

**PERHITUNGAN CADANGAN MANGAN DARI SURVEI
METODE POLARISASI TERINDUKSI DI DESA
KARANGSARI KECAMATAN PENGASIH KABUPATEN
KULONPROGO DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA**

SKRIPSI

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Mencapai Derajat Sarjana S-1

Program Studi Fisika



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Diajukan Oleh:

JUFRIYANTO

NIM : 11620040

Kepada

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

2017



PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

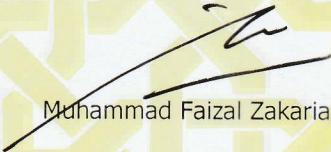
Nomor :B- 631/Un.02/DST/PP.05.3/03/2017

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Perhitungan Cadangan Mangan dari Survei Metode Polarisasi Terinduksi di Desa Karang Sari, Kecamatan Pengasih, Kabupaten Kulonprogo, Daerah Istimewa Yogyakarta

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :
Nama : Jufriyanto
NIM : 11620040
Telah dimunaqasyahkan pada : 9 Februari 2017
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.

Penguji I

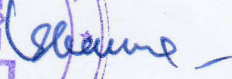

Dr. Thaqibul Fikri Niyartama, M.Si
NIP.19771025 200501 1 004

Penguji II


Asih Melati, S.Si., M.Sc.
NIP. 19841110 201101 2 017

Yogyakarta, 28 Februari 2017
UIN Sunan Kalijaga
Fakultas Sains dan Teknologi
Dekan




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



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

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 : Jufriyanto
NIM : 11620040
Judul Skripsi : Perhitungan Cadangan Mangan dari Survei Metode Polarisasi Terinduksi di Desa Karang Sari, Kecamatan Pengasih, Kabupaten Kulonprogo, Daerah Istimewa Yogyakarta.


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 Fisika

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

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 25 Januari 2017

Pembimbing I


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

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Surat pernyataan ini menyatakan bahwa yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Jufriyanto

NIM : 11620040

Prodi : Fisika

Fakultas : Sains dan teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

Menyatakan bahwa skripsi yang saya susun merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun beberapa bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari karya orang lain dan sudah dicantumkan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, etika dan kaidah penulisan karya ilmiah. Saya sebagai penulis, jika ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini, bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Yogyakarta, 25 Januari 2017

Penulis



Jufriyanto

NIM. 11620040

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO HIDUP:

“Jadikanlah hidup ini selalu bermanfaat,

bermanfaat buat diri sendiri, keluarga, dan orang lain”

“Orang baik hanyalah orang yang dekat dengan tuhannya”

(Jufriyanto)

Karya ini kupersembahkan untuk:

Orang tua tercinta

Keluarga besar Talang, Sendang, dan saudara-saudaraku tercinta

Teman-teman seperjuangan Fisika 2011

Teman-teman studi club Geofisika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

Almamater tercinta

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb.

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufiq, dan hidayah-Nya kepada kita semua, sehingga pada kesempatan saat ini penulis masih di karuniai nikmat yang sangat besar, yaitu nikmat sehat, sehingga penulis masih diberikan kesempatan untuk menimba ilmu yang tiada lain hanya untuk mendekatkan diri kepada-Nya. Sholawat dan salam tetap kami haturkan kepada junjungan kita Nabi besar Muhammad SAW, yang telah membawa kita dari alam kegelapan menuju alam yang penuh pengetahuan seperti yang kita rasakan saat ini.

Puji syukur penulis panjatkan, karya ilmiah ini dapat terselesaikan sesuai jadwal yang telah ditentukan. Karya ilmiah ini merupakan hasil akhir dari beberapa kegiatan yang telah dilakukan penulis selama penelitian di desa Karang Sari, Kecamatan Pengasih, Kabupaten Kulonprogo. Karya ilmiah ini memberikan manfaat yang sangat besar bagi penulis. Selain mengetahui banyak pengetahuan secara teori maupun praktek, juga untuk memenuhi Mata Kuliah wajib yang ada di Program Studi Fisika Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta. Penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada beberapa pihak yang telah membantu terselesaikannya karya ilmiah ini, baik yang secara langsung maupun tidak langsung. Adapun beberapa pihak yang dimaksud adalah sebagai berikut:

1. Orang tua tercinta bapak Sanamo dan ibu Jumaina, terimakasih banyak telah menyayangi saya dengan tulus, membimbing dan mensupport saya baik secara financial maupun non financial sampai saat ini.
2. Bapak Muhammad Faizal Zakaria, S.Si., M.T selaku pembimbing skripsi, yang telah membimbing dengan tulus dan penuh kesabaran sampai karya ilmiah ini terselesaikan sesuai waktu yang telah ditentukan.
3. Ibu Asih Melati, M.Sc. selaku pembimbing akademik. Terimakasih banyak telah membimbing dan memberikan arahan dengan penuh kesabaran serta kasih sayang.
4. Mas Syaiful Bahri S.Si sebagai asisten lapangan, yang mengajari dengan penuh ketulusan dan kesabaran, mulai dari proses akuisisi data sampai proses pengolahan data.
5. Teman-teman Study Club Geofisika Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga yang saya anggap keluarga sendiri di jogja. Terimakasih telah menemani dan banyak membantu saya.
6. Temen-temen Fisika 2011 Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah banyak membantu dan menemani saya kurang lebih selama 4 tahun.
7. Keluarga besar bapak Buhari S.sos., M.SI. yang banyak membantu saya dalam banyak hal, dan terimakasih telah membimbing saya mulai dari pertama saya di jogja sampai saat ini.
8. Teman-teman seperjuangan crew Ayumi Cafe, dan juga temen-temen yang lain, telah banyak membantu saya, dan mensupport saya, dan

9. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya karya ilmiah ini.

Kurang dan lebihnya penulis mohon maaf jika terdapat banyak kesalahan dan kekurangan baik secara penulisan maupun teori-teori yang kurang relevan. Berhubungan dengan hal tersebut kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan untuk perbaikan karya ilmiah ini. Semoga laporan ini bisa bermanfaat bagi semua kalangan yang membacanya.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 25 Januari 2017

penulis

**PERHITUNGAN CADANGAN MANGAN DARI SURVEI METODE
POLARISASI TERINDUKSI DI DESA KARANGSARI KECAMATAN
PENGASIH KABUPATEN KULONPROGO DAERAH ISTIMEWA
YOGYAKARTA**

Jufriyanto
11620040

INTISARI

Penelitian perhitungan cadangan mangan telah dilakukan di Desa Karang Sari, Kecamatan Pengasih, Kabupaten Kulonprogo, Daerah Istimewa Yogyakarta yang merupakan daerah bekas eksplorasi dan eksploitasi mangan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi bawah permukaan, sebaran mangan, dan besarnya cadangan mangan daerah penelitian. Metode yang digunakan adalah metode Polarisasi Terinduksi dengan konfigurasi pengukuran adalah Dipole-dipole. Lintasan pengukuran sebanyak 5 lintasan dengan panjang lintasan (300) meter, spasi elektroda (20) meter, dan *datum point* (n=8). Alat yang digunakan adalah *Syscal Jr Switch-48*, dan *software* pengolahan data menggunakan *software Res2Dinv3.54*, dan *Rockwork15*. Hasil penelitian berdasarkan interpretasi data model 2D hasil inversi pengolahan data, mengindikasikan bahwa kondisi bawah permukaan terdiri dari satuan lempung dan lapukan gamping dengan nilai resistivitas lempung (<40) Ωm , dan lapukan gamping (≥ 40) Ωm . Penyebaran mangan pada penelitian ini berada di nilai resistivitas (≥ 40) Ωm dan chargeabilitas (≥ 10) msec. *Range* nilai tersebut digunakan untuk data pemodelan 3D, dan diketahui volume mangan sebesar 228.000 m^3 . Cadangan mangan daerah penelitian sebesar 984.960 ton.

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

**CALCULATION OF MANGANESE RESERVES FROM INDUCED
POLARIZATION METHOD SURVEY AT KARANGSARI VILLAGE,
PENGASIH SUB-DISTRICT, KULONPROGO REGENCY, DAERAH
ISTIMEWA YOGYAKARTA.**

Jufriyanto
11620040

ABSTRACT

Research manganese reserve calculation was conducted in the village of Karang Sari, Pengasih Sub-district, Kulonprogo Regency, Daerah Istimewa Yogyakarta which is the former area exploration and exploitation of manganese. This study aims to determine the subsurface conditions, the distribution of manganese, and the amount manganese reserve of area research. The method used is the method of Induced Polarization, configuration is Dipole-dipole measurements. Tracks by 5 track measurement path length (300) meters, spaced electrodes (20) meters, and the datum point (n=8). The tools used are Syscal Jr Switch-48, and the data processing software using software Res2Dinv3.54, and Rockwork15. The results based on interpretation of the 2D model data inversion results of data processing, indicating that the subsurface lithologies consist of clay and limestone weathering, clay with resistivity values (<40) Ωm , and limestone weathering (≥ 40) Ωm . The spread of manganese in this study were in the value of resistivity (≥ 40) Ωm and chargeability (≥ 10) msec. Range data values is used for 3D modeling, and manganese are known volume of 228.000 m^3 . Manganese reserve study area of 984.960 tons.

Keywords: Manganese, Induced Polarization, Chargeability, Resistivity.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
INTISARI	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Batasan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Penelitian Relevan	6
2.2 Tinjauan Geologi Daerah Penelitian	8
2.2.1 Geomorfologi.....	8
2.2.2 Stratigrafi	9
2.2.3 Struktur Geologi	10
2.3 Mangan	12
2.3.1 Proses Terbentuknya Mangan.....	13
2.3.2 Sumber- Sumber Mangan	14
2.4 Dasar Teori	16
2.4.1 Teori Resistivitas	16

2.4.1.1	Potensial Pada Medium Homogen	16
2.4.1.2	Elektroda Arus Tunggal di Dalam Tanah.....	18
2.4.1.3	Elektroda Arus Tunggal di Permukaan	20
2.4.1.4	Dua Elektroda Arus di Permukaan.....	21
2.4.1.5	Resistivitas Batuan	23
2.4.2	Metode Polarisasi Terinduksi	24
2.4.3	Fenomena Polarisasi	25
2.4.3.1	Sumber- Sumber Polarisasi	26
2.4.3.2	Teknik Pengukuran polarisasi terinduksi Kawasan Waktu.....	28
2.4.4	Pengukuran Polarisasi Terinduksi Konfigurasi Dipole- Dipole.....	30
2.4.5	Gangguan Dalam Pengukuran Polarisasi Terinduksi .	33
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN.....	35
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian.....	35
3.2	Alat dan Bahan Penelitian	35
3.2.1	Alat Penelitian	35
3.2.2	Bahan Penelitian	37
3.3	Prosedur Penelitian	37
3.3.1	Tahap Persiapan (Mulai).....	38
3.3.2	Desain Survei.....	38
3.3.3	Akuisisi Data	39
3.3.4	Pengolahan Data 2D dengan Res2Dinv	40
3.3.5	Interpretasi	40
3.3.6	Pemodelan 3D.....	41
3.3.7	Perhitungan Cadangan Mangan	41
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	42
4.1	Pemodelan 2D Resistivitas dan Chargeabilitas	42
a.	Proses Pengolahan Data Metode Polarisasi Terinduksi...	43
b.	Model 2D Hasil Inversi Resistivitas dan Chargeabilitas .	46

4.2	Interpretasi Data.....	52
	a. Lintasan 1	53
	b. Lintasan 2.....	54
	c. Lintasan 3.....	55
	d. Lintasan 4.....	55
	e. Lintasan 5.....	56
4.3	Pemodelan 3D Metode Polarisasi Terinduksi.....	57
4.4	Perhitungan Cadangan Mangan.....	62
4.5	Integrasi-Interkoneksi	63
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		65
5.1	Kesimpulan	65
5.2	Saran	65
DAFTAR PUSTAKA		66
LAMPIRAN		68

