

**EKSPLORASI POTENSI BATUAN ANDESIT
MENGUNAKAN METODE GEOLISTRIK KONFIGURASI
SCHLUMBERGER DI LOKASI TAMBANG DESA JOHO
KECAMATAN PACE KABUPATEN NGANJUK**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagai Syarat Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Sains Dalam Ilmu Fisika



Oleh

Muhammad Fawwaz Baha'

NIM. 1708026016

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
2024**

**EKSPLORASI POTENSI BATUAN ANDESIT
MENGUNAKAN METODE GEOLISTRIK KONFIGURASI
SCHLUMBERGER DI LOKASI TAMBANG DESA JOHO
KECAMATAN PACE KABUPATEN NGANJUK**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagai Syarat Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Sains Dalam Ilmu Fisika



Oleh

Muhammad Fawwaz Baha'

NIM. 1708026016

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
2024**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Fawwaz Baha'

NIM : 1708026016

Jurusan : Fisika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**EKSPLORASI POTENSI BATUAN ANDESIT MENGGUNAKAN
METODE GEOLISTRIK KONFIGURASI SCHLUMBERGER DI
LOKASI TAMBANG DESA JOHO KECAMATAN PACE
KABUPATEN NGANJUK**

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 13 Juni 2024

Pembuat Pernyataan,



Muhammad Fawwaz Baha'

NIM: 1708026016



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hamka Ngaliyan Semarang
Telp.024-7601295 Fax.7615387

PENGESAHAN

Naskah proposal berikut ini:

Judul : Eksplorasi Potensi Batuan Andesit Menggunakan Metode Geolistrik Konfigurasi Schlumberger Di Lokasi Tambang Desa Joho Kecamatan Pace Kabupaten Nganjuk

Penulis : **Muhammad Fawwaz Baha'**

NIM : 1708026016

Jurusan : Fisika

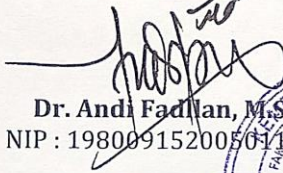
Telah diujikan dalam sidang *munaqosyah* oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Fisika.

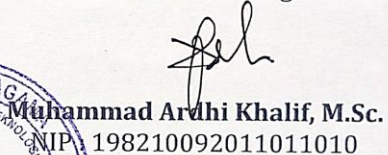
Semarang, 28 Juni 2024

DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang,

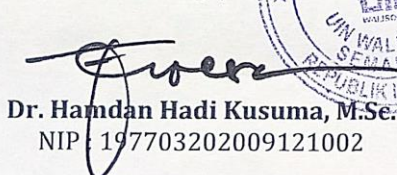
Sekretaris Sidang,

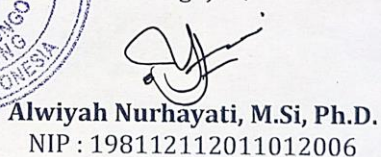

Dr. Andi Fadlan, M.Sc.
NIP : 198009152005011006


Muhammad Ardi Khalif, M.Sc.
NIP : 198210092011011010

Penguji I,

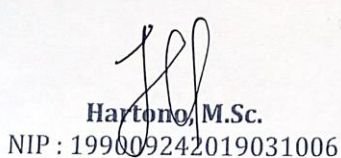
Penguji II,

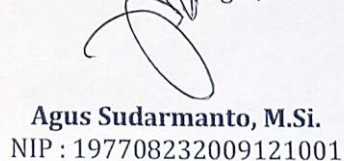

Dr. Hamdan Hadi Kusuma, M.Sc.
NIP : 197703202009121002


Alwiyah Nurhayati, M.Si, Ph.D.
NIP : 198112112011012006

Pembimbing I,

Pembimbing II,


Hartono, M.Sc.
NIP : 199009242019031006


Agus Sudarmanto, M.Si.
NIP : 197708232009121001

NOTA DINAS

Semarang, 11 Juni 2024

Kepada Yth.
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo
di Semarang

Assalamu'alaikum. wr. wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Eksplorasi Potensi Batuan Andesit
Menggunakan Metode Geolistrik Konfigurasi
Schlumberger Di Lokasi Tambang Desa Joho
Kecamatan Pace Kabupaten Nganjuk

Nama : Muhammad Fawwaz Baha'

NIM : 1708026016

Jurusan : Fisika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqsyah.

Wassalamu'alaikum. wr. wb.

Pembimbing I



Hartono, M.Sc

NIP. 199009242019031006

NOTA DINAS

Semarang, 11 Juni 2024

Kepada Yth.
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo
di Semarang

Assalamu'alaikum. wr. wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Eksplorasi Potensi Batuan Andesit
Menggunakan Metode Geolistrik Konfigurasi
Schlumberger Di Lokasi Tambang Desa Joho
Kecamatan Pace Kabupaten Nganjuk

Nama : Muhammad Fawwaz Baha'

NIM : 1708026016

Jurusan : Fisika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqsyah.

Wassalamu'alaikum. wr. wb.

Pembimbing II



Agus Sudarmanto, M.Si

NIP. 197708232009121001

ABSTRAK

Eksplorasi potensi batuan andesit dilakukan di lokasi tambang Desa Joho Kecamatan Pace, Kabupaten Nganjuk dengan menggunakan metode geolistrik konfigurasi schlumberger sebanyak 40 titik yang menyebar di lahan seluas 40 hektar. Berdasarkan peta geologi regional pada lokasi penelitian terdapat formasi batuan andesit dan terdapat andesit yang tersingkap dipermukaan. Batu andesit merupakan batuan yang sangat di butuhkan dalam sektor kontruksi sebagai bahan dasar bangunan, dikarenakan belum diketahui ada tidaknya batuan tersebut di lokasi penambangan, sehingga perlu dilakukan untuk penyelidikan tentang potensi batu andesit.

Penyelidikan dengan mengidentifikasi sifat kelistrikan batuan andesit mendapatkan hasil bahwa jenis batuan struktur bawah permukaan terdiri atas batu andesit, breksi andesit dan breksi tuff. Hasil menunjukkan bahwa batuan andesit di lokasi penelitian terdapat pada kedalaman yang bervariasi dari 1,85 meter sampai 80,66 meter dan ketebalan lapisan yang bervariasi dari 3,73 meter sampai 55,90 meter.

Kata kunci : Geolistrik, Batu Andesit, Schlumberger, Volume

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Eksplorasi Potensi Batuan Andesit Menggunakan Metode Geolistrik Konfigurasi Schlumberger di Lokasi Tambang Desa Joho Kecamatan Pace Kabupaten Nganjuk”. Sholawat serta salam senantiasa tercurahkan ke hadirat beliau Nabi Muhammad SAW dengan harapan semoga mendapatkan syafa’atnya di hari kiamat nanti.

Penulis menyadari bahwa penyelesaian masalah skripsi ini tidak lepas dari berbagai pihak yang telah memberikan bimbingan, dukungan, nasehat dan bantuan. Oleh karena itu, pada kesempatan ini peneliti ingin mengucapkan terimakasih sedalam-dalamnya kepada:

1. Prof. Dr. Nizar, M.Ag., selaku Rektor UIN Walisongo Semarang.
2. Prof. Dr. H. Musahadi, M.Ag., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
3. Alwiyah Nurhayati, M.Si, P.hD., selaku Ketua Prodi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang
4. Muhammad Ardhi Khalif M.Sc., selaku Sekretaris Program Studi Fisika UIN Walisongo Semarang
5. Hartono, M.Sc., selaku Dosen Pembimbing I yang senantiasa membimbing dalam proses penyusunan skripsi.
6. Agus Sudarmanto, M. Si., selaku Dosen Pembimbing II yang senantiasa membimbing dalam proses penyusunan skripsi.
7. Fachrizal Rian Pratama, M.Sc., selaku Wali Dosen penulis yang sudah membimbing penulis dari awal perkuliahan sampai penyelesaian skripsi.

8. Seluruh Dosen, Pegawai dan Civitas akademika Prodi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang
9. Orangtua tercinta, Bapak Anshori dan Ibu Maslikhah, dan Saudari tersayang Raudlatun Nasichah juga segenap keluarga yang selalu memberikan restu dan dukungan untuk penulis.
10. Oscar Kaeni, S.Si., selaku Direktur Utama dan Seluruh karyawan CV. Ardhipta Sona Persada Semarang yang telah memberikan tambahan ilmu kepada penulis.
11. Dr. H. Abdul Muhaya, MA., Pengasuh Pondok Pesantren Ulil Albab yang selalu memberikan do'a dan motivasi serta Keluarga Besar Pondok Pesantren Ulil Albab yang telah memberikan warna yang baru dalam kehidupan kepada penulis.
12. Teman-teman seperjuangan Program Studi Fisika Angkatan 2017, Ikatan Mahasiswa Fisika, GSC di UIN Walisongo, dan HMGI Pusat yang selalu memberi motivasi.
13. Semua pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan dan motivasi sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Semoga Allah SWT memberikan keberkahan atas kebaikan bagi mereka semua dengan rahmatnya. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena, itu kritik dan saran yang mendukung dari berbagai pihak sangat penulis harapkan. Penulis berharap penelitian ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan semua pihak.

Semarang, 13 Juni 2024

Muhammad Fawwaz Baha'
NIM. 1708026016

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN	i
PENGESAHAN.....	ii
NOTA DINAS	iii
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah	8
C. Tujuan Penelitian	9
D. Manfaat Penelitian	9
E. Batasan Masalah	10
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	11
A. Landasan Teori.....	11
1. Batu Andesit	11
2. Sifat Kelistrikan Batuan	15
3. Rumus Dasar Kelistrikan.....	22
4. Geolistrik.....	31
5. Metode Resistivitas.....	33

6. Konfigurasi Schlumberger	38
7. Geologi Daerah Penelitian	45
B. Kajian Pustaka	47
BAB III METODE PENELITIAN	51
A. Jenis Penelitian	51
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	51
1. Tempat Penelitian	51
2. Waktu Penelitian	55
C. Alat dan Bahan.....	55
1. Alat	55
2. Bahan.....	57
D. Metode Pengumpulan Data	57
E. Metode Analisis Data	58
F. Diagram Alir	61
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	62
A. Hasil	62
B. Pembahasan.....	66
BAB V PENUTUP.....	113
A. Kesimpulan	113
B. Saran.....	114
DAFTAR PUSTAKA	115
LAMPIRAN.....	123
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	268

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Kategori Kualitas Konduktor.....	16
Tabel 2.2	Nilai Resistivitas Batuan.....	17
Tabel 3.1	Titik Kordinat Lokasi Penelitian.....	54
Tabel 4.1	Tabel Perhitungan Sumberdaya Andesit.....	65
Tabel 4.2	Klasifikasi Lapisan Batuan Nilai Tahanan Jenis.....	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1.	Model pergerakan arus listrik di dalam medium	22
Gambar 2.1.	Permukaan ekuipotensial yang dihasilkan oleh sumber arus titik dalam medium homogen	28
Gambar 2.3.	Elektroda arus tunggal pada permukaan	29
Gambar 2.4.	Elektroda ganda pada permukaan	29
Gambar 2.5.	Rangkaian konfigurasi Schlumberger	39
Gambar 2.6.	Konsep relativitas semu	44
Gambar 2.7.	Peta geologi daerah penelitian	45
Gambar 3.1.	Peta lokasi penelitian	52
Gambar 3.2.	Peta titik penelitian	53
Gambar 3.3.	Peralatan survei	57
Gambar 3.4.	Diagram Alir Penelitian	61
Gambar 4.1.	Hasil pengolahan dengan Software Hira	63

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1.	Peta Singkapan Batuan	123
Lampiran 2.	Peta Geologi Lembar Madiun.....	124
Lampiran 3.	Data Lapangan Resistivitas Sounding	125
Lampiran 4.	Hasil Pengolahan Aplikasi Hira.....	164
Lampiran 5.	Peta Section Penampang.....	244
Lampiran 6.	Penampang Lapisan Batuan	245
Lampiran 7.	Dokumentasi Kegiatan.....	248
Lampiran 8.	Hasil Turnitin.....	268
Lampiran 8.	Daftar Riwayat Hidup.....	269

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia memiliki sumber daya alam yang melimpah, kebutuhan masyarakat yang tinggi akan pembangunan rumah dan pemerintah dalam pembangunan infrastruktur meningkatkan permintaan akan bahan bangunan. Untuk mewujudkan hal tersebut membutuhkan bahan baku material-material sumberdaya alam dalam pembangunan berupa bahan galian. Bahan konstruksi yang diperlukan adalah batuan andesit, karena batuan tersebut memiliki kekuatan yang keras sehingga cocok untuk bahan konstruksi bangunan.

Sebagaimana firman Allah SWT dalam Al-Qur'an surat Al-Hijr ayat 82 yang berbunyi sebagai berikut:

وَكَاؤُوا يَنْحِتُونَ مِنَ الْجِبَالِ بُيُوتًا آمِنِينَ

Artinya : *“Dan mereka membuat tempat tinggal dari batu yang dipahat untuk ditinggali dengan aman”.*

Berdasarkan tafsir Kemenag RI mengenai ayat tersebut bahwa mereka (penduduk Samud), membuat rumah yang kokoh dari gunung batu yang dipahat sebagai tempat tinggal, dimana mereka tinggal dengan aman dari segala gangguan (Kemenag, 2011).

Dari ayat tersebut diketahui bahwa batu sudah diciptakan Allah sebagai keperluan bangunan dari zaman dahulu yang mempunyai sifat yang kokoh sehingga tepat sebagai material utama bahan bangunan pada zaman sekarang ini, sesuai dengan dua fungsi yang dimiliki batuan yaitu Sektor Konstruksi dan Batu Dimensi. Pemanfaatan batuan beku sebagai jenis dari batu dimensi berupa pahatan, dan sektor konstruksi untuk infrastruktur berbentuk agregat dari pertambangan.

Pada gunung yang mengalami erupsi, terdapat material yang dikeluarkan berupa magma, magma akan mengalami pendinginan sehingga mengeras dan menjadi batuan beku. Batuan beku diklasifikasikan ke dalam dua jenis: batuan vulkanik dan plutonik. Batuan beku plutonik tercipta akibat magma mendingin secara perlahan didalam permukaan bumi, contoh batuan ini adalah granit. Sedangkan batuan vulkanik tercipta karna magma yang muncul ke permukaan yang dinamakan lava mengalami pendinginan dipermukaan dan menjadi batuan beku vulkanik, contoh batuan ini adalah andesit. (Zuhdi, 2019).

Tambang logam maupun non-logam merupakan sumber daya tambang yang banyak dibutuhkan untuk pembangunan. Batu andesit merupakan salah satu bahan

tambang non-logam yang ditambang. Batu andesit merupakan bahan yang kuat dapat digunakan untuk membuat jalan, jembatan, pondasi bangunan, dan struktur lainnya. Deposit batu andesit tersebar luas di seluruh Indonesia. Salah satu daerah yang memiliki banyak batu andesit adalah pulau jawa. Batu andesit tercipta dari proses penunjaman yang terjadi di wilayah selatan pulau jawa, yang melepaskan magma intermediet dan menghasilkan pembentukan batu andesit (Rozaqi, 2017).

Daerah strategis pembangunan insfratraktur skala besar oleh pemerintah seperti Bendungan Semantok dan Margopatut, Kawasan Industri Nganjuk, pembangunan Jalan Tol Nganjuk-Kediri, Pasar Kertosono Nganjuk, Jalan Lereng Selingkar Gunung Wilis dan juga pembangunan Bandara Dhoho di Kediri. Kabupaten Nganjuk merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Jawa Timur yang terletak di bagian barat provinsi ini pada koordinat $111^{\circ} 5' - 112^{\circ} 13'$ Bujur Timur dan $7^{\circ} 20' - 7^{\circ} 50'$ Lintang Selatan. Nganjuk merupakan salah satu daerah yang memiliki andesitik dengan jumlah melimpah untuk menunjang pembangunan insfratraktur di wilayah Nganjuk dan sekitarnya (Nganjuk, 2010).

Andesit pada daerah Nganjuk berasal dari gunung Liman yang terletak pada kabupaten Nganjuk bagian selatan berupa lava yang terendapkan dengan hasil berupa andesit. Dalam memenuhi kebutuhan batu andesit pada daerah tersebut, perusahaan tambang bahan galian C terletak pada desa Joho salah satu desa di kabupaten Nganjuk yang akan melakukan penambangan batuan di wilayah izin usaha penambangannya. Lapisan permukaan tanah pada lokasi yang akan di tambang terdapat cukup banyak singkapan andesit. Tidak semua andesit tersingkap di permukaan oleh sebab itu harus dilakukan penelitian lebih lanjut agar tidak terpedaya dengan adanya singkapan dipermukaan sedangkan potensi yang berada pada bawah permukaan belum diketahui keberadaannya, maka diperlukan cara untuk mengetahui potensi yang ada di bawah permukaan yaitu dengan metode geofisika. Penggunaan metode geofisika dapat untuk penyelidikan kebumian seperti eksplorasi minyak bumi, eksplorasi logam, eksplorasi mineral dan masih banyak lagi. Metode geofisika terbagi menjadi empat diantaranya metode seismik, geomagnetik, metode gravitasi, dan metode geolistrik (Rozaqi, 2017).

Metode geolistrik adalah pendekatan geofisika yang tepat untuk menyelidiki kondisi bawah permukaan

yang memanfaatkan sifat-sifat kelistrikan batuan. sehingga metode ini dinilai tepat untuk mengetahui bawah permukaan dan untuk memperkirakan potensi andesit pada daerah penelitian dan mengurangi resiko kegagalan penambangan tanpa melakukan pengeboran lebih awal. Metode ini didasarkan pada pengukuran arus listrik dan beda potensial sehingga didapatkan nilai resistivitas batuan. Keunggulan metode geolistrik yaitu dapat mendeteksi keberadaan lapisan tambang yang memiliki perbedaan kontras resistivitas dengan antar lapisan. Metode geolistrik tersedia dalam berbagai konfigurasi, termasuk konfigurasi Wenner, Dipole-dipole, dan Schlumberger (Syukri, 2020).

Schlumberger adalah konfigurasi yang sesuai untuk penyelidikan ini. Selain akurat, pendekatan estimasi bawah permukaan ini dianggap tepat untuk studi batuan karena kemampuan untuk mendeteksi adanya sifat tidak homogen lapisan batuan pada permukaan, dengan membandingkan nilai resistivitas semu ketika terjadi perubahan jarak elektroda $MN/2$, tidak merusak lingkungan dan waktu pelaksanaan yang lebih cepat jika dibandingkan dengan metode geofisika lainnya. Konfigurasi tersebut menggunakan cara *Vertical Electrical Sounding* atau dengan cara akuisisi data

kedalaman secara vertikal. Keuntungan dari konfigurasi ini adalah formasi batuan permukaan yang tidak rata dapat dideteksi dengan membandingkan nilai resistivitas semu selama bergerak. Nilai resistivitas semu batuan tersebut diinversi atau dimodelkan menggunakan software sehingga mendapat nilai resistivitas sebenarnya menghasilkan log resistivitas satu dimensi kemudian dikorelasikan untuk menentukan lapisan bawah permukaan dan untuk mengetahui jumlah potensi andesit dibawah permukaan (Santoso, 2000).

Potensi breksi tuff dan andesit di Lokasi Tambang cukup besar. Sebagian telah dilakukan penambangan oleh masyarakat menggunakan alat berat terutama di bagian timur lokasi yaitu di kabupaten Kediri.

Metode penelitian geolistrik konfigurasi schlumberger ini pernah digunakan oleh Kurniawan (2021), pada lokasi desa Gunung Pengsong, kecamatan Labuapi, Lombok Barat. Penelitian bertujuan untuk mengetahui sebaran andesit penyusun candi dan struktur lapisan. Data penelitian meliputi 2 titik pengukuran geolistrik. Software yang digunakan dalam pengolahan data IPI2Win dan Progress 3.0. menunjukkan bahwa Lapisan pasir atau akuifer, andesit, dan lempung pasir, terdapat pada litologi batuan di posisi

pengukuran titik 1, batuan andesit tersebar pada kedalaman 38,95–86,56 meter dengan resistivitas 125,33 Ωm .

Pada titik pengukuran 2, litologi terdiri dari lempung pasif, batu andesit, batu lempung, batu andesit, pasir, dan lapisan akuifer. Batuan andesit dengan resistivitas 201,32-372,02 Ωm dapat ditemukan pada kedalaman (antara 2,13-5,57 meter, sedangkan resistivitas 124,20-236 Ωm dapat ditemukan pada kedalaman (antara 10,13-86,32 meter. Oleh Munaji (2013), pada lokasi Polosiri Kecamatan Bawen Kabupaten Semarang. Penelitian bertujuan untuk mengetahui tahanan jenis batuan andesit. Penelitian dilakukan pada 3 titik. Software yang digunakan dalam pengolahan data IPI2Win. Menunjukkan bahwa litologi pada lokasi penelitian berupa lempung, batu pasir, dan andesit. Batuan andesit diperoleh pada kedalaman 1,3 m – 1,86 m dengan resistivitas 212 Ωm -300 Ωm . Oleh Purwasatriya (2013), pada lokasi Hargowilis, Kecamatan Kokap, Kabupaten Kulonprogo, DIY. Penelitian bertujuan untuk mengetahui sumberdaya andesit. Penelitian dilakukan pada 14 titik pada lahan dengan luas 8 hektar. Software yang digunakan dalam pengolahan data RES1Dinv dan Surfer 13. Menunjukkan bahwa litologi

pada lokasi berupa batu pasir, dan andesit. di kedalaman 21,54-50,27 meter dengan nilai resistivitas 647,71-2467,74 Ωm didapatkan batuan andesit.

Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti menginisiasi penelitian ini dengan judul Eksplorasi Potensi Batuan Andesit dengan Menggunakan Metode Geolistrik Konfigurasi Schlumberger di Lokasi Tambang Desa Joho, Kecamatan Pace, Kabupaten Nganjuk.

A. Rumusan Masalah

Berdasarkan informasi diatas, maka dapat diidentifikasi rumusan masalah dalam penelitian di lokasi tambang Desa Joho, Kecamatan Pace, Kabupaten Nganjuk menggunakan metode geolistrik konfigurasi Schlumberger.

Rumusan masalah yang dapat diangkat dari masalah-masalah teridentifikasi diatas adalah:

1. Berapa nilai resistivitas bawah permukaan dari lapisan batuan andesit di daerah penelitian?
2. Berapa kedalaman dan ketebalan lapisan batuan yang berpotensi bahan galian andesit di Lokasi penelitian?
3. Berapa estimasi volume dan tonase dari potensi tambang batu andesit lokasi penelitian?

B. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan pada penelitian ini yaitu untuk mengetahui potensi batu andesit di lokasi tambang Desa Joho, Kecamatan Pace, Kabupaten Nganjuk menggunakan metode geolistrik konfigurasi schlumberger.

Tujuan dilaksanakan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memahami resistivitas batuan andesit di bawah permukaan untuk menilai kemungkinan adanya mineral di bawah permukaan.
2. Memahami kedalaman dan ketebalan batuan andesit dapat membantu mengidentifikasi kemungkinan cadangan mineral di bawah permukaan.
3. Mengetahui estimasi volume dan tonase dari potensi tambang batu andesit lokasi penelitian.

C. Manfaat Penelitian

Dengan melakukan penelitian ini maka manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Bagi Perusahaan
Memberikan informasi bagi pengolah sumber daya alam berupa lokasi potensi batuan andesit mengenai tata letak, kedalaman, ketebalan, volume serta tonase.

2. Bagi Akademisi UIN Walisongo Semarang

Sebagai referensi bagi para akademisi yang membutuhkan kajian untuk dijadikan acuan penelitian selanjutnya.

3. Bagi Penulis

Penulis dapat mengaplikasikan ilmu yang didapat di perkuliahan sehingga dapat diaplikasikan dalam bentuk nyata.

D. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Daerah penelitian di lokasi tambang di Desa joho, Kecamatan Pace, Kabupaten Nganjuk, Jawa Timur.
2. Metode yang digunakan Geolistrik konfigurasi Schlumberger.
3. Data lapangan yang didapat dari penelitian di lokasi Tambang.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Batu Andesit

Batuan andesit merupakan salah satu jenis batuan beku ekstrusif yang terbentuk akibat kegiatan vulkanik dan pendinginan magma di permukaan bumi. Batuan andesit memiliki butiran mineral berbutir halus dengan warna yang bervariasi dari abu-abu muda hingga abu-abu tua, dengan permukaan afanitik hingga porfiritik (Soviati, 2017). Karakternya yang tahan terhadap kondisi iklim yang berbeda, tahan lama, dan tahan air membuat batuan andesit banyak digunakan (Sukandarrumidi, 2009). Lava dengan komposisi di tengah-tengah antara riolit dan basal, yang juga dikenal sebagai magma intermediet, adalah komposisi yang membentuk batu andesit. Magma andesit memiliki kandungan gas dan kekentalan yang cukup tinggi dan tidak dapat bergerak jauh dari pusat erupsi (Djauhari, 2009).

Batuan Andesit terbentuk dari pembekuan lava pada suhu 900 dan 1100 derajat celcius akibat perbedaan suhu pada saat pendinginan, sehingga menurut Khosama (2012) morfologi andesit berpori dan struktur yang dimiliki oleh andesit bersifat masif

atau pejal. Batuan andesit merupakan batuan yang tertua di kawasan pegunungan (Hardiyono, 2013). Memiliki massa jenis antara 2,4-2,8 gr/cm³ rata-rata 2,61 gr/cm³ dan kuat tekan 600-2400 kg/cm² (Kusuma, 2017).

Batuan Andesit dikategorikan sebagai Batuan beku mineral intermediet yang menengah antara granit dan basal yang berkomposisi menengah memiliki kandungan silicon dioksida (SiO₂) 57-63%. Mineral utama penyusun andesit adalah plagioklas dan juga terdapat hornblende dan piroksen dalam jumlah kecil, Plagioklas adalah kelompok mineral yang mengandung Kalsium(Ca) maupun Natrium(Na). (Putra M, 2018).

Morfologi andesit terbentuk setelah terjadinya fenomena geologis berupa erupsi vulkanik atau pelelehan lapisan batuan akibat subduksi yang menyebabkan magma naik kepermukaan lempeng konvergen kemudian membeku. Subduksi merupakan gerakan antar dua lempeng bumi di mana lempeng samudera dan lempeng benua bertemu kemudian membentuk stratovolcano deretan gunung berapi. Nama andesit diambil dari pegunungan Andes sebuah lokasi di Amerika Selatan dimana batuan ini

ditemukan, hal itu terjadi karena aliran lava interbedded berselingan dengan abu vulkanik dan tufa sisi stratovolcano yang curam (Zuhdi, 2017).

Bongkahan batu andesit sering ditemukan di gunung berapi strato sebagai akibat dari ledakan. Amerika Tengah, Meksiko, Washington, Oregon, Jepang, Filipina, dan Indonesia merupakan beberapa tempat di mana batu andesit dari gunung strato dapat ditemukan. Batu andesit banyak digunakan, terutama sebagai elemen bangunan untuk mendukung proses pembangunan infrastruktur yang sedang berlangsung di Indonesia. (Putra A, 2019)

Menurut Syahriyal (2016) Salah satu komoditas tambang yang berperan penting dalam pembangunan insfrastruktur Indonesia adalah batu andesit. Bahan galian utama yang digunakan dalam konstruksi adalah batu andesit.

1. Sektor Kontruksi

Batuan andesit banyak digunakan untuk konstruksi bangunan berupa jembatan, jalan raya, irigasi, landasan terbang, pelabuhan, jembatan, gedung serta lainnya. batuan andesit yang digunakan untuk membuat bangunan dengan menggunakan bahan yang berasal dari pertambangan berbentuk

bongkahan. Batu andesit digunakan dalam bangunan karena kokoh dan tahan terhadap berbagai kondisi lingkungan.

2. Sebagai Dimension Stone

Batuan andesit hasil penambangan dapat dipotong-potong menjadi bentuk tertentu, dipahat, diampelas, kemudian dipoles sehingga dapat digunakan untuk keperluan dekoratif seperti pahatan di dinding, lantai, atau hiasan lainnya karena tidak semuanya dapat digunakan untuk konstruksi bangunan

Sebagai negara yang sedang membangun, Indonesia membutuhkan bahan galian ini terus menerus setiap tahunnya. Sebagian besar andesit di lokasi merupakan fragmen dari batuan breksi andesit dan breksi tuff yang telah lepas dari batuan induknya, warna batuan breksi andesit secara umum berwarna coklat hingga kehitaman berbutir pasir kasar, bentuknya menyudut atau juga membulat tanggung. Sebagian besar komponennya adalah andesit, basalt, obsidian, mineral dan kaca gunung api dengan masa dasar tuf pasiran. Breksi tuff tersusun dari material vulkanik, batupasir tufan, dan andesit. Ciri litologi batuan asal breksi tuff vulkanik berwarna

coklat merah kehitaman, berukuran brangkal-bongkah, terpilah buruk, kurang mampat, mudah terlepas, berbutur pasir kasar, menyudut tanggung, tersusun oleh andesit sebagai fragmen, dan batupasir tufan sebagai semen (Rinawan, 2000).

2. Sifat Kelistrikan Batuan

Sifat listrik batuan, Batuan memiliki karakteristik listrik dan terdiri dari berbagai jenis mineral. Beberapa batuan hanya terdiri dari satu jenis mineral, sementara sebagian kecil lainnya terdiri dari campuran mineral, bahan biologis, dan bahan vulkanik kelistrikan batuan akan mempengaruhi aliran listrik yang melewatinya (Hendrajaya, 1990). Salah satu karakteristik atau kemampuan batuan yang menunjukkan kemampuan batuan tersebut untuk menghantarkan listrik adalah resistivitas. Di alam, batuan dianggap sebagai bahan penghantar listrik, mirip dengan kabel yang menyalurkan listrik dan memiliki nilai resistivitas (Patria, 2015).

Resistivitas batuan merupakan hambatan aliran listrik oleh batuan. Nilai resistivitas tergantung pada jenis komposisi mineral penyusun, setiap lapisan batuan mempunyai sifat kelistrikan yang berbeda-beda. Resistivitas batuan dipengaruhi oleh perbedaan

tekstur batuan, perbedaan permeabilitas batuan, kandungan mineral non logam, kandungan mineral logam, kandungan air garam, kandungan elektrolit padat, perbedaan temperatur, dan perbedaan porositas batuan (Saputro, 2010).

Secara umum batuan ataupun mineral di alam dikelompokkan menjadi 3 kelompok konduktor seperti yang ditunjukkan oleh Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Kategori Kualitas Konduktor

Kategori	Resistivitas (Ωm)
Konduktif	$10^{-8} - 1$
Semikonduktif	$1 - 10^7$
Resistif	$> 10^7$

Mineral Konduktif (Konduktor Baik) merupakan mineral yang mudah menghantarkan arus listrik, nilai resistansinya sangat kecil berkisar 10^{-8} sampai $1 \Omega\text{m}$. Mineral Semikonduktif (Konduktor Sedang) merupakan mineral yang ditengah-tengah antara mudah dan susah untuk menghantarkan arus listrik nilai resistivitasnya 1 sampai $10^7 \Omega\text{m}$. Mineral Resistif (Konduktor Buruk) merupakan mineral yang susah untuk menghantarkan arus listrik, nilai

resistansinya amat tinggi, lebih besar dari $10^7 \Omega\text{m}$ (Syukri, 2020).

Tabel 2.2 Nilai Resistivitas Batuan (Telford, 1990)

Material	Resistivity (Ωm)
Kalsit (<i>Calcite</i>)	$1 \times 10^{12} - 1 \times 10^{13}$
Andesit (<i>Andesite</i>)	$1,7 \times 10^2 - 45 \times 10^4$
Granit (<i>Granite</i>)	200-10.000
Gamping (<i>Limestones</i>)	500-10000
Pasir (<i>Sand</i>)	1-1000
Tufa (<i>Tuff</i>)	20-100
Air Tanah (<i>Ground Water</i>)	0,5-300
Breksi (<i>Breccia</i>)	100-200
Aluvium (<i>Alluvium</i>)	10-800
Pasir Lempungan (<i>Consolidated shales</i>)	$20-2 \times 10^3$

Kategori batuan berdasarkan resistivitas ditunjukkan dengan Tabel 2.2. Batuan andesit menunjukkan resistivitas yang relatif tinggi, mulai dari $1,7 \times 10^2 \Omega\text{m}$ hingga $45 \times 10^4 \Omega\text{m}$. Hal ini menunjukkan bahwa sifat batuan andesit adalah semi-konduktif (bukan penghantar listrik yang baik), dengan nilai resistivitas yang berfluktuasi sesuai dengan kondisi batuan andesit.

Arus listrik mengalir melalui batuan dan mineral melalui tiga cara: konduksi elektronik, konduksi elektrolitik, dan konduksi dielektrik (Telford et al., 1982).

a. Konduksi secara elektronik

Konduksi elektronik terjadi karena batuan atau mineral memiliki sejumlah besar elektron bebas. Arus listrik mengalir melalui elektron-elektron bebas ini dan masuk ke dalam batuan. Aliran listrik ini juga dipengaruhi oleh resistivitas (tahanan jenis) setiap batuan. Semakin rendah resistivitas suatu batuan dan zat, semakin mudah menghantarkan arus listrik, dan sebaliknya. Resistivitas berbeda dengan resistansi karena resistivitas hanya ditentukan oleh jenis mineral penyusunnya dan tidak dipengaruhi oleh masalah geometri, sedangkan resistansi ditentukan oleh mineral penyusun dan geometri atau bentuk material (Vebrianto, 2016).

b. Konduksi Secara Elektrolitik

Batuan dan material yang menghantarkan energi memiliki lubang yang terisi cairan, terutama air, dan dapat ditembus melakukannya secara elektrolitik. Batuan merupakan pembawa

konduksi elektrolit, dan ion elektrolit dalam air berperan untuk menghantarkan arus listrik. Ukuran dan tata letak lubang mempengaruhi perubahan listrik dan resistivitas batuan berpori. Jika kandungan air batuan naik, konduktivitasnya akan lebih tinggi. Sebaliknya, jika kandungan air batuan turun, impedansinya akan naik (Vebrianto, 2016).

c. Konduksi Secara Dielektrik

Mayoritas batu-batu besar memiliki resistivitas yang sangat tinggi dan konduktivitas listrik yang lemah. Batu dan bebatuan bertindak sebagai dielektrik untuk menghantarkan arus listrik, karakteristik dielektrik bahan ini memiliki sangat sedikit elektron bebas bahkan sama sekali tidak memiliki elektron bebas, elektron dalam batuan dipaksa bergerak pindah dan terpisah dari intinya, karena adanya pengaruh medan listrik dari luar, sehingga terjadi polarisasi (Syukri, 2020).

Secara kasar, batuan beku memiliki resistivitas tertinggi, sedimen terendah, dan batuan metamorf berada di tengah-tengahnya. Namun, terdapat faktor-faktor lain. Selain itu,

resistivitas jenis batuan tertentu bervariasi karena jenis mineral, porositas batuan, permeabilitas, saturasi dan salinitas air yang terkandung (Telford, 1990).

1. Jenis batuan dan mineral.

Resistivitas batuan sangat bervariasi tergantung pada jenis batuan dan mineral; perbedaan nilai resistivitas antar jenis batuan disebabkan oleh proses yang terjadi selama perkembangan batuan. Mineral dengan karakteristik yang berbeda-beda menentukan nilai resistivitas pada berbagai jenis batuan. Semakin rendah resistivitas batuan, semakin baik kemampuannya untuk menghantarkan listrik.

2. Porositas.

Resistivitas dan porositas berbanding terbalik. Semakin besar porositas, semakin rendah resistivitasnya. Hal ini dikarenakan batuan dengan pori-pori yang lebih besar akan lebih banyak terisi oleh cairan, terutama air, dan air memiliki resistivitas yang rendah karena banyaknya elektron bebas, sehingga mengakibatkan konduktivitas listrik yang lebih tinggi pada batuan tersebut.

3. Permeabilitas.

Permeabilitas secara langsung terkait dengan porositas karena semakin tinggi porositas batuan, semakin baik kemampuannya untuk mengalirkan cairan. Kapasitas batuan untuk melewati air. Jadi resistivitas dan permeabilitas berbanding terbalik.

4. Saturasi Air

Nilai resistivitas dan saturasi batuan berbanding terbalik. Batuan dalam mengandung air formasi. Semakin rendah saturasi air, semakin tinggi resistivitas batuan. Saturasi air didefinisikan sebagai rasio atau proporsi volume fluida terhadap volume pori di dalam batuan.

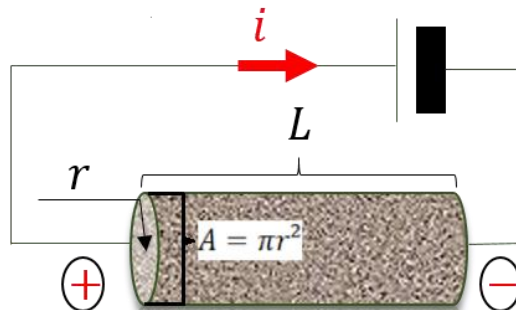
5. Salinitas.

Salinitas mengacu pada tingkat kandungan garam terlarut dalam air. Salinitas juga mengacu pada konsentrasi garam dalam tanah. Elektrolit/ion seperti natrium klorida, magnesium klorida, kalsium klorida, dan sebagainya meningkatkan konduktivitas. Salinitas adalah ukuran kandungan garam dalam batuan atau air. peningkatan salinitas menghasilkan peningkatan konduktivitas dan resistansi yang

lebih rendah. Oleh karena itu, hubungan antara resistivitas dan salinitas berbanding terbalik

3. Rumus Dasar Kelistrikan

Setelah akuisisi data yang diperoleh di lapangan, penggunaan rumus kelistrikan dasar berfungsi sebagai panduan dalam proses pengolahan geolistrik untuk analisis data. Istilah yang sering digunakan dalam proses identifikasi jenis batuan yang ada di suatu wilayah berdasarkan karakteristik kelistrikannya di tinjau pada suatu benda padat silinder di tunjukkan pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Model pergerakan arus listrik di dalam medium (Syukri, 2020).

Telford (1990) mengemukakan resistivitas listrik ρ silinder dengan panjang L dan luas penampang A , yang mempunyai hambatan R di antara ujung-ujungnya, resistivitas medium tersebut ditunjukkan oleh Persamaan 2.1.

$$\rho = R \frac{A}{L} \quad (2.1).$$

Jika A dalam meter persegi, L dalam meter, dan R dalam ohm, maka satuan resistivitasnya adalah ohm-meter (Ωm). Untuk dimensi dalam sentimeter satuannya menjadi ohm-sentimeter (Ωcm).

Resistansi R diberikan dalam bentuk tegangan V yang diterapkan pada ujung-ujung silinder dan arus resultan I yang mengalir melaluinya, sesuai dengan hukum Ohm, resistansi ditunjukkan oleh Persamaan 2.2.

$$R = \frac{V}{I} \quad (2.2)$$

dimana R dalam satuan ohm dan satuan V dan I adalah volt dan ampere.

Kebalikan dari resistivitas adalah konduktivitas listrik σ merupakan besaran skalar dengan satuan siemens per meter (S/m). Satuan siemens merupakan satuan turunan dari nilai $1/\text{Resistivitas}$ (Ωm^{-1}). Satuan siemens merupakan perubahan dari nama satuan Mho per meter (O/m). Konduktivitas ditunjukkan pada Persamaan 2.3.

$$\sigma = \frac{1}{\rho} = \frac{L}{RA} = \frac{\frac{I}{V}}{\frac{A}{L}} = \frac{I}{E} \quad (2.3)$$

dengan J adalah rapat arus (A/m^2) dan E adalah medan listrik (V/m) (Telford, 1990).

a. Potensial pada medium homogen

Permukaan bumi dianggap sebagai media yang isotropis dan homogen dengan resistivitas yang sejenis ketika pengukuran dilakukan sebagai pendekatan sederhana. Bumi yang diasumsikan bersifat homogen merupakan anggapan dimana bumi hanya memiliki satu lapisan dengan satu macam nilai resistivitas saja, sedangkan sifat isotropik asumsinya bahwa jika gradien panas bumi diamati, setiap lokasi akan memiliki suhu yang sama dan kondisi optimal untuk bumi ini adalah kondisi homogen yang isotropik (Vebrianto, 2016).

Pertimbangkan arus kontinu yang mengalir dalam media isotropik media homogen. Jika δA adalah sebuah elemen permukaan dan J kerapatan arus dalam ampere permeter persegi, maka arus yang melewati δA adalah $\vec{J} \cdot \delta \vec{A}$. Kerapatan arus J dan medan listrik E berhubungan melalui hukum Ohm pada Persamaan 2.4.

$$\vec{J} = \sigma \vec{E} \quad (2.4)$$

dengan E dalam volt per meter dan σ adalah konduktivitas dalam siemens per meter.

Medan listrik didefinisikan sebagai gradien negatif dari potensial V , ditunjukkan pada Persamaan 2.5,

$$\vec{E} = -\nabla V \quad (2.5)$$

dengan mensubstitusikan medan listrik E pada Persamaan 2.4 maka didapatkan Persamaan 2.6,

$$\vec{J} = -\sigma \nabla V \quad (2.6)$$

Dengan bumi dianggap sebagai isotropis homogen memiliki nilai resistivitas yang sama dan simetri ke segala arah. Tidak terjadi divergensi muatan ketika arus mengalir ke bawah permukaan bumi karena arus yang masuk dan keluar sama besar. Sehingga divergensi dari rapat arus $\nabla \cdot \vec{J}$ sama dengan nol, jadi Persamaan 2.7,

$$\nabla \cdot (\sigma \nabla V) = 0 \quad (2.7)$$

Menggunakan teorema vektor $\nabla \cdot (\phi A) = \nabla \phi \cdot A + \phi \nabla \cdot A$, diperoleh Persamaan 2.8,

$$\nabla \sigma \cdot \nabla V + \sigma \nabla^2 V = 0 \quad (2.8)$$

Jika σ konstan, maka suku pertama Persamaan 2.8 lenyap didapatkan Persamaan Laplace, potensial harmonik ditunjukkan Persamaan 2.9.

$$\nabla^2 V = 0 \quad (2.9)$$

b. Elektroda arus tunggal di kedalaman

Ada beberapa konfigurasi medan yang digunakan dalam resistivitas yang dibahas secara bergantian. Pertama adalah memiliki elektroda berdimensi kecil yang terkubur dalam media isotropik yang homogen. Rangkaian elektroda arus dan elektroda lainnya diletakkan pada permukaan dengan jarak yang berjauhan sehingga pengaruhnya dapat diabaikan. Sumber arus tunggal menjadikan garis potensialnya simetri berbentuk bola, potensialnya akan menjadi fungsi dari jarak (r) saja. Dalam kondisi ini Persamaan Laplace dalam koordinat bola dapat ditulis sebagai berikut (Telford, 1990).

$$\nabla^2 = \frac{1}{r^2} \frac{\partial}{\partial r} \left(r^2 \frac{\partial V}{\partial r} \right) + \frac{1}{r^2 \sin \theta} \frac{\partial}{\partial \theta} \left(\sin \theta \frac{\partial V}{\partial \theta} \right) + \frac{1}{r^2 \sin^2 \theta} \frac{\partial^2 V}{\partial \phi^2} = 0$$

Aliran arus listrik simetris pada arus tunggal, potensial didapatkan Persamaan 2.10

$$\nabla^2 V = \frac{d^2 V}{dr^2} + \frac{2}{r} \frac{dV}{dr} = 0 \quad (2.10)$$

Mengalikan dengan r^2 dan mengintegrasikannya, akan mendapatkan Persamaan 2.11

$$\frac{dV}{dr} = \frac{A}{r^2} \quad (2.11)$$

Intergrasikan lagi Persamaan Laplace model bumi simetris dan homogen isotropis

$$V = -\frac{A}{r} + B$$

dengan A dan B adalah konstanta dengan menerapkan syarat batas $V = 0$ pada jarak yang sangat jauh $r \rightarrow \infty$, maka nilai $B = 0$. Sehingga diperoleh Persamaan 2.12

$$V = -\frac{A}{r} \quad (2.12)$$

Selain itu, arus mengalir secara radial keluar ke segala arah dari titik elektroda. Dengan demikian, arus total yang melintasi permukaan bola A dengan jari-jari r Persamaan 2.13

$$I = 4\pi r^2 J = -4\pi r^2 \sigma \frac{dV}{dr} = -4\pi \sigma A \quad (2.13)$$

Dari Persamaan 2.13 akan didapatkan A dengan mengubah konduktivitas dengan resistivitas pada Persamaan 2.14

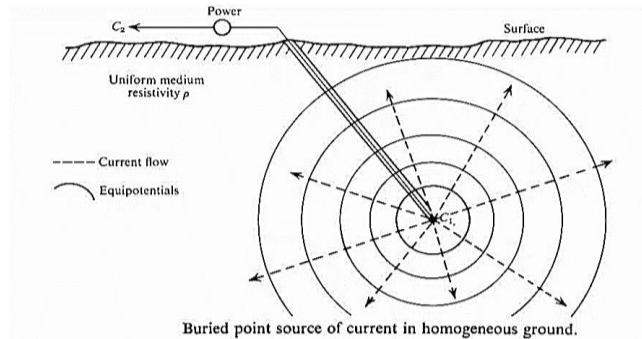
$$A = -\frac{I\rho}{4\pi} \quad (2.14)$$

karena itu, didapatkan Persamaan tegangan dan resistivitas pada Persamaan 2.15

$$V = \left(\frac{I\rho}{4\pi}\right) \frac{1}{r} \text{ dan } \rho = \frac{4\pi r V}{I} \quad (2.15)$$

Permukaan ekuipotensial permukaan potensialnya sama, membentuk permukaan bola konsentris terhadap sumber arus listrik titik

pusat, mengalir ke segala arah secara homogen dengan $r = \text{konstan}$. Tegak lurus terhadap permukaan ekuipotensial diilustrasikan dalam Gambar 2.2.



Gambar 2.2. Permukaan ekuipotensial yang dihasilkan, oleh sumber arus titik dalam medium homogen (Telford, 1990).

c. Elektroda arus tunggal di permukaan

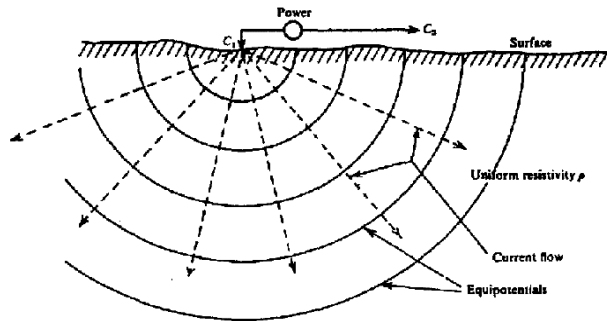
Jika elektroda titik yang menghantarkan I ampere terletak di permukaan media homogen isotropis dan udara di atas permukaan memiliki konduktivitas nol, sehingga permukaan bawah media yang dilalui sumber arus berbentuk setengah bola dengan A pada Persamaan 2.14 berupa setengah menjadi Persamaan 2.16

$$A = -\frac{I\rho}{2\pi} \quad (2.16)$$

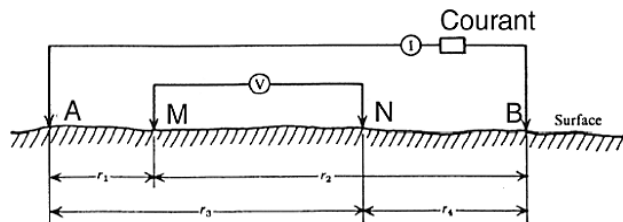
sehingga didapatkan Persamaan tegangan dan resistivitas setengah bola pada Persamaan 2.17

$$V = \left(\frac{I\rho}{2\pi}\right) \frac{1}{r} \text{ atau } \rho = \frac{2\pi rV}{I} \quad (2.17)$$

Di sini, garis ekuipotensial membentuk permukaan setengah bola karena ditempatkan di permukaan bumi dan konduktivitas udara nol seperti seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Elektroda arus tunggal pada medium homogen (Telford, 1990).



Gambar 2.4 Dua elektroda arus dan potensial pada permukaan tanah resistivitas isotropis yang homogen (Telford, 1990).

d. Dua elektroda arus di permukaan

Ketika jarak antara dua elektroda dibuat dengan jarak tertentu seperti pada Gambar 2.4, potensial pada titik-titik terdekat permukaan tersebut akan dipengaruhi oleh kedua elektroda arus. Pengaruh potensial akibat elektroda A pada titik M berupa Persamaan 2.18

$$V_1 = -\frac{A_1}{r_1} \text{ dimana } A_1 = -\frac{I\rho}{2\pi} \quad (2.18)$$

Karena arus pada kedua elektroda sama dan berlawanan arah, maka potensial yang disebabkan elektroda B pada titik M adalah

$$V_2 = -\frac{A_2}{r_2} \text{ dimana } A_2 = -\frac{I\rho}{2\pi} \quad (2.19)$$

Dengan demikian, potensial pada titik M yang dipengaruhi elektroda A dan B adalah

$$V_1 + V_2 = \frac{I\rho}{2\pi} \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right) \quad (2.20)$$

Dengan cara yang sama elektroda potensial kedua titik N, kita dapat mengukur perbedaan potensial yang dipengaruhi elektroda A dan B, berupa Persamaan 2.21

$$V_3 + V_4 = \frac{I\rho}{2\pi} \left(\frac{1}{r_3} - \frac{1}{r_4} \right) \quad (2.21)$$

Persamaan diatas menghasilkan beda potensial antara M dan N berupa Persamaan 2.22

$$\Delta V = \frac{I\rho}{2\pi} \left(\left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right) - \left(\frac{1}{r_3} - \frac{1}{r_4} \right) \right) \quad (2.22)$$

Pengaturan seperti itu sesuai dengan penyebaran empat elektroda yang biasanya digunakan dalam kerja bidang resistivitas.

