1507.2	133.5847
2	100	140	160	180	140	7.405	236.94	2.9	0	0.031253	1507.2	47.10398
2	120	160	180	200	160	2.637	208.5	6.4	0	0.012647	1507.2	19.06228
2	140	180	200	220	180	14.901	407.56	2.2	0	0.036561	1507.2	55.10547
2	160	180	220	240	200	8.492	429.79	3.8	0	0.019758	1507.2	29.77999
3	0	20	80	100	50	3.924	388.22	12.3	0	0.010108	3768	38.0857
3	20	40	100	120	70	7.138	428.38	14.5	0	0.016663	3768	62.78534
3	40	60	120	140	90	16.122	498.3	23.1	0	0.032354	3768	121.9099
3	60	80	140	160	110	15.883	426.3	8.3	0	0.037258	3768	140.3874
3	80	100	160	180	130	5.164	414.06	7.3	0	0.012472	3768	46.99307
3	100	160	180	200	150	1.45	239.52	4.1	0	0.006054	3768	22.81062
3	120	180	200	220	170	1.292	208.66	3.9	0	0.006192	3768	23.33105
3	140	200	220	240	190	7.61	456.18	7.5	0	0.016682	3768	62.85782
4	0	20	100	120	60	2.2294	424.06	4.1	0	0.005257	7536	39.61882
4	20	40	120	140	80	3.614	429.41	11.7	0	0.008416	7536	63.42448
4	40	60	140	160	100	2.451	497.43	-3.8	0	0.004927	7536	37.13233
4	60	80	160	180	120	3.185	428.3	6.2	0	0.007436	7536	56.04053
4	80	100	180	200	140	1.316	414.36	8.1	0	0.003176	7536	23.9342
4	100	180	200	220	160	0.8	239.52	4	0	0.00334	7536	25.17034
4	120	200	220	240	180	0.634	209.07	5.5	0	0.003032	7536	22.85275

e. Data L5

Lokasi : Desa Kasihan Panjang Lintasan : 300 m
 Hari/Tanggal : Kamis, 14 Mei 2015 Cuaca : cerah
 Nama : Lintasan 5 Azimuth : N40°E

n	C1	C2	P1	P2	V (mV)	I (mA)	M (msec)	Q	mid poin	K (m)	R (ohm)	Rho (ohm.m)
1	0	20	40	60	54.479	29.34	38	0	30	376.8	1.856817	699.6485
1	20	40	60	80	50.55	277.2	8.9	0	50	376.8	0.182359	68.71299
1	40	60	80	100	52.49	66.06	30	0	70	376.8	0.794581	299.398
1	60	80	100	120	50.812	286.5	2.8	0	90	376.8	0.177354	66.82709
1	80	100	120	140	50.025	321.35	5	0	110	376.8	0.155671	58.65698
1	100	120	140	160	27.952	612.42	-4	0	130	376.8	0.045642	17.19786
1	120	140	160	180	40.951	602.49	2.6	0	150	376.8	0.06797	25.61094
1	140	160	180	200	45.142	500.37	2.7	0	170	376.8	0.090217	33.99386
1	160	180	200	220	49.844	328.26	3	0	190	376.8	0.151843	57.21446
1	180	200	220	240	50.869	200.32	4.2	0	210	376.8	0.253939	95.6841
1	200	220	240	260	51.332	251.24	4.5	0	230	376.8	0.204315	76.98574
1	220	240	260	280	50.669	190.97	4.4	0	250	376.8	0.265324	99.97423
1	240	260	280	300	49.119	233.61	5.5	0	270	376.8	0.210261	79.22623
2	0	20	60	80	30.899	410.53	1.2	0	40	1507.2	0.075266	113.4411
2	20	40	80	100	34.08	309.87	9.8	0	60	1507.2	0.109982	165.7643
2	40	60	100	120	46.334	289.33	31	0	80	1507.2	0.160142	241.3666
2	60	80	120	140	11.201	399.56	0.2	0	100	1507.2	0.028033	42.25185
2	80	100	140	160	14.76	570.05	3.4	0	120	1507.2	0.025892	39.02512