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Resistivitas Batuan.....	23
Tabel 2.2 Koefisien Pengali Kedalaman Konfigurasi Dipole- dipole.....	32
Tabel 3.1 Alat yang Digunakan dalam Penelitian.....	36



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Peta Geologi Daerah Karang Sari, Pengasih, Kulonprogo.....	11
Gambar 2.2	Sumber Arus Tunggal di Dalam Tanah Pada Lapisan Homogen.....	20
Gambar 2.3	Titik Sumber Arus Pada Permukaan Medium yang Homogen ...	21
Gambar 2.4	Dua Elektroda Arus dan Dua Elektroda Potensial Pada Permukaan Tanah yang Homogen	22
Gambar 2.5 (a)	Ilustrasi Menginduksi Arus	25
Gambar 2.5 (b)	Efek Potensial Decay Terhadap waktu.....	25
Gambar 2.6 (a)	Distribusi Muatan pada Batu Pasir Berpori	27
Gambar 2.6 (b)	Polarisasi karena Arus Listrik yang Mengalir	27
Gambar 2.7 (a)	Polarisasi pada Batuan tidak Terdapat Mineral Logam.....	28
Gambar 2.7 (b)	Polarisasi pada Butir	28
Gambar 2.8	Pulsa Arus yang Dikirim dan Respon Potensial yang Terukur	29
Gambar 2.9	Pengukuran Chargeabilitas dalam Domain Waktu	30
Gambar 2.10	Konfigurasi Dipole- dipole.....	31
Gambar 2.11	Datum Point Konfigurasi Dipole- dipole	31
Gambar 3.1	Lokasi Penelitian Daerah Karang Sari.....	35
Gambar 3.2	Alat Penelitian Metode Polarisasi Terinduksi.....	36
Gambar 3.3	Diagram Alir Penelitian	37
Gambar 3.4	Desain Survei Penelitian Daerah Karang Sari	39
Gambar 4.1	Peta Lintasan Hasil Pengukuran.....	43
Gambar 4.2a	Pseudosection Resistivitas, Kalkulasi Resistivitas, Inversi Resistivitas	44
Gambar 4.2b	Pseudosection Chargeabilitas, Kalkulasi Chargeabilitas, Inversi Chargeabilitas.....	44
Gambar 4.3	Model 2D Lintasan 1, (a) Resistivitas, (b) Chargeabilitas, (c) Potensi Mangan.....	47
Gambar 4.4	Model 2D Lintasan 2, (a) Resistivitas, (b) Chargeabilitas, (c) Potensi Mangan.....	48

Gambar 4.5 Model 2D Lintasan 3, (a) Resistivitas, (b) Chargeabilitas, (c) Potensi Mangan.....	49
Gambar 4.6 Model 2D Lintasan 4, (a) Resistivitas, (b) Chargeabilitas, (c) Potensi Mangan.....	50
Gambar 4.7 Model 2D Lintasan 5, (a) Resistivitas, (b) Chargeabilitas, (c) Potensi Mangan.....	51
Gambar 4.8a Model 3D Tampak Atas	58
Gambar 4.8b Model 3D Tampak Timur-Laut (N-E)	58
Gambar 4.8c Model 3D Tampak Barat-Laut (N-W).....	59
Gambar 4.8d Model 3D Tampak Tenggara (S-E).....	59
Gambar 4.8e Model 3D Tampak Barat-Daya (S-W)	60
Gambar 4.8f Model 3D Tampak Samping Tenggara.....	60

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Distribusi Arus Metode Resistivitas	68
Lampiran B Teknik Pengukuran Metode Polarisasi Terinduksi Kawasan Frekuensi	71
Lampiran C Penurunan Rumus Konfigurasi Dipole- dipole.....	73
Lampiran D Data Penelitian.....	77
Lampiran E Proses Pengolahan Data Software Res2Dinv.....	97
Lampiran F Dokumentasi Penelitian.....	101



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang kaya akan cadangan mangan. Cadangan mangan yang tersedia cukup besar, dan dapat dijumpai dalam bentuk sedimenter umumnya berkomposisi oksida serta berasosiasi dengan kegiatan vulkanik dan batuan yang bersifat basa (Yatini dan Imam Suyanto, 2009). Salah satu daerah di Indonesia yang memiliki potensi cadangan mangan cukup besar yaitu di daerah Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY). Khususnya Desa Karang Sari, Kecamatan Pengasih, Kabupaten Kulonprogo. Daerah ini memiliki sumber daya alam berupa bahan galian mangan yang sebelumnya pernah dilakukan eksploitasi. Berdasarkan informasi terdahulu cadangan mangan yang tersedia sebelum dilakukan eksploitasi yaitu sebesar 78.300 ton dengan luas penyelidikan adalah 4 Ha (Sudiyanto, dkk 2011).

Sebagai akademisi informasi tersebut menjadi sangat menarik untuk dikaji, bagaimana keberadaan mangan yang ada di daerah bekas eksploitasi dari eksplorasi sebelumnya, khususnya mangan yang ada di bawah permukaan tanah. Mangan adalah kimia logam aktif yang ditunjukkan pada simbol Mn dan nomor atom 25. Mangan adalah elemen pertama di golongan 7 dari tabel periodik unsur. Mangan merupakan unsur berlimpah di kerak bumi (sekitar 0,1%) yang terjadi secara alamiah. Mangan merupakan logam keras dan sangat rapuh, sulit meleleh, tapi mudah teroksidasi. Mangan bersifat reaktif

ketika murni dan larut dalam asam encer, dan mangan juga menyerupai besi tapi lebih keras (Ansori, 2010).

Mangan memiliki manfaat yang sangat luas, seperti yang dijelaskan Q.S Al-Haddiid : 25, Allah berfirman:

لَقَدْ أَرْسَلْنَا رُسُلَنَا بِالْبَيِّنَاتِ وَأَنْزَلْنَا مَعَهُمُ الْكِتَابَ وَالْمِيزَانَ لِيَقُومَ
النَّاسُ بِالْقِسْطِ وَأَنْزَلْنَا الْحَدِيدَ فِيهِ بَأْسٌ شَدِيدٌ وَمَنْفَعٌ لِلنَّاسِ وَلِيَعْلَمَ اللَّهُ
مَنْ يَنْصُرُهُ وَرُسُلَهُ بِالْغَيْبِ إِنَّ اللَّهَ قَوِيٌّ عَزِيزٌ ﴿٢٥﴾

Artinya: “Sesungguhnya Kami telah mengutus Rasul-rasul Kami dengan membawa bukti- bukti yang nyata dan telah Kami turunkan bersama mereka Al kitab dan Neraca (keadilan) supaya manusia dapat melaksanakan keadilan, dan Kami ciptakan Besi yang padanya terdapat kekuatan yang hebat, dan berbagai manfaat bagi manusia, (supaya mereka mempergunakan besi itu) dan supaya Allah mengetahui siapa yang menolong (agama)Nya dan Rasul-rasul-Nya Padahal Allah tidak dilihatnya. Sesungguhnya Allah Maha kuat lagi Maha Perkasa” (Ar-Rifa’i, 2011: 449-450).

Q.S Al-Hadiid : 25 menjelaskan bahwa Allah SWT memerintahkan kepada manusia, besi yang diciptakan dimanfaatkan untuk hal-hal yang berguna dalam kehidupannya (Ar-Rifa’i, 2011:450). Kaitan besi dan mangan pada ayat ini keduanya termasuk dalam unsur logam yang bisa dimanfaatkan untuk kebutuhan manusia. Beberapa pemanfaatan mangan yang sering kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari adalah digunakan untuk bahan pembuatan keramik, gelas, pertanian, dan proses produksi uranium.

Manfaat mangan dalam dunia industri yaitu produksi baterai kering yang banyak digunakan oleh masyarakat. Mangan juga berfungsi sebagai penghantar listrik, karena memiliki sifat golongan logam yang konduktivitas listriknya sangat baik dan resistivitasnya yang rendah. Beberapa fungsi dari mangan tersebut memberikan informasi untuk pengidentifikasian dari mangan. Salah satunya dari sifat kelistrikannya, mangan dapat diidentifikasi dengan aplikasi metode geolistrik.

Metode geolistrik merupakan salah satu metode yang terdapat dalam ilmu geofisika. Metode ini secara umum banyak digunakan dalam dunia eksplorasi, misal eksplorasi mineral, bijih emas dan bijih logam lainnya. Metode geolistrik meliputi beberapa metode pengukuran kelistrikan, seperti metode *resistivitas*, *Self Potential (SP)*, *elektromagnetik (EM)*, dan *Polarisasi Terinduksi (IP)*.

Pada penelitian ini pengidentifikasian mangan akan dilakukan menggunakan metode Polarisasi Terinduksi (IP) yang memanfaatkan sifat konduktivitas dan polarisasi batuan. Kelebihan metode Polarisasi Terinduksi (IP) dibandingkan dengan metode lainnya adalah dapat mendeteksi adanya mineral-mineral sulfida yang letaknya tersebar tidak teratur di bawah permukaan tanah. Metode Polarisasi Terinduksi sangat cocok digunakan untuk melokalisir dan mengetahui sebaran cadangan mangan yang berasosiasi dengan bijih logam lainnya. Informasi data metode polarisasi terinduksi dapat digunakan untuk menghitung berapa jumlah cadangan mangan yang tersedia di daerah penelitian.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana struktur bawah permukaan yang didasari oleh sifat-sifat kelistrikan batuan di dalam tanah daerah Karangsari, Pengasih, Kulonprogo.
2. Bagaimana penyebaran mangan berdasarkan nilai resistivitas dan chargeabilitas batuan di daerah Karangsari, Pengasih, Kulonprogo.
3. Berapakah besarnya cadangan mangan di daerah Karangsari, Pengasih, Kulonprogo.

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian dilakukan dengan tujuan sebagai berikut:

1. Mengetahui struktur bawah permukaan yang didasari oleh sifat-sifat kelistrikan batuan di dalam tanah daerah Karangsari, Pengasih, Kulonprogo.
2. Mengetahui penyebaran mangan berdasarkan nilai resistivitas dan chargeabilitas batuan di daerah Karangsari, Pengasih, Kulonprogo.
3. Mengetahui besarnya cadangan mangan di daerah Karangsari, Pengasih, Kulonprogo.

1.4 Batasan Penelitian

Adapun batasan permasalahan penelitian sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan di daerah Karang Sari, Pengasih, Kulonprogo.
2. Penelitian ini menggunakan metode Polarisasi Terinduksi.
3. Menggunakan konfigurasi Dipole- dipole.
4. Respon Polarisasi Terinduksi dalam Kawasan Waktu.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bidang akademik : dapat mengembangkan pengetahuan mengenai metode geolistrik, khususnya metode polarisasi terinduksi.
2. Bagi masyarakat : memberikan informasi mengenai sumber daya alam yang ada di daerah Karang Sari, Pengasih, Kulonprogo khususnya mangan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

V.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil dan pembahasan penelitian dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Struktur bawah permukaan yang ada dilokasi penelitian berdasarkan sifat kelistrikkannya didominasi oleh satuan lempung dan lapukan batu gamping, dengan nilai resistivitas lempung (< 40) Ωm , dan nilai resistivitas lapukan batu gamping (≥ 40) Ωm . Kemudian untuk mangan berada di *range* nilai chargeabilitas (≥ 10) msec.
2. Penyebaran mangan yang ada dilokasi penelitian tersebar secara tidak teratur di bawah permukaan tanah dengan nilai resistivitas (≥ 40) Ωm , dan chargeabilitas (≥ 10) msec.
3. Cadangan mangan dilokasi penelitian dengan luasan penelitian 200.000 m^2 yang memiliki volume mangan 228.000 m^3 adalah sebesar 984.960 ton.