4. Geolistrik

Studi tentang karakteristik kelistrikan untuk mengetahui kondisi struktur di bawah permukaan bumi, dilakukan dengan menggunakan salah satu teknik geofisika yang dikenal sebagai metode geolistrik. (Hendrajaya, 1990). Studi tahanan jenis dalam geofisika, salah satunya adalah teknik geolistrik yang sering digunakan, dapat dipahami dengan mengacu pada arus listrik yang melewati media bawah permukaan bumi, yang tersusun atas lapisan material dengan tahanan jenis yang beragam. Pengukuran geolistrik di atas permukaan meliputi arus listrik, beda potensial yang akan digunakan untuk menghitung nilai resistivitas (Herman, 2001).

Teknik geolistrik lebih efisien jika digunakan untuk penyelidikan dangkal kurang dari kedalaman 200 meter. Informasi yang diterima kurang akurat jika lapisannya lebih dalam dari kedalaman tersebut, hal ini karena arus listrik melemah pada jarak yang lebih jauh. Akibatnya, pendekatan ini jarang digunakan untuk menemukan minyak, melainkan untuk aplikasi

geologi teknik seperti menilai kedalaman batuan dasar, hidrogeologi, reservoir, arkeologi, geoteknik, pertambangan, dan pergerakan tanah. Teknik ini juga sering digunakan untuk eksplorasi panas bumi (Syukri, 2020).

Beberapa teknik geolistrik, termasuk magnetotellurik, elektromagnetik, polarisasi terinduksi, arus tellurik, potensial diri, dan resistivitas, dicantumkan oleh Reynold (1997). Berdasarkan sumber arus listriknya, teknik geolistrik dapat dibagi menjadi dua kategori, yaitu:

- a. Teknik geolistrik aktif, mengalirkan arus listrik ke dalam bumi atau batuan di bawah permukaan bumi, kemudian, dengan menggunakan aktivitas elektrokimia alamiah, efek potensialnya diukur di dua titik lokasi di permukaan tanah. Teknik polarisasi terinduksi dan metode resistivitas adalah dua teknik geolistrik yang memanfaatkan listrik yang diproduksi.
- b. Teknik geolistrik pasif adalah teknik geolistrik yang mengandalkan arus listrik alami bawah tanah. Self Potential dan Magnetotelluric adalah dua teknik geolistrik yang memanfaatkan sumber arus listrik alami (Syukri, 2020).

5. Metode Resistivitas

Pendekatan geolistrik resistivitas adalah metodologi geolistrik aktif yang menyelidiki sifat kelistrikan bumi dengan menggunakan nilai resistivitas atau tahanan jenis lapisan bawah permukaan bumi. Metode ini menggunakan konfigurasi elektroda untuk menghitung nilai resistivitas dari struktur batuan di bawahnya. Arus listrik DC (Direct Current) diinjeksikan ke dalam tanah melalui sepasang elektroda arus, dan perbedaan potensial diukur dengan menggunakan sepasang elektroda potensial. Dalam teknik geolistrik resistivitas, bumi dianggap sebagai sebuah resistor yang signifikan (Kearey, 2002).

Teknik geolistrik menggunakan perbedaan perubahan nilai resistivitas untuk mengidentifikasi jenis dan lapisan batuan di bawah permukaan. Dengan asumsi bahwa batuan penyusun bawah permukaan merupakan material yang bersifat isotropis dimana arus listrik mengalir ke segala arah dengan nilai yang sama, maka dapat dilakukan pengukuran resistivitas batuan penyusun bumi yang berfungsi sebagai resistor (Santoso, 2002). Seiring dengan banyaknya arus yang mengalir ke dalam bumi, susunan kedua

elektroda potensial terhadap dengan penempatan kedua elektroda arus yang digunakan menentukan besar kecilnya beda potensial antara kedua elektroda potensial tersebut (Hendrajaya, 1990).

Salah satu sifat atau karakteristik batuan yang menunjukkan kapasitasnya untuk menghantarkan arus listrik adalah resistivitasnya. Suatu bahan dapat menghantarkan listrik dengan lebih mudah jika angka resistivitasnya lebih rendah, dan sebaliknya. Resistansi dan resistivitas memiliki arti yang berbeda; resistivitas tidak bergantung pada faktor geometri, sedangkan resistansi bergantung pada material dan juga bergantung pada faktor tersebut (Alfiansyah, 2017).

Metode geolistrik resistivitas memiliki keunggulan yaitu tidak merusak lingkungan, pengoperasian yang tidak rumit, waktu survei yang relatif cepat, kemampuan untuk menjangkau empat atau lebih titik pengukuran per hari, peralatan yang kecil dan ringan sehingga mudah dipindahkan jika dibandingkan dengan alat geolistrik lainnya, kebutuhan personal sekitar lima orang, terutama untuk konfigurasi Schlumberger, dan analisis data yang semuanya dapat diprediksi secara langsung di

lapangan. Umumnya, metode ini hanya baik untuk eksplorasi dangkal dengan kedalaman maksimum sekitar 200 meter (Supeno, 2008).

Survei geolistrik resistivitas dilapangan dilakukan dengan cara arus listrik diinjeksikan melalui dua buah elektroda arus A dan B atau disebut juga sebagai elektroda *current* dengan simbol C1 dan C2 yang ditancapkan ke dalam permukaan bumi pada jarak tertentu. Potensial yang ditimbulkan kemudian ditangkap atau diukur oleh dua batang elektroda potensial M dan N atau disebut juga sebagai elektroda potensial dengan simbol P1 dan P2. Karakteristik listrik batuan bawah permukaan dapat dihitung dengan menggunakan konfigurasi elektroda dan respons yang diukur. Menurut metode pengukuran beda potensial listrik yang dihasilkan oleh arus listrik, aliran arus listrik menghasilkan medan listrik yang menghasilkan medan ekuipotensial. Kedalaman lapisan batuan di bawah permukaan bumi yang dapat ditembus oleh arus listrik diyakini setengah dari jarak elektroda AB, atau $AB/2$ (Syukri, 2020).

Pengaturan tata letak elektroda untuk teknik geolistrik resistivitas adalah konfigurasi elektroda arus dan potensial. Konfigurasi Schlumberger,

konfigurasi Wenner, konfigurasi Wenner-Schlumberger, konfigurasi Pole-Dipole, dan konfigurasi Dipole-Dipole adalah beberapa konfigurasi yang berbeda untuk teknik geolistrik resistivitas (Vebrianto, 2016).

Terdapat dua kategori untuk pengukuran teknik resistivitas, yaitu:

- a) Metode Resistivitas Sounding, metode ini mempelajari variasi tahanan jenis batuan di bawah permukaan bumi pada kedalaman atau secara vertikal. Selama akuisisi lapangan, jarak elektroda (arus dan potensial) secara bertahap ditingkatkan dari kecil ke besar sesuai dengan konfigurasi elektroda yang digunakan. Lapisan medium yang ditembus semakin dalam, maka bentangan elektrodanya juga semakin panjang, dengan batas-batas tertentu. Metode ini menggunakan konfigurasi schlumberger.
- b) Metode Resistivitas Mapping, metode ini menyelidiki variasi tahanan jenis batuan di bawah permukaan bumi secara horizontal atau mendatar. Selama akuisisi lapangan, jarak elektroda (arus dan potensial) disamakan di semua titik di permukaan bumi. Peta kontur dan

peta dua dimensi dapat dibuat dengan menggunakan penyebaran nilai resistivitas dari hasil pengujian metode ini, menggunakan konfigurasi wenner dan dipol-dipol (Hurun, 2016).

Jarak antara pusat dan elektroda arus $AB/2$ (L) dan potensial $MN/2$ (I), Arus (I), dan Beda potensial (V) diukur setelah melakukan pembacaan geolistrik. Berdasarkan data yang diperoleh, pengolahan data dapat menentukan parameter, seperti resistivitas (R), faktor geometri (K), dan resistivitas semu (ρ_a) untuk menghasilkan model bawah permukaan.

Setiap konfigurasi memiliki teknik perhitungan yang beragam untuk menghitung kedalaman, ketebalan, dan nilai resistivitas batuan bawah permukaan pada tahap analisis. Salah satu teknik yang paling banyak digunakan adalah konfigurasi Schlumberger, yang memiliki biaya survei yang relatif rendah namun tetap memungkinkan untuk mengidentifikasi sifat-sifat lapisan batuan bawah permukaan. (Syukri, 2020).

6. Konfigurasi Schlumberger

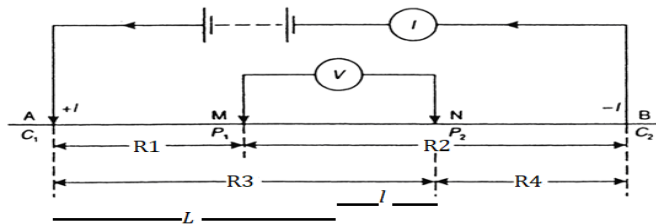
Konfigurasi schlumberger merupakan konfigurasi metode geolistrik *vertikal electrical*

sounding diperuntukkan untuk survei bawah permukaan bumi secara vertikal atau kedalaman. Struktur schlumberger memiliki empat elektroda, dua di antaranya adalah elektroda arus dengan nama A dan B, dan dua di antaranya adalah elektroda potensial dengan nama M dan N. Elektroda potensial terletak di dalam, dan elektroda arus terletak di luar. Nilai sensitivitas di area A-M dan N-B sedikit lebih rendah, dan area elektroda M-N memiliki konsentrasi sensitivitas yang lebih besar. Hal ini menunjukkan betapa sensitifnya pengaturan Schlumberger terhadap struktur vertikal (Loke, 1999).

Pengukuran dilakukan dengan memindahkan elektroda arus ke arah luar. Prinsip utama yaitu mengubah jarak elektroda arusnya. Apabila jarak A dan B cukup besar, jarak elektroda M dan N juga harus ditingkatkan untuk menjaga sensitivitas pengukuran. Apabila pembacaan voltase pada voltmeter sudah kecil maka jarak elektroda MN dapat dirubah. Elektroda MN dapat melakukan perubahan jika rasio antara jarak MN terhadap jarak AB telah tercapai = $1/20$. Resistivitas medium homogen tidak terpengaruh oleh perubahan jarak MN ini hanya

mempengaruhi kurva perhitungan yang akan berpotongan (Azhar, 2004).

Syukri (2020) Menyatakan bahwa konfigurasi schlumberger terdapat keunggulan dan kekurangan. Alat pengukur dengan akurasi tinggi, seperti multimeter yang mampu menampilkan nilai skala milivolt, atau alat pengirim arus dengan tegangan DC yang sangat tinggi, diperlukan karena konfigurasi Schlumberger memiliki kelemahan dalam membaca tegangan pada elektroda potensial yang kecil, terutama ketika jarak elektroda arus relatif jauh. Dengan membandingkan nilai resistivitas semu saat jarak elektroda potensial berubah, konfigurasi Schlumberger memiliki manfaat untuk dapat mengidentifikasi lapisan batuan di atas media yang tidak homogen.



Gambar 2.5 Rangkaian konfigurasi Schlumberger
(Sa'diyah, 2015).

Contoh penggunaan l berbanding L ; untuk jarak L antara 2,5 hingga 10 meter, gunakan jarak $l =$

0,5 meter; untuk jarak L antara 10 hingga 50 meter, gunakan jarak $l = 2,0$ meter; untuk jarak $AB/2$ antara 50 hingga 200 meter, gunakan jarak $L = 10,0$ meter; dan untuk jarak L antara 160 hingga 500 meter, gunakan jarak $l = 30,0$ meter. Pasangan harga lain dapat digunakan sebagai pengganti contoh yang disebutkan di atas jika diperlukan. (Asra, 2012).

Teknik yang umum digunakan untuk mengidentifikasi lapisan batuan teratas dan menemukan lapisan adalah pendekatan geolistrik konfigurasi Schlumberger. Menggunakan empat elektroda, dimana seperti yang ditunjukkan pada gambar, untuk pengukuran dengan konfigurasi Schlumberger. Resistivitas gabungan dari beberapa lapisan tanah yang terukur dianggap sebagai satu lapisan homogen merupakan resistivitas semu. (Faris et al., 2019)

a. Faktor Geometri

Nilai faktor geometri (K), yang bergantung pada jenis konfigurasi, jarak $AB/2$ dan $MN/2$, diperlukan dalam konfigurasi Schlumberger untuk menghitung nilai resistivitas semu. Ketika menentukan resistivitas sounding ataupun mapping, faktor geometri K merupakan

komponen yang penting. Rumus ini berfungsi sebagai dasar untuk menghitung K . Faktor geometri diturunkan untuk konfigurasi elektroda.

Penggunaan arus listrik berfrekuensi rendah dialirkan ke dalam tanah dan elektroda potensial digunakan untuk mendeteksi dispersi potensial. Penentuan diferensial potensial menghasilkan perubahan tahanan jenis (Santoso, 2002);

$$\Delta V = \frac{I\rho}{2\pi} \left[\left(\frac{1}{R1} - \frac{1}{R2} \right) - \left(\frac{1}{R3} - \frac{1}{R4} \right) \right] \quad (2.22)$$

$$\Delta V = VM - VN = \frac{I\rho}{2\pi} \left[\left(\frac{1}{AM} - \frac{1}{BM} \right) - \left(\frac{1}{AN} - \frac{1}{BN} \right) \right] \quad (2.23)$$

$$\rho = 2\pi \left[\left(\frac{1}{AM} - \frac{1}{BM} \right) - \left(\frac{1}{AN} - \frac{1}{BN} \right) \right]^{-1} \frac{\Delta V}{I} \quad (2.24)$$

$$\rho = K \frac{\Delta V}{I} \quad (2.25)$$

$$K = 2\pi \left[\left(\frac{1}{AM} - \frac{1}{BM} \right) - \left(\frac{1}{AN} - \frac{1}{BN} \right) \right]^{-1} \quad (2.26)$$

Nilai faktor geometri konfigurasi Schlumberger adalah sebagai berikut: $R = C_1P_1$, $R2 = C_2P_1$, $R3 = C_1P_2$, dan $R4 = C_2P_2$, sedangkan nilai $C_1C_2 = AB$, $P_1P_2 = MN$, dan nilai $L = AB/2$ dan $l = MN/2$. Hasil,

$$R1 = \frac{AB}{2} - \frac{MN}{2} = L - l \quad (2.27)$$

$$R2 = \frac{AB}{2} + \frac{MN}{2} = L + l \quad (2.28)$$

$$R3 = \frac{AB}{2} + \frac{MN}{2} = L + l \quad (2.29)$$

$$R4 = \frac{AB}{2} - \frac{MN}{2} = L - l \quad (2.30)$$

Sehingga didapatkan Persamaan faktor geometri,

$$K = \frac{2\pi}{\left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right) - \left(\frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4}\right)} \quad (2.31)$$

$$K = \frac{2\pi}{\left(\frac{1}{L-l} - \frac{1}{L+l}\right) - \left(\frac{1}{L+l} + \frac{1}{L-l}\right)} \quad (2.32)$$

$$K = \frac{2\pi}{2\left(\frac{1}{L-l}\right) - 2\left(\frac{1}{L+l}\right)} \quad (2.33)$$

$$K = \frac{\pi}{\left(\frac{1}{L-l}\right) - \left(\frac{1}{L+l}\right)} \quad (2.34)$$

$$K = \frac{\pi(L-l) - (L+l)}{2l} \quad (2.35)$$

$$K = \frac{\pi(L^2 - l^2)}{2l} \quad (2.36)$$

Persamaan faktor geometri untuk teknik geolistrik konfigurasi schlumberger ditunjukkan pada Persamaan 2.36. Nilai-nilai listrik akan ditransformasikan ke dalam jenis batuan, lokasi kedalaman, dan ketebalan berdasarkan hasil pengujian (Frans, 2015).

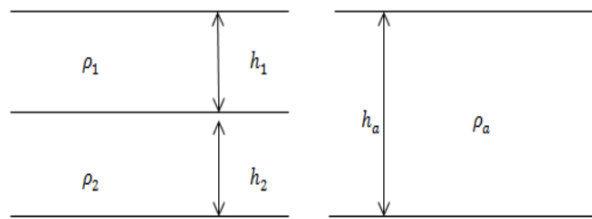
b. Resistivitas Semu

Resistivitas yang diperoleh dari pengujian teknik geolistrik pada lapisan batuan adalah resistivitas semu. Karena bumi dianggap sebagai benda homogen yang isotropis, maka resistivitas yang terekam pada setiap lokasi pengukuran adalah sama dan tidak bervariasi tergantung pada jarak elektroda yang digerakkan. Pada kenyataannya, temuan pengujian dengan jarak elektroda yang berbeda menghasilkan nilai resistivitas batuan yang bervariasi dengan berbagai lapisan. ketika semua lapisan batuan dialiri arus listrik, rata-rata tanah dari berbagai jenis resistivitas batuan. maka resistivitas yang terukur pada pengukuran tersebut adalah resistivitas semu (Vebrianto, 2016).

Syukri (2020) mengemukakan karena material bawah permukaan tidak homogen, selain tegangan V yang terbaca dan arus I yang dihantarkan, penempatan elektroda arus dan potensial dapat berdampak pada nilai resistivitas semu ρ_α yang dihasilkan. Persamaan resistivitas semu ditunjukkan pada Persamaan 2.37.

$$\rho_\alpha = K \frac{\Delta V}{I} \quad (2.37)$$

Resistivitas semu ρ_α dengan satuan Ωm , faktor geometri K satuan meter m, beda potensial ΔV satuan volt V, dan arus listrik I satuan ampere A. Resistivitas dari medium homogen isotropis sepadan dengan medium bertingkat yang dipertimbangkan adalah resistivitas semu.



Gambar 2.6 Konsep resistivitas semu

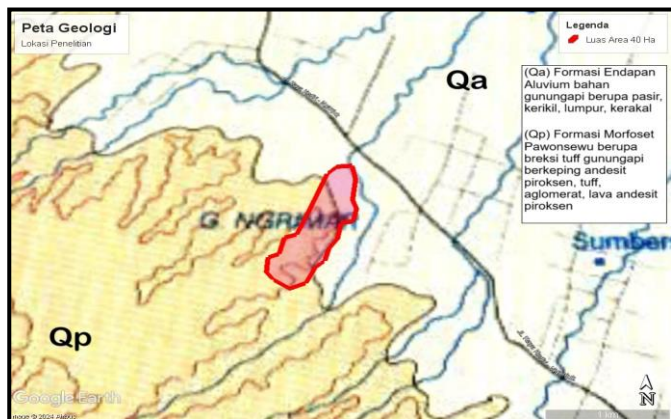
Peninjauan material bertumpuk yang dianggap memiliki dua lapisan dan dua resistivitas, satu di atas yang lain. Resistivitas semu medium sebagai isotropis seragam, dan berlapis tunggal dengan angka resistivitas tunggal, sehingga merupakan harga semu (Syukri, 2020).

Resistivitas sebenarnya dari medium akan ditentukan melalui pemrosesan terhadap resistivitas semu. Ketebalan suatu lapisan dianggap isotropis seragam karena resistivitas yang terdeteksi adalah resistivitas yang diukur di atas lapisan tersebut. Dengan memodelkan dan

mendapatkan hubungan antara resistivitas yang terdeteksi dan yang sebenarnya dalam bentuk teknik inversi menggunakan aplikasi, maka dimungkinkan untuk mendapatkan resistivitas yang sebenarnya kondisi di mana bumi berupa medium yang heterogen anisotropik (Verbrianto, 2016).

7. Geologi Daerah Penelitian

Secara geologi berdasarkan Peta Geologi Regional Lembar Madiun Jawa, yang dibuat oleh Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi (Indonesia) pada tahun 1992. Hartono, Baharuddin, dan Brata.



Gambar 2.7 Peta Geologi Daerah Penelitian

Gambar 2.7 menggambarkan bahwa terdapat beberapa formasi geologi yang berbeda di wilayah tempat kegiatan berlangsung. antara lain Formasi

Endapan Aluvium (Qa) bahan gunungapi berupa pasir, kerikil, lumpur, kerakal dan Formasi Morfoset Pawonsewu (Qp) berupa breksi tuff gunungapi berkeping andesit piroksen, tuff, aglomerat, lava andesit piroksen (Hartono, 1992).

Topografi Kabupaten Nganjuk memiliki potensi untuk bercocok tanam dan berkebun karena daerahnya yang terdiri dari daerah perbukitan (Gunung Wilis) di bagian barat daya. Di bagian tengah, terdapat dataran rendah dengan ketinggian 60 hingga 140 meter di atas permukaan laut yang digunakan untuk berkebun. Pegunungan Wilis pada wilayah perbukitan di bagian utara dengan ketinggian 60 hingga 300 meter di atas permukaan laut, merupakan kawasan hutan jati yang dapat digunakan untuk menanam tembakau dan menambang batu kapur. Mayoritas kecamatan terletak di dataran, dengan ketinggian antara 46 hingga 95 meter di atas permukaan laut. Sementara empat kecamatan terletak di lokasi perbukitan dengan elevasi antara 150 meter hingga 750 meter. Dengan ketinggian yang bervariasi mulai dari 70 hingga 130 meter di atas permukaan laut dan mencakup wilayah timur dan tengah, morfologi perbukitan bergelombang ini memiliki

puncak-puncak bulat yang membentang dari utara ke selatan sebelum bergerak ke barat. Hal ini dibedakan dengan kemiringan sekitar 30 derajat (Nganjuk, 2013).

B. Kajian Pustaka

Setelah menelusuri berbagai temuan studi yang berbeda, peneliti menemukan sejumlah tulisan yang berkaitan dengan topik yang akan diselidiki dengan menggunakan metode geolistrik, diantaranya:

1. Penelitian oleh Kurniawan (2021), metode geolistrik konfigurasi schlumberger digunakan pada penelitian ini dengan lokasi desa Gunung Pengsong, kecamatan Labuapi, Lombok Barat. Penelitian bertujuan untuk mengetahui sebaran andesit penyusun candi dan struktur lapisan. Data penelitian meliputi 2 titik pengukuran geolistrik. Software yang digunakan dalam pengolahan data IPI2Win dan Progress 3.0 . Menunjukkan bahwa Lapisan pasir atau aquifer, andesit, dan lempung pasir, terdapat pada litologi batuan di posisi pengukuran titik 1. Batuan andesit dengan nilai resistivitas 125,33 Ωm terdapat pada kedalaman (38,95 - 86,56) meter. Sedangkan pada titik pengukuran 2, litologi pada lokasi ini adalah andesit, lempung pasir, pasir atau lapisan akuifer,

batulempung sebaran batuan andesit dengan nilai resistivitas (201,32-372,02) Ωm berada pada kedalaman (2,13-5,57) meter dan dengan nilai resistivitas (124,20-236) Ωm pada kedalaman (10,13-86,32) meter.

2. Penelitian oleh Munaji (2013), metode Geolistrik konfigurasi schlumberger digunakan pada penelitian ini dengan lokasi Polosiri Kecamatan Bawen Kabupaten Semarang. Penelitian bertujuan untuk mengetahui tahanan jenis batuan andesit. Penelitian dilakukan pada 3 titik. Software yang digunakan dalam pengolahan data IPI2Win. Menunjukkan bahwa litologi pada lokasi penelitian berupa lempung, batu pasir, dan andesit. Batuan andesit diperoleh pada kedalaman 1,3 m – 1,86 m dengan resistivitas 212 Ωm -300 Ωm .
3. Penelitian oleh Nurulsaman (2021), metode Geolistrik konfigurasi schlumberger digunakan dalam penelitian ini dengan lokasi Kuranji, Lombok Barat. Penelitian bertujuan untuk mengetahui sebaran batuan andesit penyusun candi. Penelitian mendapatkan 3 titik pengukuran geolistrik. Software yang digunakan dalam pengolahan data IPI2Win dan Progress 3.0 . Menunjukkan bahwa litologi yang

dimiliki berupa andesit, tanah permukaan, lempungan, akuifer, breksi tuff dan batu gamping. sebaran batuan andesit pada lokasi penelitian ini terdapat pada titik 2 lapisan keempat dengan resistivitas $119,11 \Omega\text{m}$ pada kedalaman (4,29-9,26) meter, dan pada titik 3 lapisan kesembilan dengan resistivitas $103,67 \Omega\text{m}$ pada kedalaman (81,9-121,2) meter.

4. Penelitian oleh Purwasatriya (2013), pada penelitian ini menggunakan metode geolistrik konfigurasi schlumberger dengan lokasi Hargowilis, Kecamatan Kokap, Kabupaten Kulonprogo, DIY. Penelitian bertujuan untuk mengetahui sumberdaya andesit. Penelitian dilakukan pada 14 titik pada lahan dengan luas 8 hektar. Software yang digunakan dalam pengolahan data RES1Dinv dan Surfer 13. Menunjukkan bahwa litologi pada lokasi berupa batu pasir, dan andesit. Batuan andesit didapatkan di kedalaman (21,54-50,27) meter dengan nilai resistivitas (647,71-2.467,74) Ωm .
5. Penelitian oleh Priyanto (2020), pada penelitian ini menggunakan metode geolistrik konfigurasi schlumberger dengan lokasi penelitian pada kabupaten Bengkalis, provinsi Riau. Penelitian

bertujuan untuk menentukan sebaran akuifer melalui penentuan lapisan batuan. Penelitian dilakukan pada 17 titik. Software yang digunakan dalam pengolahan data Soundtrac dan Surfer 13. Menunjukkan bahwa litologi pada lokasi berupa breksi tuff, pasir, lempung, dan batuan beku. sebaran batuan andesit pada lokasi penelitian ini dijumpai dengan ketebalan bervariasi dari 7,22 meter sampai 89,94 pada kedalaman bervariasi dari 6,14 meter sampai 162,79 meter dengan nilai resistivitas $1000 \Omega\text{m}$ - $5401,12 \Omega\text{m}$.

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah lokasi yang berbeda, jumlah data yang dikumpulkan, dan alat pengolah data yang berbeda, yaitu Hira 15 dan Qgis 3.18, untuk Persamaan dengan penelitian terdahulu adalah pendekatan geolistrik dengan konfigurasi yang sama, yaitu konfigurasi Schlumberger, digunakan untuk mengetahui potensi batuan bawah permukaan di lokasi penelitian.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini adalah jenis penelitian kuantitatif yang menggunakan data lapangan yang di akuisisi di lokasi tambang Desa Joho. Penelitian ini menggunakan pendekatan geolistrik resistivitas konfigurasi Schlumberger sounding. Konfigurasi ini menghasilkan perubahan nilai resistivitas di bawah permukaan. Nilai yang bervariasi tersebut digunakan dalam penentuan hasil penelitian berupa batuan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keberadaan sebaran batu andesit dan potensi batu andesit serta memberi informasi untuk tindak lanjut tambang, agar tepat sasaran dan mengurangi resiko gagal tambang.

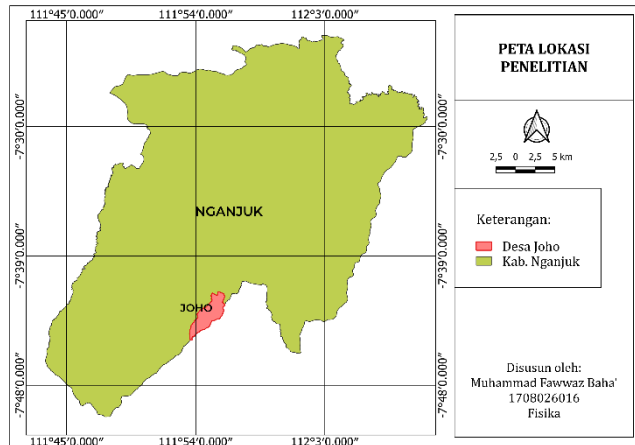
B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Lokasi Penelitian di Desa Joho, Kecamatan Pace, Kabupaten Nganjuk, Jawa Timur. Bertempat di kaki gunung Liman pegunungan Wilis. Lokasi penelitian dibatasi oleh:

Utara : Kabupaten Bojonegoro
 Timur : Kabupaten Kediri
 Selatan : Kabupaten Kediri
 Barat : Kabupaten Madiun

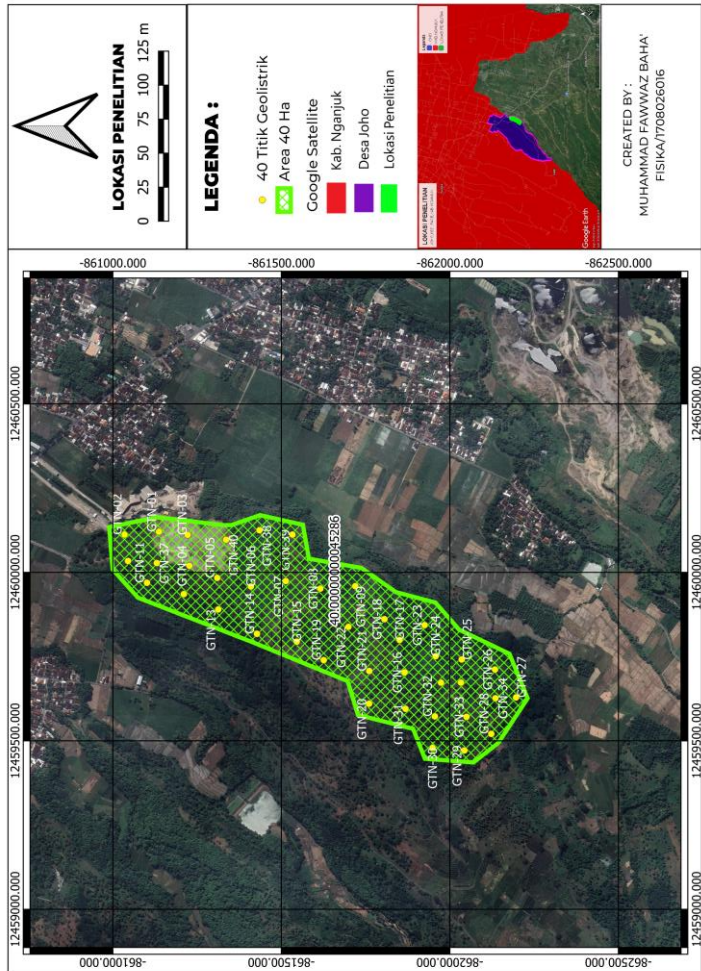
Lokasi akuisisi geolistrik resistivitas berada dibagian timur kabupaten Nganjuk bagian barat dengan lokasi penelitian terletak pada koordinat $7^{\circ}42'43''$ LS dan $111^{\circ}55'52''$ BT.



Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian

Data yang diambil pada penelitian ini dilakukan sebanyak 40 titik dengan luas 40 Ha. Dilakukan pembagian tiap 100 meter bentangan dari titik satu ke titik lainnya agar korelasi luas area

penelitian dapat teramati secara kontinyu ditunjukkan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Peta Titik Lokasi Penelitian

Tabel 3.1 Titik kordinat lokasi penelitian

No.	Titik				X			Y		Z
1	GTN 1	E	111	55	52.20	S	7	42	44.40	84
2	GTN 2	E	111	55	51,93	S	7	42	41,11	83
3	GTN 3	E	111	55	51.90	S	7	42	47,11	88
4	GTN 4	E	111	55	48,93	S	7	42	47,27	102
5	GTN 5	E	111	55	47,77	S	7	42	49,92	104
6	GTN 6	E	111	55	46,94	S	7	42	53,12	107
7	GTN 7	E	111	55	47,46	S	7	42	56,43	116
8	GTN 8	E	111	55	46,74	S	7	42	59,72	111
9	GTN 9	E	111	55	46,98	S	7	42	3.04	111
10	GTN 10	E	111	55	49,39	S	7	42	41,44	95
11	GTN 11	E	111	55	47.30	S	7	42	43,24	98
12	GTN 12	E	111	55	46,21	S	7	42	46,74	102
13	GTN 13	E	111	55	44,73	S	7	42	50,01	110
14	GTN 14	E	111	55	42,41	S	7	42	53,69	113
15	GTN 15	E	111	55	42,41	S	7	42	53,69	113
16	GTN 16	E	111	55	38.70	S	7	42	7.73	123
17	GTN 17	E	111	55	41.80	S	7	42	7,26	117
18	GTN 18	E	111	55	43,81	S	7	42	5,82	116
19	GTN 19	E	111	55	39,88	S	7	42	0,04	125
20	GTN 20	E	111	55	35,69	S	7	42	4,36	134
21	GTN 21	E	111	55	38,83	S	7	42	4,37	129
22	GTN 22	E	111	55	43,07	S	7	42	2,39	123
23	GTN 23	E	111	55	43,24	S	7	42	9,64	118
24	GTN 24	E	111	55	40,25	S	7	42	10,68	126
25	GTN 25	E	111	55	38,97	S	7	42	16,33	127
26	GTN 26	E	111	55	38,97	S	7	42	16,33	127
27	GTN 27	E	111	55	36.30	S	7	42	18,33	137
28	GTN 28	E	111	55	32.80	S	7	42	15,97	139
29	GTN 29	E	111	55	31,21	S	7	42	13,41	143
30	GTN 30	E	111	55	31,46	S	7	42	10,38	143
31	GTN 31	E	111	55	35,21	S	7	42	7,82	139
32	GTN 32	E	111	55	34,48	S	7	42	10,61	141
33	GTN 33	E	111	55	34,43	S	7	42	13,62	143
34	GTN 34	E	111	55	36,22	S	7	42	16,37	137
35	GTN 35	E	111	55	37,71	S	7	42	13,09	131
36	GTN 36	E	111	55	37,71	S	7	42	11,19	129
37	GTN 37	E	111	55	49,19	S	7	42	44,17	98
38	GTN 38	E	111	55	54,34	S	7	42	53,93	99
39	GTN 39	E	111	55	51,92	S	7	42	57,97	97
40	GTN 40	E	111	55	31,46	S	7	42	10,38	143

2. Waktu Penelitian

Waktu penelitian dibagi menjadi beberapa sesi, sebagai berikut:

- a. Persiapan : 29–30 Mei 2023
- b. Survei Lapangan : 01–06 Juli 2023
- c. Pengolahan data : 07–31 Juli 2023

C. Alat dan Bahan

1. Alat

Alat yang digunakan dalam melaksanakan penelitian antara lain:

- a. Satu unit Laptop Lenovo ideapad Slim 3 edisi windows 11 dan system operasi 64-bit digunakan dalam pengolahan data penelitian.
- b. *Software Microsoft Excel 2019* digunakan untuk menginput data lapangan dan perhitungan nilai resistivitas semu.
- c. *Software Hira 15* digunakan untuk pengolahan data penelitian.
- d. *Software Qgis 3.18* digunakan untuk membuat peta
- e. *Resistivity meter Naniura NRD 300 Plus*, digunakan untuk memberi arus dan menangkap beda potensial.

- f. Kabel penghantar arus 2 rol masing-masing panjangnya 250 meter, untuk menghantakan arus listrik keelektroda.
- g. Kabel potensial 2 rol masing-masing panjangnya 50 meter, untuk menerima potensial listrik dari elektroda.
- h. Elektroda arus *stainless steel* 2 buah, untuk mengalirkan arus ke dalam tanah.
- i. Elektroda potensial tembaga 2 buah, untuk menangkap potensial dari dalam tanah.
- j. Meteran 100 meter, untuk mengenali jarak bentangan pengukur.
- k. Palu geologi 1 buah, untuk mengobservasi batuan yang tersingkap.
- l. Palu bodem 4 buah, untuk menancapkan elektroda.
- m. Capit Penghubung kabel dengan elektroda 4 buah.
- n. Baterai Accu mobil sebagai sumber arus 1 buah.
- o. GPS digunakan untuk mengenali posisi titik kordinat dan elevasi 1 buah.
- p. Handy Talky sebagai alat komunikasi 4 buah.



Gambar 3.3 Peralatan survei geolistrik

2. Bahan

Bahan yang digunakan adalah data primer yang didapat langsung pada lokasi penelitian di Desa Joho, Kecamatan Pace, Kabupaten Nganjuk.

D. Metode Pengumpulan Data

Kegiatan pengumpulan data dilakukan dalam dua tahap kerja, yaitu:

1. Tahap Persiapan

Tahap persiapan meliputi :

- a. pengumpulan data sekunder seperti peta topografi dan geologi, pengadaan peta dasar dan tata guna lahan.
- b. Persiapan personil, peralatan, dan form pengambilan data.

- c. Pembuatan rencana akuisisi data lapangan secara terperinci.

2. Survei Lapangan

Tahap dalam pelaksanaan survei lapangan adalah:

- a. Mengobservasi batuan-batuan yang tersingkap dipermukaan tanah.
- b. Persiapan perlengkapan pendukung sesuai dengan kondisi lapangan.
- c. Pengukuran geolistrik sesuai dengan titik dan luasan lokasi.

E. Metode Analisis Data

Metode analisis data penelitian setelah pengumpulan data diperoleh nilai potensial, nilai arus, dan nilai faktor geometri kemudian pengolahan data menggunakan *software Microsoft Excel* untuk mendapatkan resistivitas semu, selanjutnya dalam menentukan nilai resistivitas sebenarnya agar diketahui gambaran bawah permukaan berupa jenis, ketebalan dan kedalaman batuan menggunakan *software Hira 15* dengan proses inversi modelling menghasilkan data berupa log resistivitas.

Interpretasi data melibatkan pembacaan penampang sounding berdasarkan nilai yang dihitung

dan keberadaan andesit. Pada titik ini, gambar penampang hasil pengolahan menunjukkan distribusi perbedaan nilai resistivitas bawah permukaan berdasarkan warna. Sebaran potensi kedalaman andesit di bawah wilayah survei dapat diinterpretasikan berdasarkan perbedaan data resistivitas tersebut. Setelah diketahui gambaran kedalaman dan ketebalan batuan maka dilanjutkan dengan perhitungan sumberdaya andesit.

metode pertama yang digunakan dalam perhitungan sumberdaya andesit adalah metode penampang dengan *Microsoft Excel* berdasarkan data log resistivitas dari aplikasi Hira. Dari hasil tersebut dapat diinterpretasikan dan disimpulkan potensi dan sebaran daerah batu andesit berdasarkan kondisi geologi regional, korelasi log resistivitas penampang permukaan bawah tanah, dan perhitungan perkiraan jumlah potensi batuan.

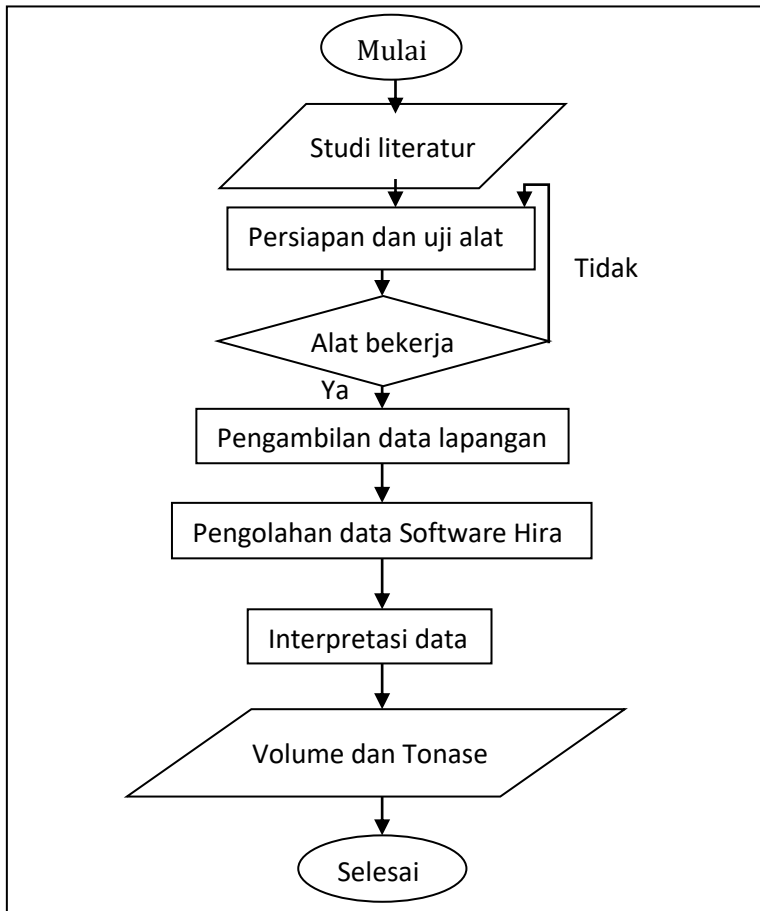
Analisis penghitungan sumber daya di lokasi penelitian dihitung dengan menggunakan pendekatan area rata-rata. Perhitungan ini mengasumsikan 40 titik geolistrik per 40 hektar (400.000 m^2) lahan, dengan setiap titik mencakup area seluas 10.000 m^2 . Volume

dihitung dengan mengalikan luas area dengan ketebalan batuan, yang menghasilkan meter kubik (m^3).

Untuk memperkirakan potensi berat batuan, kalikan volume dengan densitasnya ($2,6 \text{ gr/cm}^3$). Konversi dari meter kubik ke ton terjadi karena harga pasar dinyatakan dalam satuan ton (Purwasatriya, 2013).

F. Diagram Alir Penelitian

Upaya untuk mencari dan mengumpulkan data yang valid dan reliabel memerlukan alur penelitian, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.4, yaitu:



Gambar 3.4 Diagram Alir Penelitian

BAB IV

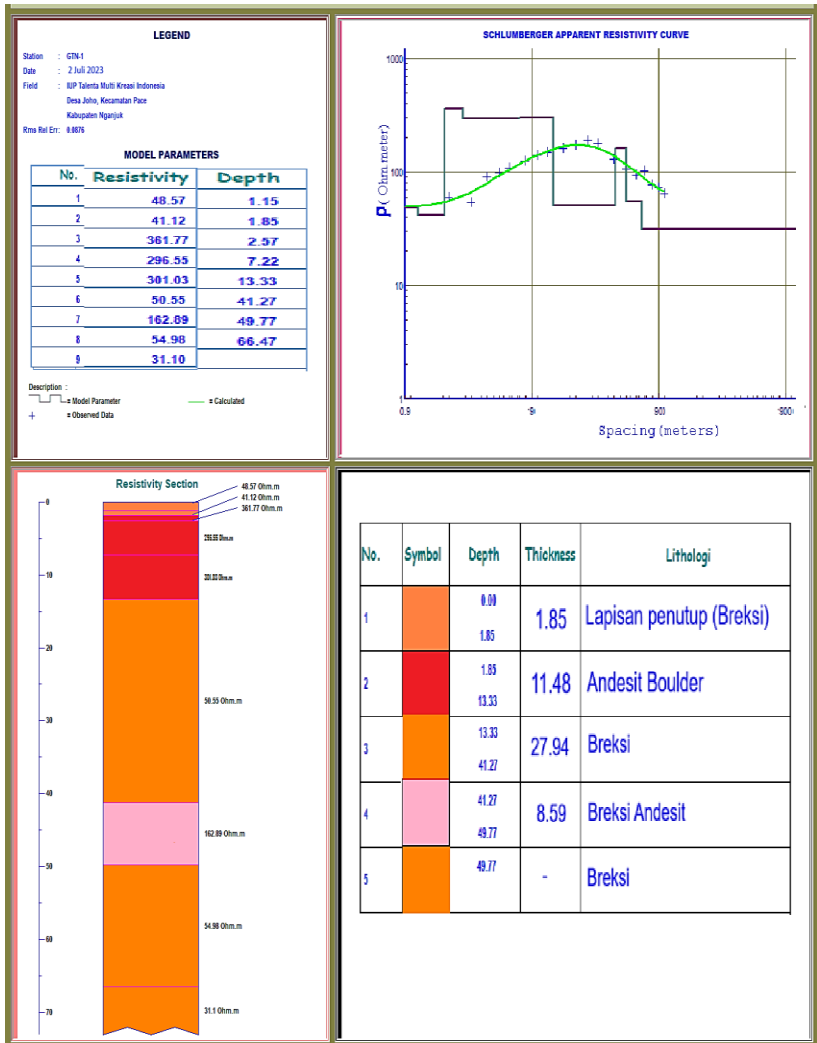
HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

1. Potensi Tambang

Penelitian dilakukan di wilayah desa Joho kecamatan Pace kabupaten Nganjuk dengan tujuan mengetahui potensi batu andesit berupa volume dan tonase. Metode geolistrik tahanan jenis dengan konfigurasi Schlumberger dilakukan dengan cara pengukuran secara langsung di lapangan. Berdasarkan data tersebut, dilakukan perhitungan menggunakan perangkat lunak Excel office 2019 sehingga didapatkan nilai resistivitas semu batuan sebanyak 40 lintasan.

Data hasil pengukuran 40 lintasan diolah menggunakan *Software* Hira 15. *Software* ini digunakan untuk memproses data pengukuran lapangan dan menghasilkan temuan seperti data log resistivitas atau deskripsi struktur lapisan bawah permukaan. Gambar 4.1 menggambarkan perbedaan lapisan batuan berdasarkan nilai resistivitas batuan yang diperoleh dengan menggunakan perangkat lunak ini.



Gambar 4.1 Hasil pengolahan dengan Software Hira 15.

Gambar 4.1 grafik nilai resistivitas ditunjukkan pada bagian atas dan section resistivitas batuan ditunjukkan pada bagian bawah berdasarkan hasil pengolahan data lapangan.

Hasil pengamatan di lokasi penelitian terdapat singkapan jenis bahan galian yang berpotensi sebagai bahan tambang berupa breksi tuff, breksi andesit dan andesit cukup besar. Sebagian telah dilakukan penambangan oleh masyarakat menggunakan alat berat terutama di bagian timur lokasi yaitu di desa Tarokan kecamatan Tarokan kabupaten Kediri.

2. Hasil Perhitungan Potensi Tambang

Hasil interpretasi data di lapangan dikombinasikan dengan data pengukuran geolistrik. Secara umum potensi tambang di daerah lokasi tambang terdiri dari boulder andesit berupa batuan, breksi andesit berupa batu pasir dan breksi tuff berupa breksi lapukan. Perhitungan potensi deposit tambang ini menggunakan metode penampang untuk menghitung volume dan berat batuan. Dari hasil interpretasi data pengukuran geolistrik di lapangan.

Potensi tambang metode penampang memiliki luas 40 Ha. Volume andesit sebesar 9.947.500,00 m³ dan nilai tonase andesit sebesar 25.863.500,00 Ton. Hasil perhitungannya dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Tabel Perhitungan Sumberdaya Andesit

No.	Titik Geolistrik	Ketebalan Andesit (m)	Volume Andesit (m ³)	Berat Andesit(Ton)
1	GTN-1	11,48	114.800	298.480
2	GTN-2	25,39	253.900	660.140
3	GTN-3	41,01	410.100	1.066.260
4	GTN-4	3,73	37.300	96.980
5	GTN-5	12,13	121.300	315.380
6	GTN-6	16,93	169.300	440.180
7	GTN-7	24,40	244.000	634.400
8	GTN-8	6,56	65.600	170.560
9	GTN-9	28,17	281.700	732.420
10	GTN-10	17,11	171.100	444.860
11	GTN-11	13,96	139.600	362.960
12	GTN-12	26,82	268.200	697.320
13	GTN-13	43,08	430.800	1.120.080
14	GTN-14	34,41	344.100	894.660
15	GTN-15	13,66	136.600	355.160
16	GTN-16	0,76	7.600	19.760
17	GTN-17	19,11	191.100	496.860
18	GTN-18	2,43	24.300	63.180
19	GTN-19	11,34	113.400	294.840
20	GTN-20	34,31	343.100	892.060
21	GTN-21	46,36	463.600	1.205.360
22	GTN-22	14,64	146.400	380.640
23	GTN-23	20,29	202.900	527.540
24	GTN-24	19,24	192.400	500.240
25	GTN-25	12,03	120.300	312.780
26	GTN-26	21,17	211.700	550.420
27	GTN-27	29,61	296.100	769.860
28	GTN-28	48,16	481.600	1.252.160
29	GTN-29	46,52	465.200	1.209.520
30	GTN-30	42,45	424.500	1.103.700
31	GTN-31	19,85	198.500	516.100
32	GTN-32	25,06	250.600	651.560
33	GTN-33	45,42	454.200	1.180.920
34	GTN-34	36,60	366.000	951.600
35	GTN-35	38,15	381.500	991.900
36	GTN-36	55,90	559.000	1.453.400
37	GTN-37	39,43	394.300	1.025.180
38	GTN-38	27,01	270.100	702.260
39	GTN-39	0,00	-	-
40	GTN-40	20,07	200.700	521.820
Jumlah		994,75	9.947.500	25.863.500

B. Pembahasan

Pengukuran yang dilakukan di 40 titik di lokasi tambang Desa Joho, Kecamatan Pace, Kabupaten Nganjuk. Setelah dilakukan analisa data dan interpretasi beserta pertimbangan-pertimbangan kondisi Geologi Regional

Hasil interpretasi geolistrik didapatkan kisaran nilai tahanan jenis dari $3,88 \Omega\text{m}$ hingga $4672,67 \Omega\text{m}$, dari kisaran tersebut dapat diinterpretasikan sebagai lapisan-lapisan litologi yang ditunjukkan pada nilai resistivitas pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Klasifikasi lapisan batuan menurut nilai tahanan jenis [Ωm]

N0	Nilai Resistivity	Jenis litoilogi
1	$< 20 \Omega\text{m}$	Tanah penutup
2	$20-100 \Omega\text{m}$	Breksi tuff
3	$100-200 \Omega\text{m}$	Breksi andesit
4	$>200 \Omega\text{m}$	Andesit

Beberapa perbedaan nilai tahanan jenis yang ditunjukkan pada perubahan lapisan dengan satu penampang atau kolom tahanan jenis sebagai berikut :

1. Pengukuran geolistrik di GTN-01 menunjukkan ilustrasi permukaan bawah tanah sebagai berikut:

- a. Breksi tuff lapuk sebagai top soil dengan nilai resistivitas $48,57 \Omega\text{m}$ ditemukan dari kedalaman (0 hingga 1,15) meter di bawah permukaan tanah.
- b. Lapisan breksi tuff dengan nilai resistivitas $41,12 \Omega\text{m}$ ditemukan dari kedalaman (1,15 hingga 1,85) meter di bawah permukaan tanah.
- c. Lapisan andesit boulder dengan nilai resistivitas (296,55-361,77) Ωm ditemukan dari kedalaman (1,85 hingga 13,33) meter di bawah permukaan tanah.
- d. Lapisan breksi tuff dengan nilai resistivitas $50,55 \Omega\text{m}$ ditemukan dari kedalaman (13,33 hingga 41,27) meter di bawah permukaan tanah.
- e. Lapisan breksi andesit dengan nilai resistivity $162,89 \Omega\text{m}$ ditemukan dari kedalaman (41,27 hingga 49,77) meter di bawah permukaan tanah.
- f. Lapisan breksi tuff dengan dengan nilai resistivity $54,98 \Omega\text{m}$ ditemukan pada kedalaman lebih dari 49,77 meter di bawah permukaan tanah.