2	100	120	160	180	9.646	612.07	1.9	0	140	1507.2	0.01576	23.75292
2	120	140	180	200	9.885	551.3	3.7	0	160	1507.2	0.01793	27.02462
2	140	160	200	220	11.773	533.34	2.5	0	180	1507.2	0.022074	33.27008
2	160	180	220	240	25.053	547.38	3.6	0	200	1507.2	0.045769	68.98294
2	180	200	240	260	29.95	517.19	4.4	0	220	1507.2	0.057909	87.28057
2	200	220	260	280	25.983	564.6	4.3	0	240	1507.2	0.04602	69.36163
2	220	240	280	300	33.245	410.4	-2.9	0	260	1507.2	0.081006	122.0927
3	0	20	80	100	21.658	420.92	1.7	0	50	3768	0.051454	193.8785
3	20	40	100	120	8.082	310.44	9.6	0	70	3768	0.026034	98.09617
3	40	60	120	140	10.154	290.32	30.6	0	90	3768	0.034975	131.7866
3	60	80	140	160	2.608	401.72	-3.6	0	110	3768	0.006492	24.46217
3	80	100	160	180	4.88	569.32	2.7	0	130	3768	0.008572	32.2979
3	100	120	180	200	4.315	612.19	1.8	0	150	3768	0.007048	26.55862
3	120	140	200	220	3.638	551.58	2.3	0	170	3768	0.006596	24.85221
3	140	160	220	240	6.309	532.34	3.1	0	190	3768	0.011851	44.65626
3	160	180	240	260	11.888	547.58	3	0	210	3768	0.02171	81.80354
3	180	200	260	280	9.57	517.56	3.6	0	230	3768	0.018491	69.67262
3	200	220	280	300	6.013	564.49	6.2	0	250	3768	0.010652	40.13709
4	0	20	100	120	4.479	422.29	0.3	0	60	7536	0.010606	79.93025
4	20	40	120	140	2.05	311.26	7.6	0	80	7536	0.006586	49.6331
4	40	60	140	160	3.037	290.47	24.9	0	100	7536	0.010455	78.79241
4	60	80	160	180	1.097	402.43	-9.8	0	120	7536	0.002726	20.54268
4	80	100	180	200	2.751	569.3	1.5	0	140	7536	0.004832	36.41584
4	100	120	200	220	1.92	612.47	4	0	160	7536	0.003135	23.62421
4	120	140	220	240	2.685	551.82	1.3	0	180	7536	0.004866	36.66804
4	140	160	240	260	2.875	531.77	1.8	0	200	7536	0.005406	40.74318
4	160	180	260	280	3.462	547.6	5.3	0	220	7536	0.006322	47.64359

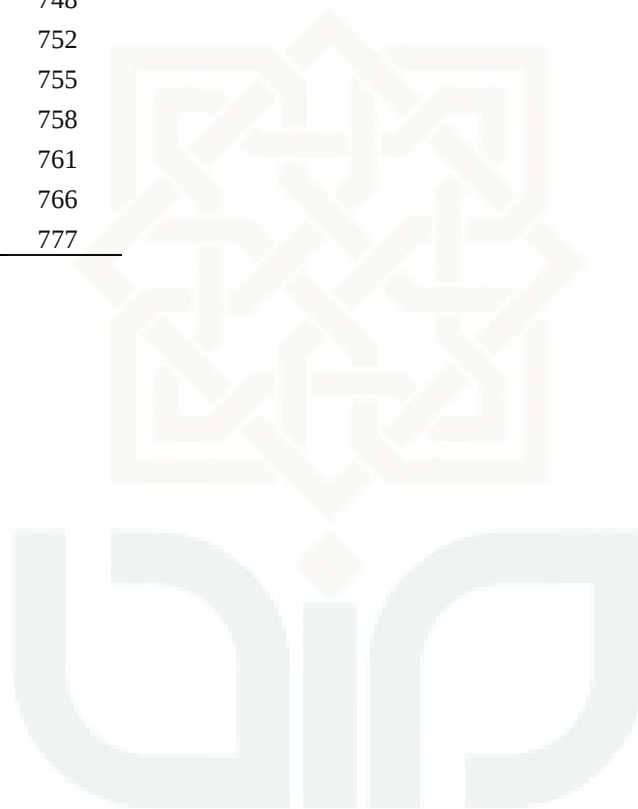
4	180	200	280	300	3.262	517.78	2.2	0	240	7536	0.0063	47.4766
---	-----	-----	-----	-----	-------	--------	-----	---	-----	------	--------	---------