V.2 Saran

Adapun beberapa saran pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perlu penambahan lintasan untuk memperluas area penelitian, sehingga dapat mengetahui identitas mangan dalam lingkup yang lebih luas.
2. Untuk memastikan keberadaan mangan, maka perlu dilakukan uji lanjut seperti pemboran dan analisis kimia.

DAFTAR PUSTAKA

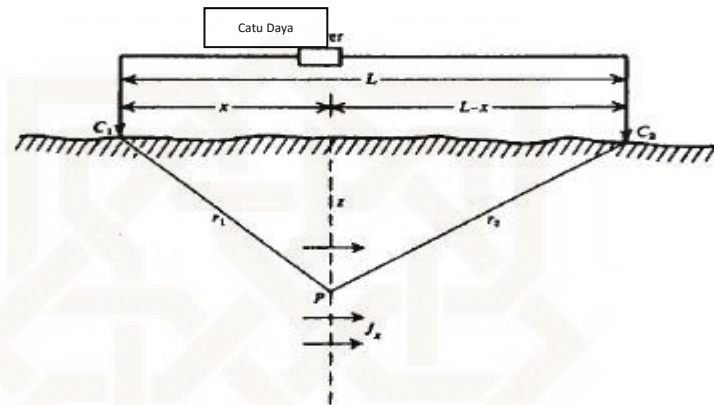
- Adiputra, Agustinus Priya Eka. 2013. *Eksplorasi Mineral Mangan Menggunakan Metode Polarisasi Terinduksi di Daerah Suanae Kecamatan Miomafo Barat, Kabupaten Timor Tengah Utara, Nusa Tenggara Timur*. (Skripsi), Departemen Pendidikan Nasional Program Studi Geofisika, Jurusan Fisika F-MIPA, Universitas Gadjah Mada.
- 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.I.
- Ansori, Chusni. 2010. *Potensi dan Genesis Mangan di Kawasan Karst Gombang Selatan Berdasarkan Penelitian Geologi Lapangan, Analisis Data Induksi Polarisasi dan Kimia Mineral*. Buletin Sumber Daya Geologi Vol.5/No.2.
- Ar- Rifa'i, Muhammad Nasib. 2011. *Kemudahan dari Allah Ringkasan Ibnu Katsir*. Jakarta: Gema Insani.
- Bahri S.2015. *Eksplorasi Mineral Mangan Menggunakan Metode Polarisasi Terinduksi di Daerah Kasihan, Kecamatan Tegalombo, Kabupaten Pacitan*. (Skripsi), Program Studi Fisika UIN Sunan Kalijaga.
- Corathers, Lisa A.2009. *Mineral Commodity Summaries 2009*. Manganese. United States Geological Survey.
- Loke, M. H. 2004. *Tutorial: 2D and 3D Electrical Imaging Surveys*. Diakses di <http://www.geoelectrical.com> pada tanggal 04 Juni 2015.
- Milsom, J. 2003. *Field Geophysics*. Third Edition. John Wiley and Sons Ltd.
- Rahardjo, Wartono, dkk. 1995. *Peta Geologi Lembar Yogyakarta, Jawa*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.
- Reynold, J.M.. 1997. *An Introduction to Applied Environmental Geophysics*, John Wiley and Sons.
- Sudiyanto, Anton, dkk. 2011. *Analisis Kelayakan Ekonomi Rencana Penambangan Bijih Mangan di Daerah Karang Sari Kabupaten Kulonprogo-DIY*. Yogyakarta: PS. Teknik Pertambangan-FTM UPN "Veteran" Yogyakarta.
- Telford, dkk. 1990. *Applied Geophysics*. Cambridge Universitas Press.

- Van Bemmeln, R.W.1970. *Geology Of Indonesia, Volume 1.A*. Haque. Netherlands
- 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. *Ekplorasi 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. 2013. *Respon Polarisasi Terinduksi dalam Kawasan Waktu (TDIP) pada Medium Air Tanah*. Yogyakarta: Seminar Nasional Kebumihan-VIII.
- Yatini, dkk. 2014. *Studi Pemodelan Respon Polarisasi Terinduksi dalam Kawasan Waktu (TDIP) terhadap Kandungan Mineral Logam, Sebuah Hasil Awal*. Indonesia Jurnal of Applied Physics Vol.4/No.1 Halaman 162-170.

LAMPIRAN A

Distribusi Arus Metode Resistivitas

Arus mengalir dalam medium yang homogen melalui titik-titik elektroda C_1 dan C_2 dipermukaan, seperti ditunjukkan pada gambar (A)



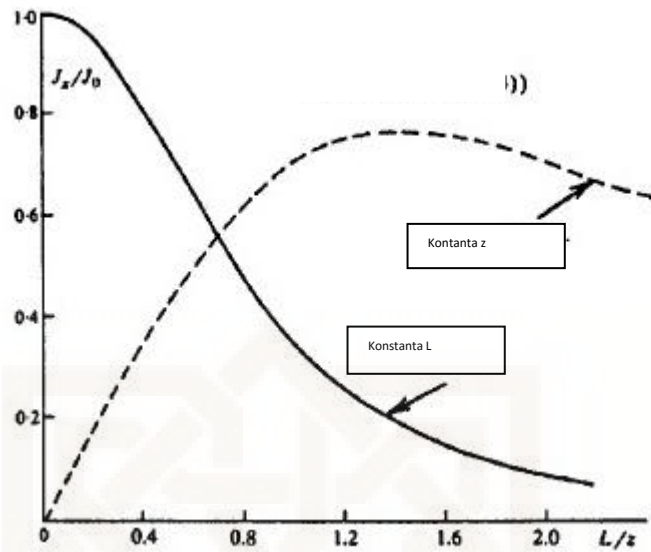
Gambar A.1 Densitas arus pada tanah yang homogen dengan dua elektroda arus dipermukaan (Telford dkk, 1990)

Densitas arus lateral pada titik P adalah

$$\begin{aligned} J_x &= \left(-\frac{1}{\rho}\right) \frac{\partial V}{\partial x} \\ &= \left(-\frac{I}{2\pi}\right) \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2}\right) \\ &= \left(\frac{I}{2\pi}\right) \left(\frac{x}{r_1^3} - \frac{(x-L)}{r_2^3}\right) \end{aligned}$$

Dan bila titik P ini berada di tengah-tengah bidang vertikal antara C_1 dan C_2 , didapatkan $r_1 = r_2 = r_3$, dan

$$J_x = \frac{1}{2\pi} \frac{L}{\left(z^2 + \frac{L^2}{4}\right)^{\frac{3}{2}}} \quad (1)$$



Gambar A.2 Kurva Densitas arus terhadap kedalaman dan spasi elektroda ditandai garis putus-putus (Telford dkk, 1990)

Gambar (A.2) menunjukkan variasi densitas arus dengan kedalaman memotong bidang vertikal, jika spasi elektroda konstan. Jika spasi antar elektroda bervariasi, maka akan di dapatkan J_x , yang maksimal saat $L = z\sqrt{2}$.

Dapat juga dihitung densitas arus yang mengalir melalui bidang vertikal, diantara kedalaman z_1 dan z_2 . Karena $r^2 = \{(L/2)^2 + y^2 + z^2\}$, arus yang melalui elemen $\partial y \partial z$ dalam bidang ini adalah

$$\delta I_x = J_x dydz = \frac{I}{2\pi} \frac{L}{\left\{ \left(\frac{L}{2}\right)^2 + y^2 + z^2 \right\}^{\frac{3}{2}}} = \frac{2}{\pi} \left(\tan^{-1} \frac{2z_2}{L} - \tan^{-1} \frac{2z_1}{L} \right)$$

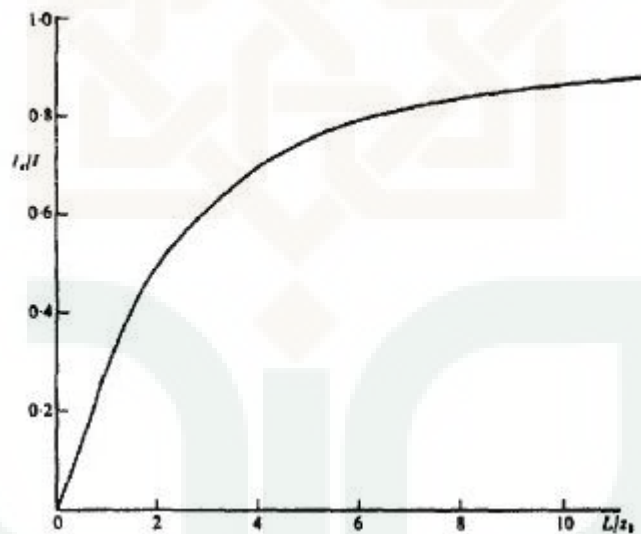
Bagian dari arus total yang melalui luasan potongan (z_1 - z_2) adalah

$$\frac{I_x}{I} = J_x dydz = \frac{I}{2\pi} \frac{dy}{\left\{ \left(\frac{L}{2}\right)^2 + y^2 + z^2 \right\}^{\frac{3}{2}}} = \frac{2}{\pi} \left(\tan^{-1} \frac{2z_2}{L} - \tan^{-1} \frac{2z_1}{L} \right) \quad (2)$$

Sebagian arus ini memiliki nilai maksimum $L=2(z_1z_2)^{1/2}$. Dengan contoh numerik, jika $z_1 = 500\text{ft}$ dan $z_2 = 1.000\text{ ft}$, spasi elektroda seharusnya 1.400 ft untuk mendapatkan densitas arus maksimum pada *slab*. Sebaliknya $z_2 > \infty$, persamaan 2 menjadi :

$$\frac{I_x}{I} = 1 - \frac{2}{\pi} \tan^{-1} \frac{2z_1}{L} \quad (3)$$

Gambar A.3 menunjukkan jika arus mengalir pada lapisan pertama dimana panjang bentangan elektroda $L=2z_1$, maka setengah dari total I akan mengalir di atas lapisan dan setengah lapisan dibawahnya.



Gambar A.3 Kurva arus yang mengalir dibawah kedalaman z_1 dengan spasi elektroda L (Telford dkk, 1990).

Untuk penetrasi kedalaman yang lebih baik, digunakan spasi yang cukup besar supaya arus mencapai kedalaman target. Bila bentangan 100 meter, sekitar sepertiga arus akan melewati kedalaman ini saat spasinya juga 100 meter.

LAMPIRAN B

Teknik Pengukuran Polarisasi Terinduksi Kawasan Frekuensi

Metode polarisasi terinduksi dalam kawasan frekuensi, pengukuran dilakukan menggunakan dua atau lebih frekuensi, yaitu frekuensi rendah dan frekuensi tinggi, yang secara umum biasanya frekuensi rendah sekitar (0,05-0,5) Hz dan frekuensi tinggi sekitar (1-10) Hz (Telford dkk, 1990). Persamaan *Frequency Effect* (FE) untuk parameter respon polarisasi terinduksi adalah sebagai berikut:

$$FE = \frac{V_i - V_h}{V_h} \quad (1)$$

$$FE = \frac{(\rho_i - \rho_h)}{\rho_h} \quad (2)$$

Dimana V_i dan V_h adalah potensial yang terbaca pada frekuensi rendah dan tinggi, sedangkan ρ_i dan ρ_h adalah nilai resistivitas yang terbaca pada frekuensi rendah dan tinggi. Kemudian untuk parameter selanjutnya dalam metode polarisasi terinduksi kawasan frekuensi adalah *Percent Frequency Effect* (PFE) yang besarnya adalah sebagai berikut:

$$PFE = \frac{(\rho_i - \rho_h)}{\rho_h} \times 100 = FE \times 100 \quad (3)$$

Selanjutnya adalah parameter *Metal Factor* (MF) adalah parameter dalam metode polarisasi terinduksi kawasan frekuensi yang sering digunakan untuk mengoreksi nilai resistivitas batuan asal. Metal factor di dapatkan dari perhitungan besarnya nilai FE untuk variasi nilai resistivitas batuan asal

yang meliputi perubahan elektrolit, temperatur, dan ukuran porinya.