2. Pengukuran geolistrik di GTN-02 menunjukkan ilustrasi permukaan bawah tanah sebagai berikut:
- a. Breksi tuff lapuk sebagai top soil dengan nilai resistivitas $3,88 \Omega\text{m}$ ditemukan dari kedalaman (0 hingga 0,90) meter di bawah permukaan tanah.
 - b. Lapisan breksi tuff dengan nilai resistivitas $20,53 \Omega\text{m}$ ditemukan dari kedalaman (0,90 hingga 1,41) meter di bawah permukaan tanah.
 - c. Lapisan breksi tuff lapuk dengan nilai resistivity $8,36 \Omega\text{m}$ ditemukan dari kedalaman (1,41 hingga 1,88) meter di bawah permukaan tanah.
 - d. Lapisan breksi andesit dengan nilai resistivity $130,7 \Omega\text{m}$ ditemukan dari kedalaman (1,88 hingga 3,15) meter di bawah permukaan tanah.
 - e. Lapisan andesit boulder dengan nilai resistivity $2132,77 \Omega\text{m}$ ditemukan dari kedalaman (3,15 hingga 4,66) meter di bawah permukaan tanah.
 - f. Lapisan breksi tuff dengan nilai resistivity $61,26 \Omega\text{m}$ ditemukan dari kedalaman (4,66

- hingga 8,82) meter di bawah permukaan tanah.
- g. Lapisan breksi andesit dengan nilai resistivity 183,61 Ωm ditemukan dari kedalaman (8,82 hingga 16,45) meter di bawah permukaan tanah.
 - h. Lapisan andesit boulder dengan nilai resistivity 1183,42 Ωm ditemukan dari kedalaman (16,45 hingga 22,80) meter di bawah permukaan tanah.
 - i. Lapisan breksi tuff dengan nilai resistivity 50,85 Ωm ditemukan dari kedalaman (22,80 hingga 32,86) meter di bawah permukaan tanah.
 - j. Lapisan andesit boulder dengan nilai resistivity 1087,43 Ωm ditemukan dari kedalaman (32,86 hingga 50,39) meter di bawah permukaan tanah.
 - k. Lapisan breksi tuff lapuk dengan nilai resistivity 12,46 Ωm ditemukan lebih dari kedalaman 50,39 meter di bawah permukaan tanah.
3. Pengukuran geolistrik di GTN-0 menunjukkan ilustrasi permukaan bawah tanah sebagai berikut:

- a. Lapisan tanah penutup berupa lapisan andesit boulder dengan nilai resistivity (544,74-1169,19) Ωm ditemukan dari kedalaman (0 hingga 6,63) meter di bawah permukaan tanah.
- b. Lapisan breksi andesit dengan nilai resistivity 137,26 Ωm ditemukan dari kedalaman (6,63 hingga 9,37) meter di bawah permukaan tanah.
- c. Lapisan breksi tuff berukuran boulder dengan nilai resistivity 57,31 Ωm ditemukan dari kedalaman (9,37 hingga 16,68) meter di bawah permukaan tanah.
- d. Lapisan andesit boulder dengan nilai resistivity 210,61 Ωm ditemukan dari kedalaman (16,68 hingga 28,08) meter di bawah permukaan tanah.
- e. Lapisan breksi tuff berukuran boulder dengan nilai resistivity 96,62 Ωm ditemukan dari kedalaman (28,08 hingga 31,77) meter di bawah permukaan tanah.
- f. Lapisan andesit boulder dengan nilai resistivity (210,49-1354,46) Ωm ditemukan pada kedalaman lebih dari 31,77 meter di bawah permukaan tanah.

4. Pengukuran geolistrik di GTN-04 menunjukkan ilustrasi permukaan bawah tanah sebagai berikut:
- a. Lapisan tanah penutup berupa breksi tuff dengan nilai resistivity $55,95 \Omega\text{m}$ ditemukan dari kedalaman (0 hingga 1,48) meter di bawah permukaan tanah.
 - b. Lapisan breksi andesit dengan nilai resistivity $104,09 \Omega\text{m}$ ditemukan dari kedalaman (1,48 hingga 3,09) meter di bawah permukaan tanah.
 - c. Lapisan breksi tuff dengan nilai resistivity $39,02 \Omega\text{m}$ ditemukan dari kedalaman (3,09 hingga 4,57) meter di bawah permukaan tanah.
 - d. Lapisan breksi andesit dengan nilai resistivity $102,02 \Omega\text{m}$ ditemukan dari kedalaman (4,57 hingga 7,98) meter di bawah permukaan tanah.
 - e. Lapisan breksi tuff dengan nilai resistivity $44 \Omega\text{m}$ ditemukan dari kedalaman (7,98 hingga 10,62) meter di bawah permukaan tanah.
 - f. Lapisan andesit boulder dengan nilai resistivity $1271,59 \Omega\text{m}$ ditemukan dari kedalaman (10,62 hingga 14,35) meter di bawah permukaan tanah.

- g. lapisan breksi tuff dengan nilai resistivity 86,92 Ωm ditemukan dari kedalaman (14,35 hingga 24,30) meter di bawah permukaan tanah.
 - h. Lapisan breksi andesit dengan nilai resistivity 161,69 Ωm ditemukan dari kedalaman (24,30 hingga 39,33) meter di bawah permukaan tanah.
 - i. Lapisan breksi tuff dengan nilai resistivity 37,49 Ωm ditemukan pada kedalaman lebih dari 39,33 meter di bawah permukaan tanah.
5. Pengukuran geolistrik di GTN-05 menunjukkan ilustrasi permukaan bawah tanah sebagai berikut:
- a. Lapisan tanah penutup berupa andesit boulder dengan nilai resistivity 989,78 Ωm ditemukan pada kedalaman (0 hingga 0,77) meter di bawah permukaan tanah.
 - b. Lapisan breksi andesit dengan nilai resistivity 120,17 Ωm ditemukan dari kedalaman (0,77 hingga 1,37) meter di bawah permukaan tanah.
 - c. Lapisan breksi tuff dengan nilai resistivity (76,56–87,1) Ωm ditemukan dari kedalaman (1,37 hingga 6,84) meter di bawah permukaan tanah.

- d. Lapisan breksi andesit dengan nilai resistivity (118,88-197,85) Ωm ditemukan pada kedalaman (6,84 hingga 29,13) meter di bawah permukaan tanah.
 - e. Lapisan breksi tuff dengan nilai resistivity 50,4 Ωm ditemukan pada kedalaman (29,13 hingga 34,29) meter di bawah permukaan tanah.
 - f. Lapisan andesit boulder dengan nilai resistivity 967,92 Ωm ditemukan pada kedalaman ((34,29 hingga 45,65) meter di bawah permukaan tanah.
 - g. Lapisan breksi tuff dengan nilai resistivity 58,14 Ωm ditemukan pada kedalaman lebih dari 45,65 meter di bawah permukaan tanah.
6. Pengukuran geolistrik di GTN-06 menunjukkan ilustrasi permukaan bawah tanah sebagai berikut:
- a. Lapisan tanah penutup berupa andesit boulder dengan nilai resistivity 559,53 Ωm ditemukan pada kedalaman (0 hingga 0,70) meter di bawah permukaan tanah.
 - b. Lapisan breksi tuff dengan nilai resistivity (28,9–36,75) Ωm ditemukan dari kedalaman (0,70 hingga 1,50) meter di bawah permukaan tanah.

- c. Lapisan breksi andesit dengan nilai resistivity $104,09 \Omega\text{m}$ ditemukan dari kedalaman (1,50 hingga 6,10) meter di bawah permukaan tanah.
 - d. Lapisan breksi tuff dengan nilai resistivity $(50,62-77,08) \Omega\text{m}$ ditemukan dari kedalaman (6,10 hingga 15,04) meter di bawah permukaan tanah.
 - e. Lapisan breksi andesit dengan nilai resistivity $127,16 \Omega\text{m}$ ditemukan dari kedalaman (15,04 hingga 26,25 meter di bawah permukaan tanah berupa.
 - f. Lapisan andesit boulder dengan nilai resistivity $283,25 \Omega\text{m}$ ditemukan dari kedalaman (26,25 hingga 42,48) meter di bawah permukaan tanah.
 - g. Lapisan breksi tuff dengan nilai resistivity $71,15 \Omega\text{m}$ ditemukan pada kedalaman lebih dari 42,48 meter di bawah permukaan tanah.
7. Pengukuran geolistrik di GTN-07 menunjukkan ilustrasi permukaan bawah tanah sebagai berikut:
- a. Lapisan tanah penutup berupa andesit boulder dengan nilai resistivity $1.040,86 \Omega\text{m}$ ditemukan dari kedalaman (0 hingga 0,71) meter di bawah permukaan tanah.

- b. Lapisan breksi tuff dengan nilai resistivity (21,83-77,08) Ωm ditemukan dari kedalaman (0,71 hingga 3,70) meter di bawah permukaan tanah.
 - c. Lapisan andesit boulder dengan nilai resistivity (209,77-1271,59) Ωm ditemukan dari kedalaman (3,70 hingga 27,39) meter di bawah permukaan tanah.
 - d. Lapisan breksi andesit dengan nilai resistivity 193,62 Ωm ditemukan dari kedalaman (27,39 hingga 45,00) meter di bawah permukaan tanah.
 - e. Lapisan breksi tuff dengan nilai resistivity 44 Ωm ditemukan pada kedalaman lebih dari 45,00 meter di bawah permukaan tanah.
8. Pengukuran geolistrik di GTN-08 menunjukkan ilustrasi permukaan bawah tanah sebagai berikut:
- a. Lapisan tanah penutup berupa breksi andesit dengan nilai resistivity (149,25-197,54) Ωm ditemukan dari kedalaman (0 hingga 4,05) meter di bawah permukaan tanah.
 - b. Lapisan andesit boulder dengan nilai resistivity (201,53-980,18) Ωm ditemukan dari kedalaman (4,05 hingga 10,61) meter di bawah permukaan tanah.

- c. Lapisan breksi andesit dengan nilai resistivity (129,73-186,02) Ωm ditemukan dari kedalaman (10,61 hingga 31,83) meter di bawah permukaan tanah.
 - d. Lapisan breksi tuff dengan nilai resistivity (39,02-227,26) Ωm ditemukan pada kedalaman lebih dari 31,83 meter di bawah permukaan tanah.
9. Pengukuran geolistrik di GTN-09 menunjukkan ilustrasi permukaan bawah tanah sebagai berikut:
- a. Lapisan tanah penutup berupa breksi andesit dengan nilai resistivity (106,19-193,62) Ωm ditemukan dari kedalaman (0 hingga 3,23) meter di bawah permukaan tanah.
 - b. Lapisan andesit boulder dengan nilai resistivity 346,04 Ωm ditemukan dari kedalaman (3,23 hingga 4,71) meter di bawah permukaan tanah.
 - c. Lapisan breksi tuff dengan nilai resistivity 83,51 Ωm ditemukan dari kedalaman (4,71 hingga 6,76) meter di bawah permukaan tanah.
 - d. Lapisan andesit boulder dengan nilai resistivity 306,87 Ωm ditemukan dari

kedalaman (6,76 hingga 10,31) meter di bawah permukaan tanah.

- e. Lapisan breksi tuff dengan nilai resistivity 33,25 Ωm ditemukan dari kedalaman (10,31 hingga 16,19) meter di bawah permukaan tanah.
- f. Lapisan andesit boulder dengan nilai resistivity 4.672,67 Ωm ditemukan dari kedalaman (16,19 hingga 39,33) meter di bawah permukaan tanah.
- g. Lapisan breksi tuff dengan nilai resistivity 78,64 Ωm ditemukan pada kedalaman lebih dari 39,33 meter di bawah permukaan tanah.

10. Pengukuran geolistrik di GTN-10 menunjukkan ilustrasi permukaan bawah tanah sebagai berikut:

- a. Lapisan tanah penutup berupa breksi andesit dengan nilai resistivity 168,03 Ωm ditemukan pada kedalaman (0 hingga 1,10) meter di bawah permukaan tanah.
- b. Lapisan breksi tuff dengan nilai resistivity 30,74 Ωm ditemukan dari kedalaman (1,10 hingga 2,38) meter di bawah permukaan tanah.
- c. Lapisan breksi andesit dengan nilai resistivity 160,71 Ωm ditemukan dari kedalaman (2,38

hingga 3,85) meter di bawah permukaan tanah.

- d. Lapisan breksi tuff dengan nilai resistivity 81,53 Ωm ditemukan dari kedalaman (3,85 hingga 5,62) meter di bawah permukaan tanah.
- e. Lapisan andesit boulder dengan nilai resistivity 240,59 - 396,22 Ωm ditemukan dari kedalaman (5,62 hingga 22,73) meter di bawah permukaan tanah.
- f. Lapisan breksi tuff dengan nilai resistivity 59,32 Ωm ditemukan pada kedalaman lebih dari 22,73 meter di bawah permukaan tanah berupa.

11. Pengukuran geolistrik di GTN-11 menunjukkan ilustrasi permukaan bawah tanah sebagai berikut:

- a. Lapisan tanah penutup berupa andesit boulder dengan nilai resistivity 222,75 Ωm ditemukan dari kedalaman (0 hingga 2,00) meter di bawah permukaan tanah.
- b. Lapisan breksi tuff dengan nilai resistivity 44,89 Ωm ditemukan dari kedalaman (2,00 hingga 4,57) meter di bawah permukaan tanah.

- c. Lapisan breksi andesit dengan nilai resistivity 110,53 Ωm ditemukan dari kedalaman (4,57 hingga 10,00) meter di bawah permukaan tanah.
- d. Lapisan andesit boulder dengan nilai resistivity 1.083,38 Ωm ditemukan dari kedalaman (10,00 hingga 13,92) meter di bawah permukaan tanah.
- e. Lapisan breksi andesit dengan nilai resistivity 104,09 Ωm ditemukan dari kedalaman (13,92 hingga 22,88) meter di bawah permukaan tanah.
- f. Lapisan andesit boulder dengan nilai resistivity 272,13 Ωm ditemukan dari kedalaman (22,88 hingga 30,92) meter di bawah permukaan tanah.
- g. Lapisan breksi andesit dengan nilai resistivity 127,16 Ωm ditemukan dari kedalaman (30,92 hingga 42,41) meter di bawah permukaan tanah.

- h. Lapisan breksi tuff dengan nilai resistivity 85,2 Ωm ditemukan pada kedalaman lebih dari 42,41 meter di bawah permukaan tanah.
12. Pengukuran geolistrik di GTN-12 menunjukkan ilustrasi permukaan bawah tanah sebagai berikut:
- a. Lapisan tanah penutup berupa andesit boulder dengan nilai resistivity 259,27 Ωm ditemukan dari kedalaman (0 hingga 1,54) meter di bawah permukaan tanah.
 - b. Lapisan breksi andesit dengan nilai resistivity 125,34 Ωm ditemukan dari kedalaman (1,54 hingga 2,98) meter di bawah permukaan tanah.
 - c. Lapisan breksi tuff dengan nilai resistivity (27,52-86,49) Ωm ditemukan dari kedalaman (2,98 hingga 12,58) meter di bawah permukaan tanah.
 - d. Lapisan breksi andesit dengan nilai resistivity 182,09 Ωm ditemukan dari kedalaman (12,58 hingga 23,28) meter di bawah permukaan tanah.

- e. Lapisan andesit boulder dengan nilai resistivity 376,34 Ωm ditemukan dari kedalaman (23,28 hingga 48,56) meter di bawah permukaan tanah.
 - f. Lapisan breksi tuff dengan nilai resistivity 89,68 Ωm ditemukan pada kedalaman lebih dari 48,56 meter di bawah permukaan tanah.
13. Pengukuran geolistrik di GTN-13 menunjukkan ilustrasi permukaan bawah tanah sebagai berikut:
- a. Lapisan tanah penutup berupa andesit boulder dengan nilai resistivity 2511,89 Ωm ditemukan dari kedalaman (0 hingga 1,39) meter di bawah permukaan tanah.
 - b. Lapisan breksi andesit dengan nilai resistivity (102,02-164,96) Ωm ditemukan dari kedalaman (1,39 hingga 8,35) meter di bawah permukaan tanah.
 - c. Lapisan andesit boulder dengan nilai resistivity (222,75-325,87) Ωm ditemukan dari kedalaman (8,35 hingga 50,04) meter di bawah permukaan tanah.

- d. Lapisan breksi tuff dengan nilai resistivity 122,17 Ωm ditemukan pada kedalaman lebih dari 50,04 meter di bawah permukaan tanah berupa.
14. Pengukuran geolistrik di GTN-14 menunjukkan ilustrasi permukaan bawah tanah sebagai berikut:
- a. Lapisan tanah penutup berupa breksi tuff dengan nilai resistivity 137,76 Ωm ditemukan dari kedalaman (0 hingga 2,58) meter di bawah permukaan tanah.
 - b. Lapisan breksi andesit dengan nilai resistivity 149,25 Ωm ditemukan dari kedalaman (2,58 hingga 4,44) meter di bawah permukaan tanah.
 - c. Lapisan andesit boulder dengan nilai resistivity (209,77-277,64) Ωm ditemukan dari kedalaman (4,44 hingga 9,28) meter di bawah permukaan tanah.
 - d. Lapisan breksi andesit dengan nilai resistivity 164,96 Ωm ditemukan dari kedalaman (9,28 hingga 23,58) meter di bawah permukaan tanah.

- e. Lapisan andesit boulder dengan nilai resistivity $227,26 \Omega\text{m}$ ditemukan dari kedalaman (23,58 hingga 53,15) meter di bawah permukaan tanah.
 - f. Lapisan breksi andesit dengan nilai resistivity $110,53 \Omega\text{m}$ ditemukan pada kedalaman lebih dari 53,15 meter di bawah permukaan tanah.
15. Pengukuran geolistrik di GTN-15 menunjukkan ilustrasi permukaan bawah tanah sebagai berikut:
- a. Lapisan tanah penutup berupa breksi tuff dengan nilai resistivity $137,76 \Omega\text{m}$ ditemukan dari kedalaman (0 hingga 2,58) meter di bawah permukaan tanah.
 - b. Lapisan breksi andesit dengan nilai resistivity $149,25 \Omega\text{m}$ ditemukan dari kedalaman (2,58 hingga 4,44) meter di bawah permukaan tanah.
 - c. Lapisan andesit boulder dengan nilai resistivity (209,77-277,64) Ωm ditemukan dari kedalaman (4,44 hingga 9,28) meter di bawah permukaan tanah.

- d. Lapisan breksi andesit dengan nilai resistivity 164,96 Ωm ditemukan dari kedalaman (9,28 hingga 23,58) meter di bawah permukaan tanah.
 - e. Lapisan andesit boulder dengan nilai resistivity 227,26 Ωm ditemukan dari kedalaman (23,58 hingga 53,15) meter di bawah permukaan tanah.
 - f. Lapisan breksi andesit dengan nilai resistivity 110,53 Ωm ditemukan pada kedalaman lebih dari 53,15 meter di bawah permukaan tanah.
16. Pengukuran geolistrik di GTN-16 menunjukkan ilustrasi permukaan bawah tanah sebagai berikut:
- a. Lapisan tanah penutup berupa andesit boulder dengan nilai resistivity 408,98 Ωm ditemukan dari kedalaman (0 hingga 0,76) meter di bawah permukaan tanah.
 - b. Lapisan breksi tuff dengan nilai resistivity 25,47 Ωm ditemukan dari kedalaman (0,76 hingga 1,82) meter di bawah permukaan tanah.

- c. Lapisan breksi andesit dengan nilai resistivity $101,6 \Omega\text{m}$ ditemukan dari kedalaman (1,82 hingga 4,18) meter di bawah permukaan tanah.
- d. Lapisan breksi tuff dengan nilai resistivity $70,94 \Omega\text{m}$ ditemukan dari kedalaman (4,18 hingga 6,05) meter di bawah permukaan tanah.
- e. Lapisan breksi andesit dengan nilai resistivity (169,95-179,56) Ωm ditemukan dari kedalaman (6,05 hingga 23,28) meter di bawah permukaan tanah.
- f. Lapisan breksi tuff dengan nilai resistivity $97,84 \Omega\text{m}$ ditemukan dari kedalaman (23,28 hingga 34,06) meter di bawah permukaan tanah.
- g. Lapisan breksi andesit dengan nilai resistivity $123,8 \Omega\text{m}$ ditemukan dari kedalaman (34,06 hingga 46,47) meter di bawah permukaan tanah.

- h. Lapisan breksi tuff dengan nilai resistivity 65,2 Ωm ditemukan pada kedalaman lebih dari 46,47 meter di bawah permukaan tanah.

17. Pengukuran geolistrik di GTN-17 menunjukkan ilustrasi permukaan bawah tanah sebagai berikut:

- a. Lapisan tanah penutup berupa breksi tuff lapuk dengan nilai resistivity 84,85 Ωm ditemukan dari kedalaman (0 hingga 0,68) meter di bawah permukaan tanah.
- b. Lapisan andesit boulder dengan nilai resistivity 441,16 Ωm ditemukan dari kedalaman (0,68 hingga 1,55) meter di bawah permukaan tanah.
- c. Lapisan breksi tuff dengan nilai resistivity (22,37-94,83) Ωm ditemukan dari kedalaman (1,55 hingga 9,73) meter di bawah permukaan tanah.
- d. Lapisan andesit boulder dengan nilai resistivity 395,08 Ωm ditemukan dari kedalaman (9,73 hingga 27,97) meter di bawah permukaan tanah.
- e. Lapisan breksi andesit dengan nilai resistivity 128,96 Ωm ditemukan pada kedalaman lebih dari 27,97 meter di bawah permukaan tanah.

18. Pengukuran geolistrik di GTN-18 menunjukkan ilustrasi permukaan bawah tanah sebagai berikut:

- a. Lapisan tanah penutup berupa breksi tuff lapuk dengan nilai resistivity $100,54 \Omega\text{m}$ ditemukan dari kedalaman (0 hingga 0,52) meter di bawah permukaan tanah.
- b. Lapisan breksi andesit dengan nilai resistivity $170,54 \Omega\text{m}$ ditemukan dari kedalaman (0,52 hingga 1,12) meter di bawah permukaan tanah.
- c. Lapisan breksi tuff dengan nilai resistivity $69,12 \Omega\text{m}$ ditemukan dari kedalaman (1,12 hingga 2,93) meter di bawah permukaan tanah.
- d. Lapisan andesit boulder dengan nilai resistivity $211,72 \Omega\text{m}$ ditemukan dari kedalaman (2,93 hingga 5,36) meter di bawah permukaan tanah.
- e. Lapisan breksi andesit dengan nilai resistivity (144,47-175,6) Ωm ditemukan pada kedalaman lebih dari 5,36 meter di bawah permukaan tanah.

19. Pengukuran geolistrik di GTN-19 menunjukkan ilustrasi permukaan bawah tanah sebagai berikut:

- a. Lapisan tanah penutup berupa breksi tuff lapuk dengan nilai resistivity $43,43 \Omega\text{m}$ ditemukan dari kedalaman (0 hingga 1,16) meter di bawah permukaan tanah.
- b. Lapisan andesit boulder dengan nilai resistivity $276,8 \Omega\text{m}$ ditemukan dari kedalaman (1,16 hingga 2,16) meter di bawah permukaan tanah.
- c. Lapisan breksi tuff dengan nilai resistivity $95,88 \Omega\text{m}$ ditemukan dari kedalaman (2,16 hingga 3,19) meter di bawah permukaan tanah.
- d. Lapisan breksi andesit dengan nilai resistivity $(145,25-195,27) \Omega\text{m}$ ditemukan dari kedalaman (3,19 hingga 25,64) meter di bawah permukaan tanah.
- e. Lapisan andesit boulder dengan nilai resistivity $213,91 \Omega\text{m}$ ditemukan dari kedalaman (25,64 hingga 35,98) meter di bawah permukaan tanah.
- f. Lapisan breksi andesit dengan nilai resistivity $168,5 \Omega\text{m}$ ditemukan pada kedalaman lebih dari 35,98 meter di bawah permukaan tanah.

20. Pengukuran geolistrik di GTN-20 menunjukkan ilustrasi permukaan bawah tanah sebagai berikut:

- a. Lapisan tanah penutup berupa breksi andesit dengan nilai resistivity $262,54 \Omega\text{m}$ ditemukan dari kedalaman (0 hingga 0,97) meter di bawah permukaan tanah.
- b. Lapisan breksi tuff dengan nilai resistivity $53,66 \Omega\text{m}$ ditemukan dari kedalaman (0,97 hingga 2,28) meter di bawah permukaan tanah.
- c. Lapisan breksi andesit dengan nilai resistivity $100,14 \Omega\text{m}$ ditemukan dari kedalaman (2,28 hingga 2,69) meter di bawah permukaan tanah.
- d. Lapisan breksi tuff dengan nilai resistivity $84,83 \Omega\text{m}$ ditemukan dari kedalaman (2,69 hingga 3,50) meter di bawah permukaan tanah.
- e. Lapisan breksi andesit dengan nilai resistivity $(134,54-174,00) \Omega\text{m}$ ditemukan dari kedalaman (3,50 hingga 20,96) meter di bawah permukaan tanah.
- f. Lapisan andesit boulder dengan nilai resistivity $202,68 \Omega\text{m}$ ditemukan dari

kedalaman (20,96 hingga 55,27) meter di bawah permukaan tanah.

- g. Lapisan breksi tuff lapukan dengan nilai resistivity 149,66 Ωm ditemukan pada kedalaman lebih dari 55,27 meter di bawah permukaan tanah.

21. Pengukuran geolistrik di GTN-21 menunjukkan ilustrasi permukaan bawah tanah sebagai berikut:

- a. Lapisan tanah penutup berupa breksi andesit dengan nilai resistivity 594,86 Ωm ditemukan dari kedalaman (0 hingga 0,83) meter di bawah permukaan tanah.
- b. Lapisan breksi tuff dengan nilai resistivity (54-93,47) Ωm ditemukan dari kedalaman (0,83 hingga 2,55) meter di bawah permukaan tanah.
- c. Lapisan breksi andesit dengan nilai resistivity (102,64-170,51) Ωm ditemukan dari kedalaman (2,55 hingga 9,39) meter di bawah permukaan tanah.
- d. Lapisan andesit boulder dengan nilai resistivity 244,79 Ωm ditemukan dari kedalaman (9,39 hingga 18,73) meter di bawah permukaan tanah.

- e. Lapisan breksi andesit dengan nilai resistivity 186,83 Ωm ditemukan dari kedalaman (18,73 hingga 23,79) meter di bawah permukaan tanah.
 - f. Lapisan andesit boulder dengan nilai resistivity 248,29 Ωm ditemukan dari kedalaman (23,79 hingga 35,88) meter di bawah permukaan tanah.
 - g. Lapisan breksi tuff dengan nilai resistivity 205,64 Ωm ditemukan pada kedalaman lebih dari 35,88 meter di bawah permukaan tanah berupa.
22. Pengukuran geolistrik di GTN-22 menunjukkan ilustrasi permukaan bawah tanah sebagai berikut:
- a. Lapisan tanah penutup berupa andesit boulder dengan nilai resistivity 594,17 Ωm ditemukan dari kedalaman (0 hingga 0,76) meter di bawah permukaan tanah.
 - b. Lapisan breksi tuff dengan nilai resistivity 36,02 Ωm ditemukan dari kedalaman (0,76 hingga 1,74) meter di bawah permukaan tanah.
 - c. Lapisan breksi andesit dengan nilai resistivity 122,17 Ωm ditemukan dari kedalaman (1,74

hingga 2,54) meter di bawah permukaan tanah.

- d. Lapisan andesit boulder dengan nilai resistivity (283,25-606,19) Ωm ditemukan dari kedalaman (2,54 hingga 16,42) meter di bawah permukaan tanah.
 - e. Lapisan breksi tuff dengan nilai resistivity 72,59 Ωm ditemukan dari kedalaman (16,42 hingga 24,65) meter di bawah permukaan tanah.
 - f. Lapisan breksi andesit dengan nilai resistivity 122,17 Ωm ditemukan dari kedalaman (24,65 hingga 35,37) meter di bawah permukaan tanah.
 - g. Lapisan breksi tuff dengan nilai resistivity (75,55-117,37) Ωm ditemukan pada kedalaman lebih dari 35,37 meter di bawah permukaan tanah.
23. Pengukuran geolistrik di GTN-23 menunjukkan ilustrasi permukaan bawah tanah sebagai berikut:
- a. Lapisan tanah penutup berupa andesit boulder dengan nilai resistivity 390,22 Ωm ditemukan dari kedalaman (0 hingga 1,67) meter di bawah permukaan tanah.

- b. Lapisan breksi andesit dengan nilai resistivity 164,96 Ωm ditemukan dari kedalaman (1,67 hingga 2,62) meter di bawah permukaan tanah.
 - c. Lapisan andesit boulder dengan nilai resistivity (222,75-367,47) Ωm ditemukan dari kedalaman (2,62 hingga 11,28) meter di bawah permukaan tanah.
 - d. Lapisan breksi andesit dengan nilai resistivity 171,7 Ωm ditemukan dari kedalaman (11,28 hingga 22,88) meter di bawah permukaan tanah.
 - e. Lapisan andesit boulder dengan nilai resistivity 306,87 Ωm ditemukan dari kedalaman (22,88 hingga 32,84) meter di bawah permukaan tanah.
 - f. Lapisan breksi andesit dengan nilai resistivity 186,02 Ωm ditemukan pada kedalaman lebih dari 32,84 meter di bawah permukaan tanah.
24. Pengukuran geolistrik di GTN-24 menunjukkan ilustrasi permukaan bawah tanah sebagai berikut:
- a. Lapisan tanah penutup berupa breksi tuff dengan nilai resistivity 36,45 Ωm ditemukan

dari kedalaman (0 hingga 0,86) meter di bawah permukaan tanah.

- b. Lapisan breksi andesit dengan nilai resistivity 101,43 Ωm ditemukan dari kedalaman (0,86 hingga 3,75) meter di bawah permukaan tanah.
 - c. Lapisan andesit boulder dengan nilai resistivity (330-369,74) Ωm ditemukan dari kedalaman (3,75 hingga 22,99) meter di bawah permukaan tanah.
 - d. Lapisan breksi tuff dengan nilai resistivity 69,1 Ωm ditemukan dari kedalaman (22,99 hingga 41,32) meter di bawah permukaan tanah.
 - e. Lapisan breksi andesit dengan nilai resistivity 113,65 Ωm ditemukan dari kedalaman (41,32 hingga 66,04) meter di bawah permukaan tanah.
 - f. Lapisan breksi tuff dengan nilai resistivity 69,1 Ωm ditemukan pada kedalaman lebih dari 66,04 meter di bawah permukaan tanah.
25. Pengukuran geolistrik di GTN-25 menunjukkan ilustrasi permukaan bawah tanah sebagai berikut:
- a. Lapisan tanah penutup berupa boulder andesit dengan nilai resistivity 438,51 Ωm ditemukan

dari kedalaman (0 hingga 1,00) meter di bawah permukaan tanah.

- b. Lapisan breksi andesit dengan nilai resistivity 129,15 Ωm ditemukan dari kedalaman (1,00 hingga 2,24) meter di bawah permukaan tanah.
- c. Lapisan boulder andesit dengan nilai resistivity (380,41-566,35) Ωm ditemukan dari kedalaman (2,24 hingga 13,27) meter di bawah permukaan tanah.
- d. Lapisan breksi andesit dengan nilai resistivity 155,37 Ωm ditemukan dari kedalaman (13,27 hingga 23,10) meter di bawah permukaan tanah.
- e. Lapisan breksi tuff dengan nilai resistivity 68,13 Ωm ditemukan pada kedalaman lebih dari 23,10 meter di bawah permukaan tanah.

26. Pengukuran geolistrik di GTN-26 menunjukkan ilustrasi permukaan bawah tanah sebagai berikut:

- a. Lapisan tanah penutup berupa breksi tuff dengan nilai resistivity 197,83 Ωm ditemukan dari kedalaman (0 hingga 1,55) meter di bawah permukaan tanah.

- b. Lapisan andesit boulder dengan nilai resistivity (266,64-414,27) Ωm ditemukan dari kedalaman (1,55 hingga 22,72) meter di bawah permukaan tanah.
 - c. Lapisan breksi tuff dengan nilai resistivity 75,26 Ωm ditemukan dari kedalaman (22,72 hingga 35,18) meter di bawah permukaan tanah.
 - d. Lapisan andesit boulder dengan nilai resistivity 396,98 Ωm ditemukan pada kedalaman lebih dari 35,18 meter di bawah permukaan tanah.
27. Pengukuran geolistrik di GTN-27 menunjukkan ilustrasi permukaan bawah tanah sebagai berikut:
- a. Lapisan tanah penutup berupa andesit boulder dengan nilai resistivity (303,03-752,56) Ωm ditemukan dari kedalaman (0 hingga 10,23) meter di bawah permukaan tanah.
 - b. Lapisan breksi andesit dengan nilai resistivity 113,65 Ωm ditemukan dari kedalaman (10,23 hingga 20,23) meter di bawah permukaan tanah.
 - c. Lapisan andesit boulder dengan nilai resistivity 512,72 Ωm ditemukan dari

kedalaman (20,23 hingga 39,61) meter di bawah permukaan tanah.

- d. Lapisan breksi andesit dengan nilai resistivity 132,88 Ωm ditemukan dari kedalaman (39,61 hingga 66,77) meter di bawah permukaan tanah.
- e. Lapisan andesit boulder dengan nilai resistivity 282,24 Ωm ditemukan pada kedalaman lebih dari 66,77 meter di bawah permukaan tanah.

28. Pengukuran geolistrik di GTN-28 menunjukkan ilustrasi permukaan bawah tanah sebagai berikut:

- a. Lapisan tanah penutup berupa breksi tuff dengan nilai resistivity (38,31-77,92) Ωm ditemukan dari kedalaman (0 hingga 7,50) meter di bawah permukaan tanah.
- b. Lapisan andesit boulder dengan nilai resistivity 261,02 Ωm ditemukan dari kedalaman (7,50 hingga 24,88) meter di bawah permukaan tanah.
- c. Lapisan breksi tuff dengan nilai resistivity 85,77 Ωm ditemukan dari kedalaman (24,88 hingga 39,56) meter di bawah permukaan tanah.

- d. Lapisan andesit boulder dengan nilai resistivity $271,23 \Omega\text{m}$ ditemukan dari kedalaman (39,56 hingga 70,34) meter di bawah permukaan tanah.
 - e. Lapisan breksi andesit dengan nilai resistivity $199,53 \Omega\text{m}$ ditemukan pada kedalaman lebih dari 70,34 meter di bawah permukaan tanah.
29. Pengukuran geolistrik di GTN-29 menunjukkan ilustrasi permukaan bawah tanah sebagai berikut:
- a. Lapisan tanah penutup berupa breksi tuff dengan nilai resistivity $(22,56-75,51) \Omega\text{m}$ ditemukan dari kedalaman (0 hingga 3,85) meter di bawah permukaan tanah.
 - b. Lapisan andesit boulder dengan nilai resistivity $308,78 \Omega\text{m}$ ditemukan dari kedalaman (3,85 hingga 18,59) meter di bawah permukaan tanah.
 - c. Lapisan breksi tuff dengan nilai resistivity $80,44 \Omega\text{m}$ ditemukan dari kedalaman (18,59 hingga 46,69) meter di bawah permukaan tanah.
 - d. Lapisan andesit boulder dengan nilai resistivity $404,77 \Omega\text{m}$ ditemukan dari

kedalaman (46,69 hingga 78,47) meter di bawah permukaan tanah.

- e. Lapisan breksi andesit dengan nilai resistivity 119,48 Ωm ditemukan pada kedalaman lebih dari 78,47 meter di bawah permukaan tanah.

30. Pengukuran geolistrik di GTN-30 menunjukkan ilustrasi permukaan bawah tanah sebagai berikut:

- a. Lapisan tanah penutup berupa breksi tuff dengan nilai resistivity 35,13 Ωm ditemukan dari kedalaman (0 hingga 1,46) meter di bawah permukaan tanah.
- b. Lapisan breksi andesit dengan nilai resistivity 146,84 Ωm ditemukan dari kedalaman (1,46 hingga 5,41) meter di bawah permukaan tanah.
- c. Lapisan breksi tuff dengan nilai resistivity 73,2 Ωm ditemukan dari kedalaman (5,41 hingga 10,81) meter di bawah permukaan tanah.
- d. Lapisan andesit boulder dengan nilai resistivity 207,14 Ωm ditemukan dari kedalaman (10,81 hingga 25,66) meter di bawah permukaan tanah.
- e. Lapisan breksi andesit dengan nilai resistivity 147,23 Ωm ditemukan dari kedalaman (25,66

hingga 51,01) meter di bawah permukaan tanah.

- f. Lapisan andesit boulder dengan nilai resistivity 619,62 Ωm ditemukan dari kedalaman (51,01 hingga 78,61) meter di bawah permukaan tanah.
- g. Lapisan breksi andesit dengan nilai resistivity 192,09 Ωm ditemukan pada kedalaman lebih dari 78,61 meter di bawah permukaan tanah.

31. Pengukuran geolistrik di GTN-31 menunjukkan ilustrasi permukaan bawah tanah sebagai berikut:

- a. Lapisan tanah penutup berupa andesit boulder dengan nilai resistivity 217,54 Ωm ditemukan dari kedalaman (0 hingga 1,13) meter di bawah permukaan tanah.
- b. Lapisan breksi tuff dengan nilai resistivity (46,47-94,86) Ωm ditemukan dari kedalaman (1,13 hingga 6,39) meter di bawah permukaan tanah.
- c. Lapisan breksi andesit dengan nilai resistivity (120,7-195,35) Ωm ditemukan dari kedalaman (6,39 hingga 37,71) meter di bawah permukaan tanah.

- d. Lapisan andesit boulder dengan nilai resistivity $208,36 \Omega\text{m}$ ditemukan dari kedalaman (37,71 hingga 56,43) meter di bawah permukaan tanah.
 - e. Lapisan breksi tuff dengan nilai resistivity $86,44 \Omega\text{m}$ ditemukan dari kedalaman (56,43 hingga 80,66) meter di bawah permukaan tanah.
 - f. Lapisan andesit boulder dengan nilai resistivity $205,75 \Omega\text{m}$ ditemukan pada kedalaman lebih dari 80,66 meter di bawah permukaan tanah.
32. Pengukuran geolistrik di GTN-32 menunjukkan ilustrasi permukaan bawah tanah sebagai berikut:
- a. Lapisan tanah penutup berupa breksi tuff lapuk dengan nilai resistivity (16,73-54,99) Ωm ditemukan dari kedalaman (0 hingga 2,03) meter di bawah permukaan tanah.
 - b. Lapisan breksi andesit dengan nilai resistivity $183,66 \Omega\text{m}$ ditemukan dari kedalaman (2,03 hingga 4,39) meter di bawah permukaan tanah.
 - c. Lapisan andesit boulder dengan nilai resistivity (235,23-257,27) Ωm ditemukan dari

kedalaman (4,39 hingga 29,45) meter di bawah permukaan tanah.

- d. Lapisan breksi andesit dengan nilai resistivity 125,18 Ωm ditemukan dari kedalaman (29,45 hingga 51,40) meter di bawah permukaan tanah.
- e. Lapisan andesit boulder dengan nilai resistivity 230,01 Ωm ditemukan pada kedalaman lebih dari 51,40 meter di bawah permukaan tanah.

33. Pengukuran geolistrik di GTN-33 menunjukkan ilustrasi permukaan bawah tanah sebagai berikut:

- a. Lapisan tanah penutup berupa breksi andesit dengan nilai resistivity 133,35 Ωm ditemukan dari kedalaman (0 hingga 0,93) meter di bawah permukaan tanah.
- b. Lapisan breksi tuff dengan nilai resistivity 28,73 Ωm ditemukan dari kedalaman (0,93 hingga 2,64) meter di bawah permukaan tanah.
- c. Lapisan breksi andesit dengan nilai resistivity 110,07 Ωm ditemukan dari kedalaman (2,64 hingga 5,60) meter di bawah permukaan tanah.

- d. Lapisan breksi tuff dengan nilai resistivity 54,12 Ωm ditemukan dari kedalaman (5,60 hingga 7,70) meter di bawah permukaan tanah.
- e. Lapisan breksi andesit dengan nilai resistivity 152,52 Ωm ditemukan dari kedalaman (7,70 hingga 12,45) meter di bawah permukaan tanah.
- f. Lapisan andesit boulder dengan nilai resistivity 237,14 Ωm ditemukan dari kedalaman (12,45 hingga 32,49) meter di bawah permukaan tanah.
- g. Lapisan breksi tuff dengan nilai resistivity 90,85 Ωm ditemukan dari kedalaman (32,49 hingga 49,24) meter di bawah permukaan tanah.
- h. Lapisan andesit boulder dengan nilai resistivity 223,87 Ωm ditemukan dari kedalaman (49,24 hingga 74,62) meter di bawah permukaan tanah.
- i. Lapisan breksi andesit dengan nilai resistivity 125,89 Ωm ditemukan pada kedalaman lebih dari 74,62 meter di bawah permukaan tanah.

34. Pengukuran geolistrik di GTN-34 menunjukkan ilustrasi permukaan bawah tanah sebagai berikut:

- a. Lapisan tanah penutup berupa andesit boulder dengan nilai resistivity $284,98 \Omega\text{m}$ ditemukan dari kedalaman (0 hingga 0,84) meter di bawah permukaan tanah.
- b. Lapisan breksi tuff dengan nilai resistivity $45,78 \Omega\text{m}$ ditemukan dari kedalaman (0,84 hingga 2,34) meter di bawah permukaan tanah.
- c. Lapisan breksi andesit dengan nilai resistivity $168,24 \Omega\text{m}$ ditemukan dari kedalaman (2,34 hingga 4,15) meter di bawah permukaan tanah.
- d. Lapisan breksi tuff dengan nilai resistivity $99,71 \Omega\text{m}$ ditemukan dari kedalaman (4,15 hingga 5,37) meter di bawah permukaan tanah.
- e. Lapisan breksi andesit dengan nilai resistivity (185,15-197,84) Ωm ditemukan dari kedalaman (5,37 hingga 14,29) meter di bawah permukaan tanah.
- f. Lapisan andesit boulder dengan nilai resistivity $218,89 \Omega\text{m}$ ditemukan dari

kedalaman (14,29 hingga 39,07) meter di bawah permukaan tanah.

- g. Lapisan breksi andesit dengan nilai resistivity $123 \Omega\text{m}$ ditemukan dari kedalaman (39,07 hingga 53,50) meter di bawah permukaan tanah.
- h. Lapisan andesit boulder dengan nilai resistivity $240,34 \Omega\text{m}$ ditemukan dari kedalaman (53,50 hingga 64,48) meter di bawah permukaan tanah.
- i. Lapisan breksi andesit dengan nilai resistivity $121,36 \Omega\text{m}$ ditemukan pada kedalaman lebih dari 64,48 meter di bawah permukaan tanah.

35. Pengukuran geolistrik di GTN-35 menunjukkan ilustrasi permukaan bawah tanah sebagai berikut:

- a. Lapisan tanah penutup berupa breksi tuff lapuk dengan nilai resistivity (26,44-75,63) Ωm ditemukan dari kedalaman (0 hingga 4,61) meter di bawah permukaan tanah.
- b. Lapisan andesit boulder dengan nilai resistivity (271,75-311,56) Ωm ditemukan dari kedalaman (4,61 hingga 29,94) meter di bawah permukaan tanah.

- c. Lapisan breksi andesit dengan nilai resistivity $147,65 \Omega\text{m}$ ditemukan dari kedalaman (29,94 hingga 47,67) meter di bawah permukaan tanah.
 - d. Lapisan andesit boulder dengan nilai resistivity $266,65 \Omega\text{m}$ ditemukan dari kedalaman (47,67 hingga 60,49) meter di bawah permukaan tanah.
 - e. Lapisan breksi tuff dengan nilai resistivity $76,96 \Omega\text{m}$ ditemukan pada kedalaman lebih dari 60,69 meter di bawah permukaan tanah.
36. Pengukuran geolistrik di GTN-36 menunjukkan ilustrasi permukaan bawah tanah sebagai berikut:
- a. Lapisan tanah penutup berupa breksi andesit dengan nilai resistivity $132,58 \Omega\text{m}$ ditemukan dari kedalaman (0 hingga 0,69) meter di bawah permukaan tanah.
 - b. Lapisan breksi tuff dengan nilai resistivity $23,03 \Omega\text{m}$ ditemukan dari kedalaman (0,69 hingga 2,94) meter di bawah permukaan tanah.
 - c. Lapisan andesit boulder dengan nilai resistivity $200,8 \Omega\text{m}$ ditemukan dari

kedalaman (2,94 hingga 6,12) meter di bawah permukaan tanah.

- d. Lapisan breksi andesit dengan nilai resistivity 118,77 Ωm ditemukan dari kedalaman (6,12 hingga 11,64) meter di bawah permukaan tanah.
 - e. Lapisan andesit boulder dengan nilai resistivity (208,89-232,93) Ωm ditemukan dari kedalaman (11,64 hingga 64,36) meter di bawah permukaan tanah.
 - f. Lapisan breksi tuff dengan nilai resistivity 88,11 Ωm ditemukan pada kedalaman lebih dari 64,36 meter di bawah permukaan tanah.
37. Pengukuran geolistrik di GTN-37 menunjukkan ilustrasi permukaan bawah tanah sebagai berikut:
- a. Lapisan tanah penutup berupa breksi andesit dengan nilai resistivity 101,94 Ωm ditemukan dari kedalaman (0 hingga 1,16) meter di bawah permukaan tanah.
 - b. Lapisan breksi tuff dengan nilai resistivity 59,57 Ωm ditemukan dari kedalaman (1,16 hingga 2,61) meter di bawah permukaan tanah.

- c. Lapisan breksi andesit dengan nilai resistivity 177,83 Ωm ditemukan dari kedalaman (2,61 hingga 4,36) meter di bawah permukaan tanah.
- d. Lapisan breksi tuff dengan nilai resistivity 94,41 Ωm ditemukan dari kedalaman (4,36 hingga 6,93) meter di bawah permukaan tanah.
- e. Lapisan breksi andesit dengan nilai resistivity 161,56 Ωm ditemukan dari kedalaman (6,93 hingga 10,67) meter di bawah permukaan tanah.
- f. Lapisan andesit boulder dengan nilai resistivity 281,84 Ωm ditemukan dari kedalaman (10,67 hingga 20,88) meter di bawah permukaan tanah.
- g. Lapisan breksi andesit dengan nilai resistivity 125,89 Ωm ditemukan dari kedalaman (20,88 hingga 38,96) meter di bawah permukaan tanah.
- h. Lapisan andesit boulder dengan nilai resistivity 334,97 Ωm ditemukan dari kedalaman (38,96 hingga 68,18) meter di bawah permukaan tanah.

- i. Lapisan breksi andesit dengan nilai resistivity 128,33 Ωm ditemukan pada kedalaman lebih dari 68,18 meter di bawah permukaan tanah.

38. Pengukuran geolistrik di GTN-38 menunjukkan ilustrasi permukaan bawah tanah sebagai berikut:

- a. Lapisan tanah penutup berupa breksi andesit dengan nilai resistivity 191,09 Ωm ditemukan dari kedalaman (0 hingga 1,52) meter di bawah permukaan tanah.
- b. Lapisan andesit boulder dengan nilai resistivity 300,23 Ωm ditemukan dari kedalaman (1,52 hingga 3,54) meter di bawah permukaan tanah.
- c. Lapisan breksi andesit dengan nilai resistivity 140,42 Ωm ditemukan dari kedalaman (3,54 hingga 5,88) meter di bawah permukaan tanah.
- d. Lapisan andesit boulder dengan nilai resistivity 211,55 Ωm ditemukan dari kedalaman (5,88 hingga 8,63) meter di bawah permukaan tanah.
- e. Lapisan breksi andesit dengan nilai resistivity (105,95-169,21) Ωm ditemukan dari

kedalaman (8,63 hingga 53,09) meter di bawah permukaan tanah.

- f. Lapisan andesit boulder dengan nilai resistivity $286,47 \Omega\text{m}$ ditemukan dari kedalaman (53,09 hingga 75,33) meter di bawah permukaan tanah.
- g. Lapisan breksi andesit dengan nilai resistivity $110,71 \Omega\text{m}$ ditemukan pada kedalaman lebih dari 75,33 meter di bawah permukaan tanah.

39. Pengukuran geolistrik di GTN-39 menunjukkan ilustrasi permukaan bawah tanah sebagai berikut:

- a. Lapisan tanah penutup berupa breksi tuff dengan nilai resistivity $64,32 \Omega\text{m}$ ditemukan dari kedalaman (0 hingga 4,25) meter di bawah permukaan tanah.
- b. Lapisan breksi andesit dengan nilai resistivity (111,37-172,56) Ωm ditemukan dari kedalaman (4,25 hingga 33,23) meter di bawah permukaan tanah.
- c. Lapisan andesit boulder dengan nilai resistivity $211,2 \Omega\text{m}$ ditemukan pada kedalaman lebih dari 33,23 meter di bawah permukaan tanah.