f. Data Topografi Semua Lintasan

Nama Lintasan	X (m)	Y (m)	Z (m)
L1_Awal	529754	9103988	761
	529804	9103999	768.7647
	529850	9104004	767.02
	529893	9104012	766.0163
	529943	9104018	762.1896
L1_Akhir	529993	9104016	759.0515
L2_Awal	529824	9104006	781
	529829	9104011	778
	529850	9104016	775
	529863	9104016	777
	529885	9104017	775
	529904	9104018	772
	529924	9104017	767
	529940	9104018	762
	529960	9104020	762
	529979	9104020	758
	530000	9104022	757
	530023	9104023	756
L2_Akhir	530028	9104028	759
L3_Awal	529880	9103992	786
	529893	9104003	785
	529907	9104017	779

	529920	9104030	772
	529931	9104044	768
	529944	9104059	766
	529952	9104078	763
	529963	9104095	764
	529973	9104110	763
L3_Akhir	529978	9104115	760
L4_Awal	529805	9103981	770
	529818	9103979	766
	529844	9103988	761
	529855	9103991	763
	529878	9103989	764
	529905	9103982	763
	529925	9103978	760
	529939	9103976	752
	529955	9103971	746
	529970	9103970	746
	529994	9103973	745
	530013	9103972	747
L4_Akhir	530030	9103974	749
L5_Awal	529878	9103957	752
	529897	9103971	761
	529914	9103987	766
	529921	9103997	757
	529943	9104009	753
	529958	9104023	750
	529971	9104032	747

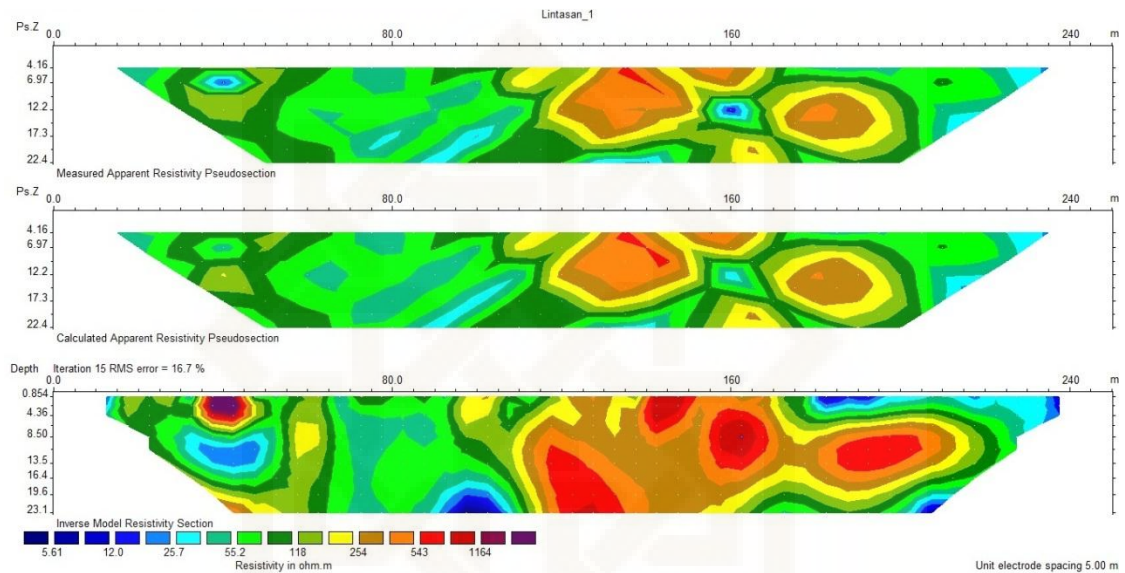
	529985	9104040	745
	530004	9104053	745
	530020	9104059	748
	530040	9104074	752
	530049	9104093	755
	530064	9104104	758
	530076	9104123	761
	530046	9104093	766
L5_Akhir	530092	9104133	777