Persamaan untuk Metal factor adalah:

$$MF = \frac{2\pi \times 10^5 (\rho_i - \rho_h)}{\rho_i \rho_h} \quad (4)$$

$$MF = \frac{2\pi \times 10^5 FE}{\rho_i} \quad (5)$$

$$MF = \frac{10^5 FE}{\rho_i / 2\pi} = \frac{10^3 PFE}{\rho_i / 2\pi} \quad (6)$$

LAMPIRAN C

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 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 elektoda 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),

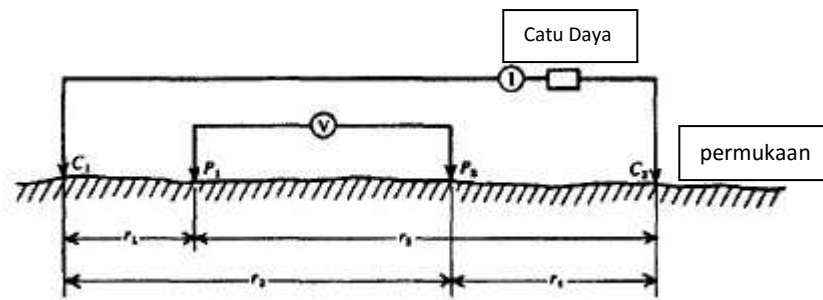
Didapatkan persamaan :

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

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 dkk, 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) :

$$\begin{aligned} r_1 &= na+a = a(n+1) & ; & & r_3 &= a+na+a = a(n+2) \\ r_2 &= na & ; & & r_4 &= a+na = a(n+1) \end{aligned}$$

Dalam persamaan (9), sehingga diperoleh :

$$\begin{aligned} k_d &= 2\pi \left[\frac{1}{a(n+1)} - \frac{1}{a(n+2)} - \frac{1}{na} + \frac{1}{a(n+1)} \right]^{-1} \\ k_d &= 2\pi \left[\frac{2}{a(n+1)} - \frac{1}{a(n+2)} - \frac{1}{na} \right]^{-1} \end{aligned}$$

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

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

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

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 D

DATA PENELITIAN

LINTASAN 1

Nama Lintasan : Lintasan 1 Panjang Lintasan : 300 meter
Cuaca : Cerah Tanggal : 19 November 2016
Azimut : N330°E Daerah : Desa Karang Sari

n	C2	C1	P1	P2	V (mV)	I (mA)	R (Ω)	K (m)	Rho.a (Ω m)	MID	M (msec)	Q
1	0	20	40	60	22.821	742.7	0.030727	376.8	11.57796	30	0.8	0
1	20	40	60	80	17.247	728.86	0.023663	376.8	8.916211	50	1.2	0
1	40	60	80	100	8.345	648.11	0.012876	376.8	4.851639	70	1	0
1	60	80	100	120	31.581	586.64	0.053834	376.8	20.28454	90	3.2	0
1	80	100	120	140	12.336	493.86	0.024979	376.8	9.411989	110	3.1	1
1	100	120	140	160	9.213	469.58	0.01962	376.8	7.392688	130	-1.8	0
1	120	140	160	180	77.553	638.21	0.121516	376.8	45.78739	150	1.2	0
1	140	160	180	200	96.202	834.2	0.115322	376.8	43.4535	170	1.4	0
1	160	180	200	220	121.651	657.11	0.18513	376.8	69.75711	190	4.2	0

1	180	200	220	240	49.119	615.7	0.079777	376.8	30.06016	210	3.6	0
1	200	220	240	260	88.02	719.51	0.122333	376.8	46.09517	230	2.5	0
1	220	240	260	280	109.396	707.2	0.154689	376.8	58.28678	250	2.8	0
1	240	260	280	300	143.366	707.46	0.202649	376.8	76.35811	270	4.7	0
2	0	20	60	80	9.828	742.22	0.013241	1507.2	19.95737	40	0.9	0
2	20	40	80	100	4.082	729.09	0.005599	1507.2	8.438451	60	-0.1	0
2	40	60	100	120	3.352	646.69	0.005183	1507.2	7.812297	80	1.4	0
2	60	80	120	140	4.702	590.35	0.007965	1507.2	12.0045	100	1	0
2	80	100	140	160	3.295	471.81	0.006984	1507.2	10.5259	120	1.5	0
2	100	120	160	180	17.066	470.19	0.036296	1507.2	54.70528	140	3.1	0
2	120	140	180	200	10.996	639.45	0.017196	1507.2	25.91785	160	4.1	0
2	140	160	200	220	13.738	834.53	0.016462	1507.2	24.81147	180	3.5	0
2	160	180	220	240	18.477	657.07	0.02812	1507.2	42.3829	200	4.3	0
2	180	200	240	260	22.764	615.17	0.037004	1507.2	55.77304	220	6.1	0
2	200	220	260	280	52.805	719.66	0.073375	1507.2	110.5907	240	5.1	0
2	220	240	280	300	13.471	706.14	0.019077	1507.2	28.75278	260	10.4	0
3	0	20	80	100	3.271	742.07	0.004408	3768	16.60912	50	0.2	0
3	20	40	100	120	2.537	728.94	0.00348	3768	13.11413	70	3.6	0
3	40	60	120	140	2.098	646.34	0.003246	3768	12.23081	90	1.3	0
3	60	80	140	160	3.443	590.6	0.00583	3768	21.96618	110	1.9	0
3	80	100	160	180	8.502	471.29	0.01804	3768	67.97415	130	3.8	0
3	100	120	180	200	2.313	469.76	0.004924	3768	18.55284	150	1	1
3	120	140	200	220	2.437	641.62	0.003798	3768	14.31161	170	-1.2	0
3	140	160	220	240	2.642	834.3	0.003167	3768	11.93223	190	6.8	0
3	160	180	240	260	12.946	657.12	0.019701	3768	74.23382	210	7	0
3	180	200	260	280	17.7	614.8	0.02879	3768	108.4802	230	15.3	0

3	200	220	280	300	9.055	719.33	0.012588	3768	47.43197	250	3.4	0
4	0	20	100	120	2.179	740.78	0.002941	7536	22.1671	60	3.6	0
4	20	40	120	140	1.884	728.98	0.002584	7536	19.47629	80	4.5	0
4	40	60	140	160	2.193	645.94	0.003395	7536	25.58511	100	1.4	0
4	60	80	160	180	11.592	590.75	0.019623	7536	147.8753	120	8.8	0
4	80	100	180	200	2.475	471.31	0.005251	7536	39.57395	140	7.7	0
4	100	120	200	220	0.997	469.74	0.002122	7536	15.99479	160	-11.3	0
4	120	140	220	240	0.496	642.48	0.000772	7536	5.817856	180	3.8	0
4	140	160	240	260	2.06	833.93	0.00247	7536	18.61566	200	-0.5	0
4	160	180	260	280	11.663	657.22	0.017746	7536	133.7336	220	7.6	0
4	180	200	280	300	3.924	614.67	0.006384	7536	48.10917	240	4.2	0
5	0	20	120	140	1.726	740.47	0.002331	13188	30.74059	70	-0.3	0
5	20	40	140	160	2.151	728.78	0.002952	13188	38.92449	90	1.3	0
5	40	60	160	180	8.221	645.36	0.012739	13188	167.997	110	2.7	0
5	60	80	180	200	3.929	593.04	0.006625	13188	87.37295	130	4.2	0
5	80	100	200	220	0.844	470.47	0.001794	13188	23.65862	150	5.9	0
5	100	120	220	240	0.196	467.8	0.000419	13188	5.525541	170	49.6	2
5	120	140	240	260	1.078	641.87	0.001679	13188	22.14882	190	1.9	0
5	140	160	260	280	1.988	833.4	0.002385	13188	31.45878	210	25.7	0
5	160	180	280	300	3.085	656.91	0.004696	13188	61.93387	230	6.9	0
6	0	20	140	160	2.241	740.25	0.003027	21100.8	63.87963	80	1.8	0
6	20	40	160	180	8.569	728.19	0.011768	21100.8	248.3044	100	8	0
6	40	60	180	200	3.386	644.84	0.005251	21100.8	110.7985	120	4.8	0
6	60	80	200	220	1.54	592.02	0.002601	21100.8	54.88874	140	7	0
6	80	100	220	240	0.176	467.33	0.000377	21100.8	7.94672	160	47.4	2
6	100	120	240	260	0.2	482.59	0.000414	21100.8	8.744814	180	24.3	0

6	120	140	260	280	0.429	642.15	0.000668	21100.8	14.09677	200	17.2	2
6	140	160	280	300	0.515	813.13	0.000633	21100.8	13.3643	220	-5.2	0
7	0	20	160	180	9.604	740.79	0.012965	31651.2	410.3432	90	4.8	0
7	20	40	180	200	3.858	727.72	0.005301	31651.2	167.7985	110	1.9	0
7	40	60	200	220	1.526	644.21	0.002369	31651.2	74.97513	130	11.5	0
7	60	80	220	240	0.339	592.65	0.000572	31651.2	18.10471	150	21.2	1
7	80	100	240	260	0.172	493.33	0.000349	31651.2	11.03522	170	29.3	0
7	100	120	260	280	0.21	483.65	0.000434	31651.2	13.7429	190	2.2	0
7	120	140	280	300	0.134	640.52	0.000209	31651.2	6.62159	210	43.4	0
8	0	20	180	200	4.654	740.36	0.006286	45216	284.2337	100	7.2	0
8	20	40	200	220	1.898	727.46	0.002609	45216	117.9721	120	7.4	0
8	40	60	220	240	0.339	643.93	0.000526	45216	23.80418	140	20.3	1
8	60	80	240	260	0.348	592.96	0.000587	45216	26.53664	160	18.2	1
8	80	100	260	280	0.215	492.63	0.000436	45216	19.73376	180	38	2
8	100	120	280	300	0.067	484.16	0.000138	45216	6.257171	200	33.4	0



LINTASAN 2

Nama Lintasan : Lintasan 2 Panjang Lintasan : 300 meter
 Cuaca : Cerah Tanggal : 19 November 2016
 Azimut : N330°E Daerah : Desa Karang Sari

n	C2	C1	P1	P2	V (mV)	I (mA)	R (Ω)	K (m)	Rho.a (Ω m)	MID	M (msec)	Q
1	0	20	40	60	21.639	105.59	0.204934	376.8	77.2192	30	1.2	0
1	20	40	60	80	15.91	39.66	0.40116	376.8	151.157	50	3.8	0
1	40	60	80	100	18.889	52.5	0.35979	376.8	135.5691	70	4.9	0
1	60	80	100	120	22.608	41.01	0.55128	376.8	207.7224	90	3.7	0
1	80	100	120	140	16.74	53.46	0.313131	376.8	117.9879	110	5.1	0
1	100	120	140	160	15.345	39.61	0.387402	376.8	145.9731	130	1.6	0
1	120	140	160	180	19.757	115.45	0.17113	376.8	64.48192	150	5.8	0
1	140	160	180	200	18.018	394.19	0.045709	376.8	17.22312	170	9.4	0
1	160	180	200	220	20.924	269.86	0.077537	376.8	29.21575	190	7.4	0
1	180	200	220	240	19.779	353.62	0.055933	376.8	21.07553	210	3.4	0
1	200	220	240	260	19.128	158.73	0.120507	376.8	45.40686	230	7.3	0
1	220	240	260	280	19.328	132.6	0.145762	376.8	54.923	250	4.1	0
1	240	260	280	300	20.088	243.41	0.082527	376.8	31.09633	270	4.9	0
2	0	20	60	80	19.178	247.92	0.077356	1507.2	116.5904	40	5.1	0