40. Pengukuran geolistrik di GTN-40 menunjukkan ilustrasi permukaan bawah tanah sebagai berikut:

- a. Lapisan tanah penutup berupa breksi andesit dengan nilai resistivity $107,98 \Omega\text{m}$ ditemukan dari kedalaman (0 hingga 1,25) meter di bawah permukaan tanah.
- b. Lapisan andesit boulder dengan nilai resistivity $375,84 \Omega\text{m}$ ditemukan dari kedalaman (1,25 hingga 3,37) meter di bawah permukaan tanah.
- c. Lapisan breksi tuff dengan nilai resistivity $60,72 \Omega\text{m}$ ditemukan dari kedalaman (3,37 hingga 6,70) meter di bawah permukaan tanah.
- d. Lapisan andesit boulder dengan nilai resistivity (219,62-694,49) Ωm ditemukan dari kedalaman (6,70 hingga 32,65) meter di bawah permukaan tanah.
- e. Lapisan andesit boulder dengan nilai resistivity $891,25 \Omega\text{m}$ ditemukan pada kedalaman lebih dari 32,65 meter di bawah permukaan tanah.

Berdasarkan uraian hasil pengolahan data dengan Perangkat Lunak HIRA, lapisan batu Andesit terdapat di semua tempat kecuali di GTN-39. Berdasarkan interpretasi dan analisis data yang telah dipaparkan di atas, sebaran batu Andesit di Desa Joho, Kecamatan Pace, Kabupaten Nganjuk sangat merata di semua tempat yang memiliki potensi batu Andesit.

Berdasarkan penelitian tersebut, wilayah penelitian memiliki potensi penyebaran batu Andesit yang cukup luas. Hal ini ditunjukkan dengan terdeteksinya lapisan batu Andesit di semua stasiun pengukuran, dengan ketebalan berkisar antara (3,73-55,90) meter dan kedalaman berkisar antara (1,85-80,66)) meter di bawah permukaan tanah. Batu Andesit yang tersebar di seluruh wilayah ini memberikan banyak keuntungan dalam penambangan. Lapisan batu andesit yang semakin tebal akan sangat menguntungkan karena menunjukkan bahwa lapisan batu andesit ini cukup kaya sehingga layak untuk ditambang. Hasil perhitungan potensi tambang dengan metode penampang pada Lokasi penelitian seluas 40 hektar mendapatkan volume batu andesit sebesar 9.947.500,00 m³ dan berat batu andesit sebesar 25.863.500,00 Ton.

BAB V

KESIMPULAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan pengukuran geolistrik di lokasi penelitian didapatkan ilustrasi permukaan bawah tanah sebagai berikut :

1. Hasil pengukuran geolistrik berdasarkan hasil pengolahan data didapatkan nilai resistivitas andesit sebesar 202,68 Ωm sampai 4672,67 Ωm .
2. Batuan andesit didapatkan pada kedalaman 1,85 meter sampai 80,66 meter bawah muka tanah. Ketebalan lapisan batuan andesit didapatkan dari 3,73 meter sampai 55,90 meter.
3. Hasil perhitungan volume batu andesit di lokasi penelitian sebesar 9.947.500,00 m³ dan potensi andesit sebesar 25.863.500,00 Ton.

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan akan menghasilkan penelitian secara maksimal antara lain :

1. Dapat mengajukan WIUP dengan jenis bahan tambang batuan
2. Perlu dibuat jalan tambang dan drainase, melihat banyaknya sawah di sekitar area tambang untuk meminimalisir kerusakan lingkungan, pembuatan jalan dapat dilakukan dari ujung bagian Utara ke jalan raya agar tidak mengganggu proses produksi dan transportasi.
3. Mengingat lereng yang curam dan material yang gembur di daerah tersebut, penambangan harus dilakukan dengan hati-hati, kegiatan penambangan dapat dimulai dari lembah bagian utara daerah penelitian.
4. Sebaiknya penambang memperhatikan keberadaan aliran sungai kecil yang digunakan warga sekitar untuk pertanian.
5. Menyediakan lokasi untuk area timbunan top soil yang akan digunakan untuk proses reklamasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Alifiansyah, Faizal R. 2017. Identifikasi Zona Manifestasi Hidrothermal Songgoriti Batu Menggunakan Metode Tahanan Jenis 2D Konfigurasi Wenner-Schlumberger. Departemen Teknik Geofisika Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan. Surabaya. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Asra, A. 2012. Penentuan Sebaran Akuifer Dengan Metode Tahanan Jenis Di Kota Tangerang Selatan Provinsi Banten. Bogor. Institut Pertanian Bogor.
- Azhar dan Handayani, G. 2004. Penerapan Metode Geolistrik Konfigurasi Schlumberger Untuk Penentuan Tahanan Jenis Batuan, Jurnal Natur Indonesia Vol. 6. No. 2. Bandung. Institut Teknologi Bandung.
- Broto, S., Afifah, S. R., 2012. Pengolahan Data Geolistrik Dengan Metode Schlumberger. Teknik, vol. 29, no. 2, pp. 120-128.
- Djauhari, Noor. 2009. Pengantar Geologi : Mineral dan Batuan. Program Studi Teknik Geologi Fakultas Teknik, Universitas Pakuan Bogor: CV. Graha Ilmu
- Faris, A. N., Suaidi, D. A., Hasan, M. F. R., & Broto, A. B., 2019. Identifikasi Sebaran Akuifer dengan Metode

- Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Schlumberger di Desa Gedangan , Kecamatan Gedangan, Kabupaten Malang. *Natural B*, 5(1), 28–34. Program Studi Fisika. Universitas Negeri Malang
- Frans, H. S., As'ari, Tamuntuan, G. H. 2015. Identifikasi Patahan Manado dengan menggunakan Metode Geolistrik Knfigurasi Wenner-Schlumberger di Kota Manado. *Jurnal Ilmiah Sains Vol 15 No 2* Oktober 2015 . Hal 142-148. Manado. Universitas Sam Ratulangi.
- Hardiyono, A. 2013. Karakteristik Batuan Beku Andesitik & Breksi tuff Vulkanik, Dan Kemungkinan Penggunaan Sebagai Bahan Bangunan Daerah Ukir Sari, Kec. Bojonegara, Kab. Serang, Jawa Barat. *Laboratorium Petrologi dan Mineralogi, Fakultas Teknik Geologi, Universitas Padjadjaran. Bandung: Bulletin of Scientific Contribution, Volume 11, Nomor 2, Agustus 2013: 89-95*
- Hasanudin, M. 2005. *Teknologi Seismik Refleksi Untuk Eksplorasi Minyak Dan Gas Bumi. Bidang Dinamika Laut, Pusat Penelitian Oseanografi LIPI, Jakarta. Oceana, 30:1-11.*

- Herman, Rhett. 2001. *An Introduction to Electrical Resistivity in Geophysics*. American Journal of Physics, 69(9), 943–952.
- Hurun, Nurisyadzatul. 2016. Analisis data geolistrik resistivitas untuk pemodelan struktur geologi bawah permukaan Gunung Lumpur Bangkalan. Thesis, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang.
- Janna, Nur. 2017. Identifikasi Struktur Batuan Daerah Rawan Longsor di Kecamatan Camba Kabupaten Maros Berdasarkan Metode Geolistrik Konfgursi Wenner. Skripsi. Makasar: Jurusan Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Alauddin Makasar.
- Oscar Kaeni. 2020. Laporan Akhir Survey Geolistrik Desa Parit Banjar Kecamatan Mempawah Timur Kabupaten Mempawah Provinsi Kalimantan Barat. Semarang CV. Ardhipta Sona Persada
- Kearey, P., Brooks, M., dan Hill, I. 2002. *An Introduction to Geophysical Exploration*. London. Blackwell Science Ltd.
- Kemenag, RI. 2011. *AL-QUR'AN DAN TAFSIRNYA* (Edisi yang Disempurnakan). Jakarta: Widya Cahaya.

- Khosama, L.K., 2012. Kuat Tekan Beton Beragregat Kasar Batuan Tuff Merah, Batuan Tuff Putih, Dan Batuan Andesit Jurnal Ilmiah Media Engineering Vol. 2, No. 1, Maret 2012 Issn 2087-9334 (1-10) Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi Manado.
- Kusuma, W.S. 2017. Sikap Masyarakat Terhadap Perusahaan Tambang Andesit Di Desa Cipinang Kecamatan Rumpin Kabupaten Bogor. Skripsi Program Sarjana, Jurusan Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial Fakultas Ilmu Tarbiyah Dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta.
- Loke M.H., Chambers J.E., Rucker D.F., Kuras, O.,and Wilkinson, P.B, 2013. *Recent Development In The Direct-Current Geoelectrical Imaging Method*, Journal of Applied Geophysics
- Loke, M.H. 2000. *Electrical Imaging Surveys for Environmental and Engineering Studies: A Practical Guide to 2-D and 3-D Surveys*.
- Maileyon Putra. 2018. Analisis Sumberdaya Terunjuk Andesit Dengan Metode Cross Section Dan Kontur Di Blok I Pt. Atoz Nusantara Mining Pesisir Selatan

- Sumatera Barat .Skripsi. Yayasan Muhammad Yamin Sekolah Tinggi Teknologi Industri, Padang.
- Margowo, Ayu, 2009, Identifikasi Batuan Dasar Di Desa Kroyo, Karangmalang, Kabupaten Sragen Menggunakan Metode Geolistrik Konfigurasi Dipole-Dipole. Surakarta. Universitas Negeri Surakarta.
- Pemerintah Kabupaten Nganjuk. 2013. Profil Kabupaten Nganjuk. Nganjuk: Diskominfo Kabupaten Nganjuk.
- Purwasatriya, Eko B. "Studi Potensi Sumberdaya Andesit Menggunakan Metode Geolistrik Di Daerah Kokap, Kabupaten Kulonprogo, Daerah Istimewa Yogyakarta." *Dinamika Rekayasa*, vol. 9, no. 2, Aug. 2013, pp. 55-61
- Purwasatriya, E.B. dan Waluyo, G., 2011, Pembuatan Model Geologi Bawah Permukaan Dengan Metode Geolistrik Dan Studi Stratigrafi Pada Rembesan Gas Di Jatilawang Banyumas, *Jurnal Dinamika Rekayasa* Vol. 7 No.2 Agustus 2011, ISSN 1858-3075
- Putra, A. R. T., Riyanto, A. (2019). Perhitungan Volume Cadangan Bahan Galian Tambang Andesit Menggunakan Metode Resistivitas Dipol-Dipol Dan

- Interpolasi 3d Di Lapangan “A”. Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal), 8, Snf2019-Pa.
- Rasimeng, S., Dasa, P., dkk. 2008. Penentuan Lithologi Lapisan Bawah Permukaan Berdasarkan Metode Resistivitas Sounding Studi Kasus: Daerah Longsoran Fajar Bulan Lampung Barat. Lampung: Universitas Lampung.
- Reynolds, J. M., 1997. *An Introduction to Applied and Environmental Geophysics*. John Wiley and Sons Ltd: Chichester. England.
- Rinawan, S. 2000. Studi Kasus Pemanfaatan Batuan Vulkanik Andesit Sebagai Bahan Agregat Perancangan Beton Mutu Tinggi. Skripsi. Universitas Negeri Malang: Malang.
- Santoso, Djoko. 2000. Pengantar Teknik Geofisika. Bandung : ITB.
- Solihin, 2013, Bahan Galian Batu Dan Pasir (*Quarry*) Daerah Puloampel, Kecamatan Puloampel Kabupaten Serang, Provinsi Banten, Vol 14, No. 2. Bogor. Universitas Pakuan
- Soviati, A.E., Syafri, I., dan Patonah, A., 2017. Petrogenesis Batuan Andesit Bukit Cangkring, Daerah Jelekong, Kecamatan Baleendah, Kabupaten

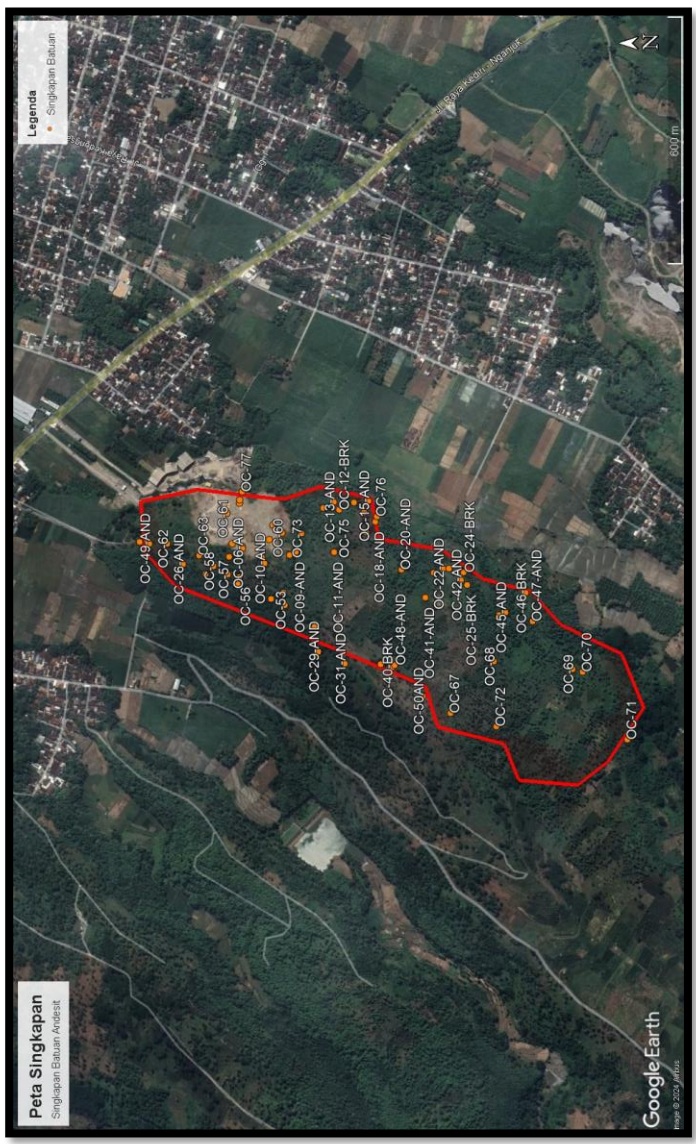
- Bandung, Jawa Barat: Padjadjaran Geoscience Journal, 1 (2), 98–105.
- Sukandarrumidi. 2009. Bahan Galian Industri. Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada: Gadjah Mada University Press
- Syahrial M. R., Wibowo H. T., 2016. Perhitungan Cadangan Batu Andesit Pt. Duta Alam Bahagia Desa Maguan Kecamatan Sambit Kabupaten Ponorogo Provinsi Jawa Timur. Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Terapan IV ISBN 978-602-98569-1-0 Institut Teknologi Adhi Tama, Surabaya.
- Syukri, M. 2020. Dasar-Dasar metode Geolistrik. Aceh: Syiah Kuala University Press.
- Syukri, M. 2020. Pengantar Geofisika. Aceh: Syiah Kuala University Press.
- Telford, W.M., Geldart, L.P., dan Sheriff, R.E. 1990. *Applied Geophysics Second Edition*. New York: Cambridge University Press
- Vebrianto, Suhendra. 2016. Eksplorasi Metode geolistrik. Malang: Universitas Brawijaya Press
- Wahyono Sri, dkk. 2020. Identifikasi Batuan Andesit Menggunakan Metode Geolistrik 2D di Daerah Pengaron, Kalimantan Selatan, ISSN: 2302-8491.

Kalimantan Selatan. Universitas Lambung Mangkurat

- Wibowo, H. T., Geologi, J. T. 2016. Perhitungan Cadangan Batu Andesit PT . Duta Alam Bahagia Desa Maguan Kecamatan Sambit Kabupaten Ponorogo Provinsi Jawa Timur. Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Terapan IV, 85–94.
- Zuhdi Muhammad. 2019. Buku Ajar Pengantar Geologi, Lombok: Duta Pustaka Ilmu

LAMPIRAN

Lampiran 1. Peta Singkapan Batuan



Lampiran 2. Peta Geologi Lembar Madiun

Lampiran 3. Data lapangan resistivity sounding

DATA LAPANGAN RESISTIVITY SOUNDING (VES)					
Konfigurasi : SCHLUMBERGER					
Lokasi :	Desa Joho, Kecamatan Pace Kab Nganjuk		Operator :		Agung
			Koordinat		X : 111 55 52.2
	Point :	GTN-1			Y : 07 42 44.4
Tanggal	02-Jul-23				Z : 84
MN/2	AB/2	K	I (mA)	+DC(mV)	App. Rho (ohmM)
			I	I	I
R-Pot :					
0,5	2	11,78	30,2	153,2	59,76
0,5	3	27,49	27,1	53	53,76
0,5	4	49,48	7,2	13,2	90,71
0,5	5	77,75	18,1	22,6	97,09
0,5	6	112,31	13,4	12,8	107,28
0,5	8	200,28	21,2	13,3	125,65
0,5	10	313,37	17,2	7,7	140,29
R-Pot :					
2	10	75,40	17,2	29,8	130,63
2	12	109,96	7,2	9,7	148,13
2	16	197,92	36,8	30,2	162,42
2	20	311,02	27,5	15,2	171,91
2	25	487,73	23	8,9	188,73
2	30	703,72	27	6,9	179,84
2	40	1253,50	14,6	1,5	128,78
2	50	1960,35	20,3	0,9	86,91
R-Pot :					
10	50	376,99	20,6	5,8	106,14
10	60	549,78	25	4,3	94,56
10	70	753,98	8,8	1,2	102,82
10	80	989,60	21,9	1,7	76,82
10	90	1256,64	92,6	5,3	71,92
10	100	1555,09	141,6	5,9	64,80

Lokasi	Desa Joho, Kecamatan Pace Kab Nganjuk		Operator :		Agung
			Koordinat		X : 111 55 51.93
Point	GTN-2				Y : 07 42 41.11
Tanggal	02-Jul-23				Z : 83
MN/2	AB/2	K	I (mA)	+DC(mV)	App. Rho (ohmM)
			I	I	I
R-Pot :					
0,5	2	11,78	12	3,5	3,44
0,5	3	27,49	4,4	2,1	13,12
0,5	4	49,48	16,2	3,6	11,00
0,5	5	77,75	8,8	6,1	53,90
0,5	6	112,31	5,8	3,3	63,90
0,5	8	200,28	2	8	801,11
0,5	10	313,37	3,8	7,7	634,99
R-Pot :					
2	10	75,40	3,8	7,7	152,78
2	12	109,96	7,7	6,3	89,96
2	16	197,92	13,4	6,1	90,10
2	20	311,02	8,5	4,2	153,68
2	25	487,73	11,9	3,9	159,85
2	30	703,72	10	5,9	415,19
2	40	1253,50	24,7	5	253,74
2	50	1960,35	23,2	4,8	405,59
R-Pot :					
10	50	376,99	23,3	5	80,90
10	60	549,78	26,9	3,5	71,53
10	70	753,98	21,9	5,9	203,13
10	80	989,60	23,7	6,3	263,06
10	90	1256,64	11,3	6,3	700,60
10	100	1555,09	18,8	7,5	620,38

Lokasi :	Desa Joho, Kecamatan Pace Kab Nganjuk		Operator :		Agung
			Koordinat		X : 111 55 51.9
					Y : 07 42 47.11
					Z : 88
Point :	GTN-3				
Tanggal	03-Jul-23				
MN/2	AB/2	K	I (mA)	+DC(mV)	App. Rho (ohmM)
			I	I	I
R-Pot :					
0,5	2	11,78	7,5	364,3	572,24
0,5	3	27,49	5,8	120,2	569,68
0,5	4	49,48	6,9	88,5	634,64
0,5	5	77,75	5,3	45,2	663,11
0,5	6	112,31	7,5	38,9	582,52
0,5	8	200,28	16,5	37,3	452,75
0,5	10	313,37	8,1	10,2	394,62
R-Pot :					
2	10	75,40	8,2	31,6	290,56
2	12	109,96	11,7	33,2	312,01
2	16	197,92	10	12,3	243,44
2	20	311,02	4,3	2,4	173,59
2	25	487,73	13,8	4,1	144,91
2	30	703,72	6,5	1,2	129,92
2	40	1253,50	9,1	1,1	151,52
2	50	1960,35	31,1	1,8	113,46
R-Pot :					
10	50	376,99	31,1	32,4	392,75
10	60	549,78	50,8	25,1	271,64
10	70	753,98	73,6	24,4	249,96
10	80	989,60	74	15,4	205,94
10	90	1256,64	109,6	31	355,44
10	100	1555,09	128,6	17,1	206,78

Lokasi	Desa Joho, Kecamatan Pace Kab Nganjuk		Operator :		Agung
			Koordinat		X : 111 55 48.93
					Y : 07 42 47.27
					Z : 102
Point :	GTN-4				
Tanggal	03-Jul-23				
MN/2	AB/2	K	I (mA)	+DC(mV)	App. Rho (ohmM)
			I	I	I
R-Pot :					
0,5	2	11,78	27,6	150,6	64,28
0,5	3	27,49	27,1	63,1	64,01
0,5	4	49,48	16,8	21,8	64,21
0,5	5	77,75	25,8	20,4	61,48
0,5	6	112,31	25,2	12,3	54,82
0,5	8	200,28	31,4	9	57,40
0,5	10	313,37	22,9	4,5	61,58
R-Pot :					
2	10	75,40	22,9	9,6	31,61
2	12	109,96	16	10,3	70,78
2	16	197,92	27,2	8,8	64,03
2	20	311,02	38,1	8,6	70,20
2	25	487,73	30,7	10	158,87
2	30	703,72	28	14,7	369,45
2	40	1253,50	31,7	7	276,80
2	50	1960,35	23	6,6	562,54
R-Pot :					
10	50	376,99	22,9	10,2	167,92
10	60	549,78	34,1	8,8	141,88
10	70	753,98	40,5	7,2	134,04
10	80	989,60	50	6	118,75
10	90	1256,64	48	4	104,72
10	100	1555,09	33,9	2	91,75

Lokasi :	Desa Joho, Kecamatan Pace Kab Nganjuk		Operator :		Agung
			Koordinat		X : 111 55 47.77
					Y : 07 42 49.92
Point :	GTN-5				Z : 104
Tanggal	03-Jul-23				
MN/2	AB/2	K	I (mA)	+DC(mV)	App. Rho (ohmM)
			I	I	I
R-Pot :					
0,5	2	11,78	37,7	2291	715,92
0,5	3	27,49	25,3	114,1	123,97
0,5	4	49,48	40,8	86,1	104,42
0,5	5	77,75	43,4	56,4	101,04
0,5	6	112,31	28,9	26,7	103,76
0,5	8	200,28	25,9	13,8	106,71
0,5	10	313,37	27	9,6	111,42
R-Pot :					
2	10	75,40	26,7	37,8	106,74
2	12	109,96	18,5	19	112,93
2	16	197,92	40,4	24,7	121,01
2	20	311,02	52,5	21,4	126,78
2	25	487,73	22,8	6,3	134,77
2	30	703,72	25,2	5,1	142,42
2	40	1253,50	26,8	3,4	159,03
2	50	1960,35	31,1	2,8	176,49
R-Pot :					
10	50	376,99	31,8	7,5	88,91
10	60	549,78	32	6	103,08
10	70	753,98	27,5	5,6	153,54
10	80	989,60	8,8	2,1	236,15
10	90	1256,64	45	5,9	164,76
10	100	1555,09	55,5	5,6	156,91

Lokasi :	Desa Joho, Kecamatan Pace Kab Nganjuk		Operator :		Agung
			Koordinat		X : 111 55 46.94
					Y : 07 42 53.12
					Z : 107
Point :	GTN-6				
Tanggal	03-Jul-23				
MN/2	AB/2	K	I (mA)	+DC(mV)	App. Rho (ohmM)
			I	I	I
R-Pot :					
0,5	2	11,78	197	3351	200,40
0,5	3	27,49	111	211	52,25
0,5	4	49,48	70,3	65,1	45,82
0,5	5	77,75	132	88,1	51,90
0,5	6	112,31	67	31,6	52,97
0,5	8	200,28	184,7	56,9	61,70
0,5	10	313,37	151	30,6	63,50
R-Pot :					
2	10	75,40	151,3	115,6	57,61
2	12	109,96	137,7	76,1	60,77
2	16	197,92	151,5	48	62,71
2	20	311,02	119	23,4	61,16
2	25	487,73	99,3	13,4	65,82
2	30	703,72	120,2	12,6	73,77
2	40	1253,50	61,8	3,8	77,08
2	50	1960,35	26,9	1,1	80,16
R-Pot :					
10	50	376,99	26,6	6,9	97,79
10	60	549,78	239,4	46	105,64
10	70	753,98	261,4	39,2	113,07
10	80	989,60	117	12,4	104,88
10	90	1256,64	148	11,8	100,19
10	100	1555,09	140,1	8,5	94,35

Lokasi : Desa Joho, Kecamatan Pace Kab Nganjuk			Operator :		Agung
			Koordinat		X : 111 55 47.46
					Y : 07 42 56.43
Point : GTN-7					Z : 116 Meter
Tanggal 03-Jul-23					
MN/2	AB/2	K	I (mA)	+DC(mV)	App. Rho (ohmM)
			I	I	I
R-Pot :					
0,5	2	11,78	144,5	3726	303,78
0,5	3	27,49	105,8	294,6	76,54
0,5	4	49,48	114,9	163,6	70,45
0,5	5	77,75	163,9	163,6	77,61
0,5	6	112,31	57	42	82,76
0,5	8	200,28	218	119,3	109,60
0,5	10	313,37	216,5	89,3	129,26
R-Pot :					
2	10	75,40	213,3	2218	784,03
2	12	109,96	199,7	343,4	189,08
2	16	197,92	193,7	235,8	240,94
2	20	311,02	122,3	100,2	254,82
2	25	487,73	167,5	85,1	247,80
2	30	703,72	204,3	72,5	249,73
2	40	1253,50	193,3	6,6	42,80
2	50	1960,35	253	6,2	48,04
R-Pot :					
10	50	376,99	253,2	151,4	225,42
10	60	549,78	233,3	95,5	225,05
10	70	753,98	161,1	44	205,93
10	80	989,60	122,7	23,3	187,92
10	90	1256,64	109,9	15,7	179,52
10	100	1555,09	79,3	8,1	158,84

Lokasi :	Desa Joho, Kecamatan Pace Kab Nganjuk		Operator :		Agung
			Koordinat		X : 111 55 46.74
					Y : 07 42 59.72
Point :	GTN-8				Z : 111 Meter
Tanggal	03-Jul-23				
MN/2	AB/2	K	I (mA)	+DC(mV)	App. Rho (ohmM)
			I	I	I
R-Pot :					
0,5	2	11,78	18,4	208,2	133,30
0,5	3	27,49	22,8	103,4	124,66
0,5	4	49,48	59,4	174,2	145,11
0,5	5	77,75	64,8	135,5	162,59
0,5	6	112,31	30	45	168,47
0,5	8	200,28	85,4	80,1	187,85
0,5	10	313,37	34,8	22	198,11
R-Pot :					
2	10	75,40	30,5	74,3	183,68
2	12	109,96	53,6	96,4	197,76
2	16	197,92	85,2	100,2	232,77
2	20	311,02	71	44,5	194,93
2	25	487,73	54	20,8	187,87
2	30	703,72	71	17,8	176,42
2	40	1253,50	140,3	18,2	162,61
2	50	1960,35	115,3	8,9	151,32
R-Pot :					
10	50	376,99	115,3	57	186,37
10	60	549,78	101	26	141,53
10	70	753,98	107,3	16	112,43
10	80	989,60	324,2	11,2	34,19
10	90	1256,64	428	21	61,66
10	100	1555,09	279,4	14	77,92

Lokasi :	Desa Joho, Kecamatan Pace Kab Nganjuk		Operator :		Agung
			Koordinat		X : 111 55 46.98
					Y : 07 43 03.04
Point :	GTN-9				Z : 111 Meter
Tanggal	03-Jul-23				
MN/2	AB/2	K	I (mA)	+DC(mV)	App. Rho (ohmM)
			I	I	I
R-Pot :					
0,5	2	11,78	19	201	124,63
0,5	3	27,49	20	105	144,32
0,5	4	49,48	55,2	175	156,87
0,5	5	77,75	71,2	130	141,97
0,5	6	112,31	35	55	176,49
0,5	8	200,28	105	90	171,67
0,5	10	313,37	47,8	18,6	121,94
R-Pot :					
2	10	75,40	47,7	75,2	118,87
2	12	109,96	56,4	65,3	127,31
2	16	197,92	26,2	19,2	145,04
2	20	311,02	10,7	4,6	133,71
2	25	487,73	42,4	10,3	118,48
2	30	703,72	38,7	6,5	118,20
2	40	1253,50	40,5	4,3	133,09
2	50	1960,35	173,8	13,4	151,14
R-Pot :					
10	50	376,99	172,3	24,9	54,48
10	60	549,78	199,6	23,6	65,00
10	70	753,98	67,7	28	311,84
10	80	989,60	30,3	28,1	917,75
10	90	1256,64	20,8	29,2	1.764,13
10	100	1555,09	55,6	30,4	850,26

Lokasi :	Desa Joho, Kecamatan Pace Kab Nganjuk		Operator :		Agung
			Koordinat		X : 111 55 49.39
					Y : 07 42 41.44
Point :	GTN-10				Z : 95 Meter
Tanggal	04-Jul-23				
MN/2	AB/2	K	I (mA)	+DC(mV)	App. Rho (ohmM)
			I	I	I
R-Pot :					
0,5	2	11,78	30,1	313,5	122,70
0,5	3	27,49	25,2	70,5	76,90
0,5	4	49,48	22,9	31,7	68,49
0,5	5	77,75	25,5	25	76,23
0,5	6	112,31	26,9	20,8	86,84
0,5	8	200,28	20,8	10,7	103,03
0,5	10	313,37	26,1	10	120,07
R-Pot :					
2	10	75,40	25,8	30,4	88,84
2	12	109,96	19,4	18	102,02
2	16	197,92	14,4	9,4	129,20
2	20	311,02	72,5	35,4	151,86
2	25	487,73	36,3	13,8	185,42
2	30	703,72	47,6	12,4	183,32
2	40	1253,50	37,8	5,6	185,70
2	50	1960,35	47,1	4	166,48
R-Pot :					
10	50	376,99	47,7	17,4	137,52
10	60	549,78	56,7	13,7	132,84
10	70	753,98	15	2,5	125,66
10	80	989,60	37,9	4,4	114,89
10	90	1256,64	37,8	3,1	103,06
10	100	1555,09	25,2	1,4	86,39

Lokasi :	Desa Joho, Kecamatan Pace Kab Nganjuk		Operator :		Agung
			Koordinat		X : 111 55 47.30
					Y : 07 42 43.24
Point :	GTN-11				Z : 98 Meter
Tanggal	04-Jul-23				
MN/2	AB/2	K	I (mA)	+DC(mV)	App. Rho (ohmM)
			I	I	I
R-Pot :					
0,5	2	11,78	18,3	290,5	187,01
0,5	3	27,49	13,2	79,4	165,35
0,5	4	49,48	10,4	28	133,22
0,5	5	77,75	21,3	29,7	108,42
0,5	6	112,31	12,5	10,9	97,94
0,5	8	200,28	15,9	6,8	85,65
0,5	10	313,37	15,4	3,9	79,36
R-Pot :					
2	10	75,40	18,2	19,7	81,61
2	12	109,96	24,7	20,5	91,26
2	16	197,92	17,8	9,2	102,30
2	20	311,02	16	6,3	122,46
2	25	487,73	19,8	7,3	179,82
2	30	703,72	20,4	4,4	151,78
2	40	1253,50	20,3	2,8	172,90
2	50	1960,35	10,2	1,2	230,63
R-Pot :					
10	50	376,99	9,8	4,2	161,57
10	60	549,78	17,2	4,9	156,62
10	70	753,98	26,2	5,4	155,40
10	80	989,60	37,8	5,9	154,46
10	90	1256,64	30,2	3,5	145,64
10	100	1555,09	24,2	2,1	134,95

Lokasi : Desa Joho, Kecamatan Pace Kab Nganjuk			Operator :		Agung
			Koordinat		X : 111 55 46.21
					Y : 07 42 46.74
Point : GTN-12					Z : 102 Meter
Tanggal 04-Jul-23					
MN/2	AB/2	K	I (mA)	+DC(mV)	App. Rho (ohmM)
			I	I	I
R-Pot :					
0,5	2	11,78	16	316,4	232,97
0,5	3	27,49	17	111,1	179,65
0,5	4	49,48	15,4	46,3	148,76
0,5	5	77,75	17,5	27,2	120,85
0,5	6	112,31	16,3	13,6	93,71
0,5	8	200,28	15,2	5,8	76,42
0,5	10	313,37	12,6	2,7	67,15
R-Pot :					
2	10	75,40	12,6	10,9	65,23
2	12	109,96	15,7	9	63,03
2	16	197,92	12	4,2	69,27
2	20	311,02	28,5	7,8	85,12
2	25	487,73	18,3	3,7	98,61
2	30	703,72	21	3,1	103,88
2	40	1253,50	23,5	2,3	122,68
2	50	1960,35	17,7	1,2	132,91
R-Pot :					
10	50	376,99	18,7	7,5	151,20
10	60	549,78	29,8	8,3	153,13
10	70	753,98	28,3	6,1	162,52
10	80	989,60	13,8	2,4	172,10
10	90	1256,64	25	3,3	165,88
10	100	1555,09	19,9	1,9	148,48

Lokasi : Desa Joho, Kecamatan Pace Kab Nganjuk			Operator :		Agung
			Koordinat		X : 111 55 44.73
					Y : 07 42 50.01
Point : GTN-13					Z : 110 Meter
Tanggal 04-Jul-23					
MN/2	AB/2	K	I (mA)	+DC(mV)	App. Rho (ohmM)
			I	I	I
R-Pot :					
0,5	2	11,78	22,3	2246	1.186,55
0,5	3	27,49	21,4	165,8	212,98
0,5	4	49,48	22,7	85,3	185,93
0,5	5	77,75	19,3	40,9	164,77
0,5	6	112,31	13	15,8	136,50
0,5	8	200,28	30,4	19,7	129,78
0,5	10	313,37	27,8	11,7	131,89
R-Pot :					
2	10	75,40	27,7	45,1	122,76
2	12	109,96	14,7	17	127,16
2	16	197,92	16,9	13,7	160,44
2	20	311,02	26,6	14,4	168,37
2	25	487,73	12,3	4,6	182,40
2	30	703,72	3,5	0,9	180,96
2	40	1253,50	57,6	10,1	219,80
2	50	1960,35	91,2	9,7	208,50
R-Pot :					
10	50	376,99	90,7	56,4	234,42
10	60	549,78	92	39,8	237,84
10	70	753,98	93,4	30	242,18
10	80	989,60	72	16,3	224,03
10	90	1256,64	52,7	9,1	216,99
10	100	1555,09	68	9,4	214,97

Lokasi : Desa Joho, Kecamatan Pace Kab Nganjuk			Operator :		Agung
			Koordinat		X : 111 55 42.41
					Y : 07 42 53.69
Point : GTN-14					Z : 113 Meter
Tanggal 04-Jul-23					
MN/2	AB/2	K	I (mA)	+DC(mV)	App. Rho (ohmM)
			I	I	I
R-Pot :					
0,5	2	11,78	36,3	393	127,55
0,5	3	27,49	33,1	150,9	125,32
0,5	4	49,48	28,6	64,8	112,11
0,5	5	77,75	31,9	50,7	123,58
0,5	6	112,31	39,3	45,1	128,89
0,5	8	200,28	51,8	37,7	145,76
0,5	10	313,37	34,3	18,6	169,93
R-Pot :					
2	10	75,40	34,3	67,8	149,04
2	12	109,96	50,5	73,8	160,69
2	16	197,92	52,5	47,3	178,32
2	20	311,02	77,7	45,7	182,93
2	25	487,73	106	39	179,45
2	30	703,72	52,8	13,2	175,93
2	40	1253,50	73	10,2	175,15
2	50	1960,35	33,1	3,2	189,52
R-Pot :					
10	50	376,99	33,2	15,4	174,87
10	60	549,78	34,3	11	176,31
10	70	753,98	26,3	6,2	177,74
10	80	989,60	68,5	11,6	167,58
10	90	1256,64	19	2,5	165,35
10	100	1555,09	26,8	2,6	150,87

Lokasi : Desa Joho, Kecamatan Pace Kab Nganjuk			Operator :		Agung
			Koordinat		X : 111 55 42.41
					Y : 07 42 53.69
Point : GTN-15					Z : 113 Meter
Tanggal 04-Jul-23					
MN/2	AB/2	K	I (mA)	+DC(mV)	App. Rho (ohmM)
			I	I	I
R-Pot :					
0,5	2	11,78	112,8	2123	221,73
0,5	3	27,49	113,6	198,2	47,96
0,5	4	49,48	41,1	43,3	52,13
0,5	5	77,75	123	90,2	57,02
0,5	6	112,31	63	38	67,74
0,5	8	200,28	136,2	56,7	83,38
0,5	10	313,37	143	45,3	99,27
R-Pot :					
2	10	75,40	144,1	166,4	87,07
2	12	109,96	204,8	178,2	95,67
2	16	197,92	142,6	75,3	104,51
2	20	311,02	68,1	22,5	102,76
2	25	487,73	274,8	61,5	109,15
2	30	703,72	127,3	20,4	112,77
2	40	1253,50	142,2	15	132,23
2	50	1960,35	128	9,2	140,90
R-Pot :					
10	50	376,99	123,5	47,7	145,61
10	60	549,78	92,3	22,2	132,23
10	70	753,98	58,4	10,7	138,14
10	80	989,60	82,1	11,5	138,62
10	90	1256,64	183	19,5	133,90
10	100	1555,09	191,2	16,7	135,83

Lokasi :	Desa Joho, Kecamatan Pace Kab Nganjuk		Operator :		Agung
			Koordinat		X : 111 55 38.70
					Y : 07 43 07.73
Point :	GTN-16				Z : 123 Meter
Tanggal	04-Jul-23				
MN/2	AB/2	K	I (mA)	+DC(mV)	App. Rho (ohmM)
			I	I	I
R-Pot :					
0,5	2	11,78	217,3	3260	176,74
0,5	3	27,49	187,8	377,8	55,30
0,5	4	49,48	160,4	186	57,38
0,5	5	77,75	159,6	137	66,74
0,5	6	112,31	119,6	78,8	74,00
0,5	8	200,28	146,5	62,8	85,85
0,5	10	313,37	113	33	91,52
R-Pot :					
2	10	75,40	109,8	117,4	80,62
2	12	109,96	128,1	102,3	87,81
2	16	197,92	175,8	93,7	105,49
2	20	311,02	143,1	51,4	111,71
2	25	487,73	168,4	40,4	117,01
2	30	703,72	152,9	25,9	119,20
2	40	1253,50	86,5	8,8	127,52
2	50	1960,35	96,3	5,8	118,07
R-Pot :					
10	50	376,99	96	33,1	129,98
10	60	549,78	75,1	16,8	122,99
10	70	753,98	92,3	14,6	119,26
10	80	989,60	88	10,5	118,08
10	90	1256,64	102,3	8,7	106,87
10	100	1555,09	89,1	5,7	99,48

Lokasi : Desa Joho, Kecamatan Pace Kab Nganjuk			Operator :		Agung
			Koordinat		X : 111 55 41.8
					Y : 07 43 07.26
Point : GTN-17					Z : 117 Meter
Tanggal 04-Jul-23					
MN/2	AB/2	K	I (mA)	+DC(mV)	App. Rho (ohmM)
			I	I	I
R-Pot :					
0,5	2	11,78	21,6	212,3	115,79
0,5	3	27,49	21,1	124,5	162,20
0,5	4	49,48	19,8	86,9	217,16
0,5	5	77,75	23,3	45,1	150,50
0,5	6	112,31	14,3	18,3	143,73
0,5	8	200,28	16,3	6,1	74,95
0,5	10	313,37	16,1	3,1	60,34
R-Pot :					
2	10	75,40	16,1	14,3	66,97
2	12	109,96	22,8	14	67,52
2	16	197,92	21,2	7,4	69,09
2	20	311,02	24,9	6,2	77,44
2	25	487,73	32,3	5,9	89,09
2	30	703,72	26,8	3,9	102,41
2	40	1253,50	32,3	3,2	124,19
2	50	1960,35	26,6	2	147,40
R-Pot :					
10	50	376,99	26,7	9,7	136,96
10	60	549,78	39,5	10,9	151,71
10	70	753,98	69,1	14,6	159,31
10	80	989,60	69,5	10,7	152,36
10	90	1256,64	66,2	8,1	153,76
10	100	1555,09	78,6	7,5	148,39

Lokasi : Desa Joho, Kecamatan Pace Kab Nganjuk			Operator :		Agung
			Koordinat		X : 111 55 43.81
					Y : 07 43 05.82
Point : GTN-18					Z : 116 Meter
Tanggal 04-Jul-23					
MN/2	AB/2	K	I (mA)	+DC(mV)	App. Rho (ohmM)
			I	I	I
R-Pot :					
0,5	2	11,78	19,1	190	117,19
0,5	3	27,49	30,3	124	112,50
0,5	4	49,48	14,3	30,4	105,19
0,5	5	77,75	11,6	16,1	107,92
0,5	6	112,31	21,6	20,7	107,63
0,5	8	200,28	30,9	19,2	124,44
0,5	10	313,37	21,9	9,2	131,65
R-Pot :					
2	10	75,40	20,2	40,4	150,80
2	12	109,96	33,5	47,4	155,58
2	16	197,92	52,8	42	157,44
2	20	311,02	49	25	158,68
2	25	487,73	45,7	14,6	155,82
2	30	703,72	43,3	9,3	151,14
2	40	1253,50	36,5	4,2	144,24
2	50	1960,35	59,8	4,4	144,24
R-Pot :					
10	50	376,99	60	23,4	147,03
10	60	549,78	60,2	16,9	154,34
10	70	753,98	32,8	6,6	151,72
10	80	989,60	53,9	8,5	156,06
10	90	1256,64	37,9	4,3	142,57
10	100	1555,09	80,6	6,6	127,34

Lokasi : Desa Joho, Kecamatan Pace Kab Nganjuk			Operator :		Agung
			Koordinat		X : 111 55 39.88
					Y : 07 43 00.04
Point : GTN-19					Z : 125 Meter
Tanggal 04-Jul-23					
MN/2	AB/2	K	I (mA)	+DC(mV)	App. Rho (ohmM)
			I	I	I
R-Pot :					
0,5	2	11,78	960	3500	42,95
0,5	3	27,49	43,7	227,8	143,29
0,5	4	49,48	64	151,4	117,05
0,5	5	77,75	89,6	114,8	99,62
0,5	6	112,31	79,5	67,8	95,78
0,5	8	200,28	80,2	55,7	139,09
0,5	10	313,37	88,5	43,2	152,97
R-Pot :					
2	10	75,40	90,5	176	146,63
2	12	109,96	97,1	128,4	145,40
2	16	197,92	121	95,4	156,05
2	20	311,02	134,6	69,8	161,29
2	25	487,73	56,7	18,6	160,00
2	30	703,72	61	13,1	151,13
2	40	1253,50	73,5	8,6	146,67
2	50	1960,35	115,8	8,5	143,89
R-Pot :					
10	50	376,99	120,1	55,5	174,21
10	60	549,78	108,5	33,6	170,25
10	70	753,98	172,6	36,9	161,19
10	80	989,60	160,6	25	154,05
10	90	1256,64	130	15,6	150,80
10	100	1555,09	57,7	5	134,76

Lokasi : Desa Joho, Kecamatan Pace Kab Nganjuk			Operator :		Agung
			Koordinat		X : 111 55 35.69
					Y : 07 43 04.36
Point : GTN-20					Z : 134 Meter
Tanggal 05-Jul-23					
MN/2	AB/2	K	I (mA)	+DC(mV)	App. Rho (ohmM)
			I	I	I
R-Pot :					
0,5	2	11,78	129,5	2905	264,28
0,5	3	27,49	69,5	204,8	81,00
0,5	4	49,48	66,6	125,7	93,39
0,5	5	77,75	38,4	43,7	88,49
0,5	6	112,31	73	61,3	94,31
0,5	8	200,28	79	48,3	122,45
0,5	10	313,37	79,5	39	153,73
R-Pot :					
2	10	75,40	79,1	126	120,10
2	12	109,96	31,2	37,6	132,51
2	16	197,92	67,8	46,8	136,62
2	20	311,02	54,5	25,7	146,66
2	25	487,73	106	31,7	145,86
2	30	703,72	102,4	20,6	141,57
2	40	1253,50	127,9	15,5	151,91
2	50	1960,35	47,8	4	164,05
R-Pot :					
10	50	376,99	48,2	22	172,07
10	60	549,78	105,8	34	176,68
10	70	753,98	133,4	32,2	182,00
10	80	989,60	53,8	9,6	176,58
10	90	1256,64	87,8	12	171,75
10	100	1555,09	124,7	13,8	172,09

Lokasi : Desa Joho, Kecamatan Pace Kab Nganjuk			Operator :		Agung
			Koordinat		X : 111 55 38.83
					Y : 07 43 04.37
Point : GTN-21					Z : 129 Meter
Tanggal 05-Jul-23					
MN/2	AB/2	K	I (mA)	+DC(mV)	App. Rho (ohmM)
			I	I	I
R-Pot :					
0,5	2	11,78	105	3204	359,49
0,5	3	27,49	70,2	250,2	97,97
0,5	4	49,48	90,2	185,5	101,76
0,5	5	77,75	76,6	111,5	113,18
0,5	6	112,31	61,7	64,3	117,04
0,5	8	200,28	61,6	39,7	129,07
0,5	10	313,37	83,4	36,4	136,77
R-Pot :					
2	10	75,40	84,2	116,7	104,50
2	12	109,96	75,6	80,2	116,65
2	16	197,92	64,3	43	132,36
2	20	311,02	75,2	35,1	145,17
2	25	487,73	115,6	39,2	165,39
2	30	703,72	42,2	10,5	175,10
2	40	1253,50	59,3	9,2	194,47
2	50	1960,35	68	6,6	190,27
R-Pot :					
10	50	376,99	68,6	39,5	217,07
10	60	549,78	54,8	19,6	196,64
10	70	753,98	28,8	7,4	193,73
10	80	989,60	73	14,3	193,85
10	90	1256,64	57,6	8,8	191,99
10	100	1555,09	61,4	7,1	179,82

Lokasi : Desa Joho, Kecamatan Pace Kab Nganjuk			Operator :		Agung
			Koordinat		X : 111 55 43.07
					Y : 07 43 02.39
Point : GTN-22					Z : 123 Meter
MN/2	AB/2	K	I (mA)	+DC(mV)	App. Rho (ohmM)
			I	I	I
R-Pot :					
0,5	2	11,78	119,3	2458	242,73
0,5	3	27,49	111,5	347,3	85,62
0,5	4	49,48	118,5	224,6	93,78
0,5	5	77,75	102,2	147	111,84
0,5	6	112,31	105,9	124,3	131,83
0,5	8	200,28	104,1	84	161,61
0,5	10	313,37	142,8	89,5	196,41
R-Pot :					
2	10	75,40	146	318	164,22
2	12	109,96	126	214,4	187,10
2	16	197,92	174,5	200,1	226,96
2	20	311,02	138,3	115,8	260,42
2	25	487,73	104	57,9	271,54
2	30	703,72	89,7	38,7	303,61
2	40	1253,50	93,3	24,8	333,19
2	50	1960,35	156,3	12,3	154,27
R-Pot :					
10	50	376,99	156,3	74,3	179,21
10	60	549,78	127,2	34,7	149,98
10	70	753,98	173	32,3	140,77
10	80	989,60	134,1	20,8	153,50
10	90	1256,64	76,8	10,1	165,26
10	100	1555,09	103	9,1	137,39

Lokasi : Desa Joho, Kecamatan Pace Kab Nganjuk			Operator :		Agung
			Koordinat		X : 111 55 43.24
Point : GTN-23	Y : 07 43 09.64				
Tanggal 05-Jul-23	Z : 118 Meter				
MN/2	AB/2	K	I (mA)	+DC(mV)	App. Rho (ohmM)
			I	I	I
R-Pot :					
0,5	2	11,78	26,9	2270	994,16
0,5	3	27,49	13,5	116,5	237,22
0,5	4	49,48	20,3	114,7	279,57
0,5	5	77,75	20,5	76,4	289,78
0,5	6	112,31	23,2	59,9	289,98
0,5	8	200,28	11,5	16,7	290,84
0,5	10	313,37	12,1	10,8	279,71
R-Pot :					
2	10	75,40	12,2	43	265,75
2	12	109,96	18,8	41,8	244,48
2	16	197,92	7,7	9,4	241,62
2	20	311,02	19,1	13,8	224,71
2	25	487,73	17,3	7,4	208,63
2	30	703,72	14,9	4,1	193,64
2	40	1253,50	22,6	4,1	227,40
2	50	1960,35	6,6	0,7	207,92
R-Pot :					
10	50	376,99	6,6	4,8	274,18
10	60	549,78	9,6	4,6	263,44
10	70	753,98	7,7	2,3	225,22

Lokasi : Desa Joho, Kecamatan Pace Kab Nganjuk			Operator :		Agung
			Koordinat		X : 111 55 40.25
					Y : 07 43 10.68
Point : GTN-24					Z : 126 Meter
Tanggal 05-Jul-23					
MN/2	AB/2	K	I (mA)	+DC(mV)	App. Rho (ohmM)
			I	I	I
R-Pot :					
0,5	2	11,78	73	1856	299,53
0,5	3	27,49	83,7	212,6	69,82
0,5	4	49,48	69	110,3	79,10
0,5	5	77,75	61,4	74,5	94,34
0,5	6	112,31	65,5	55,7	95,51
0,5	8	200,28	73	45	123,46
0,5	10	313,37	58,8	27,9	148,69
R-Pot :					
2	10	75,40	58,2	107,4	139,14
2	12	109,96	68,7	100,5	160,85
2	16	197,92	80	76,3	188,77
2	20	311,02	45	31,1	214,95
2	25	487,73	77,6	34	213,70
2	30	703,72	63,9	20,2	222,46
2	40	1253,50	31	20,3	820,84
2	50	1960,35	28,3	2,6	180,10
R-Pot :					
10	50	376,99	28,5	13,8	182,54
10	60	549,78	39,8	12,8	176,81
10	70	753,98	21,1	5	178,67
10	80	989,60	28,6	4,5	155,71
10	90	1256,64	45,1	5,5	153,25
10	100	1555,09	38,6	3,5	141,01