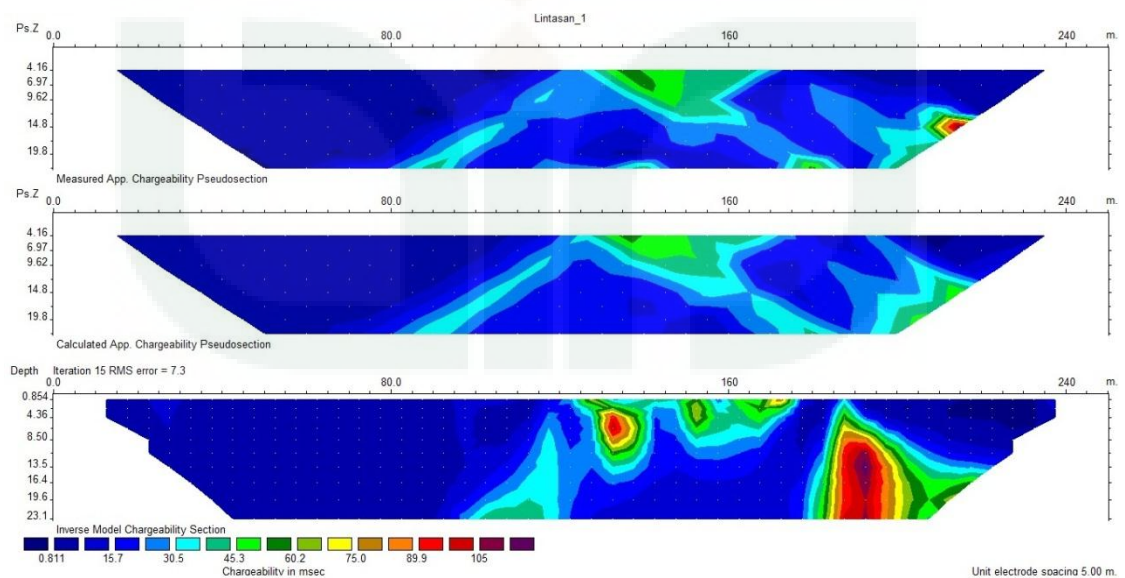
LAMPIRAN C

PROSES PENGOLAHAN DATA BERDASARKAN SOFTWARE RES2DINV

1. L1

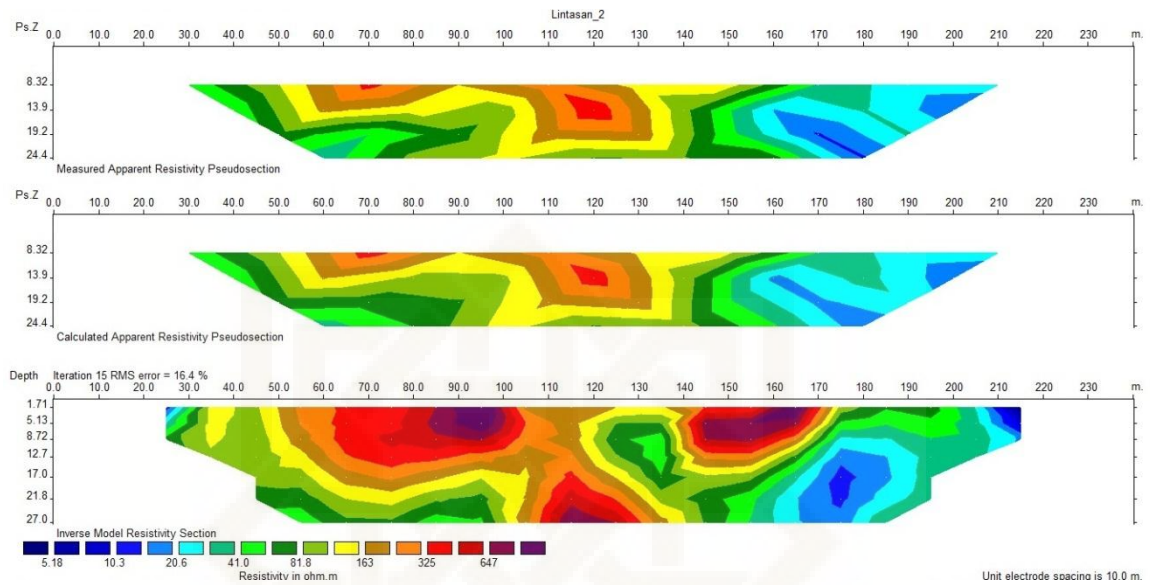


Gambar 1.a *Pseudosection* resistivitas semu, kalkulasi resistivitas semu, inversi resistivitas