2	20	40	80	100	18.95	235.54	0.080453	1507.2	121.2594	60	9.5	0
2	40	60	100	120	18.892	193.18	0.097795	1507.2	147.3963	80	4.8	0
2	60	80	120	140	18.705	146.52	0.127662	1507.2	192.4118	100	6.8	0
2	80	100	140	160	19.789	225.53	0.087744	1507.2	132.2484	120	3.8	0
2	100	120	160	180	19.805	374.79	0.052843	1507.2	79.64486	140	5.2	0
2	120	140	180	200	8.783	732.32	0.011993	1507.2	18.07644	160	5.3	0
2	140	160	200	220	12.433	400.42	0.03105	1507.2	46.79841	180	9	0
2	160	180	220	240	14.121	407.52	0.034651	1507.2	52.22608	200	6.8	0
2	180	200	240	260	7.9	350.83	0.022518	1507.2	33.93917	220	2.6	0
2	200	220	260	280	20.529	332.32	0.061775	1507.2	93.10697	240	6.7	0
2	220	240	280	300	20.711	440.32	0.047036	1507.2	70.89303	260	4.3	0
3	0	20	80	100	20.008	920.78	0.021729	3768	81.87639	50	4.3	0
3	20	40	100	120	20.027	607.89	0.032945	3768	124.1372	70	2.6	0
3	40	60	120	140	19.884	472.96	0.042042	3768	158.4128	90	3.4	0
3	60	80	140	160	20.202	305.17	0.066199	3768	249.4385	110	4.8	0
3	80	100	160	180	11.87	764.33	0.01553	3768	58.51682	130	2.2	0
3	100	120	180	200	3.856	783.76	0.00492	3768	18.53808	150	3.8	0
3	120	140	200	220	8.033	731.83	0.010977	3768	41.3598	170	8.6	0
3	140	160	220	240	6.695	402.48	0.016634	3768	62.67829	190	8.6	0
3	160	180	240	260	4.292	408.61	0.010504	3768	39.57871	210	6.4	0
3	180	200	260	280	6.825	350.75	0.019458	3768	73.31889	230	3.7	0
3	200	220	280	300	20.561	566.55	0.036292	3768	136.7467	250	7.4	0
4	0	20	100	120	8.278	801.55	0.010327	7536	77.82797	60	-0.1	0
4	20	40	120	140	19.585	926.31	0.021143	7536	159.3339	80	5.1	0
4	40	60	140	160	20.892	725.25	0.028807	7536	217.0867	100	4.9	0
4	60	80	160	180	15.91	940.72	0.016913	7536	127.4532	120	6	0

4	80	100	180	200	1.113	763.8	0.001457	7536	10.98137	140	2.3	0
4	100	120	200	220	4.04	782.97	0.00516	7536	38.88455	160	7.8	0
4	120	140	220	240	4.505	731.76	0.006156	7536	46.39456	180	10.2	0
4	140	160	240	260	2.146	403.67	0.005316	7536	40.06306	200	8.4	0
4	160	180	260	280	3.881	408.12	0.009509	7536	71.66328	220	7.7	0
4	180	200	280	300	4.851	750.68	0.006462	7536	48.69869	240	3.6	0
5	0	20	120	140	6.768	801.91	0.00844	13188	111.3047	70	8.5	0
5	20	40	140	160	16.791	939.157	0.017879	13188	235.7856	90	2.3	0
5	40	60	160	180	8.612	891.45	0.009661	13188	127.4049	110	5.2	0
5	60	80	180	200	1.516	804.39	0.001885	13188	24.85487	130	3.2	0
5	80	100	200	220	1.284	763.13	0.001683	13188	22.18939	150	8.7	0
5	100	120	220	240	2.403	783.17	0.003068	13188	40.46473	170	9.4	0
5	120	140	240	260	1.583	731.64	0.002164	13188	28.53398	190	7.2	0
5	140	160	260	280	2.028	408.32	0.004967	13188	65.50074	210	6.8	0
5	160	180	280	300	2.906	408.28	0.007118	13188	93.86776	230	7	0
6	0	20	140	160	6.612	802.27	0.008242	21100.8	173.9047	80	2.7	0
6	20	40	160	180	5.747	804.86	0.00714	21100.8	150.6676	100	2.6	0
6	40	60	180	200	1.109	891.35	0.001244	21100.8	26.2532	120	-1.4	0
6	60	80	200	220	1.888	804.35	0.002347	21100.8	49.52858	140	10.9	0
6	80	100	220	240	0.734	763.31	0.000962	21100.8	20.29056	160	5.2	0
6	100	120	240	260	0.904	782.63	0.001155	21100.8	24.37311	180	10.1	0
6	120	140	260	280	1.481	731.56	0.002024	21100.8	42.71732	200	11.9	0
6	140	160	280	300	1.58	407.5	0.003877	21100.8	81.81414	220	13.6	0
7	0	20	160	180	3.427	802.46	0.004271	31651.2	135.1702	90	0.3	0
7	20	40	180	200	0.655	804.85	0.000814	31651.2	25.75826	110	-1.5	0
7	40	60	200	220	1.392	891.37	0.001562	31651.2	49.42781	130	8.8	0

7	60	80	220	240	1.119	804.14	0.001392	31651.2	44.04419	150	9.4	0
7	80	100	240	260	0.299	763.17	0.000392	31651.2	12.40053	170	23.4	1
7	100	120	260	280	0.846	782.81	0.001081	31651.2	34.20615	190	9.3	0
7	120	140	280	300	1.148	731.4	0.00157	31651.2	49.67949	210	9.3	0
8	0	20	180	200	0.531	802.64	0.000662	45216	29.91341	100	5.6	0
8	20	40	200	220	1.119	804.69	0.001391	45216	62.87726	120	11.5	0
8	40	60	220	240	0.83	891.16	0.000931	45216	42.11284	140	0.3	0
8	60	80	240	260	0.455	804	0.000566	45216	25.58866	160	17.6	0
8	80	100	260	280	0.286	762.76	0.000375	45216	16.95393	180	37.8	0
8	100	120	280	300	0.648	782.76	0.000828	45216	37.43161	200	11	0



LINTASAN 3

Nama Lintasan : Lintasan 3 Panjang Lintasan : 300 meter
 Cuaca : Cerah Tanggal : 20 November 2016
 Azimut : N295°E Daerah : Desa Karang Sari

n	C2	C1	P1	P2	V (mV)	I (mA)	R (Ω)	K (m)	Rho.a (Ω m)	MID	M (msec)	Q
1	0	20	40	60	19.992	812.92	0.024593	376.8	9.266577	30	4	0
1	20	40	60	80	20.819	996.97	0.020882	376.8	7.868441	50	3.2	0
1	40	60	80	100	20.193	823.75	0.024514	376.8	9.236689	70	4	0
1	60	80	100	120	19.096	1025.88	0.018614	376.8	7.013854	90	5	0
1	80	100	120	140	19.423	536.66	0.036192	376.8	13.63729	110	8	0
1	100	120	140	160	19.989	598.03	0.033425	376.8	12.59444	130	6	0
1	120	140	160	180	18.988	508.58	0.037335	376.8	14.06795	150	5	0
1	140	160	180	200	20.297	357.99	0.056697	376.8	15.34657	170	6.1	0
1	160	180	200	220	18.578	224.03	0.082926	376.8	17.98735	190	8.2	0
1	180	200	220	240	19.099	278.01	0.068699	376.8	14.35467	210	6.7	0
1	200	220	240	260	19.992	317.22	0.063023	376.8	17.27653	230	5.8	0
1	220	240	260	280	20.526	392.32	0.05232	376.8	19.714	250	5	0
1	240	260	280	300	18.803	178.91	0.105098	376.8	17.35467	270	5.2	0
2	0	20	60	80	7.575	887.79	0.008532	1507.2	12.86007	40	6.6	0

2	20	40	80	100	8.464	870.75	0.00972	1507.2	14.65052	60	6.4	0
2	40	60	100	120	7	846.95	0.008265	1507.2	12.45693	80	5.5	0
2	60	80	120	140	6.666	875.12	0.007617	1507.2	11.48071	100	7.2	0
2	80	100	140	160	14.537	1143.51	0.012713	1507.2	14.35465	120	6.2	0
2	100	120	160	180	16.343	1072.63	0.015236	1507.2	16.35465	140	5.1	0
2	120	140	180	200	20.32	983.99	0.020651	1507.2	18.23647	160	5.9	0
2	140	160	200	220	19.836	711.42	0.027882	1507.2	22.35467	180	7.3	0
2	160	180	220	240	20.679	904.7	0.022857	1507.2	21.23254	200	10	0
2	180	200	240	260	19.36	1015.15	0.019071	1507.2	24.23465	220	3.9	0
2	200	220	260	280	17.331	1004.42	0.017255	1507.2	26.00634	240	4.6	0
2	220	240	280	300	14.305	1004	0.014248	1507.2	21.4746	260	6	0
3	0	20	80	100	4.781	887.96	0.005384	3768	20.28786	50	6	0
3	20	40	100	120	3.853	871.27	0.004422	3768	16.66315	70	5.2	0
3	40	60	120	140	3.751	86.8	0.043214	3768	162.8314	90	8	0
3	60	80	140	160	3.386	874.95	0.00387	3768	14.58192	110	7	0
3	80	100	160	180	7.114	939.91	0.007569	3768	18.23459	130	5.2	0
3	100	120	180	200	8.777	898.68	0.009767	3768	22.35675	150	4.5	0
3	120	140	200	220	14.531	1032.57	0.014073	3768	24.36547	170	5.7	0
3	140	160	220	240	8.122	862.13	0.009421	3768	20.12344	190	6.4	0
3	160	180	240	260	76.731	914.97	0.083862	3768	19.93774	210	8.5	0
3	180	200	260	280	6.161	869.2	0.007088	3768	22.26374	230	2.6	0
3	200	220	280	300	6.742	849.45	0.007937	3768	24.89352	250	5.3	0
4	0	20	100	120	2.203	887.91	0.002481	7536	18.69762	60	9	0
4	20	40	120	140	2.473	871.96	0.002836	7536	21.37315	80	8	0
4	40	60	140	160	2.13	86.7	0.024567	7536	20.28976	100	5	0
4	60	80	160	180	2.13	874.83	0.002435	7536	18.34834	120	2	0