Lokasi : Desa Joho, Kecamatan Pace Kab Nganjuk			Operator :		Agung
			Koordinat		X : 111 55 38.97
					Y : 07 43 16.33
					Z : 127 Meter
Point : GTN-26					
Tanggal 05-Jul-23					
MN/2	AB/2	K	I (mA)	+DC(mV)	App. Rho (ohmM)
			I	I	I
R-Pot :					
0,5	2	11,78	24	2027	995,00
0,5	3	27,49	20,1	168,8	230,85
0,5	4	49,48	10,6	52,3	244,13
0,5	5	77,75	14,2	46,6	255,17
0,5	6	112,31	15,3	34,3	251,78
0,5	8	200,28	22	29,3	266,73
0,5	10	313,37	26,6	23,6	278,03
R-Pot :					
2	10	75,40	26,6	102,3	289,97
2	12	109,96	12,5	34,8	306,12
2	16	197,92	37,2	58,3	310,18
2	20	311,02	48	49,6	321,38
2	25	487,73	31,6	20,8	321,04
2	30	703,72	45,9	18,2	279,03
2	40	1253,50	38,7	7,4	239,69
2	50	1960,35	20,4	2,9	278,68

Lokasi : Desa Joho, Kecamatan Pace Kab Nganjuk			Operator :		Agung
			Koordinat		X : 111 55 36.30
					Y : 07 43 18.33
Point : GTN-27					Z : 137 Meter
Tanggal 05-Jul-23					
MN/2	AB/2	K	I (mA)	+DC(mV)	App. Rho (ohmM)
			I	I	I
R-Pot :					
0,5	2	11,78	9	226,4	296,36
0,5	3	27,49	11,6	118,4	280,58
0,5	4	49,48	10,6	69,7	325,35
0,5	5	77,75	7,4	33	346,74
0,5	6	112,31	10,5	31,4	335,87
0,5	8	200,28	3,6	6,1	339,36
0,5	10	313,37	7,2	8,7	378,66
R-Pot :					
2	10	75,40	7,2	39,4	412,60
2	12	109,96	7,7	31,2	445,53
2	16	197,92	7,8	19,3	489,73
2	20	311,02	15,8	19	374,01
2	25	487,73	23,9	14,8	302,03
2	30	703,72	26,1	9	242,66
2	40	1253,50	33,3	6,9	259,73
2	50	1960,35	6,7	0,5	146,30
R-Pot :					
10	50	376,99	6,8	5,5	304,92
10	60	549,78	18,7	9,1	267,54
10	70	753,98	34	11,5	255,02
10	80	989,60	28,2	6,9	242,14
10	90	1256,64	27,2	5,2	240,24
10	100	1555,09	10,8	1,7	244,78

Lokasi : Desa Joho, Kecamatan Pace Kab Nganjuk			Operator :		Agung
			Koordinat		X : 111 55 32.8
					Y : 07 43 15.97
					Z : 139 Meter
Point : GTN-28					
Tanggal 05-Jul-23					
MN/2	AB/2	K	I (mA)	+DC(mV)	App. Rho (ohmM)
			I	I	I
R-Pot :					
0,5	2	11,78	234	2978	149,93
0,5	3	27,49	178,7	301,9	46,44
0,5	4	49,48	180	178,4	49,04
0,5	5	77,75	28,3	18,2	50,00
0,5	6	112,31	184,4	88,9	54,15
0,5	8	200,28	193	64,5	66,93
0,5	10	313,37	225	55,8	77,72
R-Pot :					
2	10	75,40	225	202,6	67,89
2	12	109,96	265,5	187,4	77,61
2	16	197,92	194,3	92,6	94,33
2	20	311,02	107	34,8	101,15
2	25	487,73	209,7	53,2	123,74
2	30	703,72	98,1	18	129,12
2	40	1253,50	127,8	15,3	150,07
2	50	1960,35	59,6	4,1	134,86
R-Pot :					
10	50	376,99	58,5	26,7	172,06
10	60	549,78	49,6	15	166,26
10	70	753,98	240,4	51,4	161,21
10	80	989,60	78	11,9	150,98
10	90	1256,64	225,5	26,9	149,90
10	100	1555,09	151,9	15,5	158,68

Lokasi : Desa Joho, Kecamatan Pace Kab Nganjuk			Operator :		Agung
			Koordinat		X : 111 55 31.21
					Y : 07 43 13.41
Point : GTN-29					Z : 143 Meter
MN/2	AB/2	K	I (mA)	+DC(mV)	App. Rho (ohmM)
			I	I	I
R-Pot :					
0,5	2	11,78	214	622	34,24
0,5	3	27,49	158,6	243,6	42,22
0,5	4	49,48	162	149,9	45,78
0,5	5	77,75	142,1	95,3	52,15
0,5	6	112,31	100	50,1	56,27
0,5	8	200,28	190,6	60,8	63,89
0,5	10	313,37	239	53,7	70,41
R-Pot :					
2	10	75,40	236,7	243,8	77,66
2	12	109,96	181,7	139,2	84,24
2	16	197,92	146,2	78,7	106,54
2	20	311,02	199,2	75	117,10
2	25	487,73	157,5	138,4	428,59
2	30	703,72	221,2	37,7	119,94
2	40	1253,50	185,3	19,9	134,62
2	50	1960,35	240,8	17,5	142,47
R-Pot :					
10	50	376,99	241,5	100,9	157,51
10	60	549,78	186	60,5	178,83
10	70	753,98	87,5	20,5	176,65
10	80	989,60	154	27,2	174,79
10	90	1256,64	139,6	18,9	170,13
10	100	1555,09	131,3	13,7	162,26

Lokasi : Desa Joho, Kecamatan Pace Kab Nganjuk			Operator :		Agung
			Koordinat		X : 111 55 31.46
					Y : 07 43 10.38
Point : GTN-30					Z : 143 Meter
Tanggal 05-Jul-23					
MN/2	AB/2	K	I (mA)	+DC(mV)	App. Rho (ohmM)
			I	I	I
R-Pot :					
0,5	2	11,78	144,4	2890	235,78
0,5	3	27,49	94,4	169,2	49,27
0,5	4	49,48	162,3	206,8	63,05
0,5	5	77,75	74,5	70,9	74,00
0,5	6	112,31	61,3	42,7	78,23
0,5	8	200,28	60,4	26,3	87,21
0,5	10	313,37	104,4	31,4	94,25
R-Pot :					
2	10	75,40	101,6	115,4	85,64
2	12	109,96	123,4	105,6	94,10
2	16	197,92	162,8	81,3	98,84
2	20	311,02	151	50,5	104,02
2	25	487,73	155,5	35	109,78
2	30	703,72	124	19,7	111,80
2	40	1253,50	137	14,1	129,01
2	50	1960,35	163,2	11,2	134,53
R-Pot :					
10	50	376,99	163,5	70,1	161,63
10	60	549,78	177,5	56,8	175,93
10	70	753,98	178,8	44	185,54
10	80	989,60	214,9	41,4	190,64
10	90	1256,64	119,7	17,7	185,82
10	100	1555,09	158,5	19,2	188,38

Lokasi Desa Joho, Kecamatan Pace Kab Nganjuk			Operator :		Fawwaz
			Koordinat		X : 111 55 35.21
					Y : 07 43 07.82
Point : GTN-31					Z : 139 Meter
Tanggal 06-Jul-23					
MN/2	AB/2	K	I (mA)	+DC(mV)	App. Rho (ohmM)
			I	I	I
R-Pot :					
0,5	2	11,78	242,5	3606	175,18
0,5	3	27,49	194	2072	293,59
0,5	4	49,48	173,3	221,3	63,18
0,5	5	77,75	153,1	135,4	68,77
0,5	6	112,31	146,4	91,4	70,12
0,5	8	200,28	130,5	52,4	80,42
0,5	10	313,37	161,1	46,4	90,26
R-Pot :					
2	10	75,40	162,2	190	88,32
2	12	109,96	159,9	135,8	93,38
2	16	197,92	123,7	66,6	106,56
2	20	311,02	106,8	41	119,40
2	25	487,73	157,4	42,7	132,31
2	30	703,72	152,2	27,5	127,15
2	40	1253,50	128,2	13,8	134,93
2	50	1960,35	78,3	5,1	127,69
R-Pot :					
10	50	376,99	79	32,8	156,52
10	60	549,78	55,5	15,9	157,50
10	70	753,98	113,2	22,4	149,20
10	80	989,60	130,8	18,1	136,94
10	90	1256,64	106,2	11,7	138,44
10	100	1555,09	73	6,8	144,86

Lokasi : Desa Joho, Kecamatan Pace Kab Nganjuk			Operator :		Fawwaz
			Koordinat		X: 111 55 34.48
					Y : 07 43 10.61
Point : GTN-32					Z : 141 Meter
Tanggal 06-Jul-23					
MN/2	AB/2	K	I (mA)	+DC(mV)	App. Rho (ohmM)
			I	I	I
R-Pot :					
0,5	2	11,78	187,8	417	26,16
0,5	3	27,49	151,1	125,1	22,76
0,5	4	49,48	168	157,3	46,33
0,5	5	77,75	171,2	113,4	51,50
0,5	6	112,31	187,2	96,3	57,78
0,5	8	200,28	207,2	73,1	70,66
0,5	10	313,37	208,1	51,8	78,00
R-Pot :					
2	10	75,40	208	276,4	100,19
2	12	109,96	184,1	180,2	107,63
2	16	197,92	169,3	110	128,60
2	20	311,02	200,7	99,1	153,57
2	25	487,73	272,3	89,2	159,77
2	30	703,72	225,7	52,7	164,31
2	40	1253,50	205,8	27,3	166,28
2	50	1960,35	184,3	15,7	167,00
R-Pot :					
10	50	376,99	187,5	84,1	169,09
10	60	549,78	251,5	75,3	164,61
10	70	753,98	282,3	66,4	177,34
10	80	989,60	177,6	31,9	177,75
10	90	1256,64	225,3	32,9	183,50
10	100	1555,09	232,3	27,8	186,10

Lokasi : Desa Joho, Kecamatan Pace Kab Nganjuk			Operator :		Fawwaz
			Koordinat		X : 111 55 34.43
					Y : 07 43 13.62
Point : GTN-33					Z : 143 Meter
Tanggal 06-Jul-23					
MN/2	AB/2	K	I (mA)	+DC(mV)	App. Rho (ohmM)
			I	I	I
R-Pot :					
0,5	2	11,78	302	3203	124,95
0,5	3	27,49	239,6	363,6	41,72
0,5	4	49,48	211	209,2	49,06
0,5	5	77,75	271,5	212,3	60,80
0,5	6	112,31	166,5	98,2	66,24
0,5	8	200,28	188,8	75,4	79,98
0,5	10	313,37	207	59,3	89,77
R-Pot :					
2	10	75,40	206,1	193,5	70,79
2	12	109,96	172,3	123	78,49
2	16	197,92	210,6	91,5	85,99
2	20	311,02	191,2	57,8	94,02
2	25	487,73	254	55,4	106,38
2	30	703,72	213,6	36,3	119,59
2	40	1253,50	213,8	25,3	148,33
2	50	1960,35	260,5	17,9	134,70
R-Pot :					
10	50	376,99	264,5	99,5	141,82
10	60	549,78	315,7	88	153,25
10	70	753,98	265,7	58,6	166,29
10	80	989,60	240	39,9	164,52
10	90	1256,64	269,6	34,5	160,81
10	100	1555,09	253	25,7	157,97

Lokasi : Desa Joho, Kecamatan Pace Kab Nganjuk			Operator :		Fawwaz
			Koordinat		X : 111 55 36.22
					Y : 07 43 16.37
Point : GTN-34					Z : 137 Meter
Tanggal 06-Jul-23					
MN/2	AB/2	K	I (mA)	+DC(mV)	App. Rho (ohmM)
			I	I	I
R-Pot :					
0,5	2	11,78	218,5	3195	172,27
0,5	3	27,49	130,2	351,4	74,19
0,5	4	49,48	201,2	346,3	85,16
0,5	5	77,75	107,4	126,3	91,44
0,5	6	112,31	112,3	88,2	88,21
0,5	8	200,28	142,4	92,3	129,81
0,5	10	313,37	131,5	61,8	147,27
R-Pot :					
2	10	75,40	126,7	199	118,42
2	12	109,96	183,8	212,6	127,18
2	16	197,92	109,3	72,1	130,56
2	20	311,02	165,8	79,2	148,57
2	25	487,73	121,2	40,4	162,58
2	30	703,72	194,2	46,4	168,14
2	40	1253,50	122	18,9	194,19
2	50	1960,35	34,7	2,8	158,18
R-Pot :					
10	50	376,99	33,9	17,2	191,28
10	60	549,78	17,7	5,9	183,26
10	70	753,98	7,7	1,6	156,67
10	80	989,60	69,2	13,4	191,63
10	90	1256,64	9,3	1,3	175,66
10	100	1555,09	24,4	2,9	184,83

Lokasi : Desa Joho, Kecamatan Pace Kab Nganjuk			Operator :		Fawwaz
			Koordinat		X : 111 55 37.71
					Y : 07 43 13.09
Point : GTN-35					Z : 131 Meter
Tanggal 06-Jul-23					
MN/2	AB/2	K	I (mA)	+DC(mV)	App. Rho (ohmM)
			I	I	I
R-Pot :					
0,5	2	11,78	141,5	410,4	34,17
0,5	3	27,49	156,2	251	44,17
0,5	4	49,48	97,2	101,5	51,67
0,5	5	77,75	177,2	125,5	55,07
0,5	6	112,31	144,6	69,6	54,06
0,5	8	200,28	123,3	39,9	64,81
0,5	10	313,37	132,2	30,9	73,25
R-Pot :					
2	10	75,40	130,4	156	90,20
2	12	109,96	157,4	146,3	102,20
2	16	197,92	175,2	115,4	130,37
2	20	311,02	186,4	88,2	147,17
2	25	487,73	138,7	44,8	157,54
2	30	703,72	225	52	162,64
2	40	1253,50	162,7	21,1	162,56
2	50	1960,35	216,3	18,5	167,67
R-Pot :					
10	50	376,99	211,4	100,5	179,22
10	60	549,78	253,5	86,2	186,95
10	70	753,98	204,9	52,2	192,08
10	80	989,60	201,9	38,3	187,73
10	90	1256,64	123,5	18	183,15
10	100	1555,09	203	23,5	180,02

Lokasi Desa Joho, Kecamatan Pace Kab Nganjuk			Operator :		Fawwaz
			Koordinat		X : 111 55 37.71
					Y : 07 43 11.19
Point : GTN-36					Z : 129 Meter
Tanggal 06-Jul-23					
MN/2	AB/2	K	I (mA)	+DC(mV)	App. Rho (ohmM)
			I	I	I
R-Pot :					
0,5	2	11,78	291,5	2073	83,78
0,5	3	27,49	196,2	177,7	24,90
0,5	4	49,48	97,5	62,5	31,72
0,5	5	77,75	233	119,8	39,98
0,5	6	112,31	258,1	111,2	48,39
0,5	8	200,28	200	63,6	63,69
0,5	10	313,37	261,5	64,4	77,18
R-Pot :					
2	10	75,40	262,4	276,3	79,39
2	12	109,96	255	188,4	81,24
2	16	197,92	245,5	132,3	106,66
2	20	311,02	213,5	77	112,17
2	25	487,73	190,5	44,4	113,68
2	30	703,72	216,2	36,4	118,48
2	40	1253,50	192,2	21,7	141,52
2	50	1960,35	207	15,8	149,63
R-Pot :					
10	50	376,99	208,3	84,1	152,21
10	60	549,78	200,9	56,3	154,07
10	70	753,98	117	24,2	155,95
10	80	989,60	48	8	164,93
10	90	1256,64	144,5	18,6	161,75
10	100	1555,09	109,7	10,8	153,10

Lokasi : Desa Joho, Kecamatan Pace Kab Nganjuk			Operator :		Fawwaz
			Koordinat		X : 111 55 49.19
					Y : 07 42 44.17
Point : GTN-37					Z : 98 Meter
MN/2	AB/2	K	I (mA)	+DC(mV)	App. Rho (ohmM)
			I	I	I
R-Pot :					
0,5	2	11,78	11,1	82	87,03
0,5	3	27,49	13,8	39,6	78,88
0,5	4	49,48	17,5	32,7	92,46
0,5	5	77,75	17,6	22,6	99,84
0,5	6	112,31	30	26,3	98,46
0,5	8	200,28	38,3	19,5	101,97
0,5	10	313,37	27,7	8	90,51
R-Pot :					
2	10	75,40	27,5	66,6	182,60
2	12	109,96	19,9	30,8	170,18
2	16	197,92	22,2	18,3	163,15
2	20	311,02	11,5	5,7	154,16
2	25	487,73	9,5	3,1	159,15
2	30	703,72	25,4	5,6	155,15
2	40	1253,50	27,5	4	182,33
2	50	1960,35	15,1	1,7	220,70
R-Pot :					
10	50	376,99	15,2	7,1	176,09
10	60	549,78	30	10,1	185,09
10	70	753,98	47,8	12,5	197,17
10	80	989,60	34,7	7	199,63
10	90	1256,64	27,5	4,2	191,92
10	100	1555,09	23,8	3,2	209,09

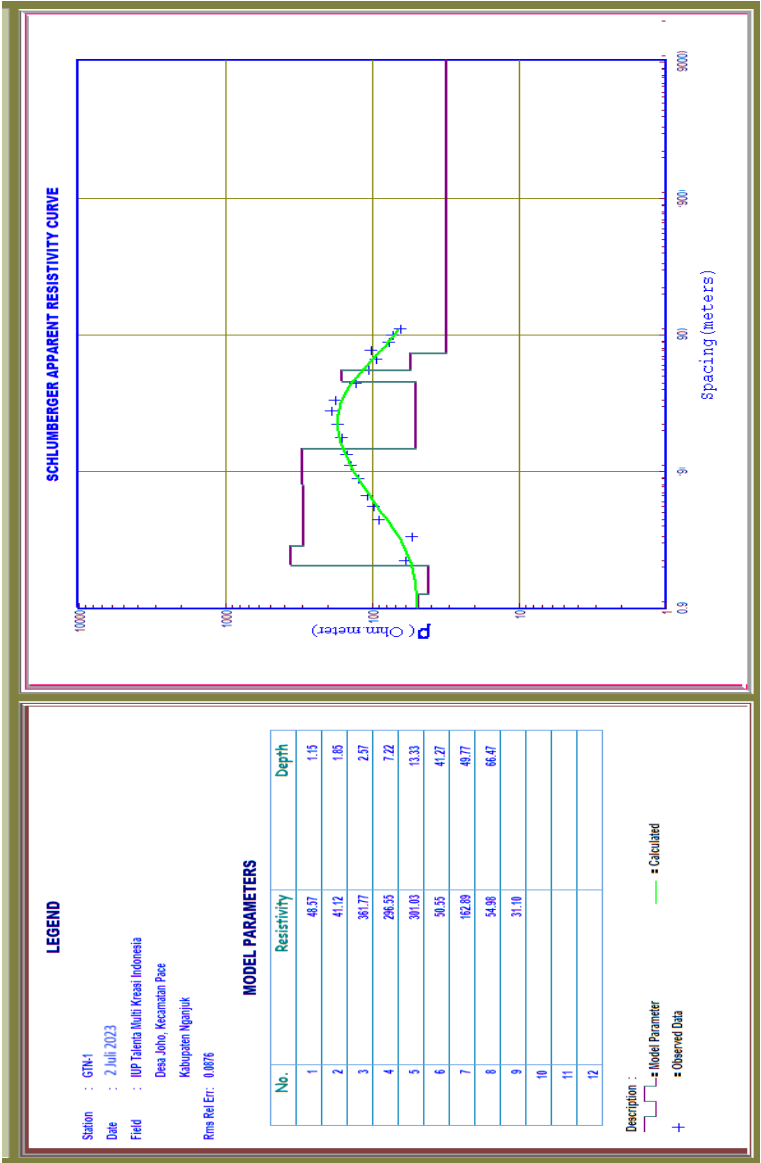
Lokasi : Desa Joho, Kecamatan Pace Kab Nganjuk			Operator :		Fawwaz
			Koordinat		X : 111 55 52.34
					Y : 07 42 53.93
Point : GTN-38					Z : 99 Meter
Tanggal 06-Jul-23					
MN/2	AB/2	K	I (mA)	+DC(mV)	App. Rho (ohmM)
			I	I	I
R-Pot :					
0,5	2	11,78	22,6	398,5	207,73
0,5	3	27,49	13,6	109,2	220,72
0,5	4	49,48	15,8	64,5	201,99
0,5	5	77,75	13,6	36,4	208,11
0,5	6	112,31	20,6	41,7	227,35
0,5	8	200,28	19,9	23,1	232,48
0,5	10	313,37	18,4	14,5	246,95
R-Pot :					
2	10	75,40	18,5	49,1	200,11
2	12	109,96	24,1	39,7	181,13
2	16	197,92	22,1	18,2	162,99
2	20	311,02	8,8	4,4	155,51
2	25	487,73	22,6	6,7	144,59
2	30	703,72	11,5	2,3	140,74
2	40	1253,50	19,7	2,4	152,71
2	50	1960,35	15,9	1,2	147,95
R-Pot :					
10	50	376,99	15,9	7,1	168,34
10	60	549,78	76,6	23,1	165,79
10	70	753,98	114,6	24,5	161,19
10	80	989,60	114,2	17,3	149,91
10	90	1256,64	116,1	14,1	152,61
10	100	1555,09	65,6	6,6	156,46

Lokasi : Desa Joho, Kecamatan Pace Kab Nganjuk			Operator :		Fawwaz
			Koordinat		X : 111 55 51.92
Point : GTN-39	Y : 07 42 57.97				
Tanggal 06-Jul-23	Z : 97 Meter				
MN/2	AB/2	K	I (mA)	+DC(mV)	App. Rho (ohmM)
			I	I	I
R-Pot :					
0,5	2	11,78	43,3	214	58,22
0,5	3	27,49	29,7	62	57,38
0,5	4	49,48	9,5	10,5	54,69
0,5	5	77,75	13,1	9,1	54,01
0,5	6	112,31	15,1	7,6	56,53
0,5	8	200,28	29,4	9,5	64,72
0,5	10	313,37	34,8	8,2	73,84
R-Pot :					
2	10	75,40	34,8	34,4	74,53
2	12	109,96	31,1	23,1	81,67
2	16	197,92	72,5	34,9	95,27
2	20	311,02	58,7	18,7	99,08
2	25	487,73	55,7	12,2	106,83
2	30	703,72	72,8	11,5	111,16
2	40	1253,50	40,8	4,3	132,11
2	50	1960,35	39,3	2,7	134,68

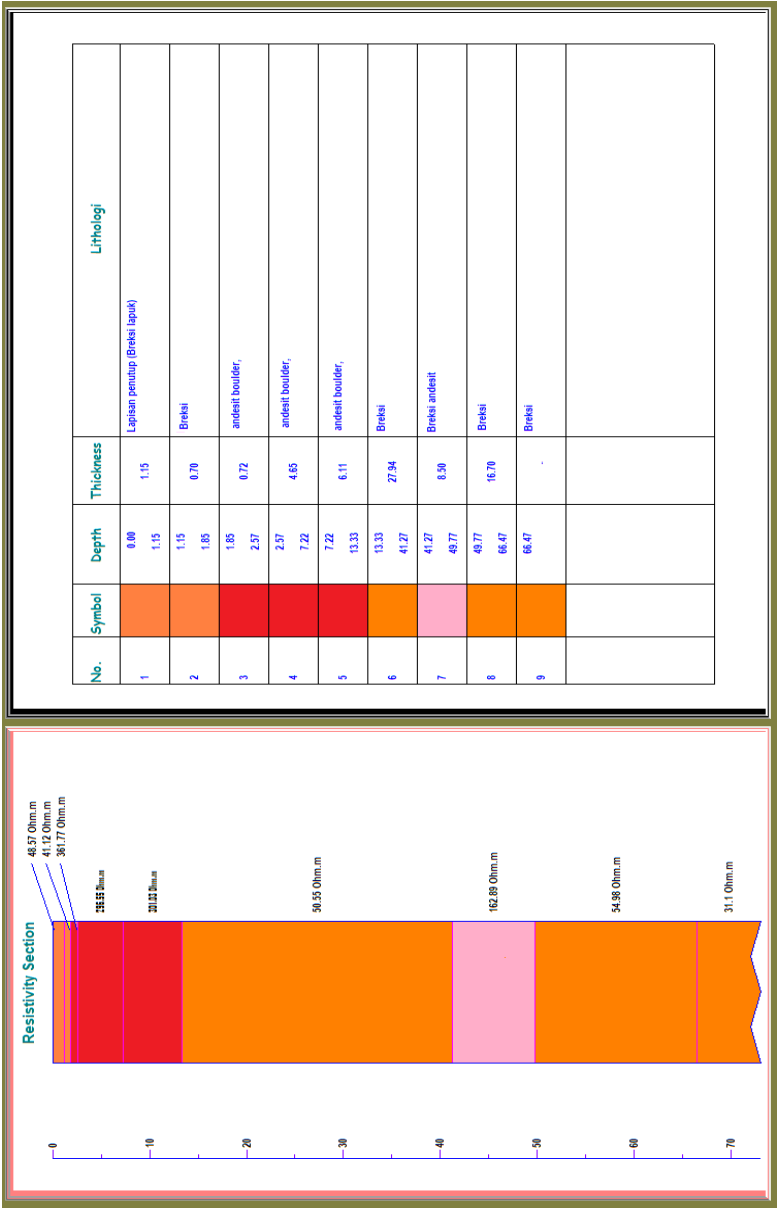
Lokasi : Desa Joho, Kecamatan Pace Kab Nganjuk			Operator :		Oscar
			Koordinat		X : 111 55 51.4
					Y : 07 42 50.8
					Z : 91 Meter
Point : GTN-40					
Tanggal 06-Jul-23					
MN/2	AB/2	K	I (mA)	+DC(mV)	App. Rho (ohmM)
			I	I	I
R-Pot :					
0,5	2	11,78	16,9	200,7	139,91
0,5	3	27,49	17	114,1	184,50
0,5	4	49,48	13,2	47,5	178,05
0,5	5	77,75	16,5	36,6	172,47
0,5	6	112,31	12	16,6	155,36
0,5	8	200,28	18	15,9	176,91
0,5	10	313,37	18,1	11,4	197,37
R-Pot :					
2	10	75,40	17,3	42,8	186,53
2	12	109,96	17,1	37	237,92
2	16	197,92	23,5	13,4	112,86
2	20	311,02	11,8	5,5	144,97
2	25	487,73	13,3	5,7	209,03
2	30	703,72	10,2	4,1	282,87
2	40	1253,50	24,6	6,2	315,92
2	50	1960,35	23,7	6,8	562,46