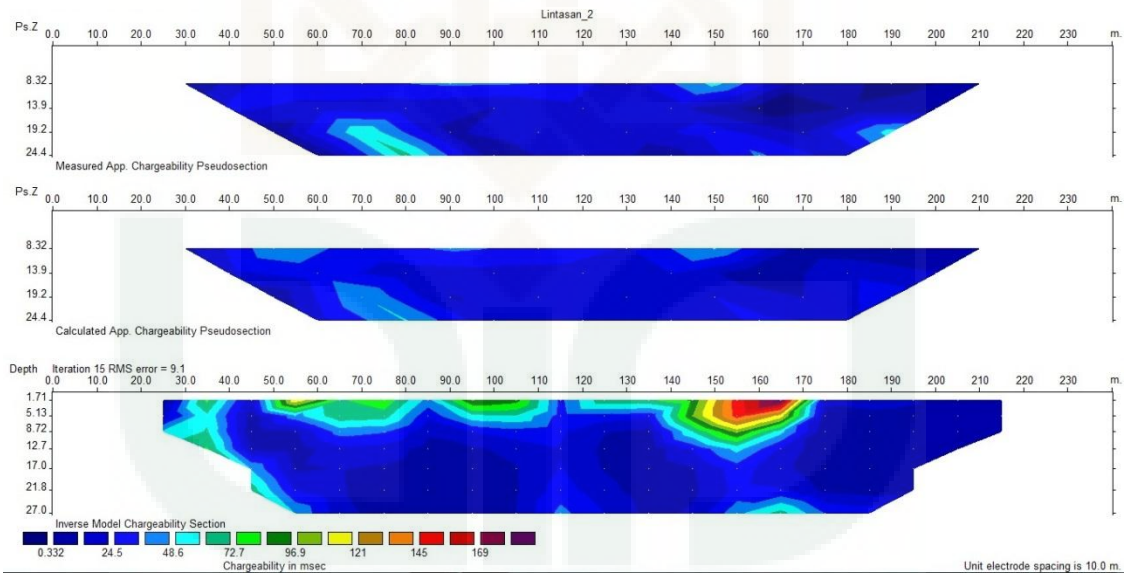


Gambar 1.b *Pseudosection* chargeabilitas semu, kalkulasi chargeabilitas semu, inversi chargeabilitas.