4	80	100	180	200	4.298	939.94	0.004573	7536	21.45639	140	0.9	0
4	100	120	200	220	6.399	898.36	0.007123	7536	23.65896	160	3.1	0
4	120	140	220	240	4.759	864.94	0.005502	7536	20.89548	180	4.5	0
4	140	160	240	260	3.22	862.08	0.003735	7536	22.46843	200	2	0
4	160	180	260	280	2.921	914.79	0.003193	7536	24.06307	220	1.6	0
4	180	200	280	300	2.797	869.03	0.003219	7536	24.25485	240	3.7	0
5	0	20	120	140	1.513	889.47	0.001701	13188	22.43296	70	30	0
5	20	40	140	160	1.034	872.5	0.001185	13188	15.6291	90	25.2	0
5	40	60	160	180	1.669	86.63	0.019266	13188	20.23457	110	20.4	0
5	60	80	180	200	1.666	874.89	0.001904	13188	25.11311	130	15.5	0
5	80	100	200	220	4.606	939.8	0.004901	13188	24.32658	150	12.5	0
5	100	120	220	240	3.056	896.76	0.003408	13188	22.12579	170	9.6	0
5	120	140	240	260	2.206	864.86	0.002551	13188	21.68789	190	5.6	0
5	140	160	260	280	1.367	861.97	0.001586	13188	20.91488	210	3.7	0
5	160	180	280	300	1.411	914.49	0.001543	13188	20.34825	230	6.4	0
6	0	20	140	160	1.011	889.38	0.001137	21100.8	23.98627	80	22.1	0
6	20	40	160	180	1.221	873.2	0.001398	21100.8	29.50536	100	25.1	0
6	40	60	180	200	1.294	845.75	0.00153	21100.8	32.28429	120	20.8	0
6	60	80	200	220	1.348	874.63	0.001541	21100.8	32.52104	140	12.3	0
6	80	100	220	240	1.958	939.7	0.002084	21100.8	35.97654	160	7.7	0
6	100	120	240	260	1.405	895.79	0.001568	21100.8	33.09551	180	4.3	0
6	120	140	260	280	0.957	864.54	0.001107	21100.8	23.35747	200	2.3	0
6	140	160	280	300	0.633	861.89	0.000734	21100.8	18.24367	220	0.7	0
7	0	20	160	180	0.772	889.3	0.000868	31651.2	27.47636	90	25	0
7	20	40	180	200	0.966	874.12	0.001105	31651.2	34.9781	110	21.4	0
7	40	60	200	220	1.087	845.61	0.001285	31651.2	30.89753	130	23	0

7	60	80	220	240	0.664	874.1	0.00076	31651.2	24.04347	150	20	1
7	80	100	240	260	1.059	939.55	0.001127	31651.2	29.78659	170	13.4	0
7	100	120	260	280	0.62	896.55	0.000692	31651.2	21.88806	190	7.3	0
7	120	140	280	300	0.493	864.53	0.00057	31651.2	18.04916	210	3	0
8	0	20	180	200	0.604	889.23	0.000679	45216	30.71249	100	28	0
8	20	40	200	220	0.833	874.7	0.000952	45216	25.89754	120	23	0
8	40	60	220	240	0.582	845.86	0.000688	45216	20.78654	140	20	0
8	60	80	240	260	0.356	874.25	0.000407	45216	18.41223	160	12.9	1
8	80	100	260	280	0.47	939.33	0.0005	45216	22.62413	180	9.6	0
8	100	120	280	300	0.327	896.18	0.000365	45216	16.49851	200	7	0



LINTASAN 4

Nama Lintasan : Lintasan 4 Panjang Lintasan : 300 meter
 Cuaca : Cerah Tanggal : 21 November 2016
 Azimut : N295°E Daerah : Desa Karang Sari

n	C2	C1	P1	P2	V (mV)	I (mA)	R (Ω)	K (m)	Rho.a (Ω m)	MID	M (msec)	Q
1	0	20	40	60	19.646	361.25	0.054383	376.8	20.49166	30	-1.4	0
1	20	40	60	80	19.945	412.8	0.048316	376.8	18.20561	50	-1.6	0
1	40	60	80	100	19.538	433.18	0.045104	376.8	16.99506	70	-2	0
1	60	80	100	120	21.197	682.65	0.031051	376.8	14.87769	90	1.2	0
1	80	100	120	140	21.232	635.31	0.03342	376.8	12.59262	110	2	0
1	100	120	140	160	20.145	962.54	0.020929	376.8	15.35067	130	3.5	0
1	120	140	160	180	20.018	32.61	0.613861	376.8	20.35642	150	5.7	0
1	140	160	180	200	19.929	73.94	0.269529	376.8	19.23547	170	6.1	0
1	160	180	200	220	19.913	83	0.239916	376.8	20.98534	190	5.9	0
1	180	200	220	240	18.619	116.7	0.159546	376.8	22.74342	210	3.2	0
1	200	220	240	260	19.468	85.65	0.227297	376.8	21.23765	230	5.6	0
1	220	240	260	280	20.173	102.27	0.197252	376.8	18.23654	250	3.8	0
1	240	260	280	300	20.332	29.44	0.690625	376.8	20.37659	270	5.6	0
2	0	20	60	80	10.271	728.84	0.014092	1507.2	21.23985	40	-6.5	0

2	20	40	80	100	8.443	664.55	0.012705	1507.2	19.14873	60	-4.3	0
2	40	60	100	120	76.798	772.82	0.099374	1507.2	23.87965	80	-3	0
2	60	80	120	140	16.009	949.76	0.016856	1507.2	25.40512	100	-1.3	0
2	80	100	140	160	5.617	886.75	0.006334	1507.2	22.89076	120	1.2	0
2	100	120	160	180	20.564	648.65	0.031703	1507.2	25.35467	140	2	0
2	120	140	180	200	19.503	178.42	0.109309	1507.2	33.35427	160	3.9	0
2	140	160	200	220	13.901	452.24	0.030738	1507.2	46.32847	180	4.5	0
2	160	180	220	240	20.644	416.94	0.049513	1507.2	50.46374	200	3.6	0
2	180	200	240	260	19.576	231.5	0.084562	1507.2	70.27269	220	4.1	0
2	200	220	260	280	20.237	328.25	0.061651	1507.2	80.34372	240	6.5	0
2	220	240	280	300	20.412	291.24	0.070087	1507.2	91.98652	260	5.5	0
3	0	20	80	100	4.851	728.79	0.006656	3768	25.08071	50	-8.3	0
3	20	40	100	120	2.728	664.85	0.004103	3768	15.46079	70	-3	0
3	40	60	120	140	22.583	325.99	0.069275	3768	18.23652	90	1	0
3	60	80	140	160	4.803	807.33	0.005949	3768	20.12635	110	3	0
3	80	100	160	180	4.457	886	0.00503	3768	18.95483	130	5	0
3	100	120	180	200	15.268	941.11	0.016223	3768	21.82375	150	3.1	0
3	120	140	200	220	11.873	500.35	0.023729	3768	20.73429	170	1.7	0
3	140	160	220	240	3.948	452.11	0.008732	3768	21.33726	190	3	0
3	160	180	240	260	16.098	632.35	0.025457	3768	24.37462	210	4.4	0
3	180	200	260	280	19.143	700.83	0.027315	3768	24.93411	230	5.5	0
3	200	220	280	300	19.363	718.46	0.026951	3768	26.72119	250	6.7	0
4	0	20	100	120	1.637	728.74	0.002246	7536	16.92844	60	21	0
4	20	40	120	140	3.163	664.9	0.004757	7536	35.84955	80	20	0
4	40	60	140	160	3.173	772.55	0.004107	7536	30.95169	100	13	0
4	60	80	160	180	8.917	807.53	0.011042	7536	25.83422	120	7	0

4	80	100	180	200	2.356	885.35	0.002661	7536	20.05401	140	2	0
4	100	120	200	220	3.951	799.84	0.00494	7536	26.67421	160	-0.1	0
4	120	140	220	240	5.131	500.34	0.010255	7536	32.87654	180	-4.1	0
4	140	160	240	260	3.262	452.06	0.007216	7536	38.07642	200	-0.7	0
4	160	180	260	280	8.488	571.73	0.014846	7536	35.09754	220	3.9	0
4	180	200	280	300	8.853	631.86	0.014011	7536	30.60985	240	6.3	0
5	0	20	120	140	2.349	728.57	0.003224	13188	42.51975	70	21.7	0
5	20	40	140	160	1.386	664.92	0.002084	13188	27.48988	90	21	0
5	40	60	160	180	3.411	770.68	0.004426	13188	30.34623	110	20.8	0
5	60	80	180	200	2.626	807.82	0.003251	13188	42.87055	130	15	0
5	80	100	200	220	0.788	885.36	0.00089	13188	29.09568	150	8.9	1
5	100	120	220	240	2.031	799.42	0.002541	13188	33.50533	170	3	0
5	120	140	240	260	4.463	500.3	0.008921	13188	35.98743	190	-1.9	0
5	140	160	260	280	1.275	451.98	0.002821	13188	37.20231	210	-1.9	0
5	160	180	280	300	2.918	571.65	0.005105	13188	38.09256	230	3.9	0
6	0	20	140	160	1.001	728.16	0.001375	21100.8	29.00722	80	22.8	0
6	20	40	160	180	1.415	665.01	0.002128	21100.8	35.98509	100	18	0
6	40	60	180	200	2.158	770.99	0.002799	21100.8	30.50986	120	15	0
6	60	80	200	220	0.992	807.77	0.001228	21100.8	25.91331	140	18.9	0
6	80	100	220	240	0.455	884.26	0.000515	21100.8	28.09325	160	12.4	1
6	100	120	240	260	1.879	799.1	0.002351	21100.8	31.09567	180	9	0
6	120	140	260	280	1.774	500.26	0.003546	21100.8	31.90875	200	4	0
6	140	160	280	300	0.722	451.91	0.001598	21100.8	33.71197	220	8	0
7	0	20	160	180	1.055	728.9	0.001447	31651.2	45.81152	90	17.8	1
7	20	40	180	200	0.855	664.99	0.001286	31651.2	40.69501	110	16	0
7	40	60	200	220	0.874	771.02	0.001134	31651.2	35.87864	130	20.45	0

7	60	80	220	240	0.636	807.6	0.000788	31651.2	24.92591	150	18.9	0
7	80	100	240	260	0.41	884.29	0.000464	31651.2	28.09578	170	23	0
7	100	120	260	280	0.795	799.03	0.000995	31651.2	31.49156	190	-7.1	0
7	120	140	280	300	1.059	500.24	0.002117	31651.2	35.09458	210	-5.5	0
8	0	20	180	200	0.648	729.27	0.000889	45216	30.46218	100	23	1
8	20	40	200	220	0.413	665.03	0.000621	45216	28.08025	120	18	1
8	40	60	220	240	0.607	771.17	0.000787	45216	35.59022	140	20	1
8	60	80	240	260	0.604	807.96	0.000748	45216	33.80175	160	21	0
8	80	100	260	280	0.172	883.58	0.000195	45216	31.98359	180	16	0
8	100	120	280	300	0.477	708.53	0.000673	45216	30.44053	200	10.6	0



LINTASAN 5

Nama Lintasan : Lintasan 5 Panjang Lintasan : 300 meter
 Cuaca : Cerah Tanggal : 22 November 2016
 Azimut : N295°E Daerah : Desa Karang Sari

n	C2	C1	P1	P2	V (mV)	I (mA)	R (Ω)	K (m)	Rho.a (Ω m)	MID	M (msec)	Q
1	0	20	40	60	20.947	660.98	0.031691	376.8	11.9411	30	1.9	0
1	20	40	60	80	49.481	635.26	0.077891	376.8	29.34931	50	1.5	0
1	40	60	80	100	72.785	538.55	0.13515	376.8	50.9245	70	-0.2	0
1	60	80	100	120	90.313	494.95	0.182469	376.8	68.7543	90	11.4	0
1	80	100	120	140	133.3	423.15	0.315018	376.8	118.6989	110	52.8	0
1	100	120	140	160	92.201	302.42	0.304877	376.8	114.8778	130	3.9	0
1	120	140	160	180	92.073	227.47	0.40477	376.8	152.5173	150	2	0
1	140	160	180	200	129.7	183.38	0.707275	376.8	266.501	170	4.9	0
1	160	180	200	220	85.278	154.7	0.551248	376.8	207.7101	190	6.5	0
1	180	200	220	240	86.932	168.44	0.516101	376.8	194.4667	210	3.8	0
1	200	220	240	260	90.442	192.95	0.468733	376.8	176.6185	230	5.8	0
1	220	240	260	280	55.161	196.62	0.280546	376.8	105.7098	250	5.9	0
1	240	260	280	300	40.808	188.94	0.215984	376.8	81.38274	270	6.6	0
2	0	20	60	80	15.211	660.68	0.023023	1507.2	34.70064	40	2.1	0