Lampiran 4. Hasil Pengolahan Data Software Hira

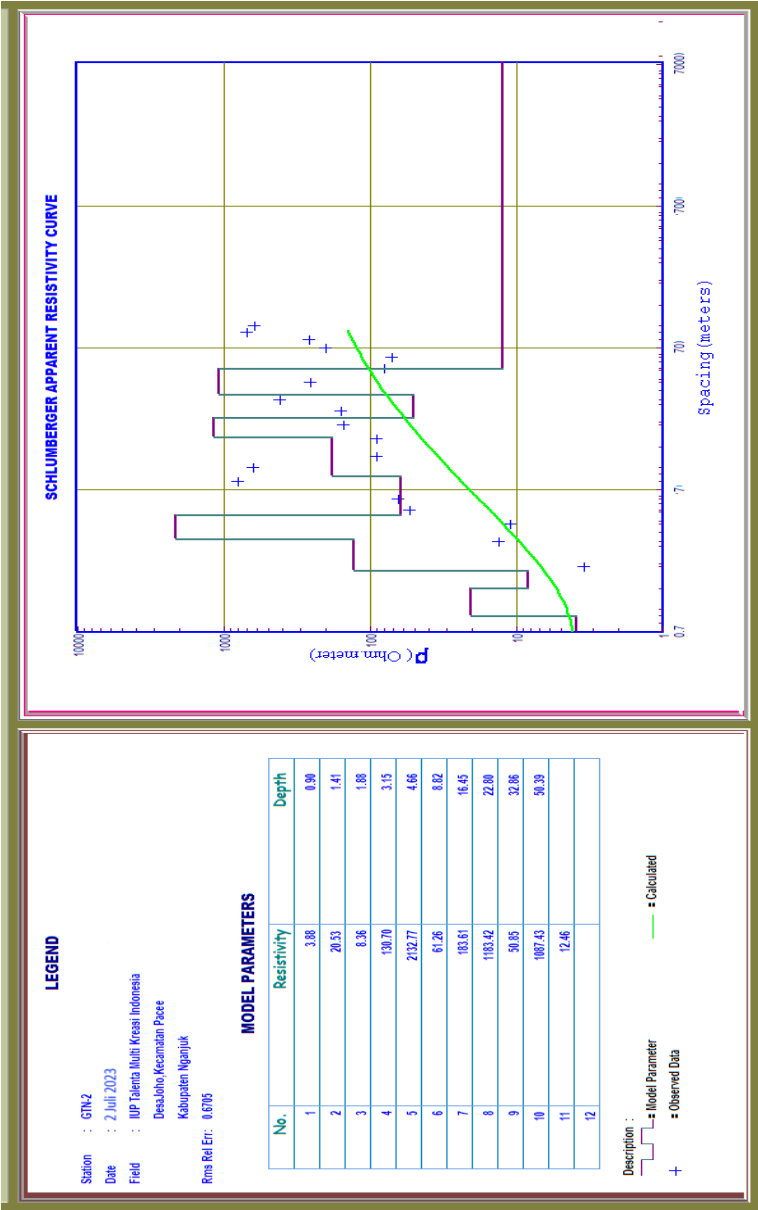
Hasil pengolahan data GTN-01



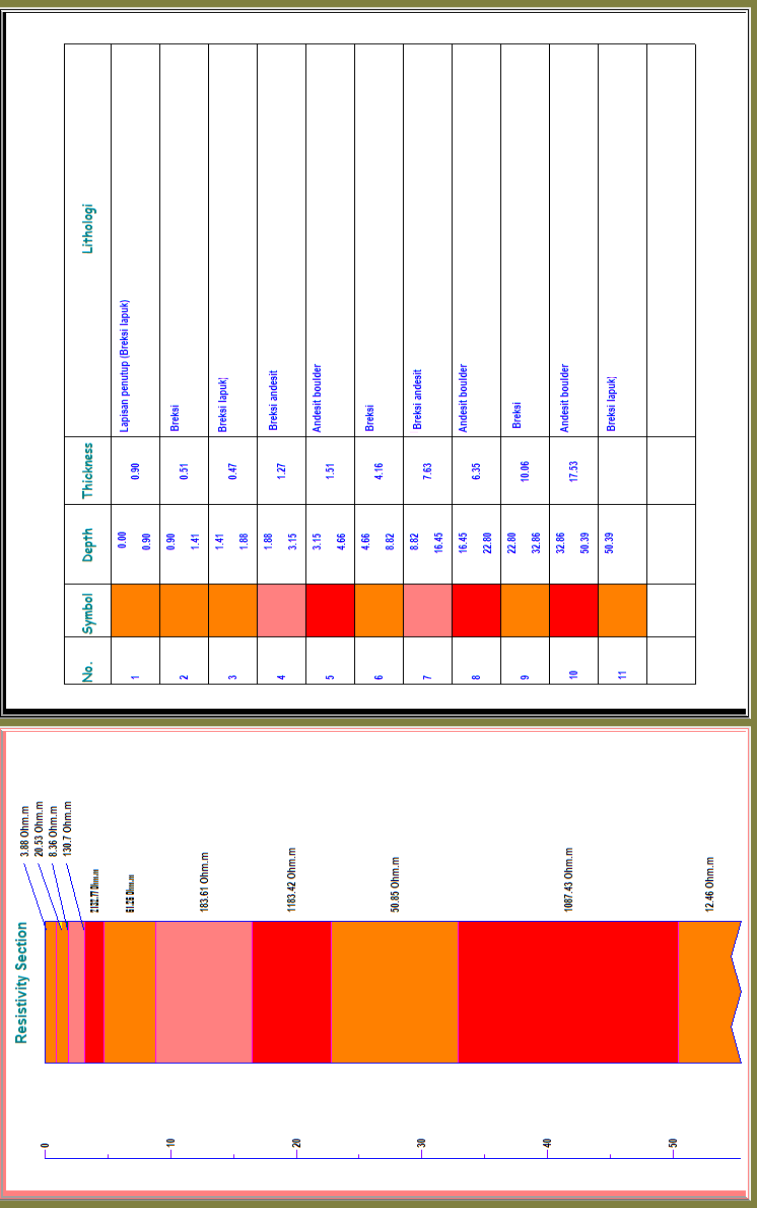
Hasil pengolahan data GTN-01



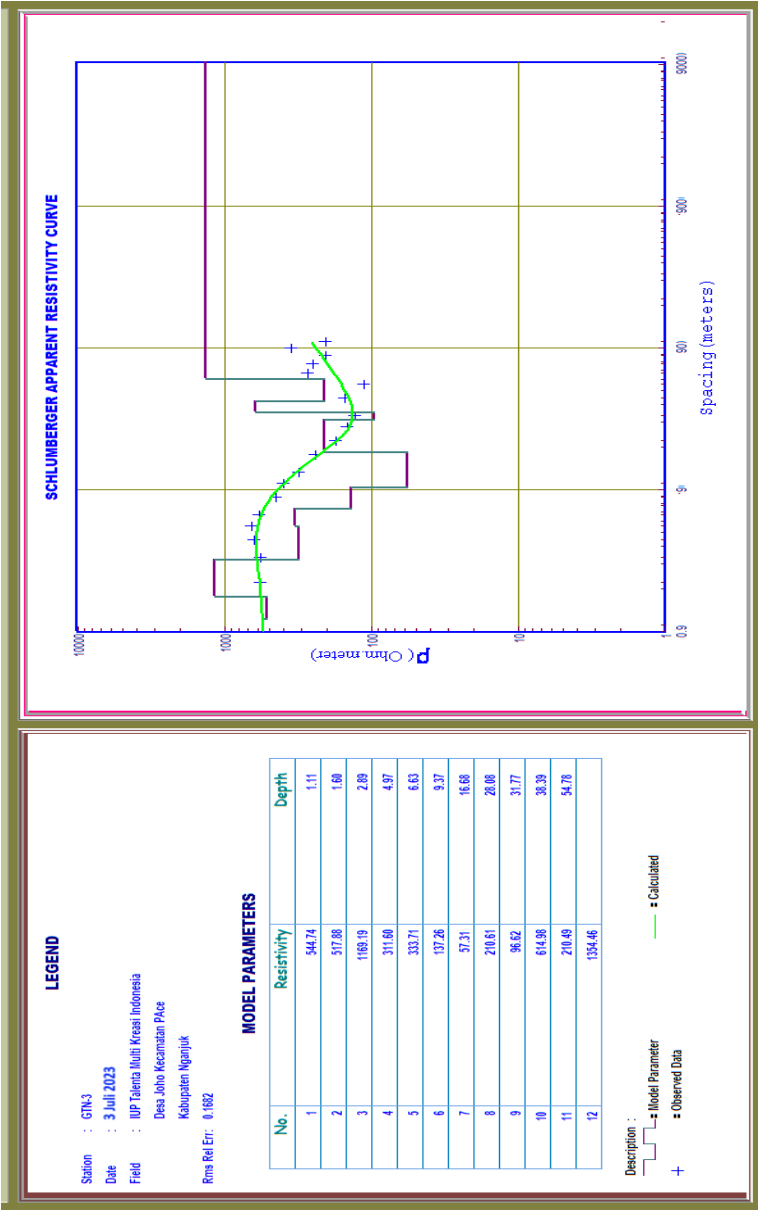
Hasil pengolahan data GTN-02



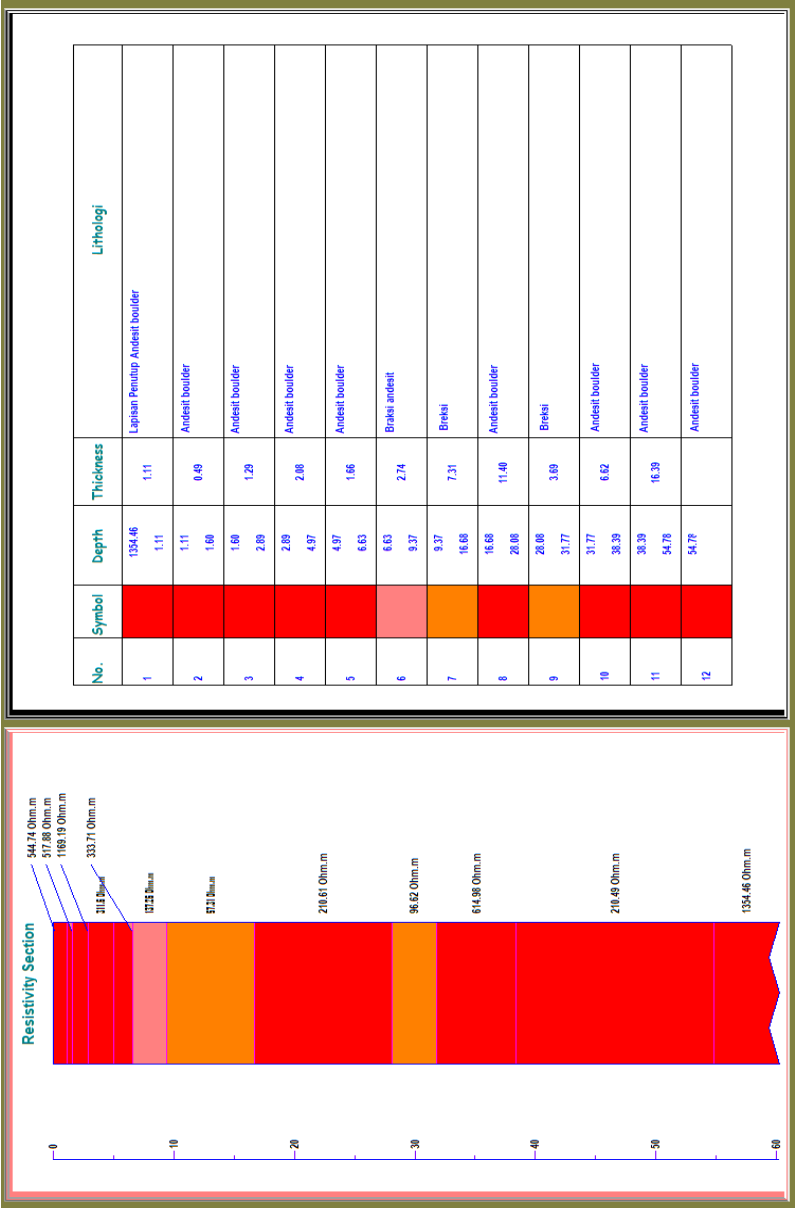
Hasil pengolahan data GTN-02



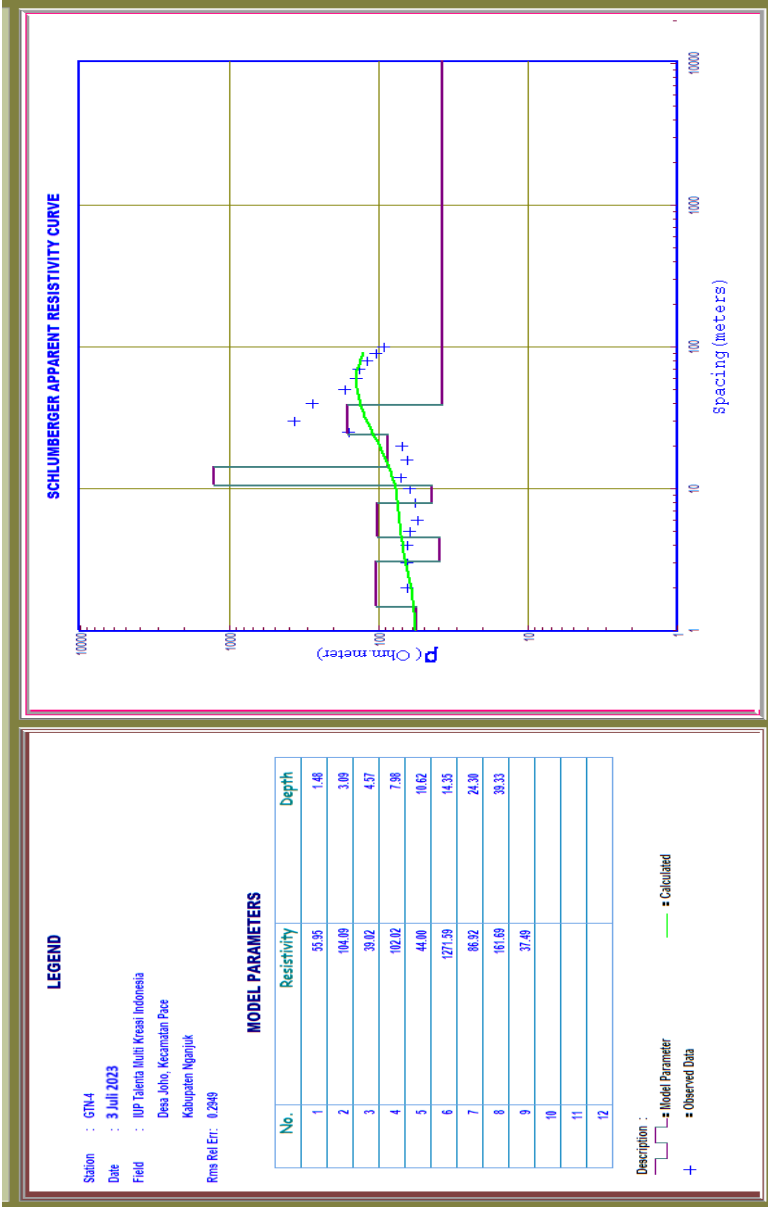
Hasil pengolahan data GTN-03



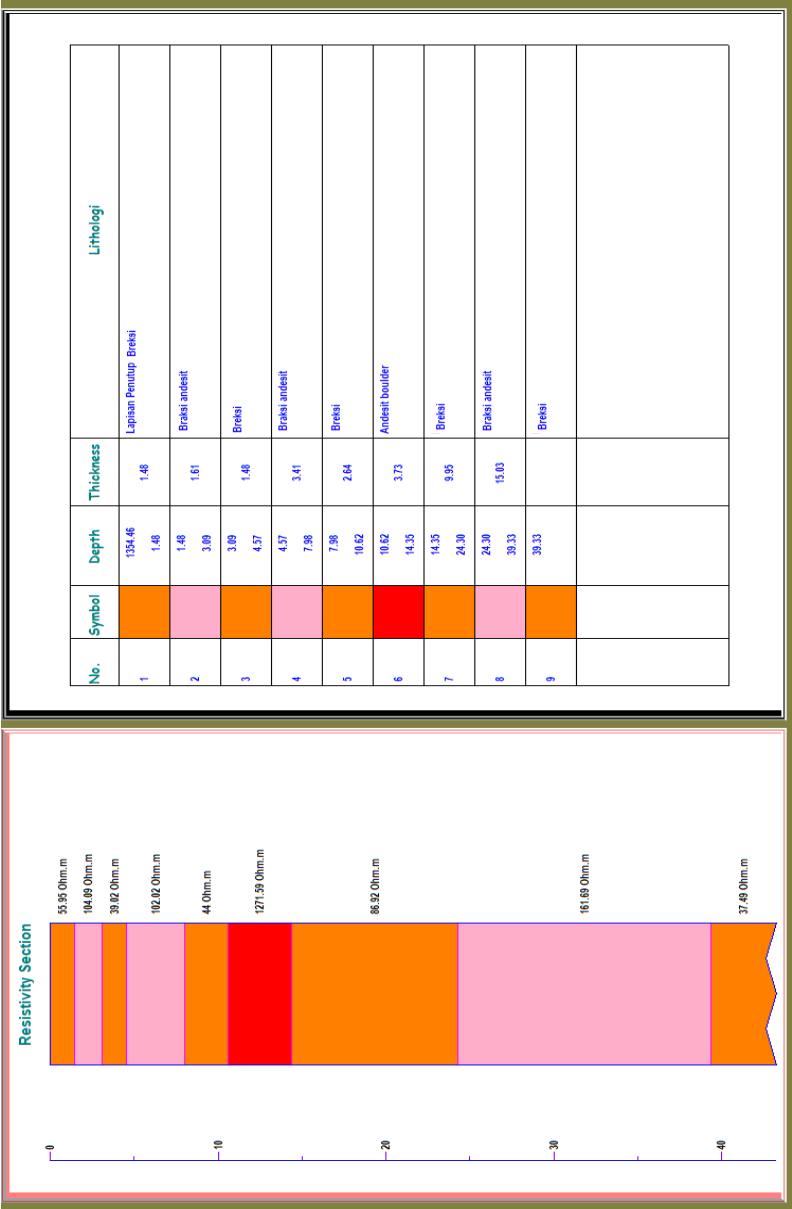
Hasil pengolahan data GTN-03



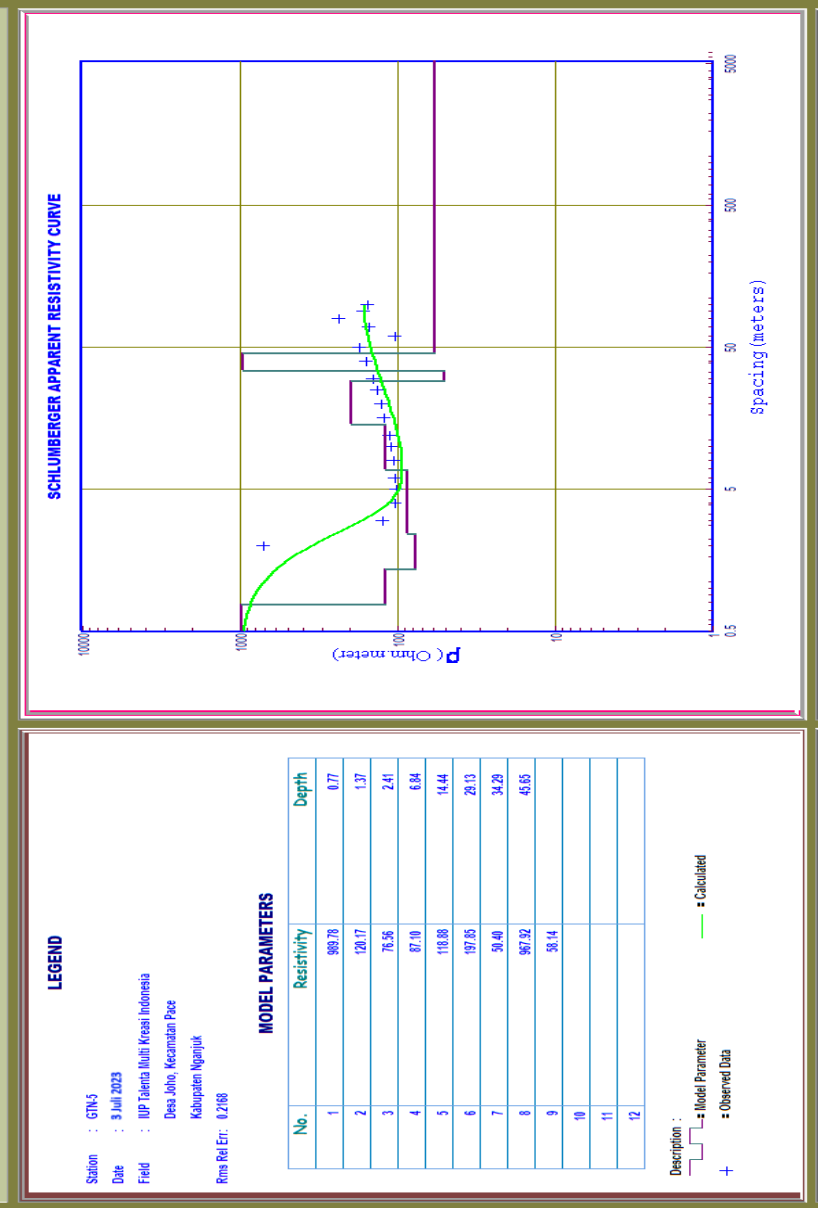
Hasil pengolahan data GTN-04



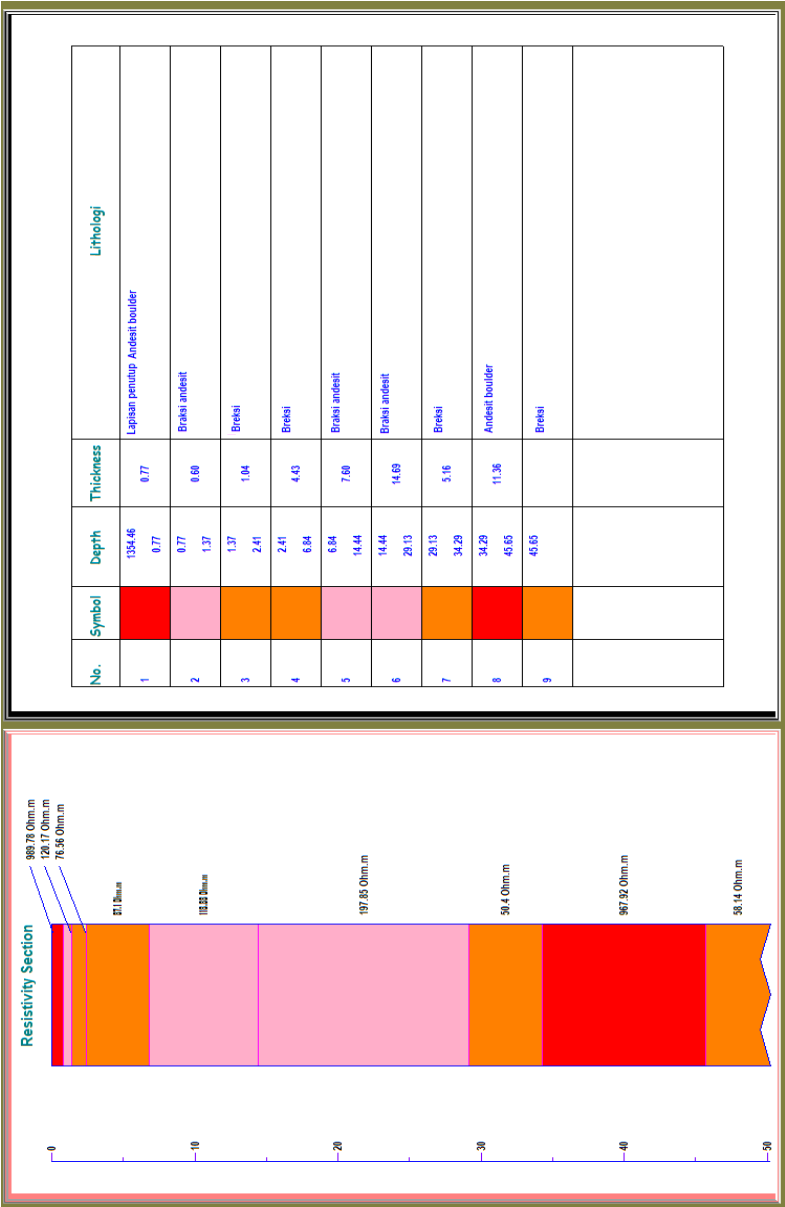
Hasil pengolahan data GTN-04



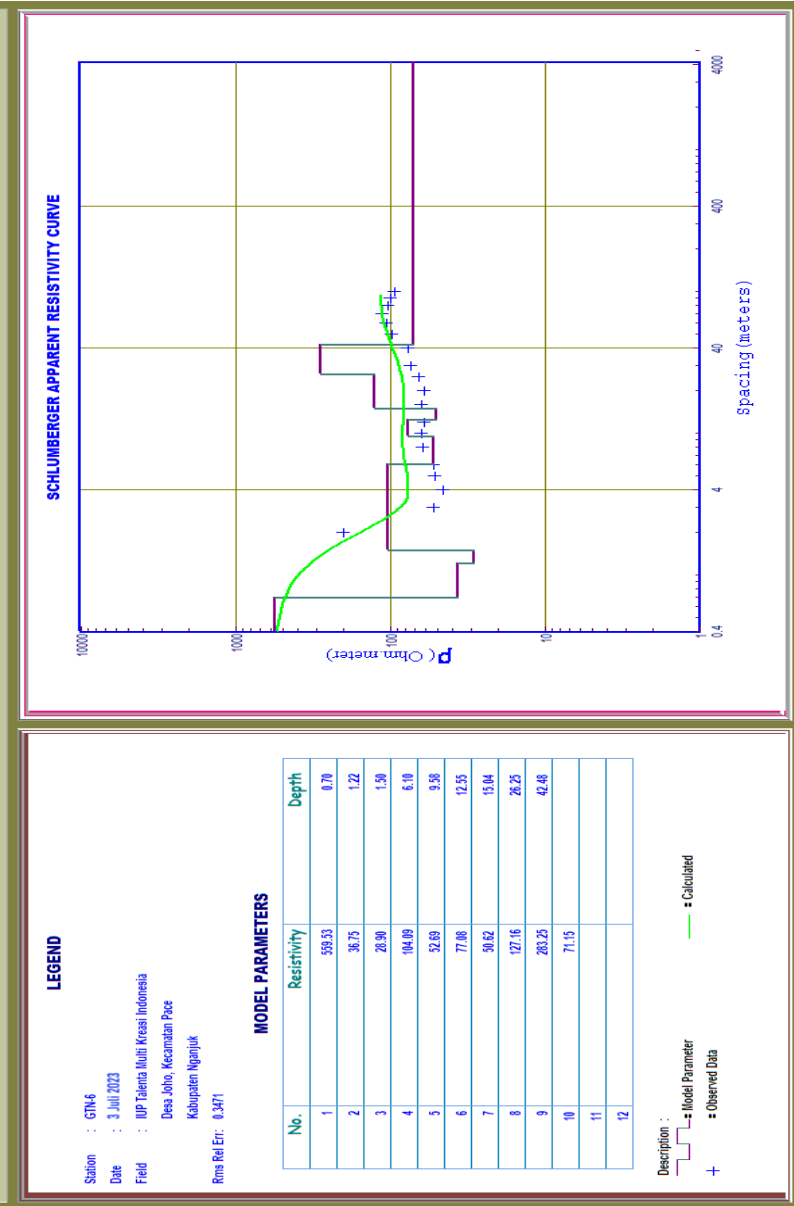
Hasil pengolahan data GTN-05



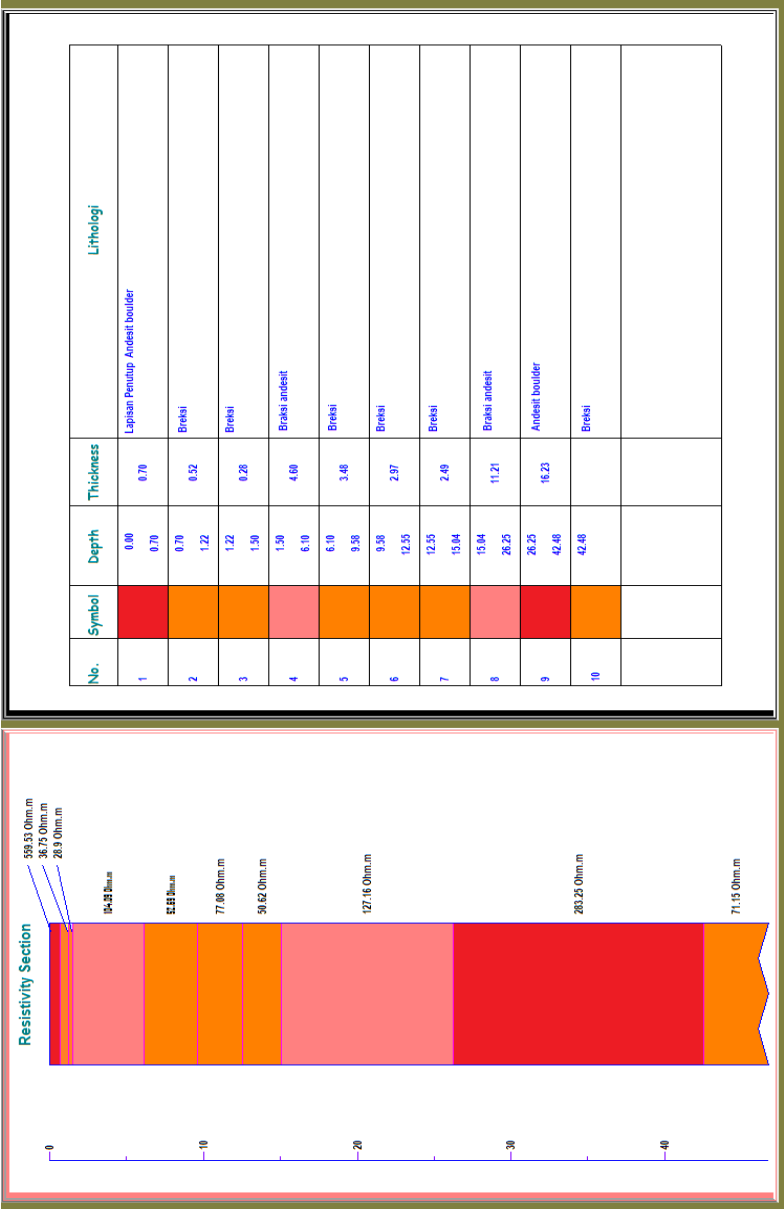
Hasil pengolahan data GTN-05



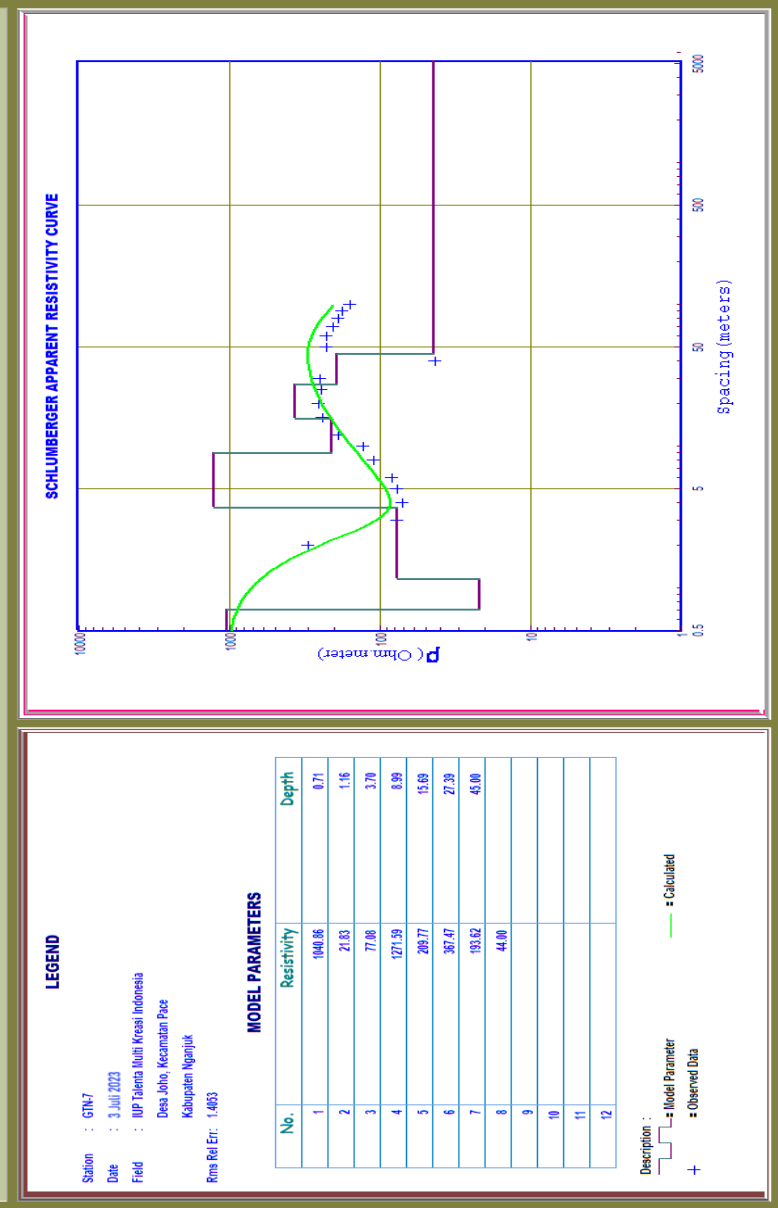
Hasil pengolahan data GTN-06



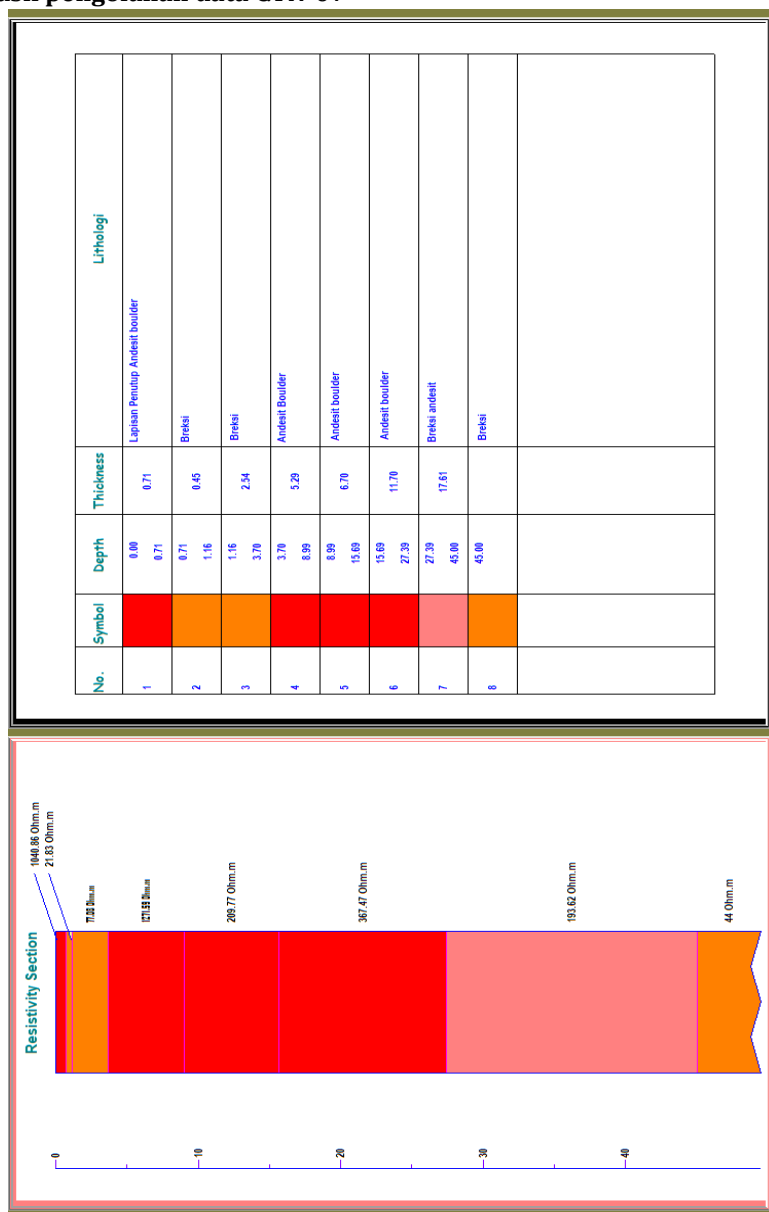
Hasil pengolahan data GTN-06



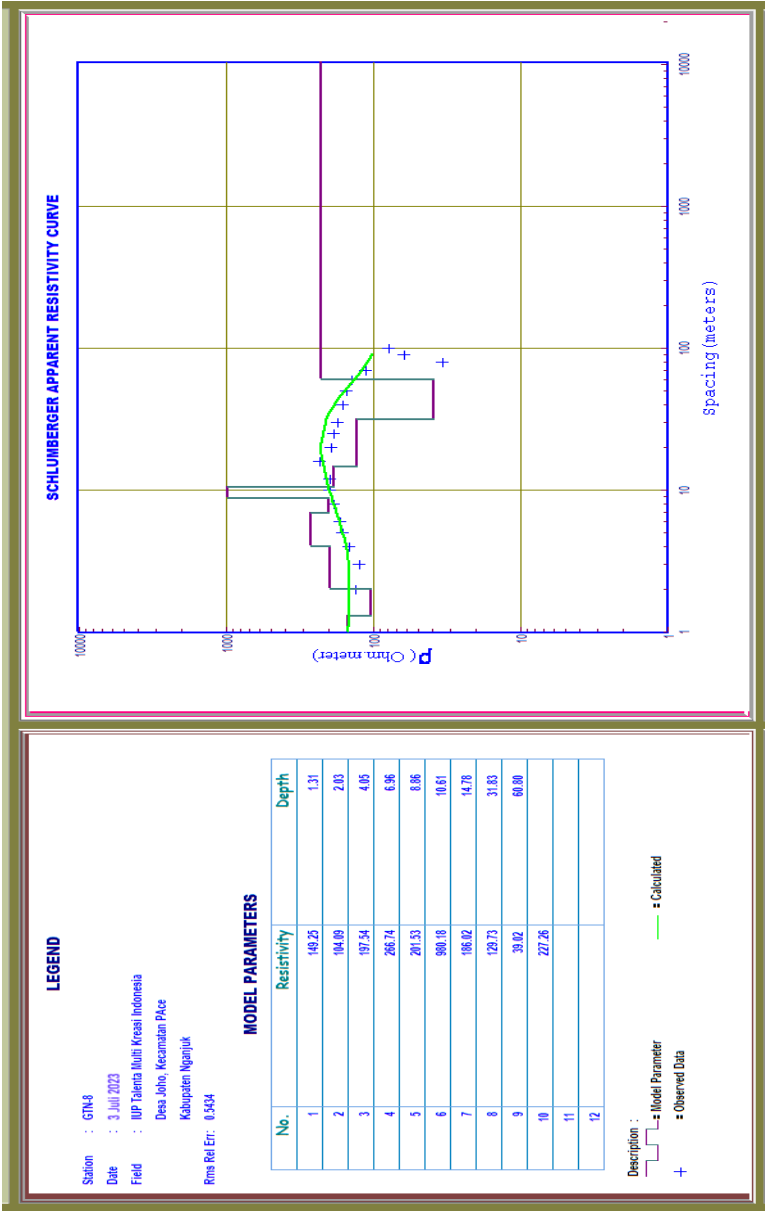
Hasil pengolahan data GTN-07



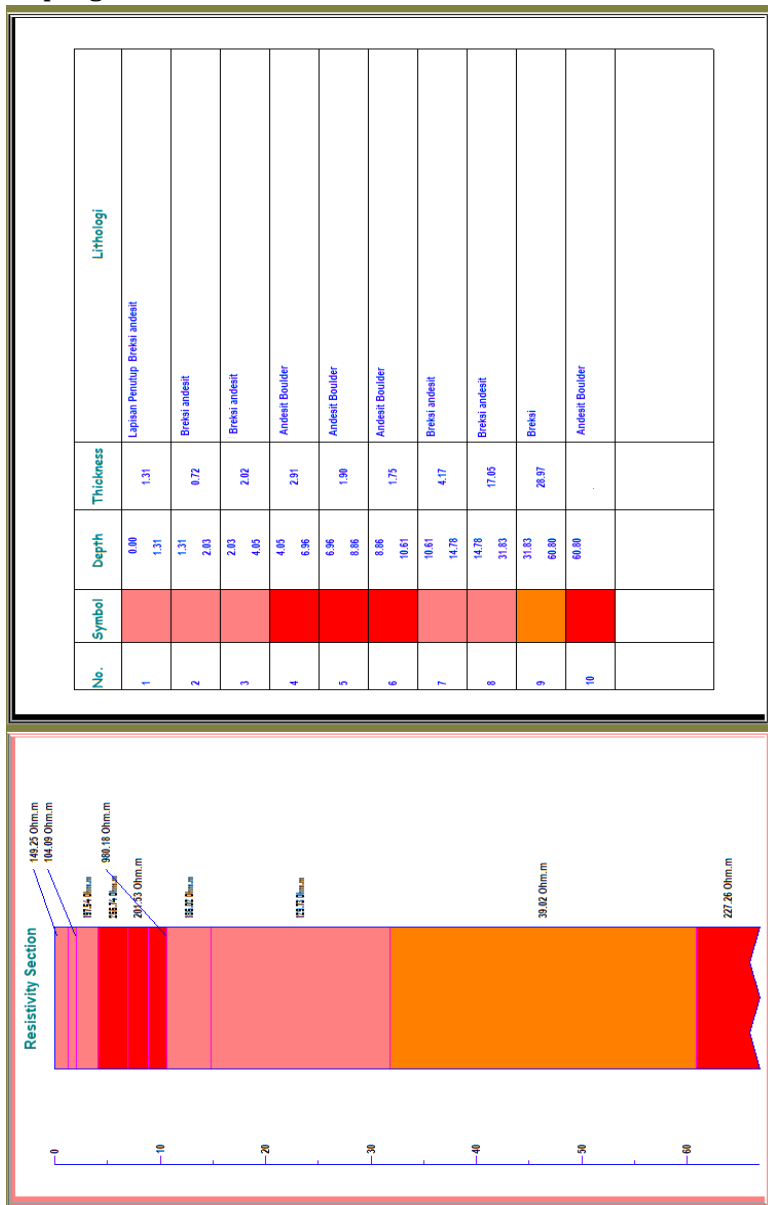
Hasil pengolahan data GTN-07



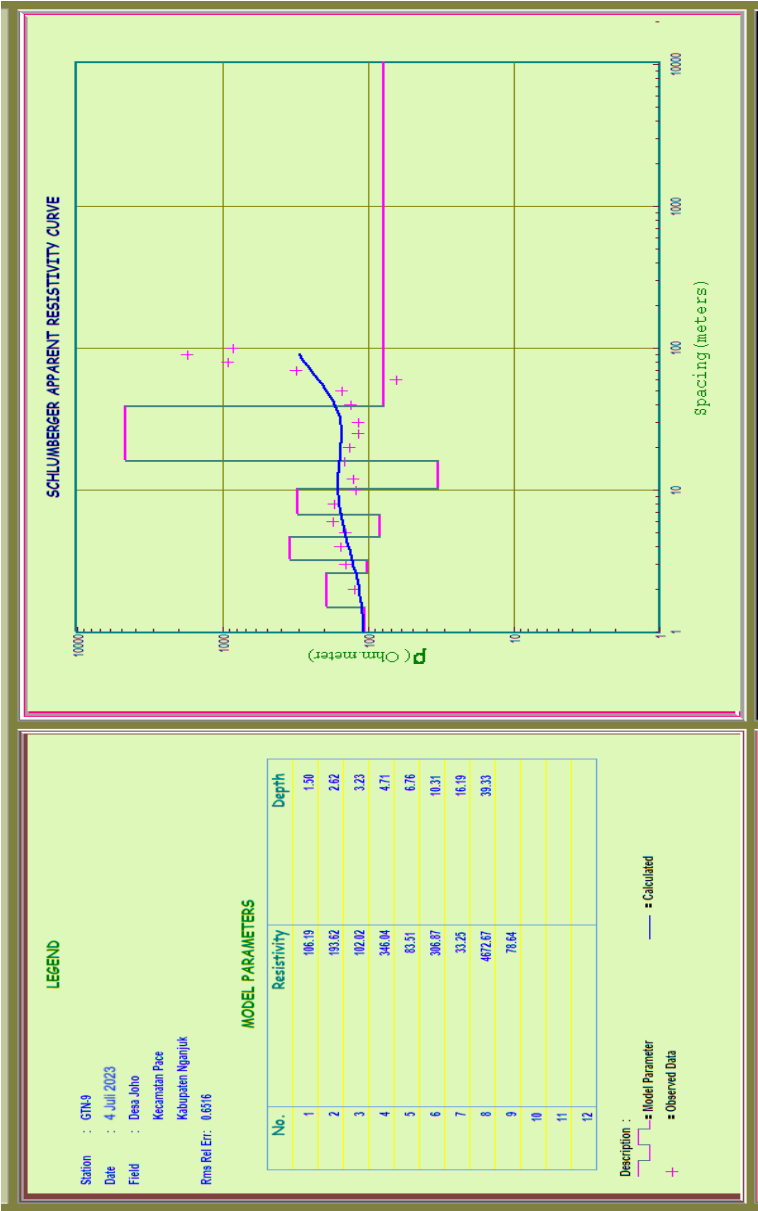
Hasil pengolahan data GTN-08



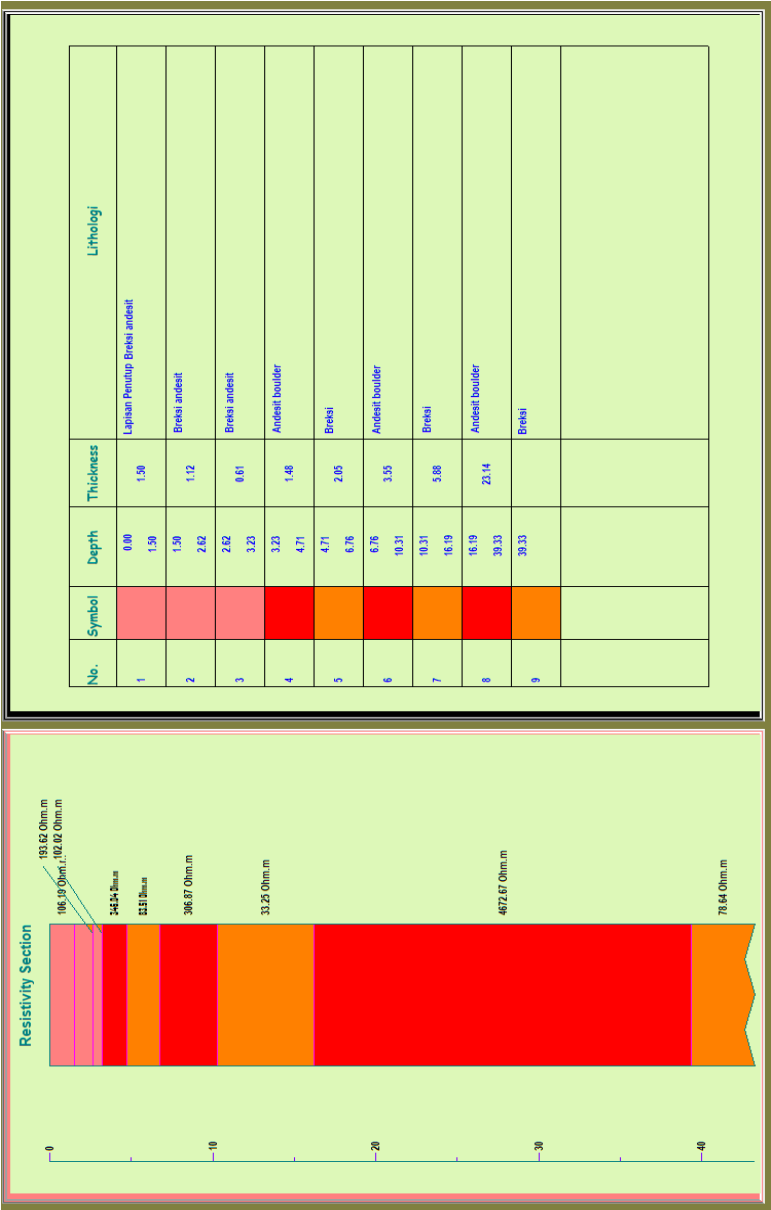
Hasil pengolahan data GTN-08



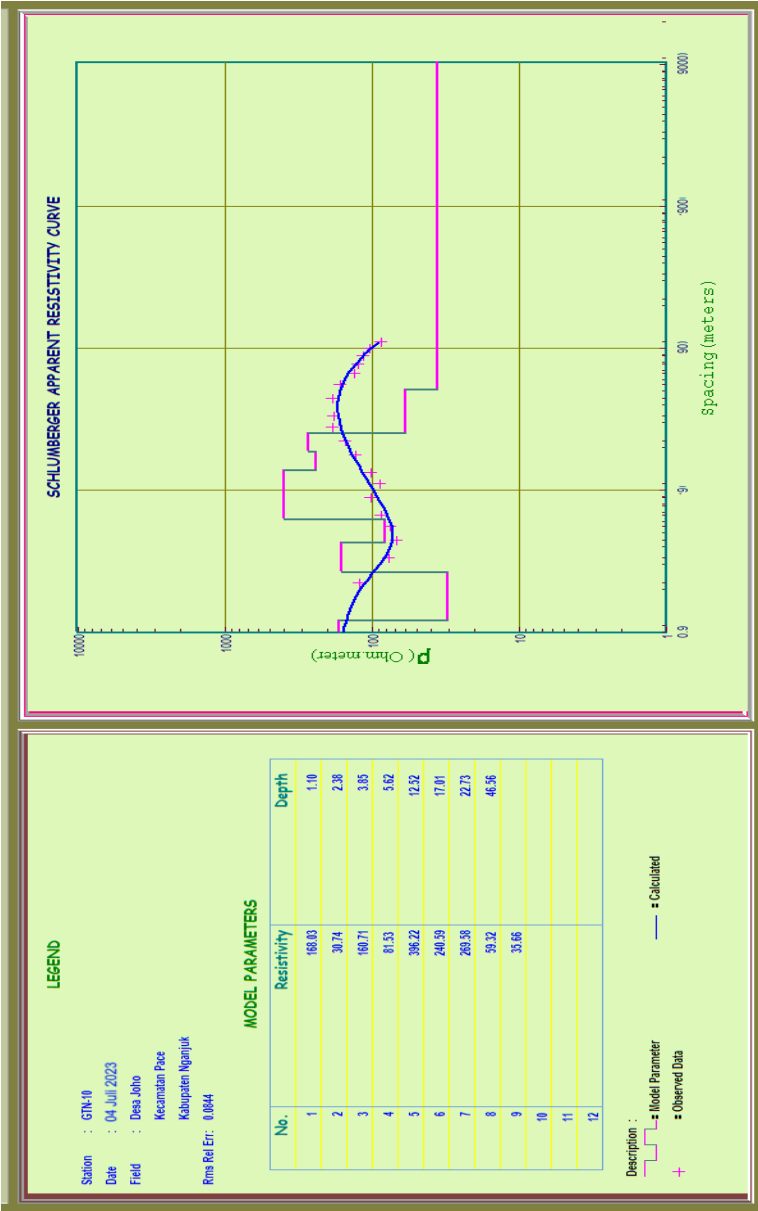
Hasil pengolahan data GTN-09



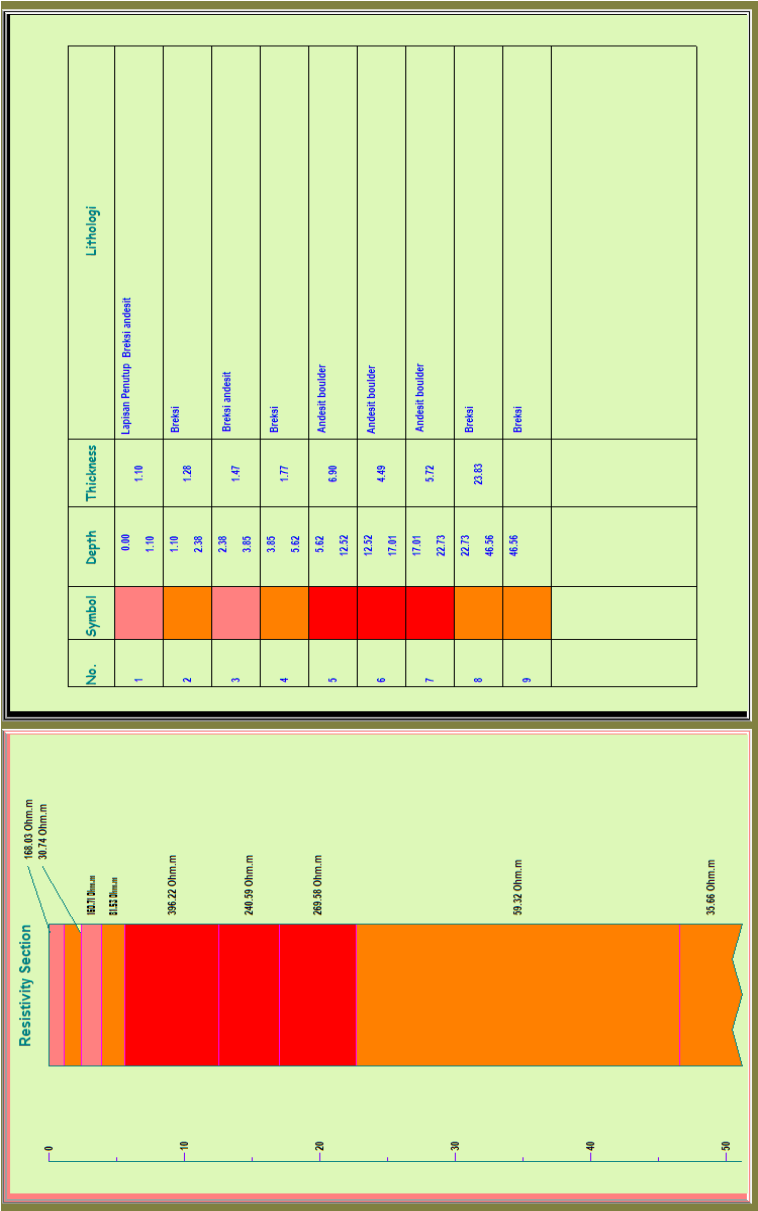
Hasil pengolahan data GTN-09



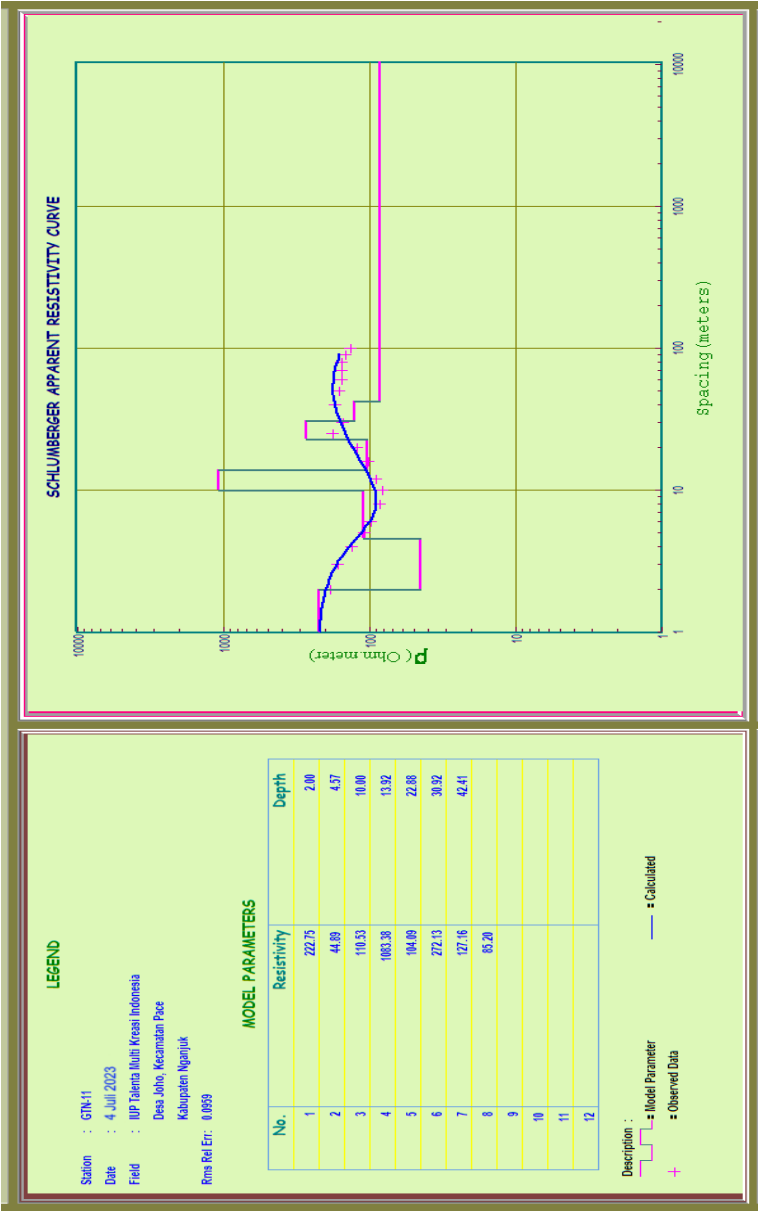
Hasil pengolahan data GTN-10