2. L2

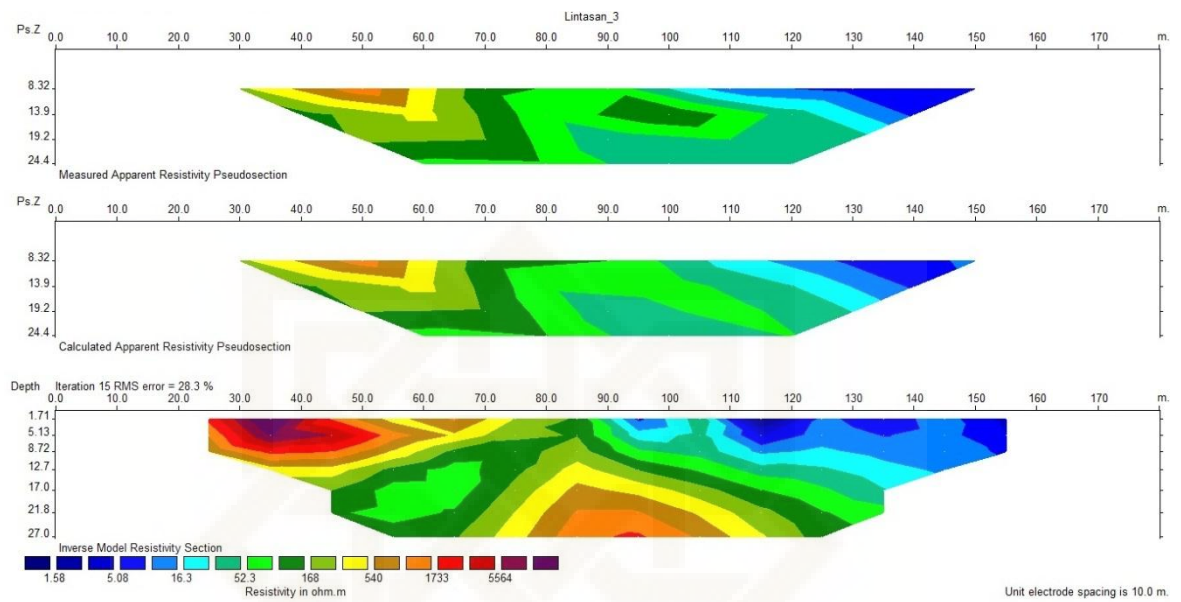


Gambar 2.a Pseudosection resistivitas semu, kalkulasi resistivitas semu, inversi resistivitas

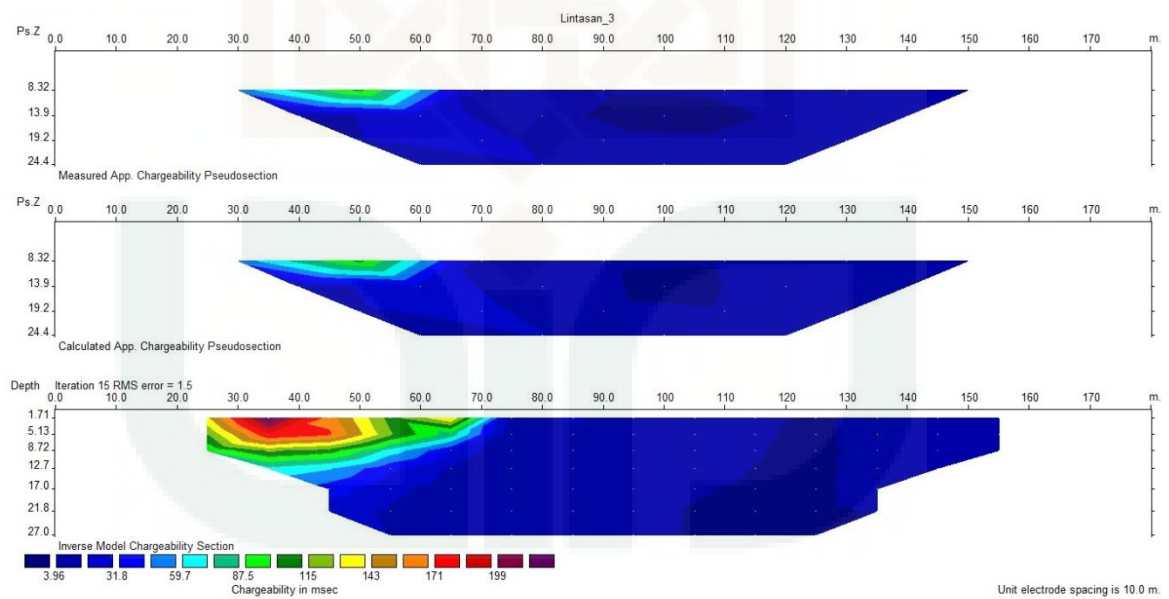


Gambar 2.b Pseudosection chargeabilitas semu, kalkulasi chargeabilitas semu, inversi chargeabilitas.