2	20	40	80	100	20.723	642.61	0.032248	1507.2	48.60445	60	-4.5	0
2	40	60	100	120	5.689	531.72	0.010699	1507.2	16.12589	80	11.8	0
2	60	80	120	140	40.55	488.07	0.083082	1507.2	125.2217	100	57.3	0
2	80	100	140	160	20.051	348.03	0.057613	1507.2	86.83409	120	59.7	0
2	100	120	160	180	17.748	298.45	0.059467	1507.2	89.62904	140	6.7	0
2	120	140	180	200	34.499	211.48	0.163131	1507.2	245.8714	160	2.8	0
2	140	160	200	220	24.338	174.34	0.139601	1507.2	210.4063	180	9.8	0
2	160	180	220	240	14.482	145.51	0.099526	1507.2	150.0053	200	3.8	0
2	180	200	240	260	14.119	158.58	0.089034	1507.2	134.1919	220	5.5	0
2	200	220	260	280	11.683	178.38	0.065495	1507.2	98.71408	240	1.5	0
2	220	240	280	300	7.262	176.02	0.041257	1507.2	62.18206	260	8	0
3	0	20	80	100	8.988	655.69	0.013708	3768	51.6506	50	15.6	0
3	20	40	100	120	2.246	642.17	0.003498	3768	13.17864	70	4	0
3	40	60	120	140	3.338	530	0.006298	3768	23.73129	90	63	0
3	60	80	140	160	9.742	480.73	0.020265	3768	76.35857	110	25.5	0
3	80	100	160	180	4.916	306.45	0.016042	3768	60.44538	130	61.1	0
3	100	120	180	200	8.383	282.78	0.029645	3768	111.7022	150	-0.6	0
3	120	140	200	220	11.287	200.15	0.056393	3768	212.4877	170	1.2	0
3	140	160	220	240	6.394	167.28	0.038223	3768	144.0255	190	3.5	0
3	160	180	240	260	4.706	139.45	0.033747	3768	127.1582	210	5	0
3	180	200	260	280	3.848	151.24	0.025443	3768	95.86924	230	6.3	0
3	200	220	280	300	2.732	166.46	0.016412	3768	61.84174	250	3.8	0
4	0	20	100	120	1.163	658.39	0.001766	7536	13.31182	60	5.5	0
4	20	40	120	140	1.631	640.97	0.002545	7536	19.17596	80	63.9	0
4	40	60	140	160	0.935	528.07	0.001771	7536	13.34323	100	69	0
4	60	80	160	180	2.732	360.1	0.007587	7536	57.17399	120	44.2	0

4	80	100	180	200	3.154	294.14	0.010723	7536	80.80691	140	40.4	1
4	100	120	200	220	3.686	289.65	0.012726	7536	95.9009	160	-3	0
4	120	140	220	240	4.454	217.21	0.020506	7536	154.5295	180	0.2	0
4	140	160	240	260	2.68	161.05	0.016641	7536	125.405	200	4.8	0
4	160	180	260	280	1.75	136.95	0.012778	7536	96.29792	220	16.5	0
4	180	200	280	300	1.202	143.9	0.008353	7536	62.94838	240	-1.5	0
5	0	20	120	140	1.044	658	0.001587	13188	20.92443	70	44.9	0
5	20	40	140	160	0.663	639.54	0.001037	13188	13.67177	90	53.6	0
5	40	60	160	180	0.529	523.23	0.001011	13188	13.33343	110	52.3	0
5	60	80	180	200	1.644	336.06	0.004892	13188	64.51548	130	33.3	0
5	80	100	200	220	1.631	313.4	0.005204	13188	68.63315	150	113.9	0
5	100	120	220	240	10.39	277.45	0.037448	13188	493.8667	170	-18.4	0
5	120	140	240	260	2.098	204.67	0.010251	13188	135.1855	190	-4.2	0
5	140	160	260	280	1.097	155.84	0.007039	13188	92.83391	210	21.3	2
5	160	180	280	300	0.563	114.72	0.004908	13188	64.72144	230	91.1	0
6	0	20	140	160	0.41	654.47	0.000626	21100.8	13.21883	80	38.2	0
6	20	40	160	180	0.472	634.37	0.000744	21100.8	15.69995	100	121.5	0
6	40	60	180	200	0.42	515.75	0.000814	21100.8	17.1834	120	82.1	0
6	60	80	200	220	14.472	320.43	0.045164	21100.8	953.0031	140	53.6	0
6	80	100	220	240	0.696	302.9	0.002298	21100.8	48.48517	160	59.2	0
6	100	120	240	260	8.101	249.3	0.032495	21100.8	685.6702	180	-40	0
6	120	140	260	280	0.892	199.57	0.00447	21100.8	94.31234	200	4.2	0
6	140	160	280	300	0.501	152.55	0.003284	21100.8	69.2986	220	1.7	1
7	0	20	160	180	0.253	646.69	0.000391	31651.2	12.38268	90	30	1
7	20	40	180	200	0.305	637.22	0.000479	31651.2	15.14958	110	42.2	2
7	40	60	200	220	0.305	487.46	0.000626	31651.2	19.80391	130	183.3	0

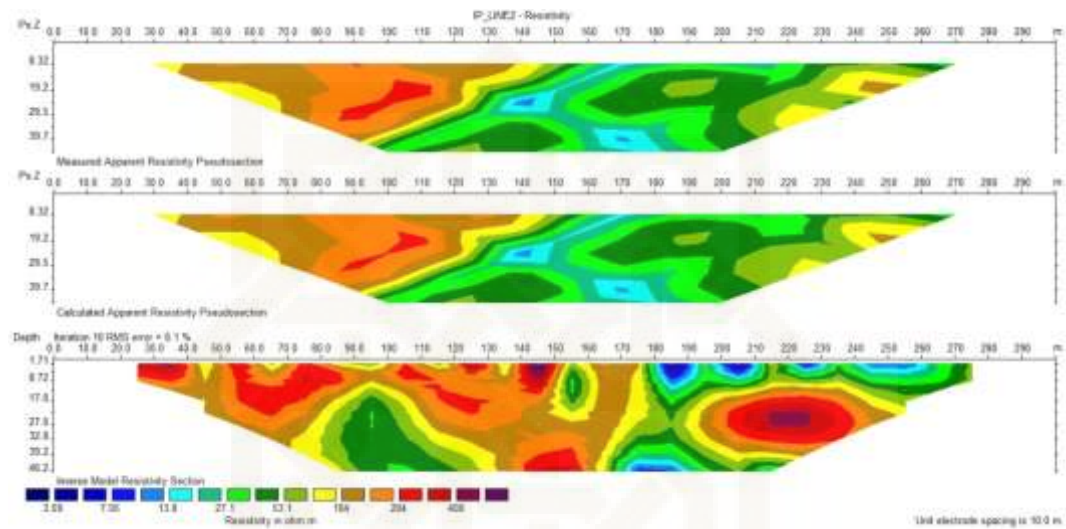
7	60	80	220	240	0.41	328.84	0.001247	31651.2	39.46294	150	28.1	0
7	80	100	240	260	0.343	265.32	0.001293	31651.2	40.91799	170	59.7	0
7	100	120	260	280	0.286	215.51	0.001327	31651.2	42.00382	190	-24.3	2
7	120	140	280	300	0.405	196.94	0.002056	31651.2	65.08955	210	30.1	2
8	0	20	180	200	0.224	644.29	0.000348	45216	15.72023	100	26	2
8	20	40	200	220	0.215	614.38	0.00035	45216	15.82317	120	24.1	0
8	40	60	220	240	0.114	464.65	0.000245	45216	11.09356	140	-9.2	0
8	60	80	240	260	0.277	314.98	0.000879	45216	39.7639	160	59.1	2
8	80	100	260	280	0.141	244.8	0.000576	45216	26.04353	180	154.1	5
8	100	120	280	300	0.167	211.02	0.000791	45216	35.78368	200	59.1	1



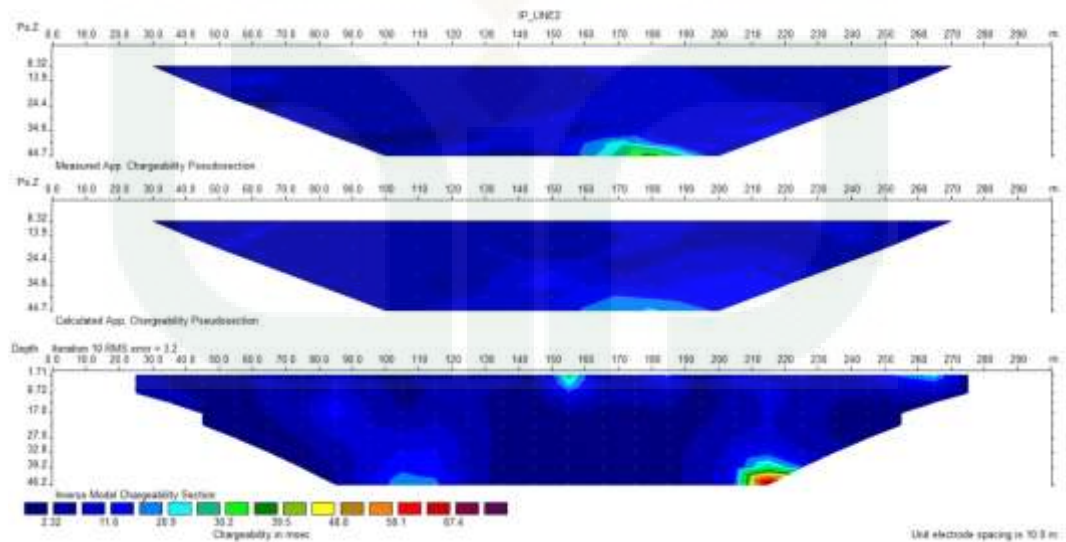
LAMPIRAN E

PROSES PENGOLAHAN DATA SOFTWARE RE2DINV

LINTASAN 2

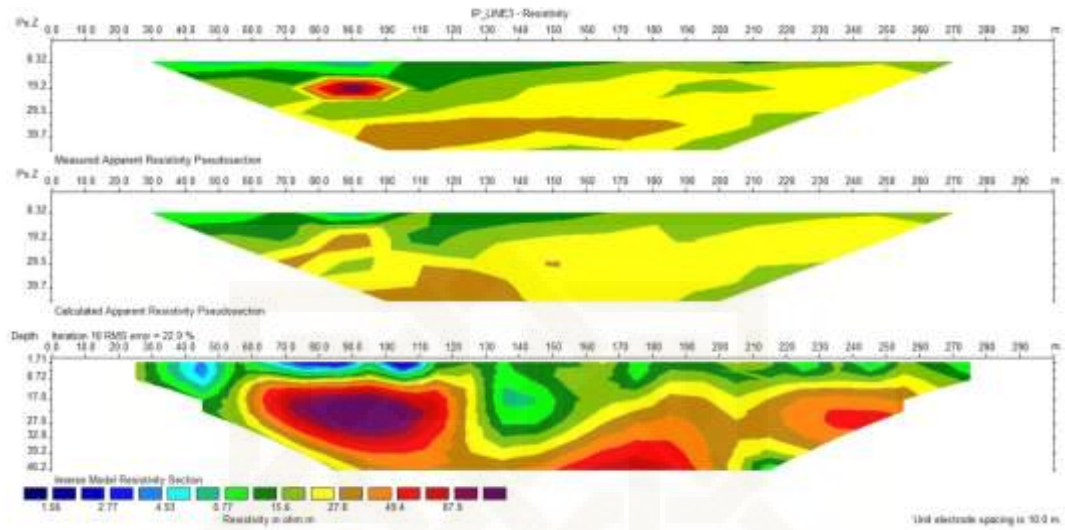


Gambar E.1 a Pseudosection resistivitas, Kalkulasi resistivitas, Inversi resistivitas