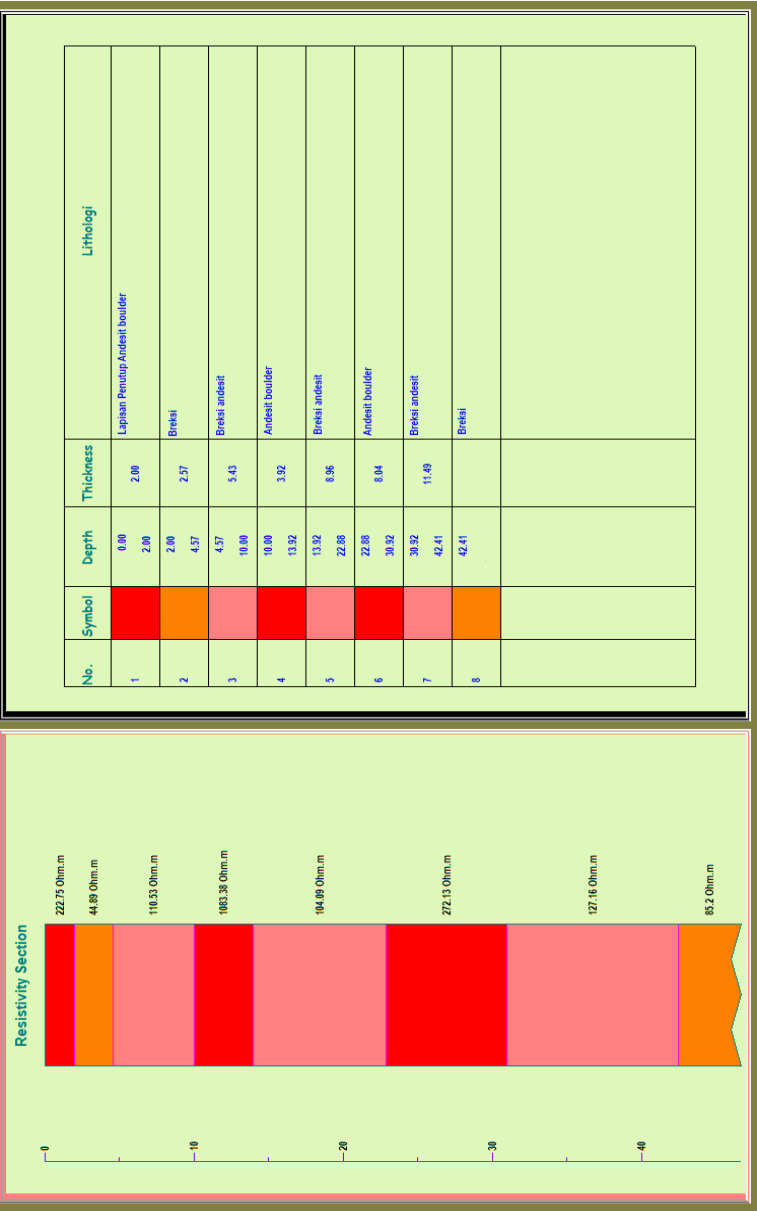
Hasil pengolahan data GTN-10



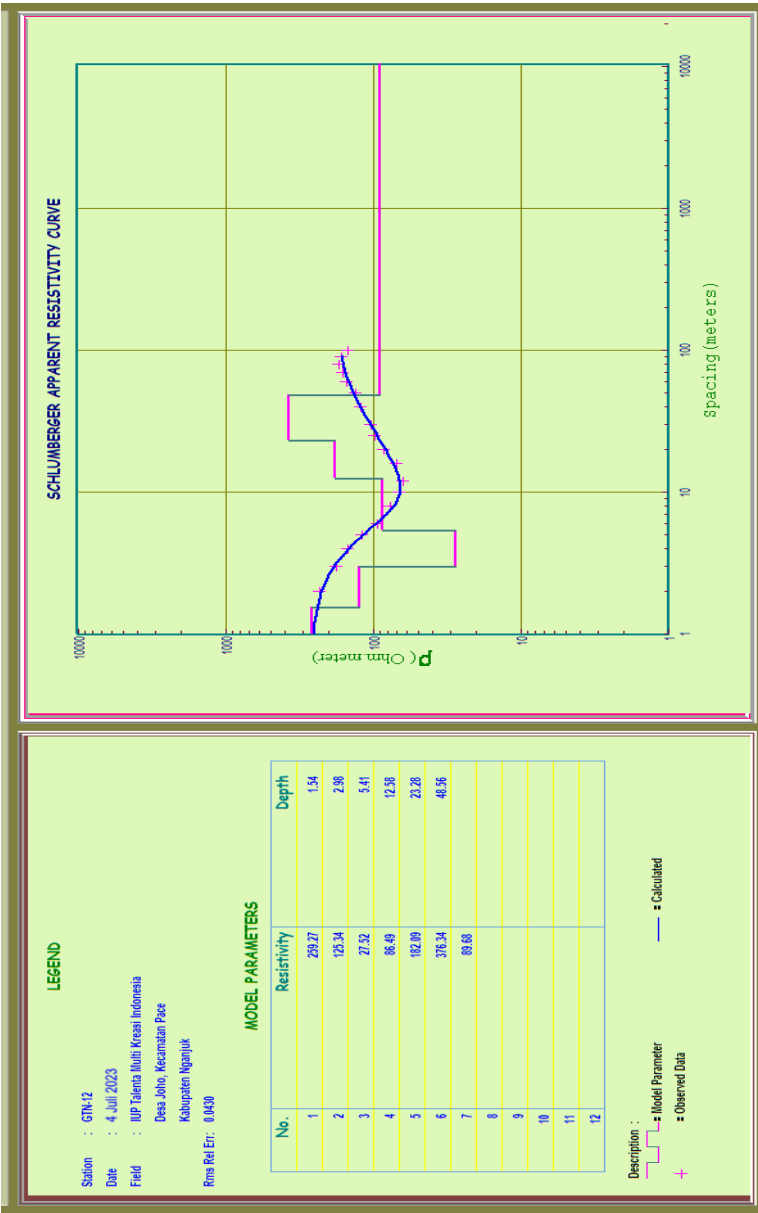
Hasil pengolahan data GTN-11



Hasil pengolahan data GTN-11



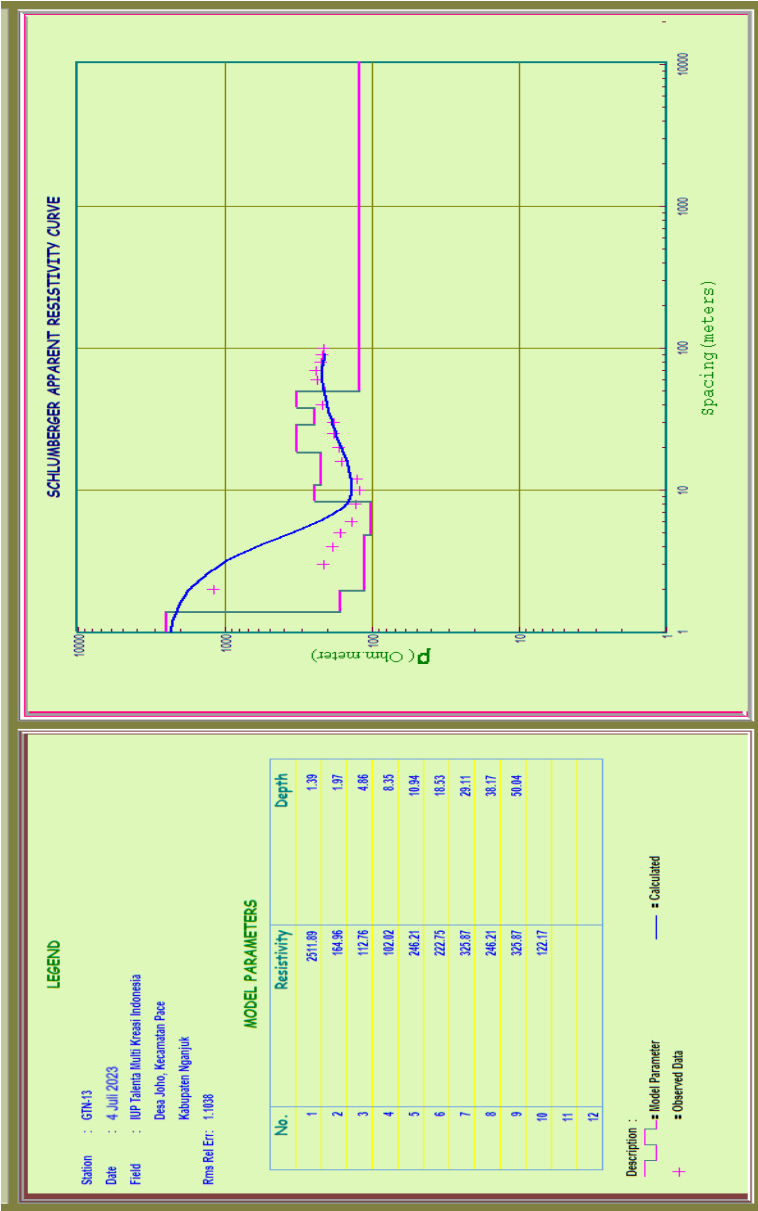
Hasil pengolahan data GTN-12



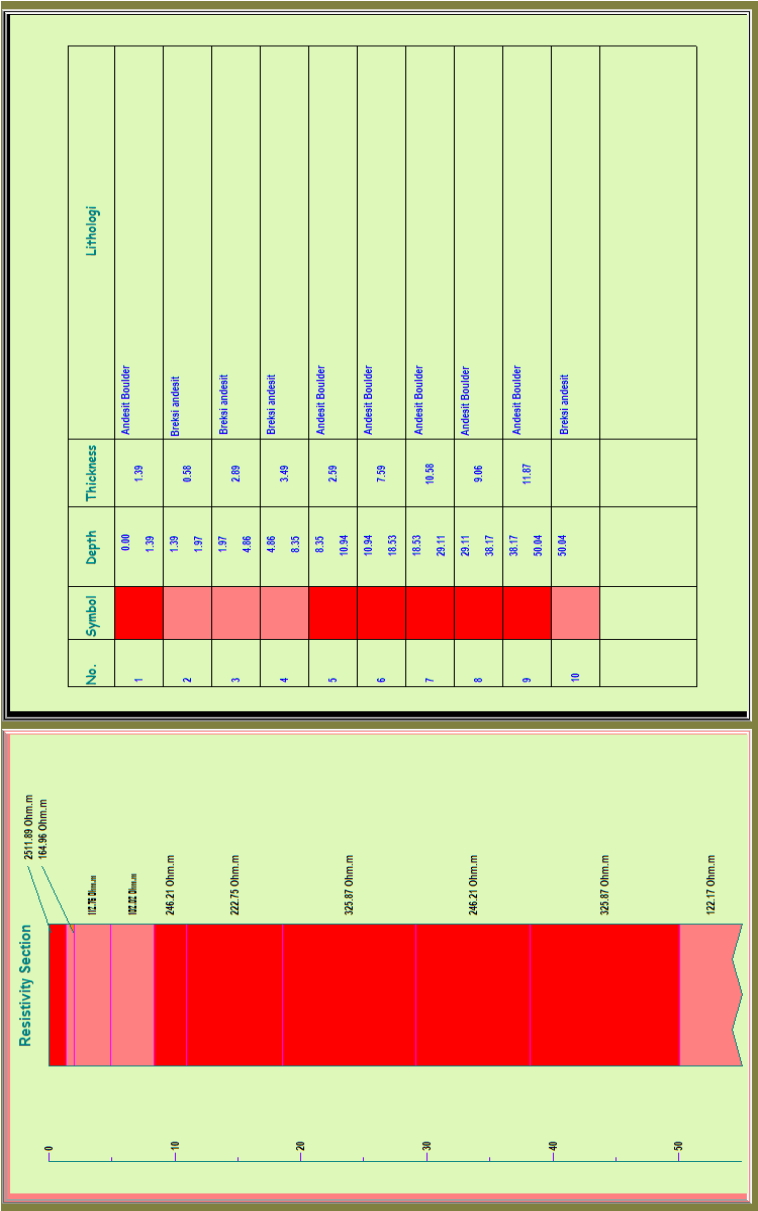
Hasil pengolahan data GTN-12



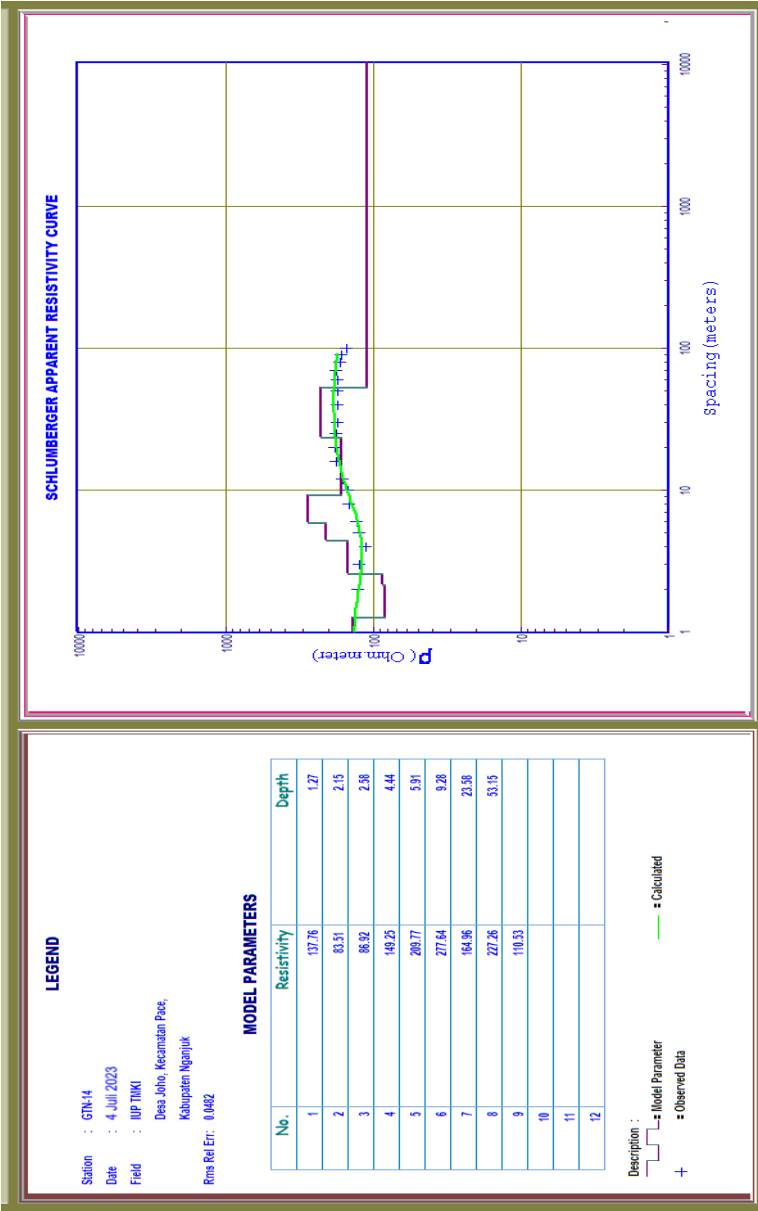
Hasil pengolahan data GTN-13



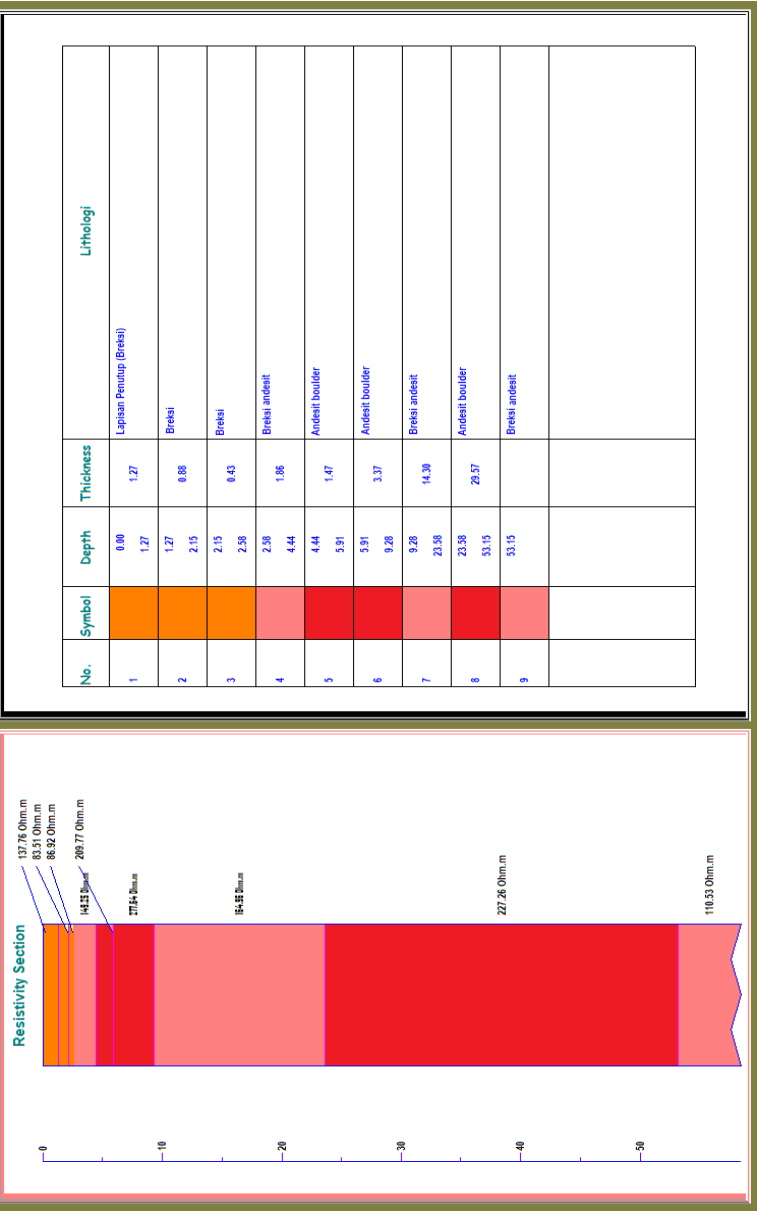
Hasil pengolahan data GTN-13



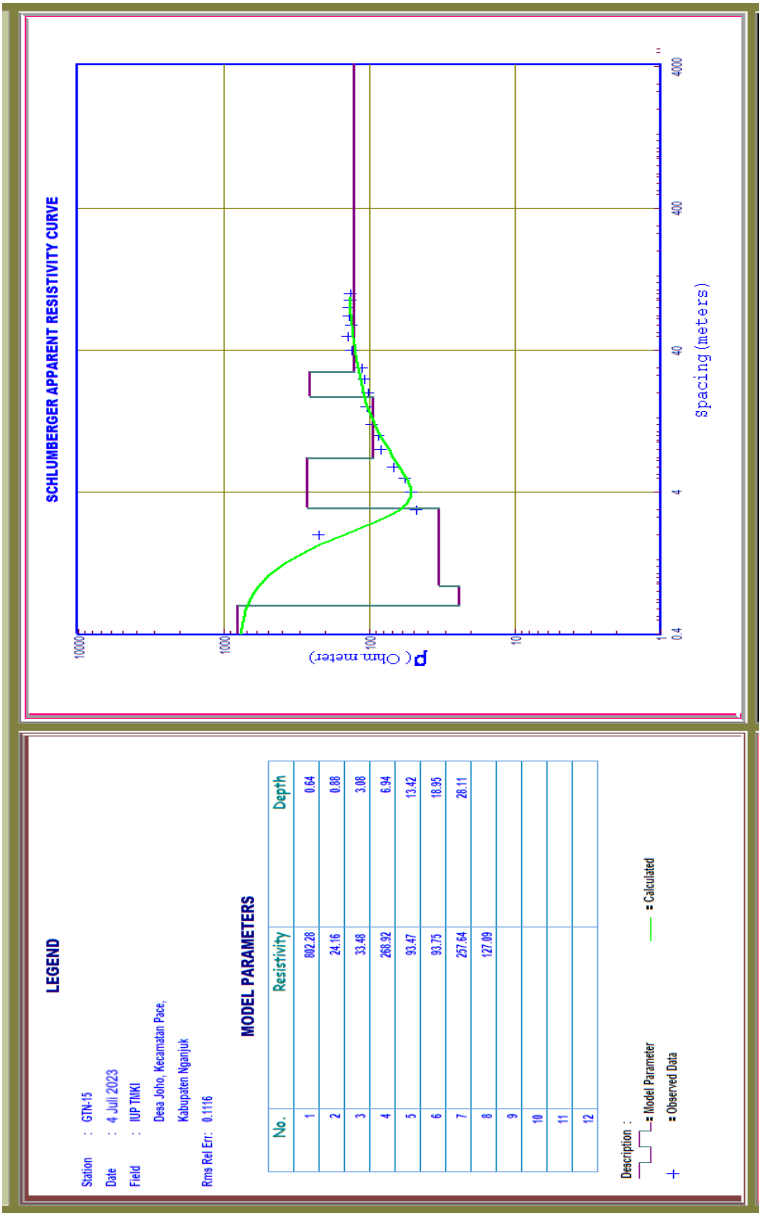
Hasil pengolahan data GTN-14



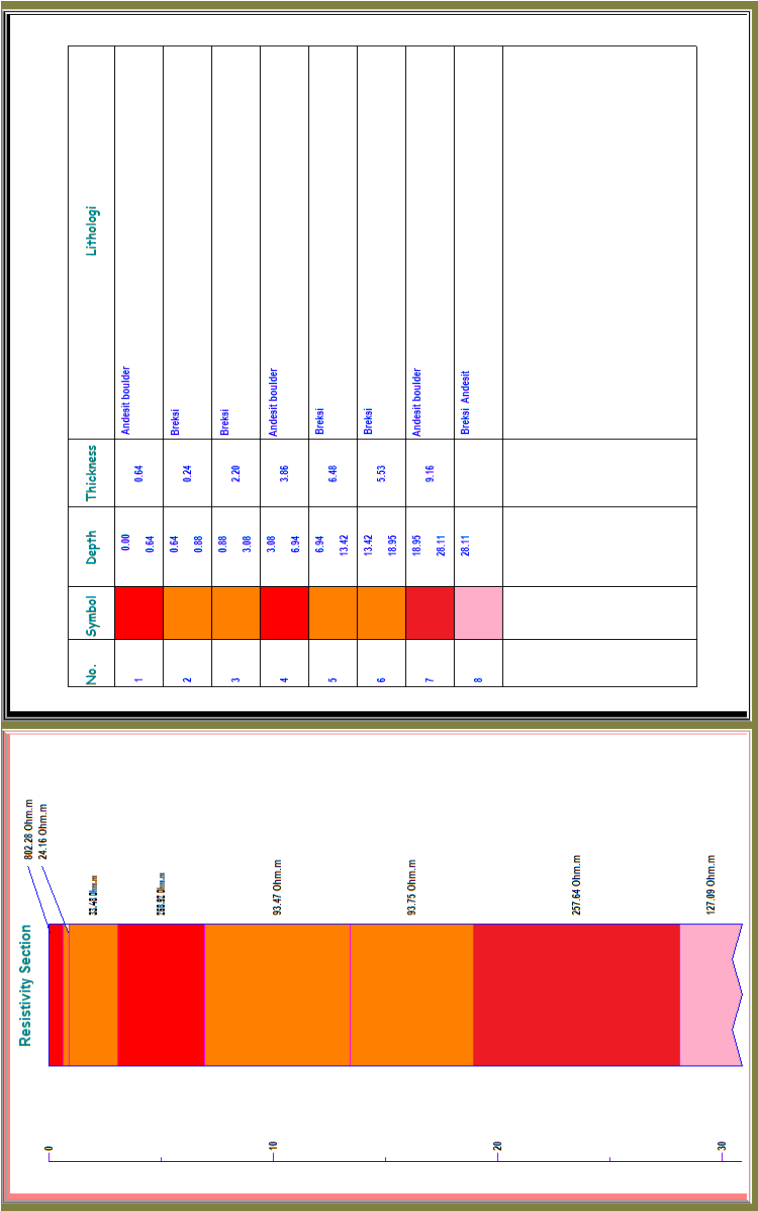
Hasil pengolahan data GTN-14



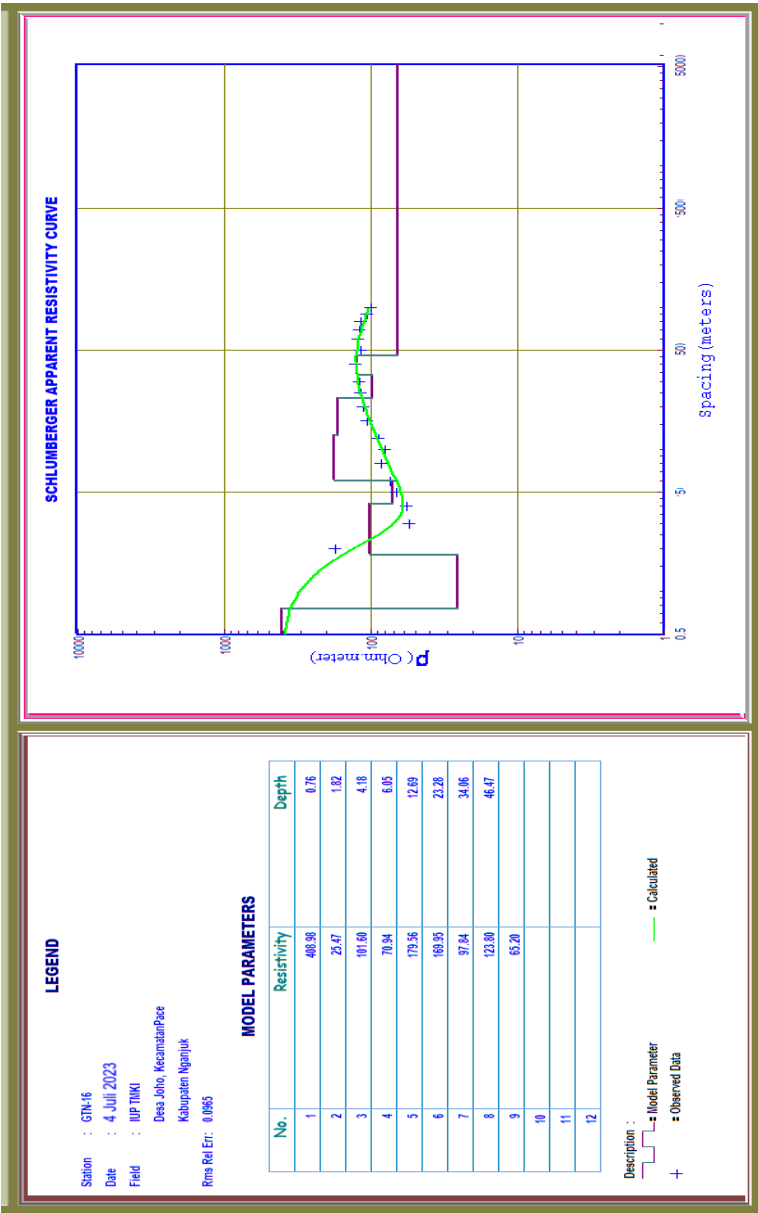
Hasil Pengolahan data GTN-15



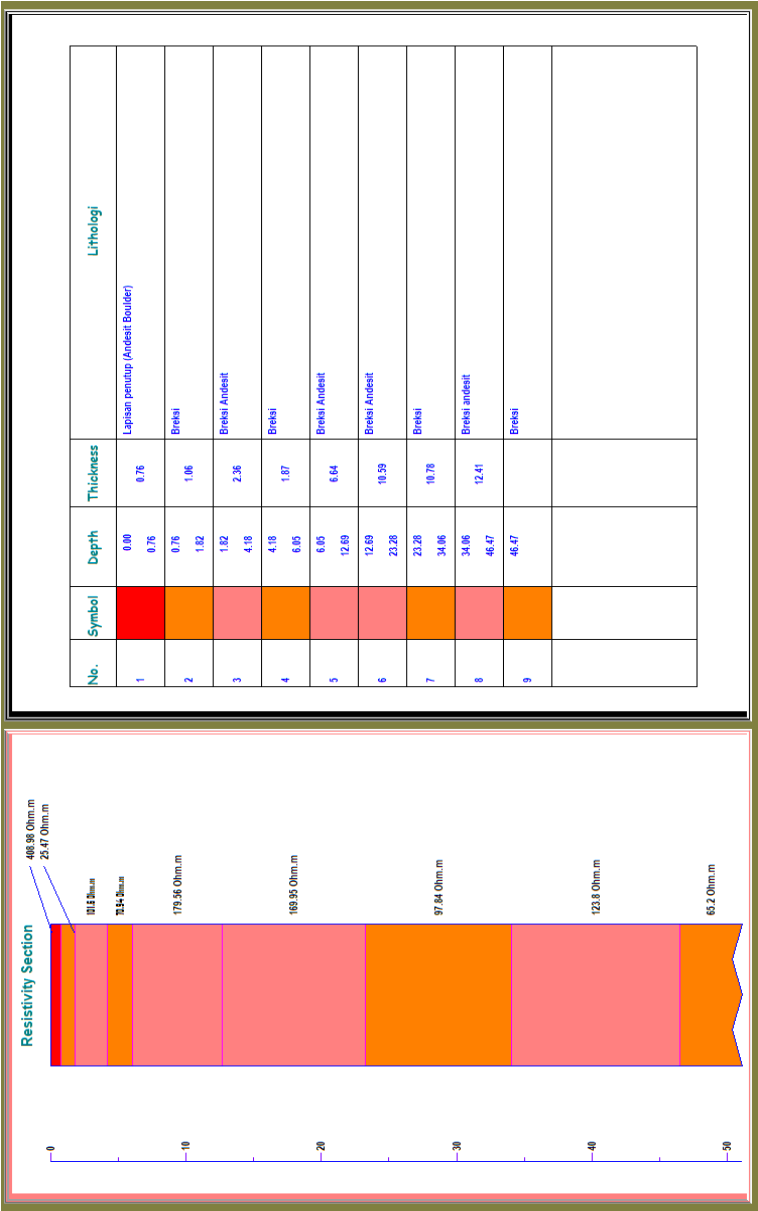
Hasil Pengolahan data GTN-15



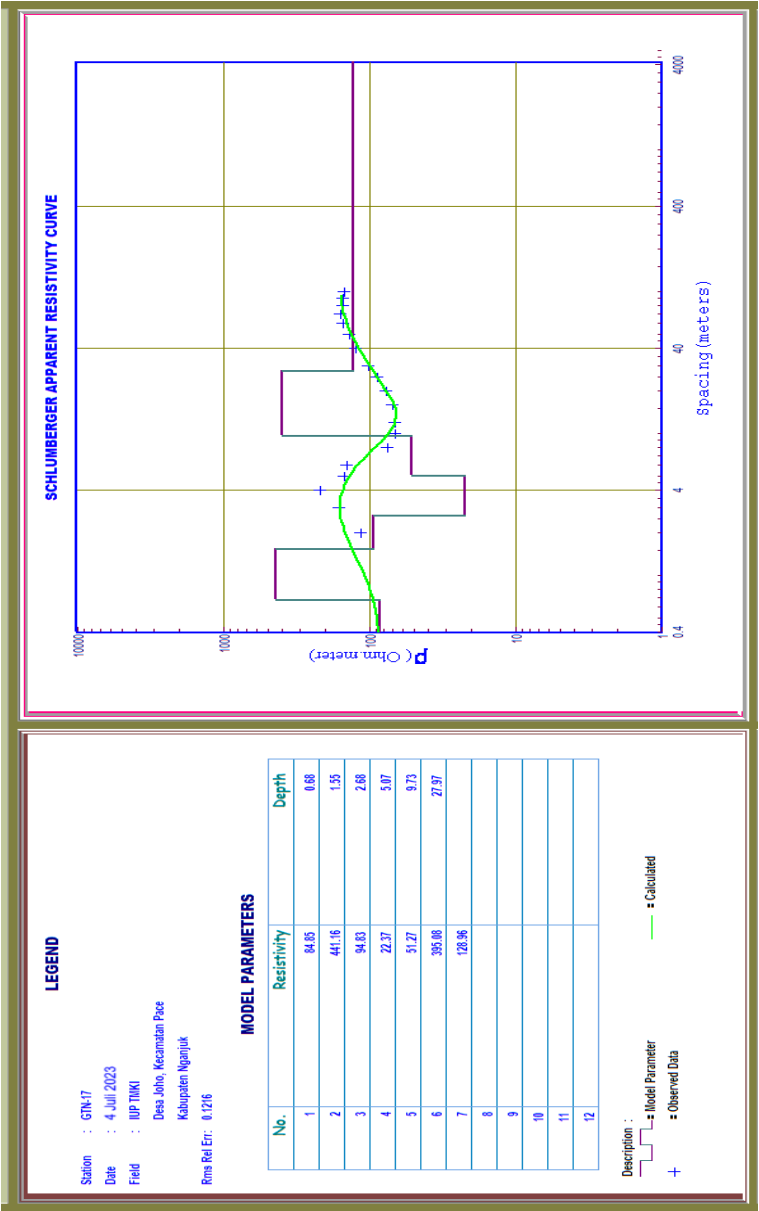
Hasil pengolahan data GTN-16



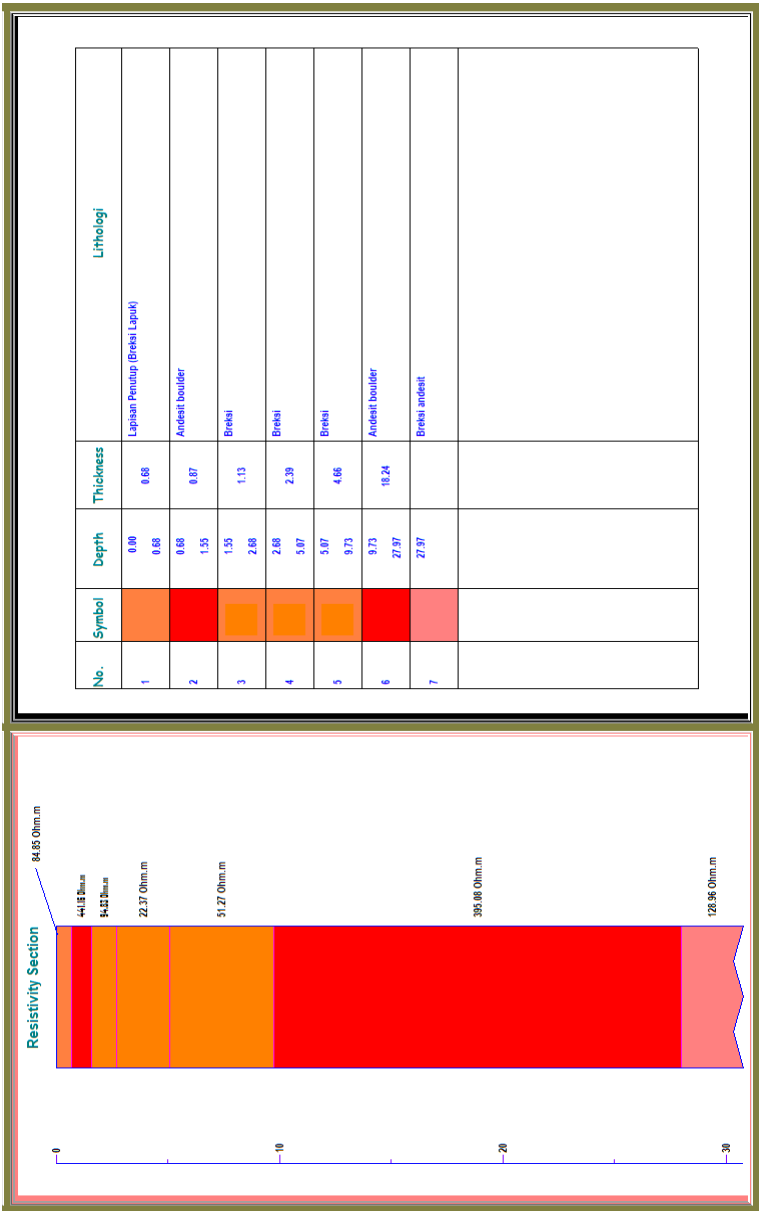
Hasil pengolahan data GTN-16



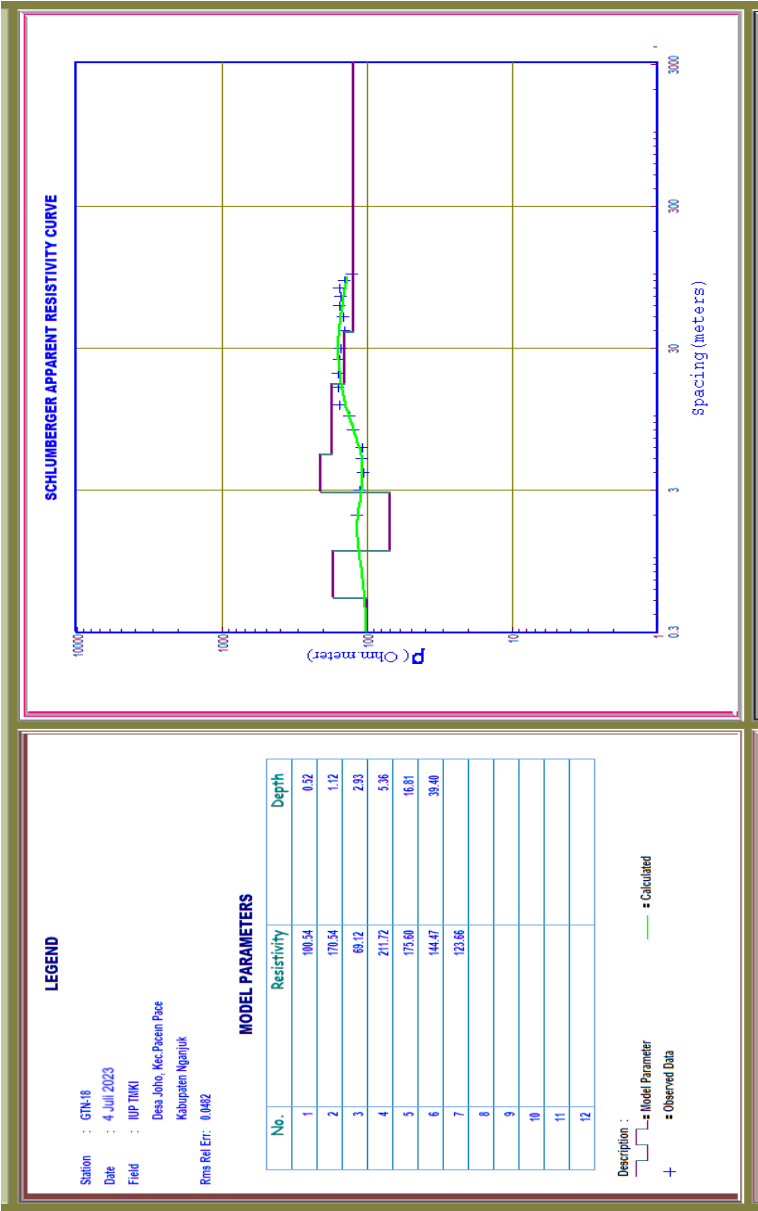
Hasil pengolahan data GTN-17



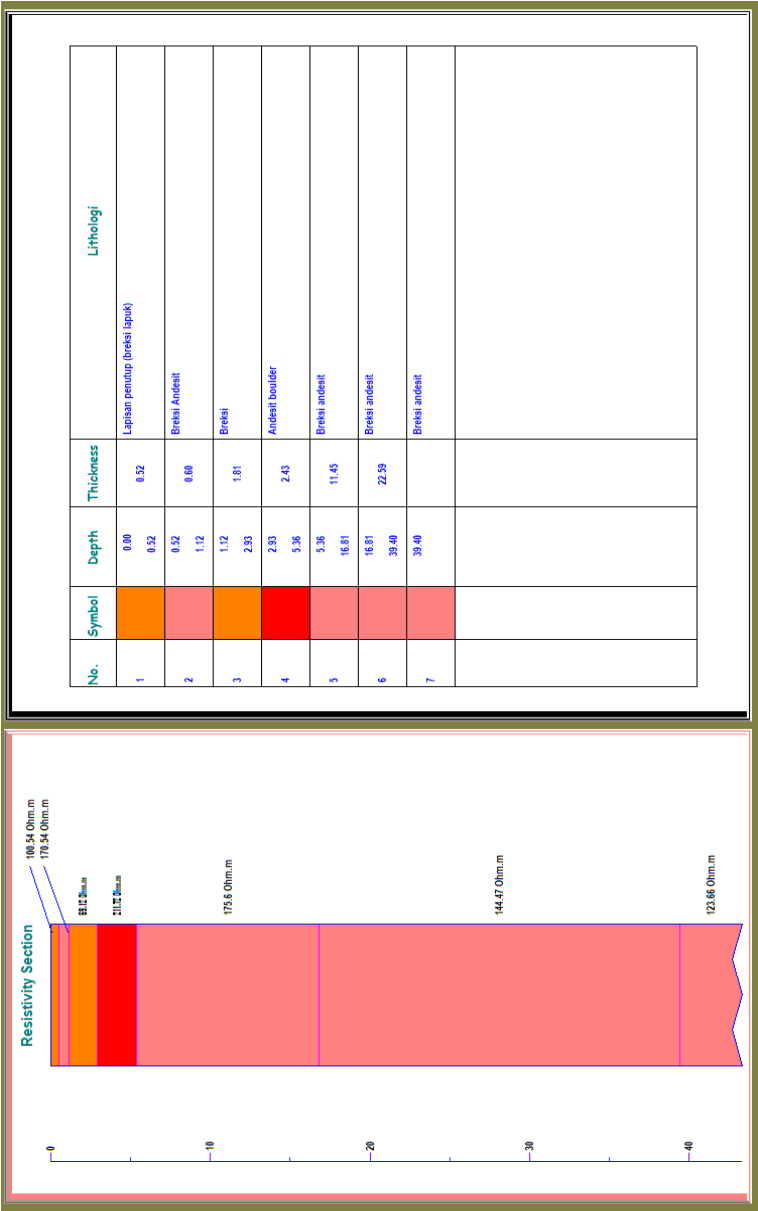
Hasil pengolahan data GTN-17



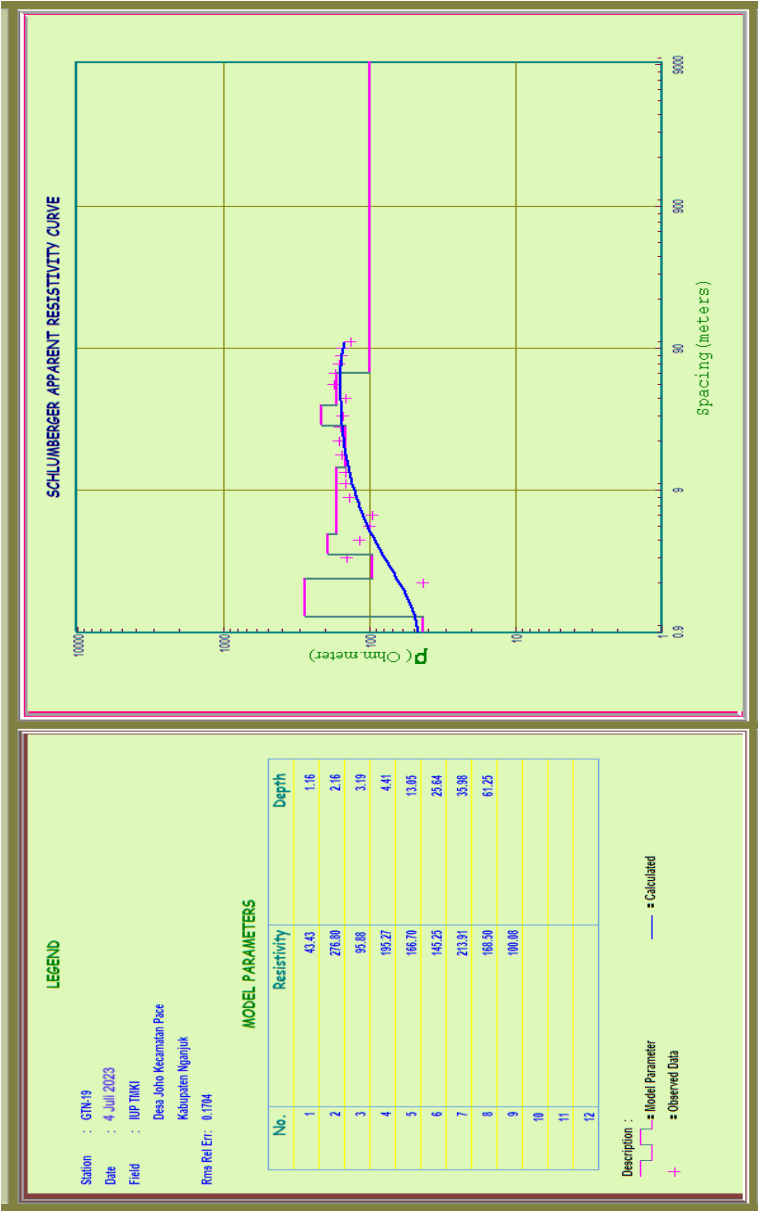
Hasil pengolahan data GTN-18



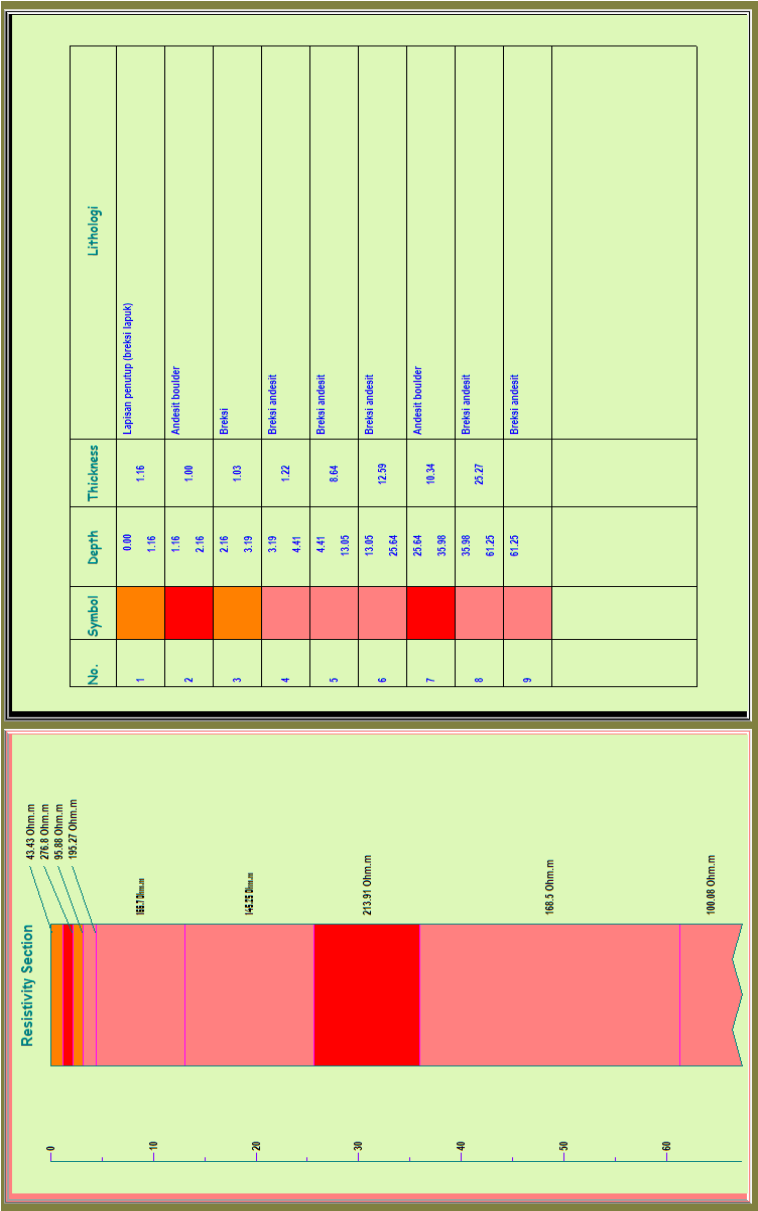
Hasil pengolahan data GTN-18



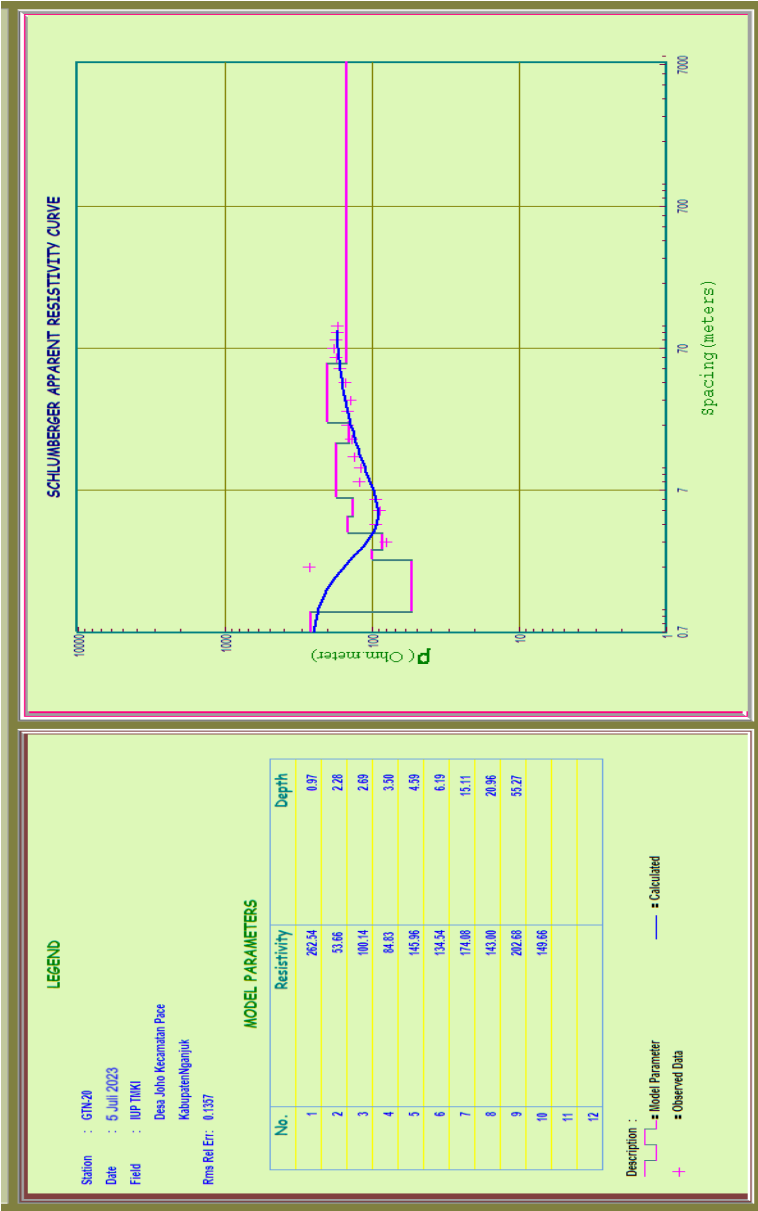
Hasil pengolahan data GTN-19



Hasil pengolahan data GTN-19



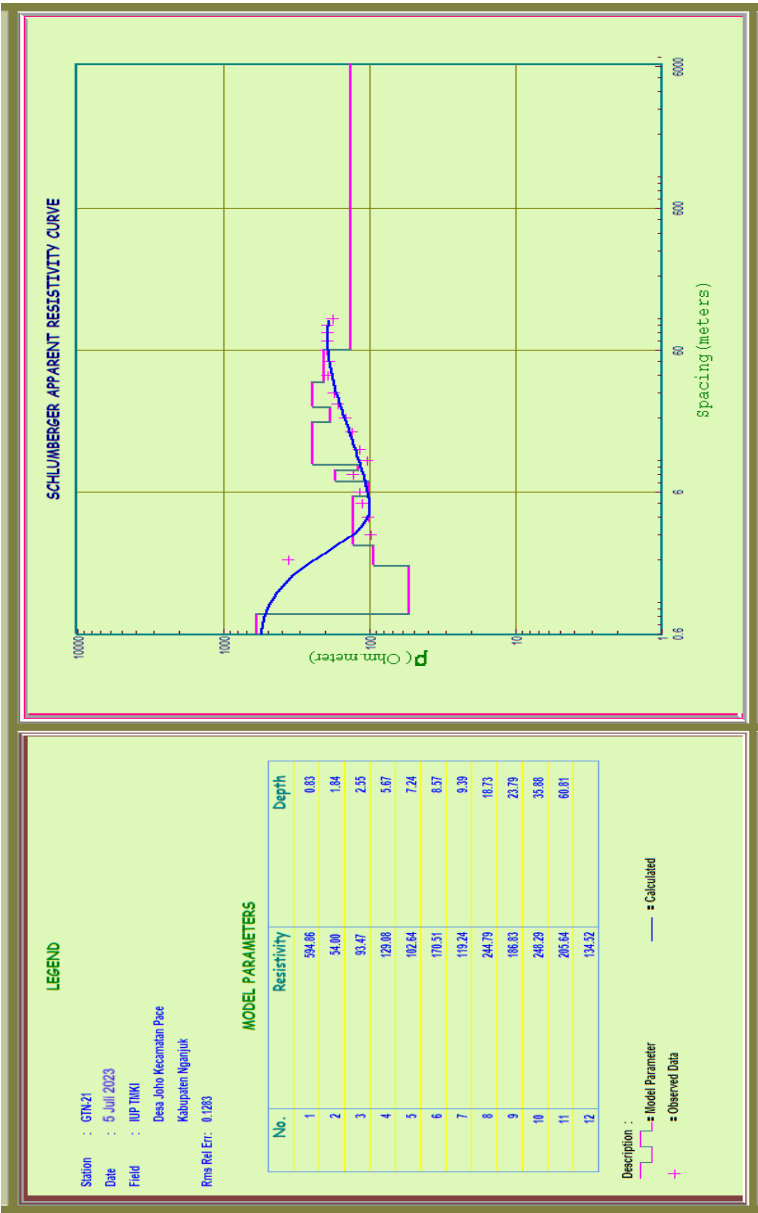
Hasil pengolahan data GTN-20



Hasil pengolahan data GTN-20



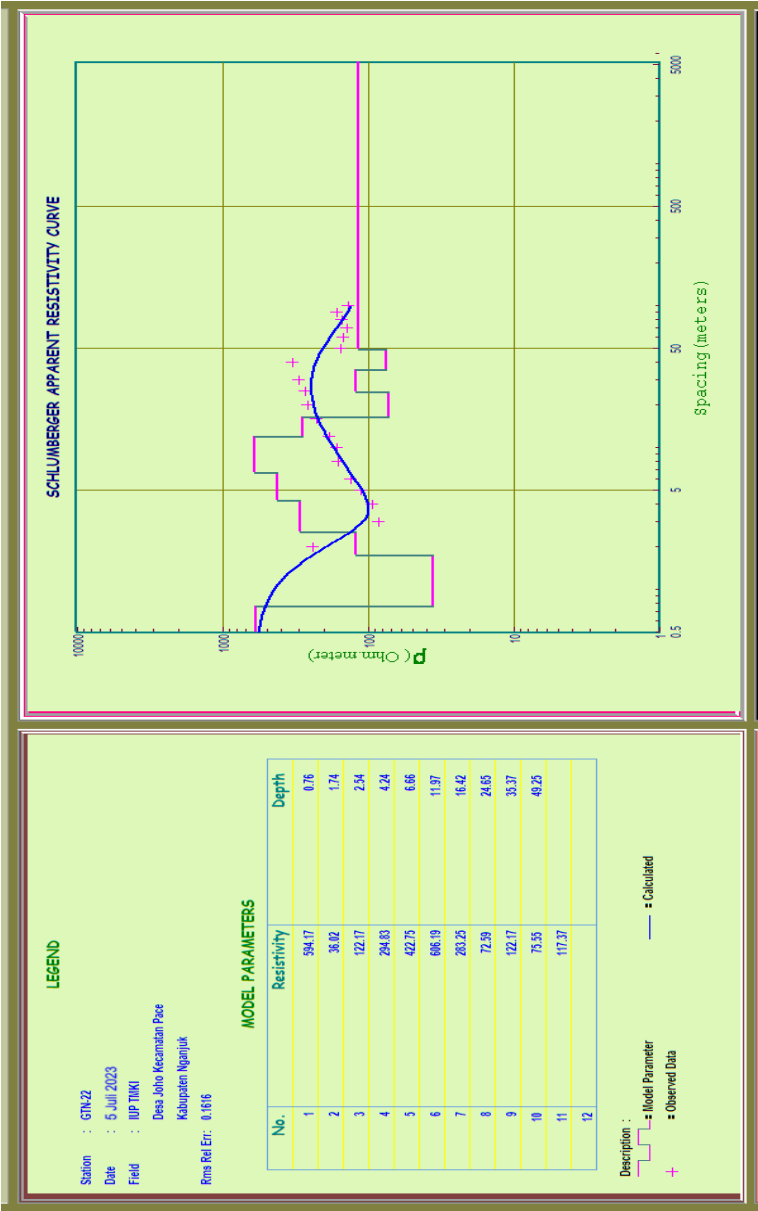