3. L3

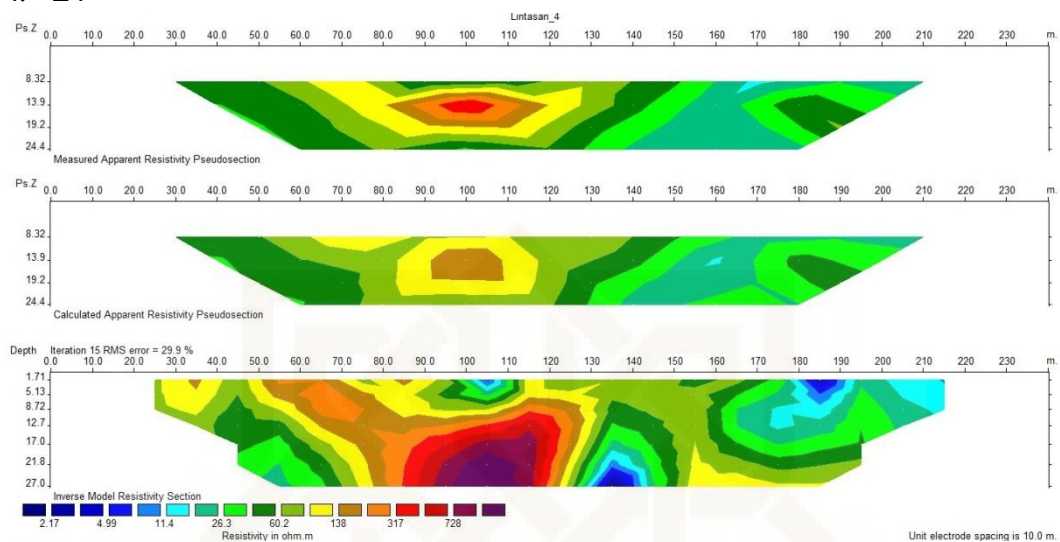


Gambar 3.a Pseudosection resistivitas semu, kalkulasi resistivitas semu, inversi resistivitas

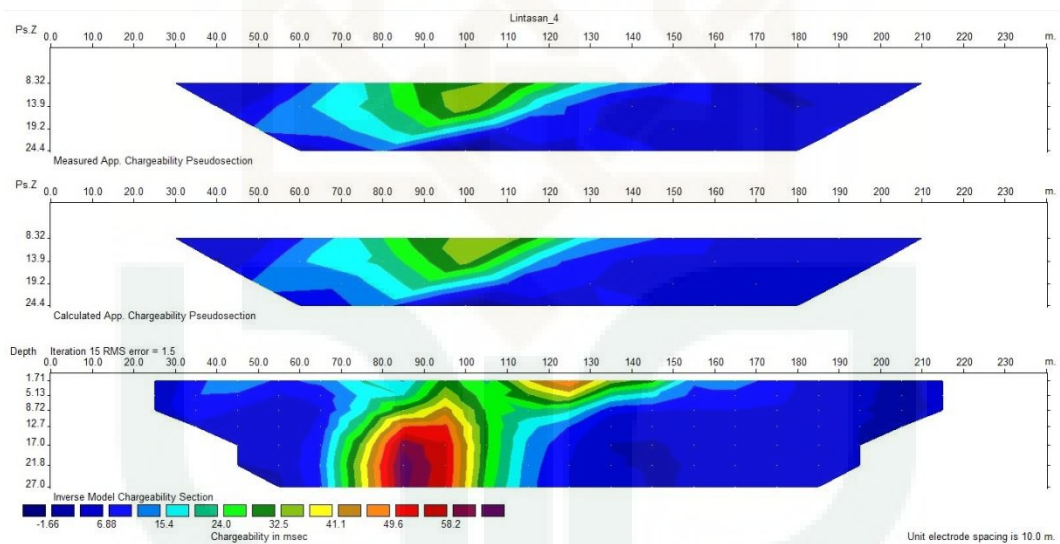


Gambar 3.b Pseudosection chargeabilitas semu, kalkulasi chargeabilitas semu, inversi chargeabilitas.