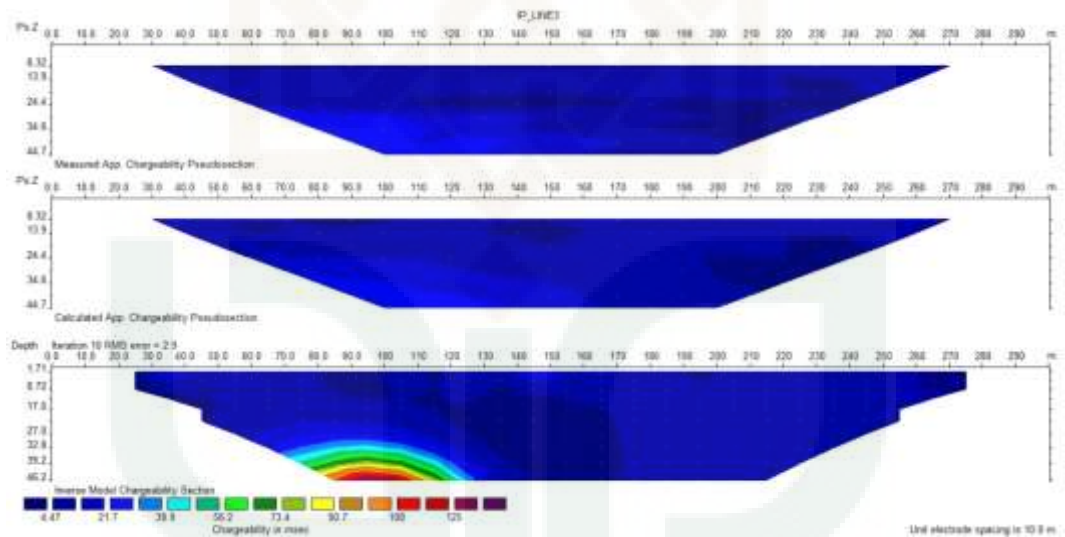


Gambar E.1 b Pseudosection chargeabilitas, Kalkulasi chargeabilitas, Inversi chargeabilitas.

LINTASAN 3

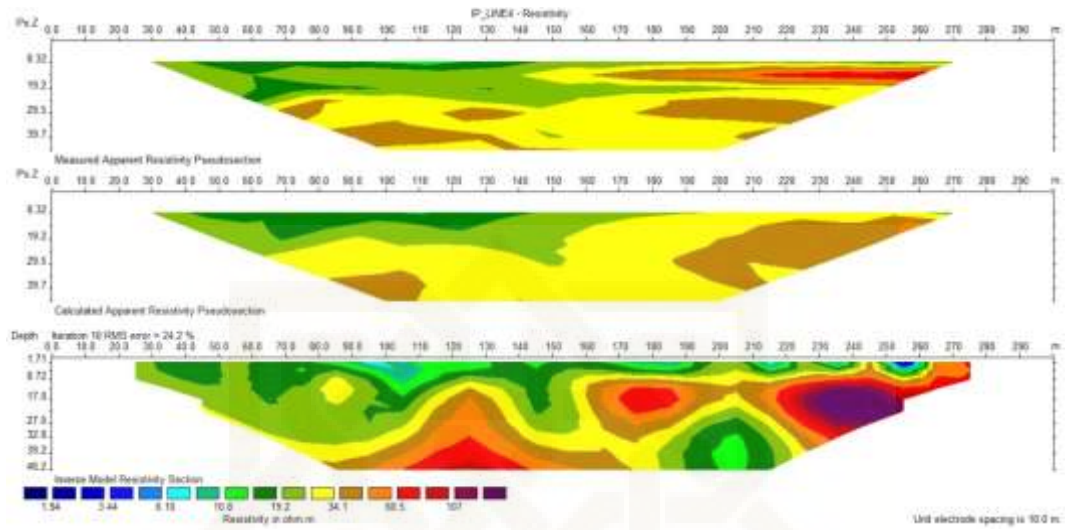


Gambar E.2 a Pseudosection resistivitas, Kalkulasi resistivitas, Inversi resistivitas

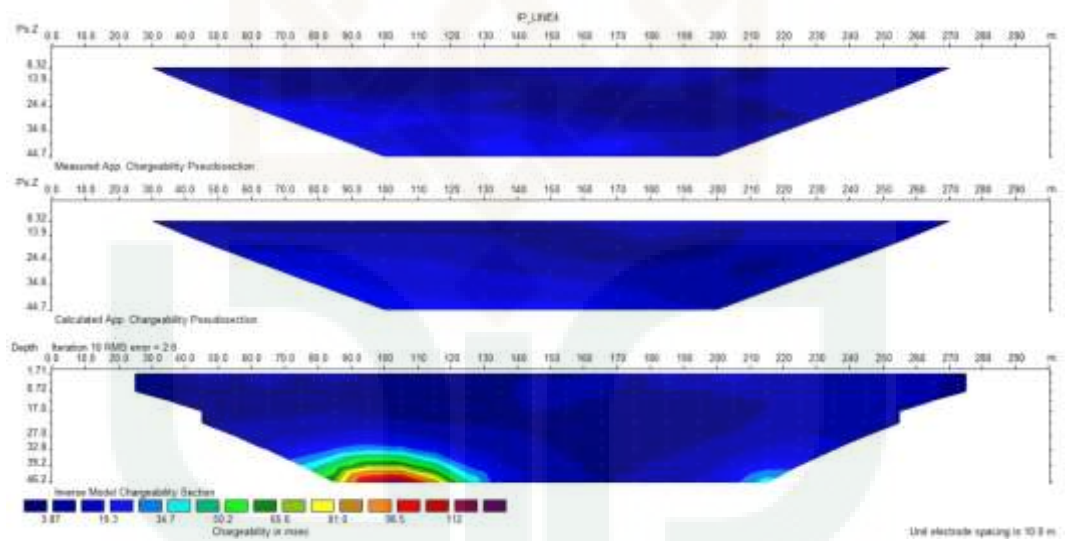


Gambar E.2 b Pseudosection chargeabilitas, Kalkulasi chargeabilitas, Inversi chargeabilitas.

LINTASAN 4

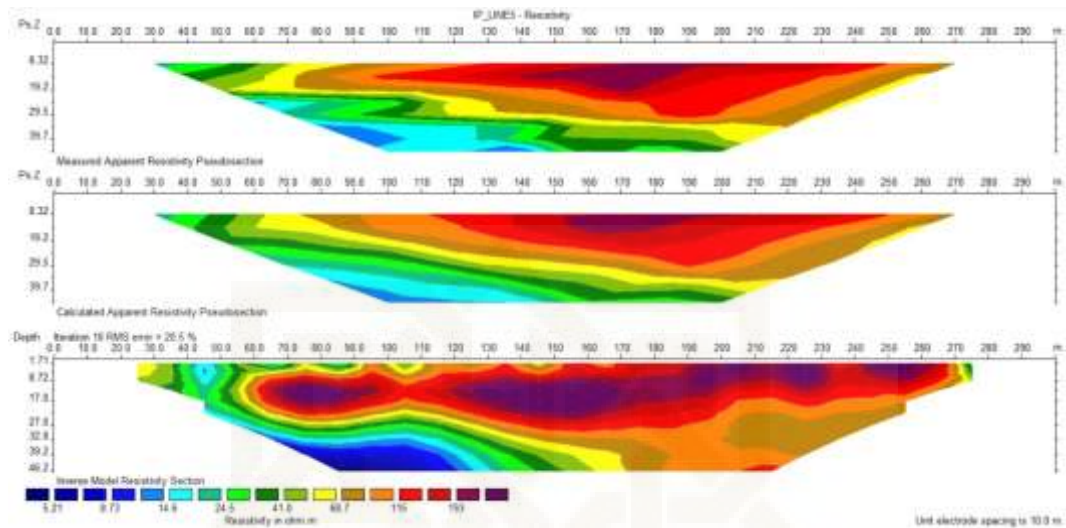


Gambar E.3 a Pseudosection resistivitas, Kalkulasi resistivitas, Inversi resistivitas

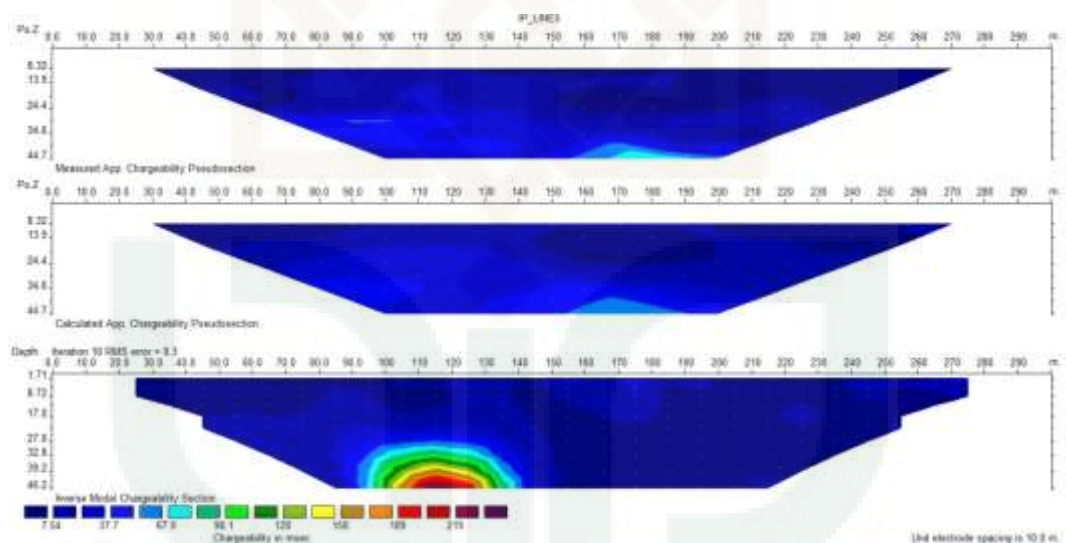


Gambar E.3 b Pseudosection chargeabilitas, Kalkulasi chargeabilitas, Inversi chargeabilitas.

LINTASAN 5



Gambar E.4 a Pseudosection resistivitas, Kalkulasi resistivitas, Inversi resistivitas



Gambar E.4 b Pseudosection chargeabilitas, Kalkulasi chargeabilitas, Inversi chargeabilitas.

LAMPIRAN F
DOKUMENTASI PENELITIAN



Gambar 1. Akuisisi data 1.



Gambar 2. Akuisisi data 2.



Gambar 3. Sumur Mangan S1.



Gambar 4. Sumur Mangan S2.



Gambar 5. Sampel batu mangan yang diambil dari sumur mangan S1.



CURRICULUM VITAE

Nama : Jufriyanto
Tempat, Tanggal Lahir : Pamekasan, 17 Oktober 1992
Jenis Kelamin : Laki-laki
Umur : 24 Tahun
Tinggi, dan Berat Badan : 165 cm, dan 55 kg
Agama : Islam
Status : Belum Menikah
Alamat : Dsn. Pacanan, RT 002/RW 001, Ds. Montok,
Kec. Larangan, Kab. Pamekasan, Madura,
Jawa Timur
No. Telp : 081337211238
E-mail : joe_tech3_17@yahoo.co.id

RIWAYAT PENDIDIKAN FORMAL

1998-1999 : TK Kusuma II, Montok, Larangan, Pamekasan
1999-2005 : SDN Montok II, Montok, Larangan, Pamekasan
2005-2008 : SMPN 2 Larangan, Montok, Larangan, Pamekasan
2008-2011 : SMAN 2 Pamekasan, Pamekasan