4. L4

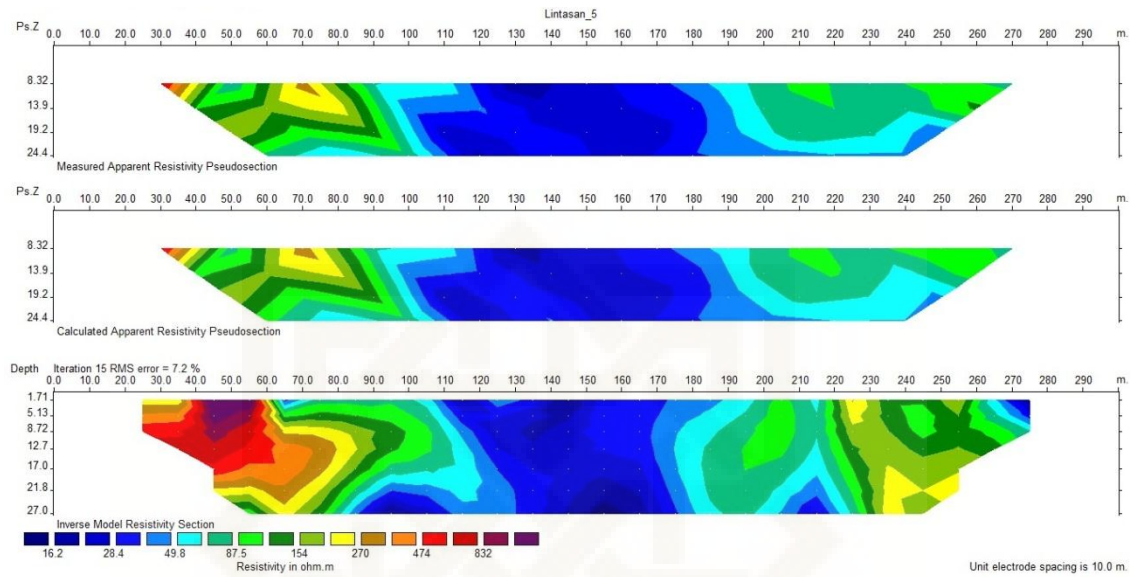


Gambar 4.a Pseudosection resistivitas semu, kalkulasi resistivitas semu, inversi resistivitas

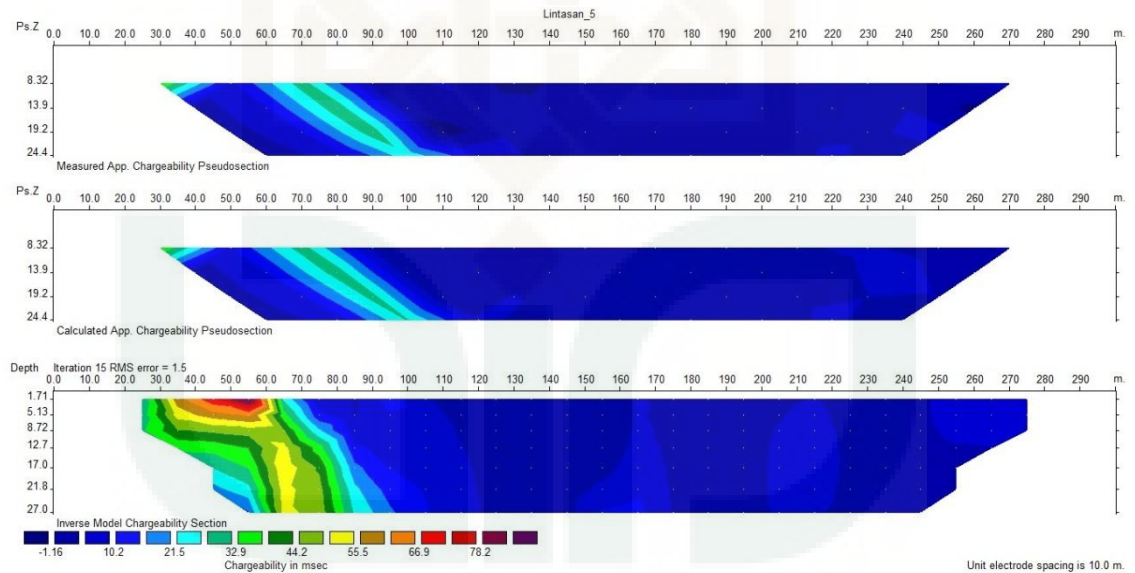


Gambar 4.b Pseudosection chargeabilitas semu, kalkulasi chargeabilitas semu, inversi chargeabilitas.

5. L5



Gambar 5.a *Pseudosection* resistivitas semu, kalkulasi resistivitas semu, inversi resistivitas



Gambar 5.b *Pseudosection* chargeabilitas semu, kalkulasi chargeabilitas semu, inversi chargeabilitas.

LAMPIRAN D**DOKUMENTASI LAPANGAN****Gambar 1.** Akuisisi Data 1**Gambar 2.** Akuisisi Data 2**Gambar 3.** Akuisisi Data 3**Gambar 4.** Daerah Jurang gendul**Gambar 5.** Singkapan Mangan 1**Gambar 6.** Singkapan Mangan 2