Hasil pengolahan data GTN-21



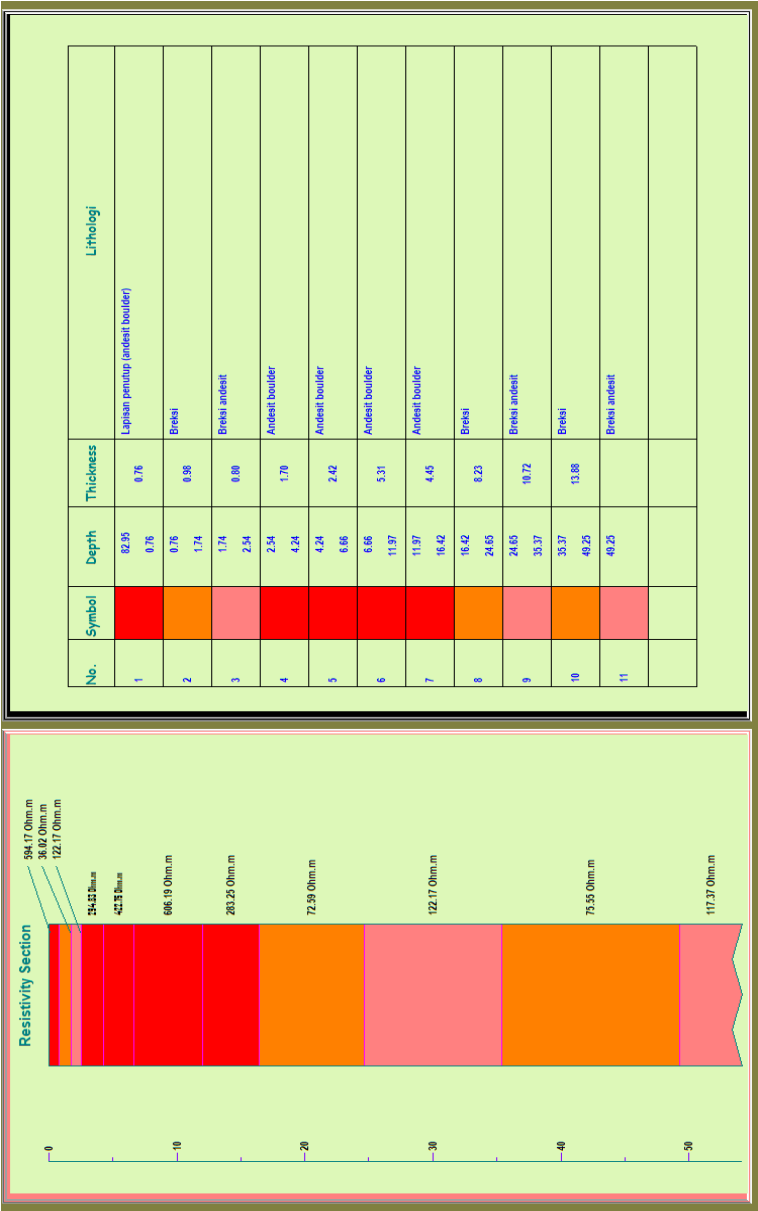
Hasil pengolahan data GTN-21



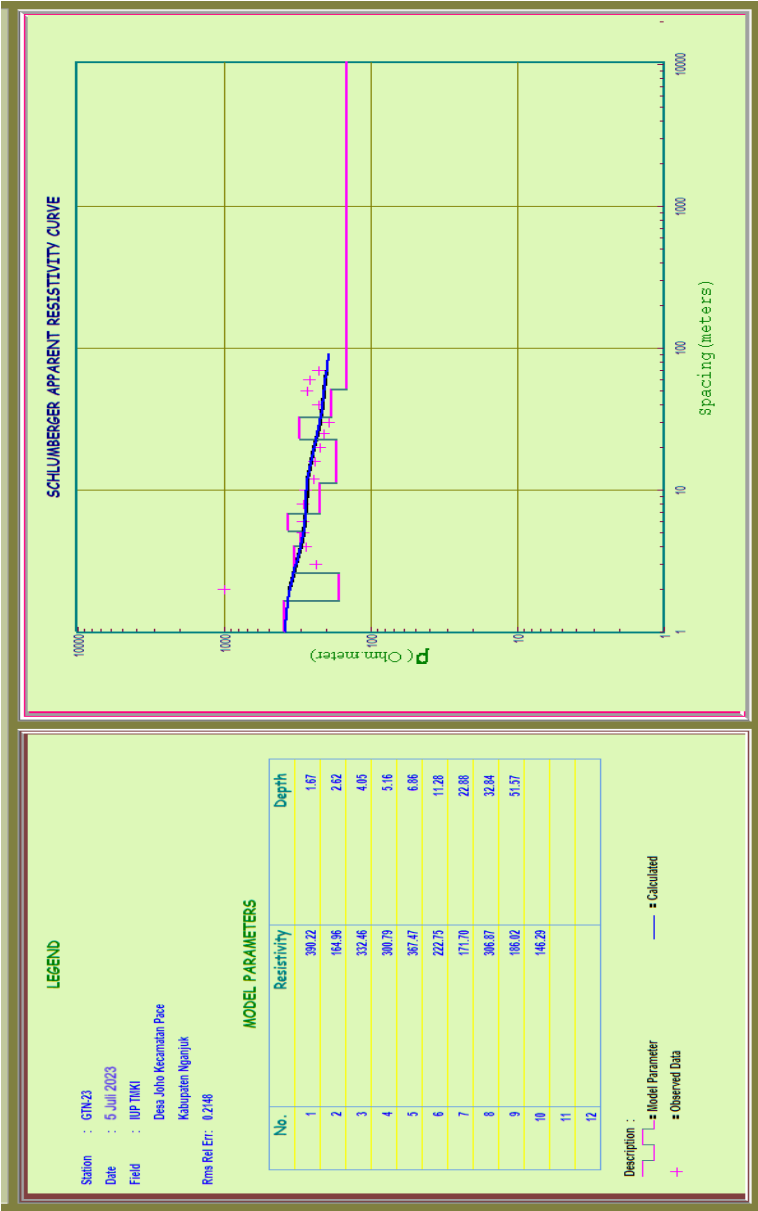
Hasil pengolahan data GTN-22



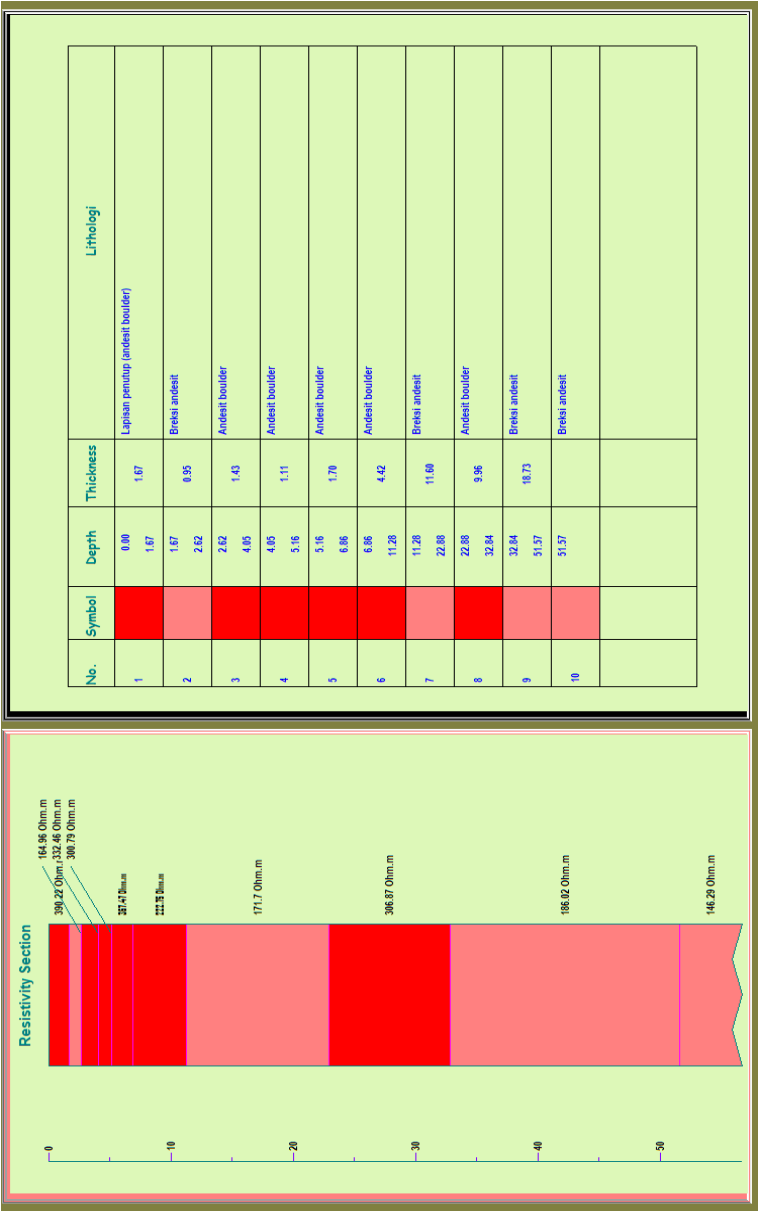
Hasil pengolahan data GTN-22



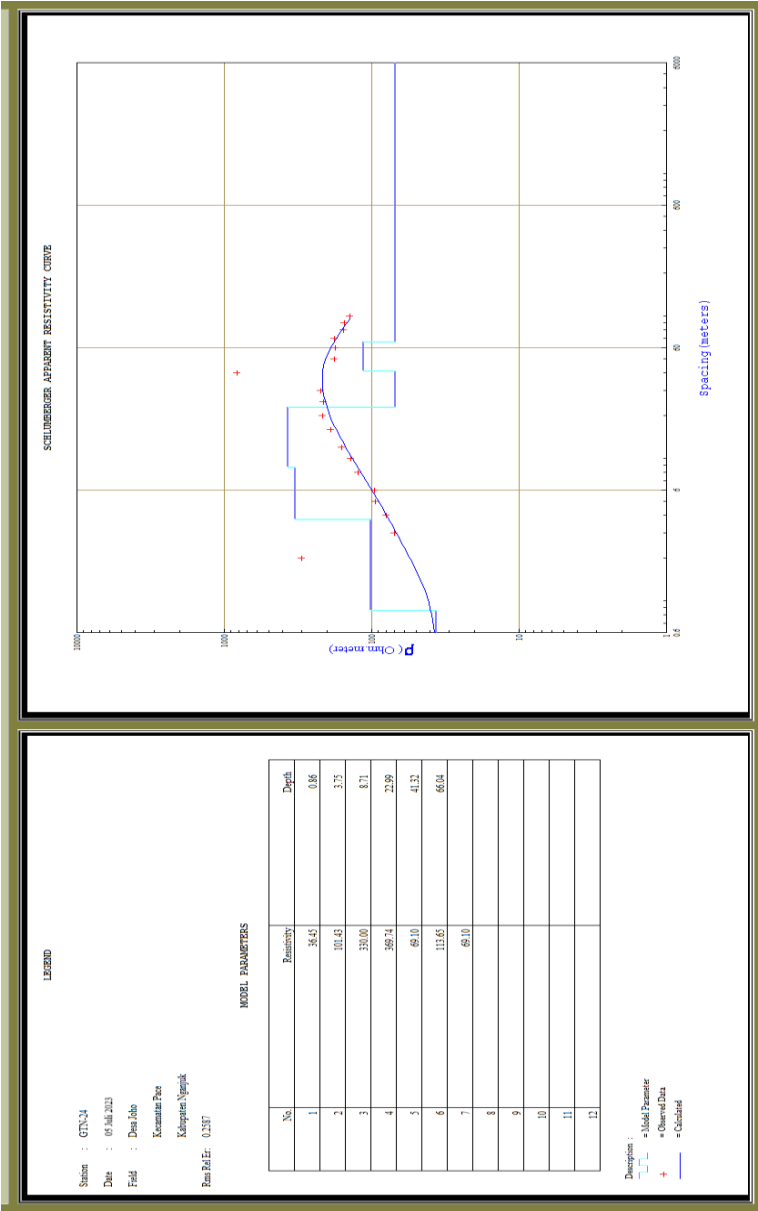
Hasil pengolahan data GTN-23



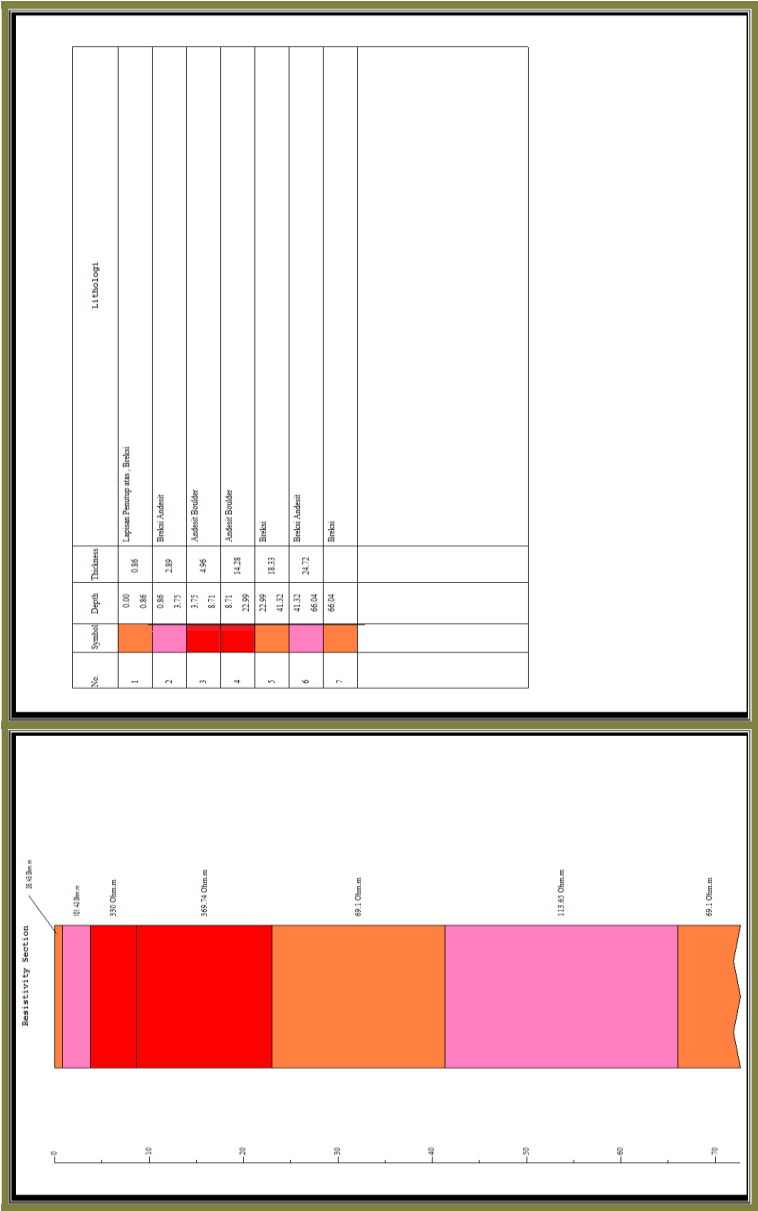
Hasil pengolahan data GTN-23



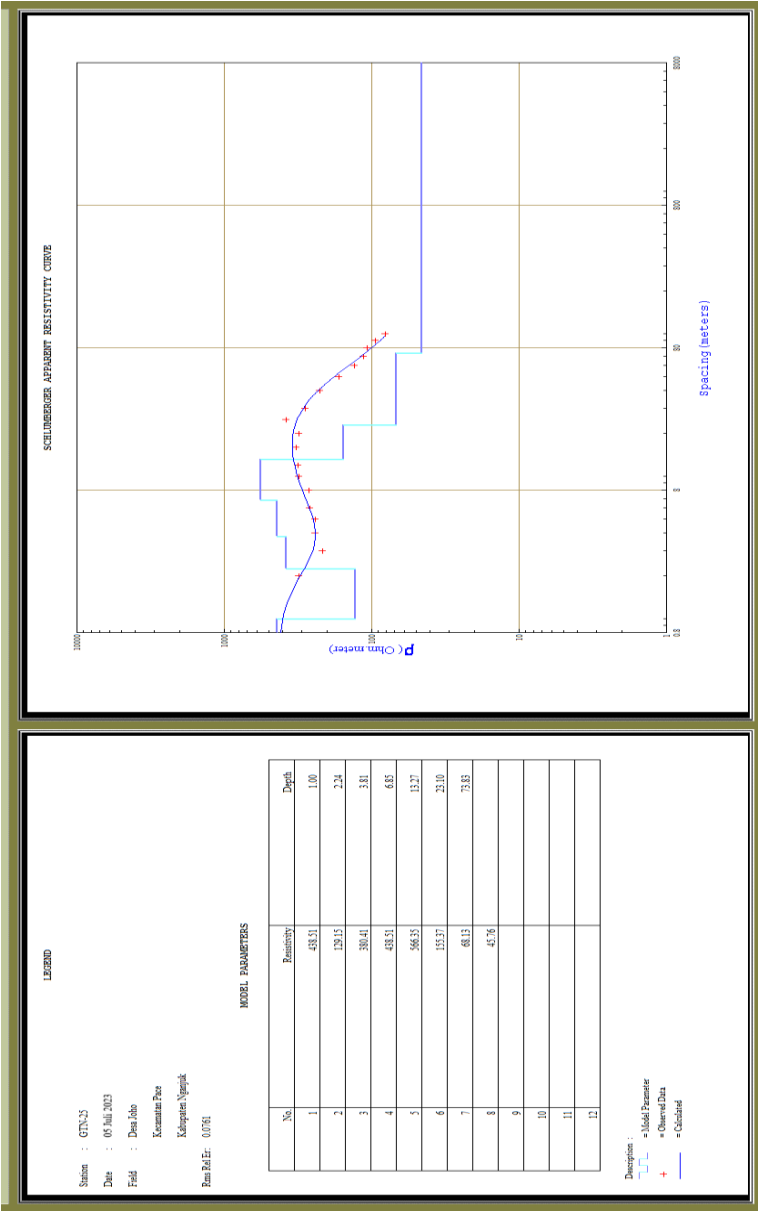
Hasil pengolahan data GTN-24



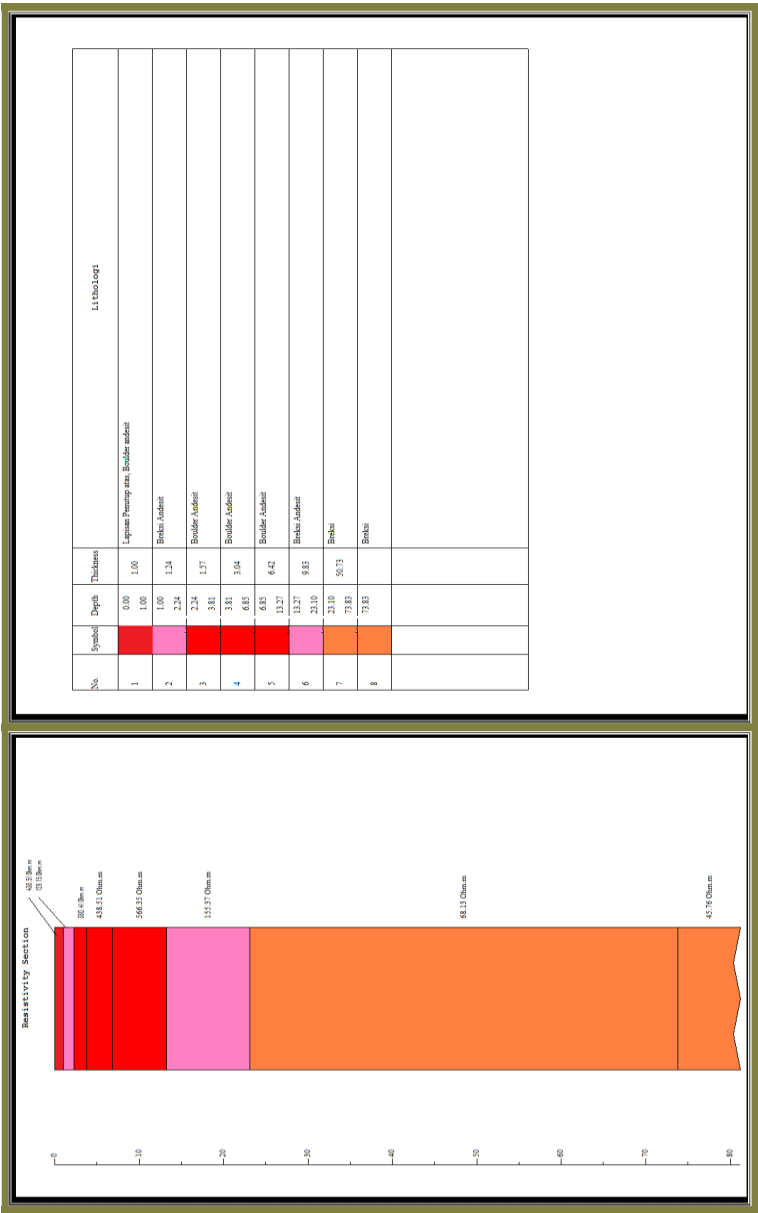
Hasil pengolahan data GTN-24



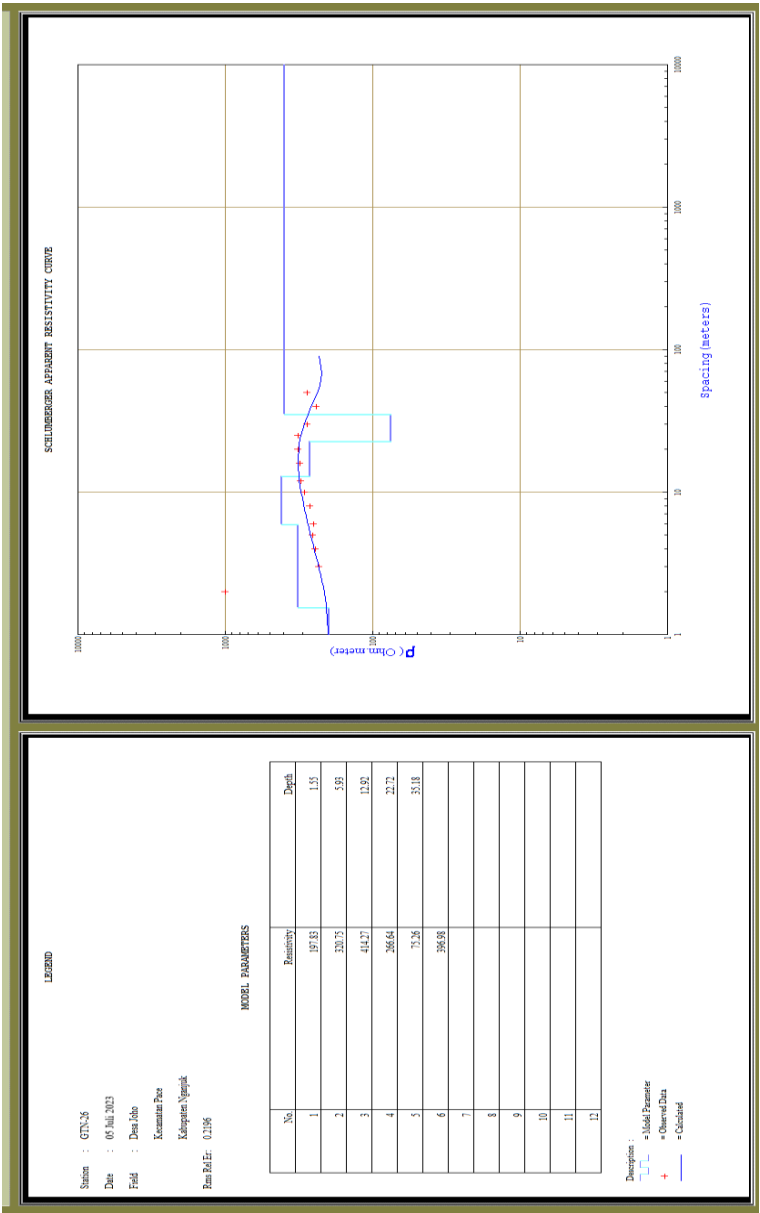
Hasil pengolahan data GTN-25



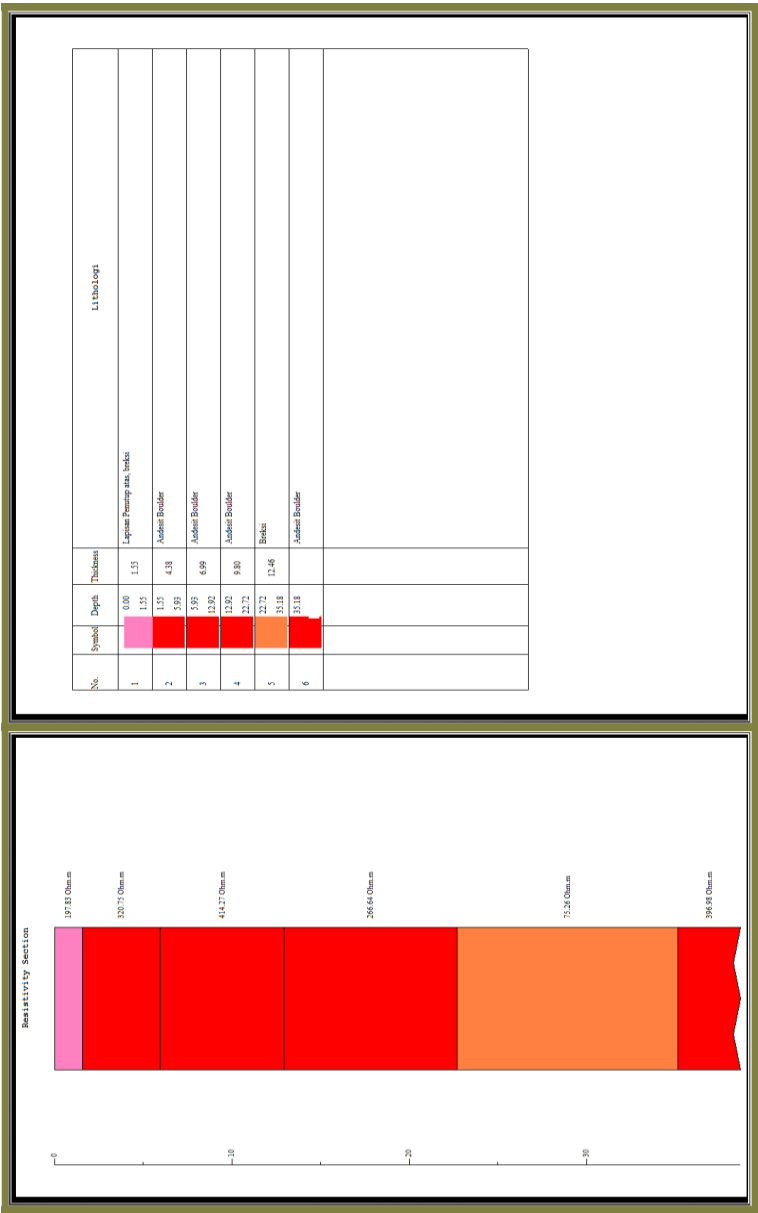
Hasil pengolahan data GTN-25



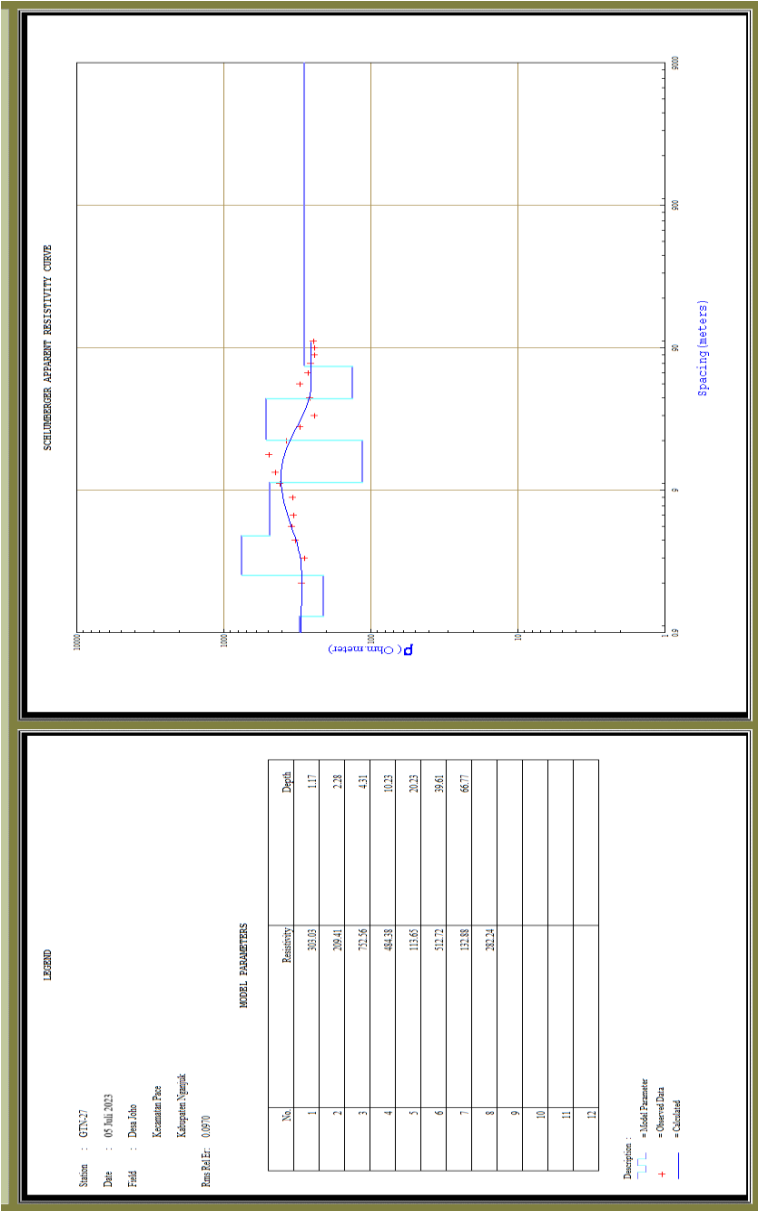
Hasil pengolahan data GTN-26



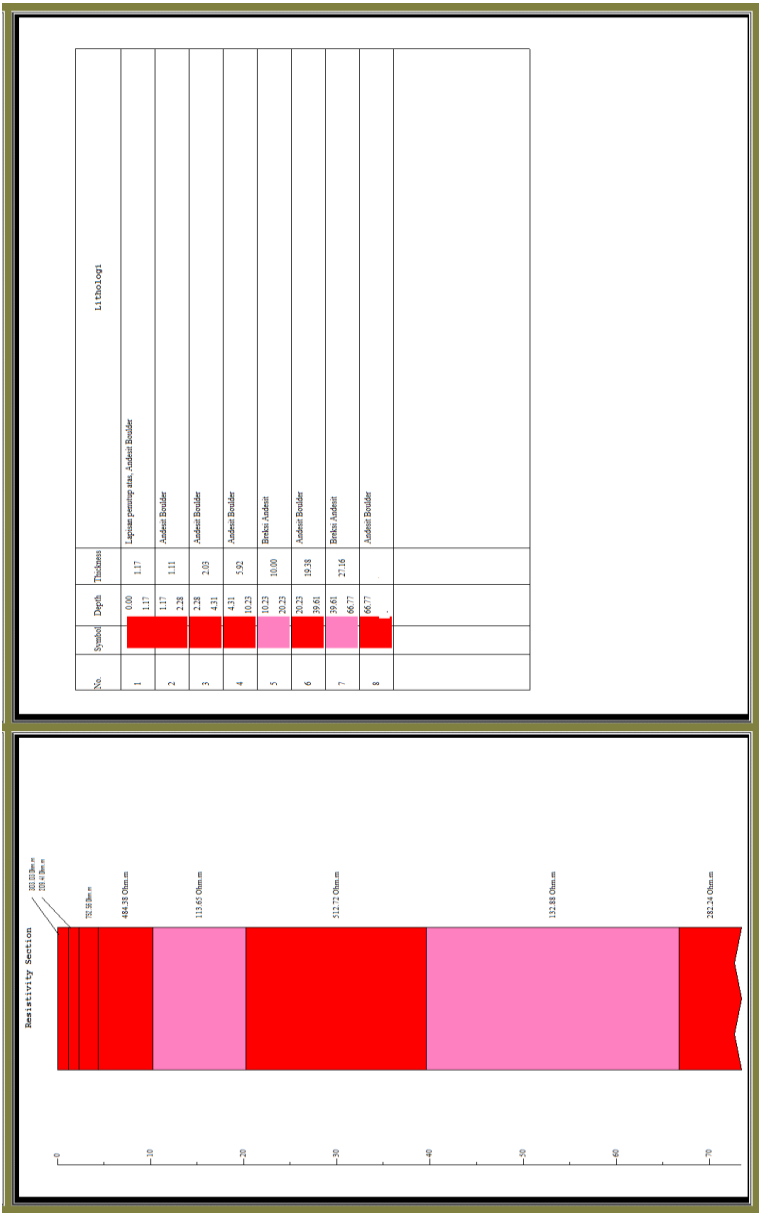
Hasil pengolahan data GTN-26



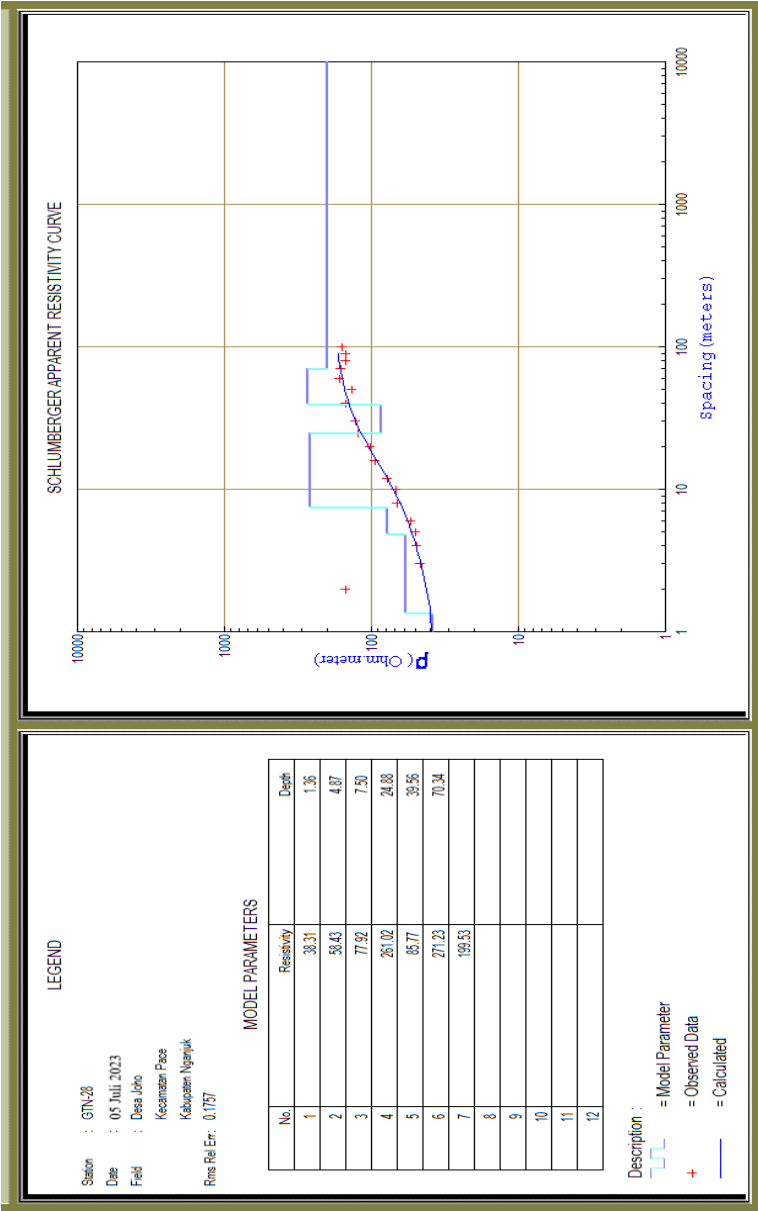
Hasil pengolahan data GTN-27



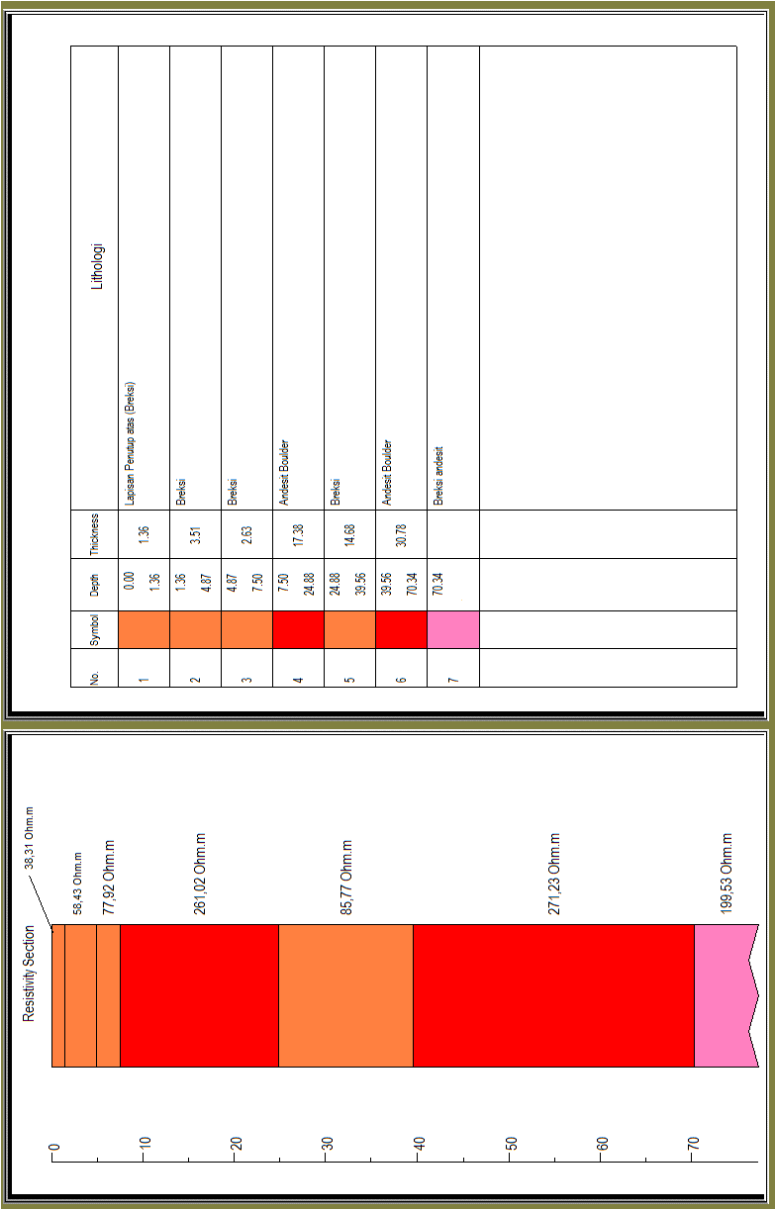
Hasil pengolahan data GTN-27



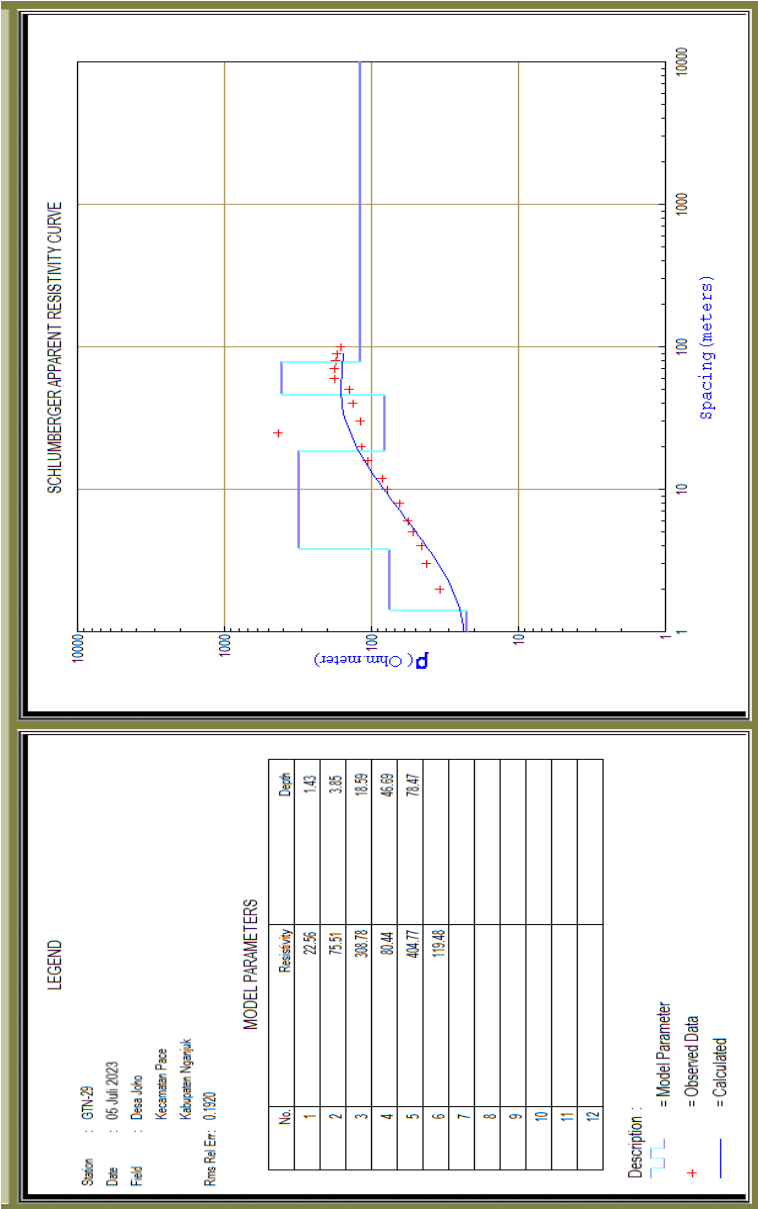
Hasil pengolahan data GTN-28



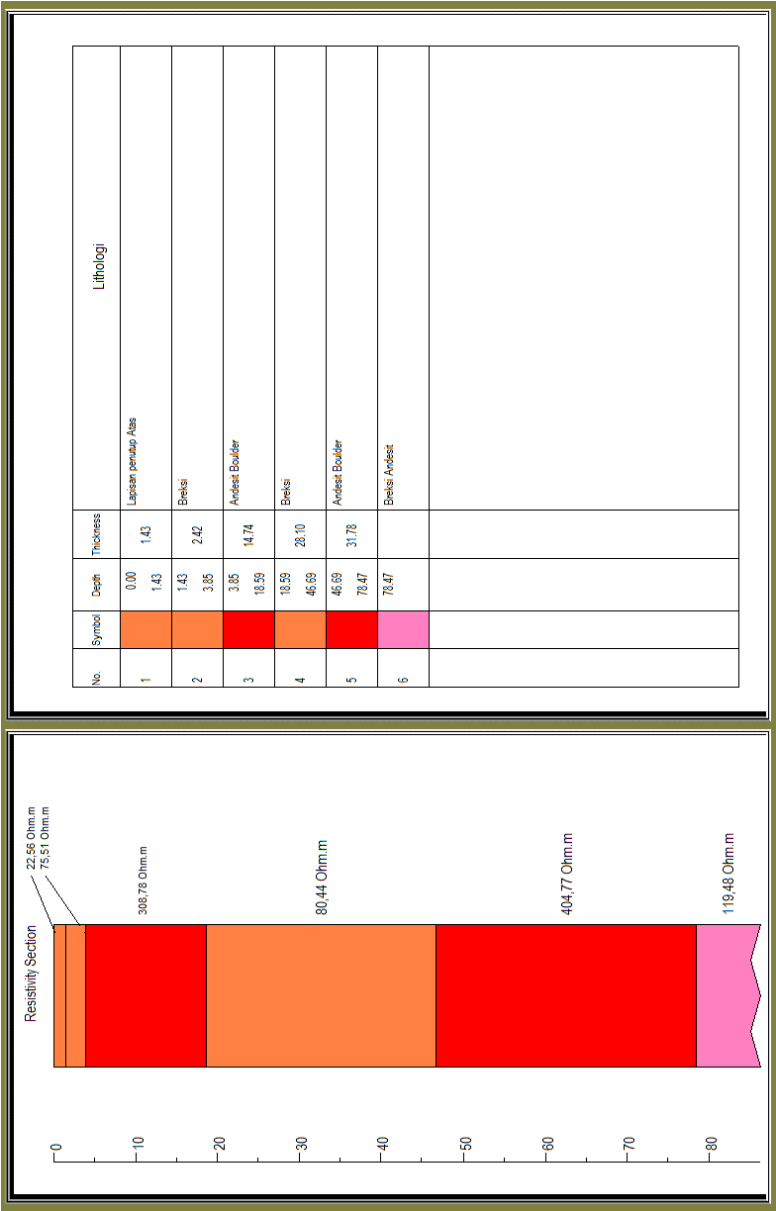
Hasil pengolahan data GTN-28



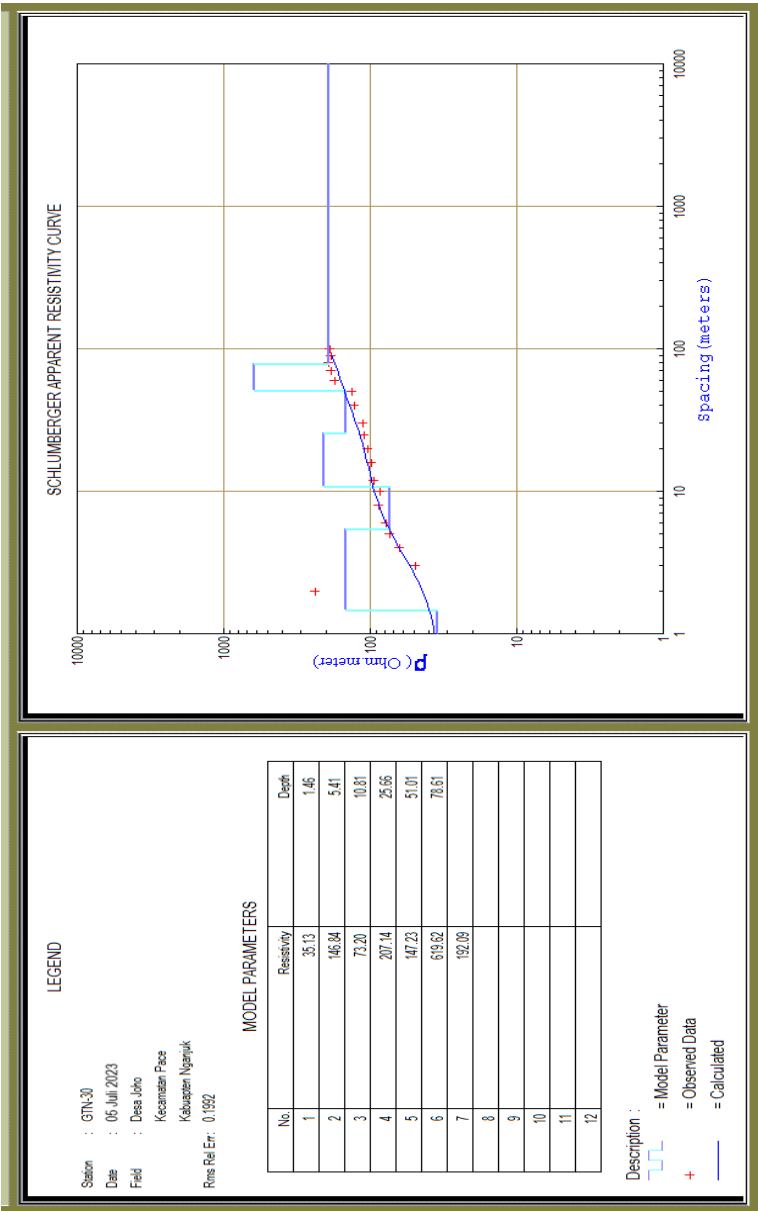
Hasil pengolahan data GTN-29



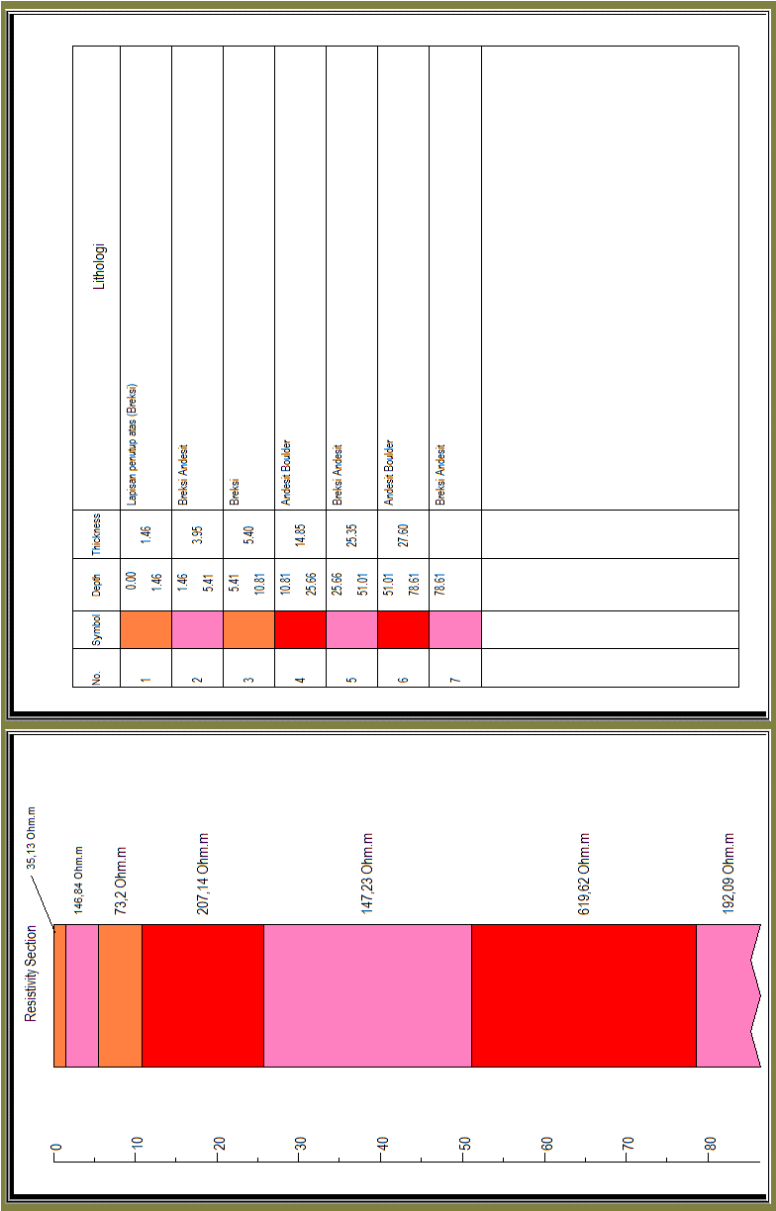
Hasil pengolahan data GTN-29



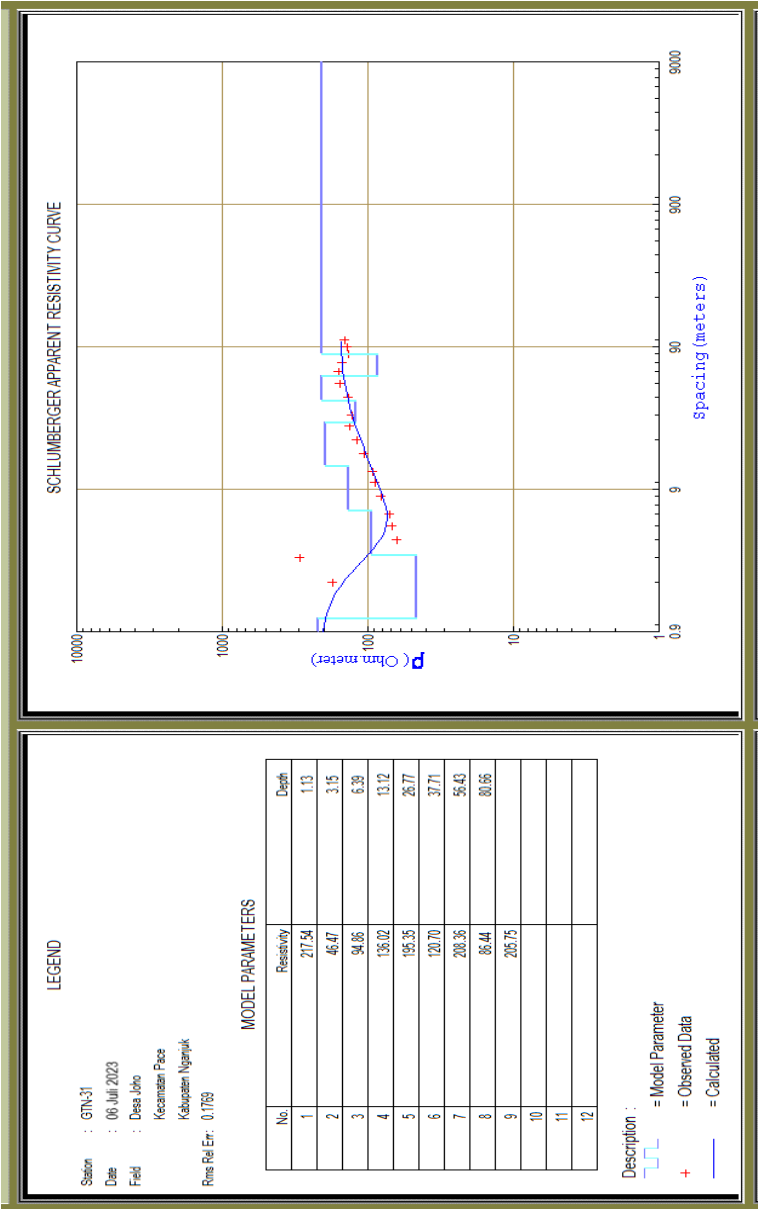
Hasil pengolahan data GTN-30



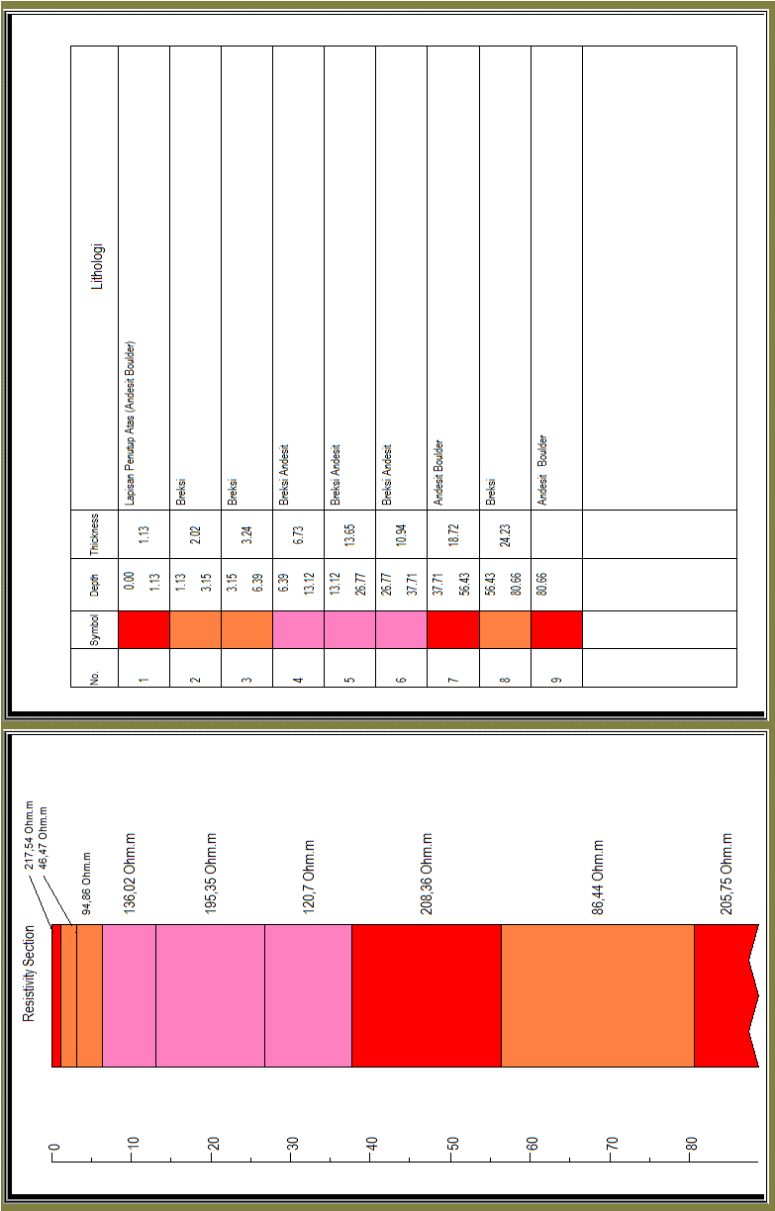
Hasil pengolahan data GTN-30



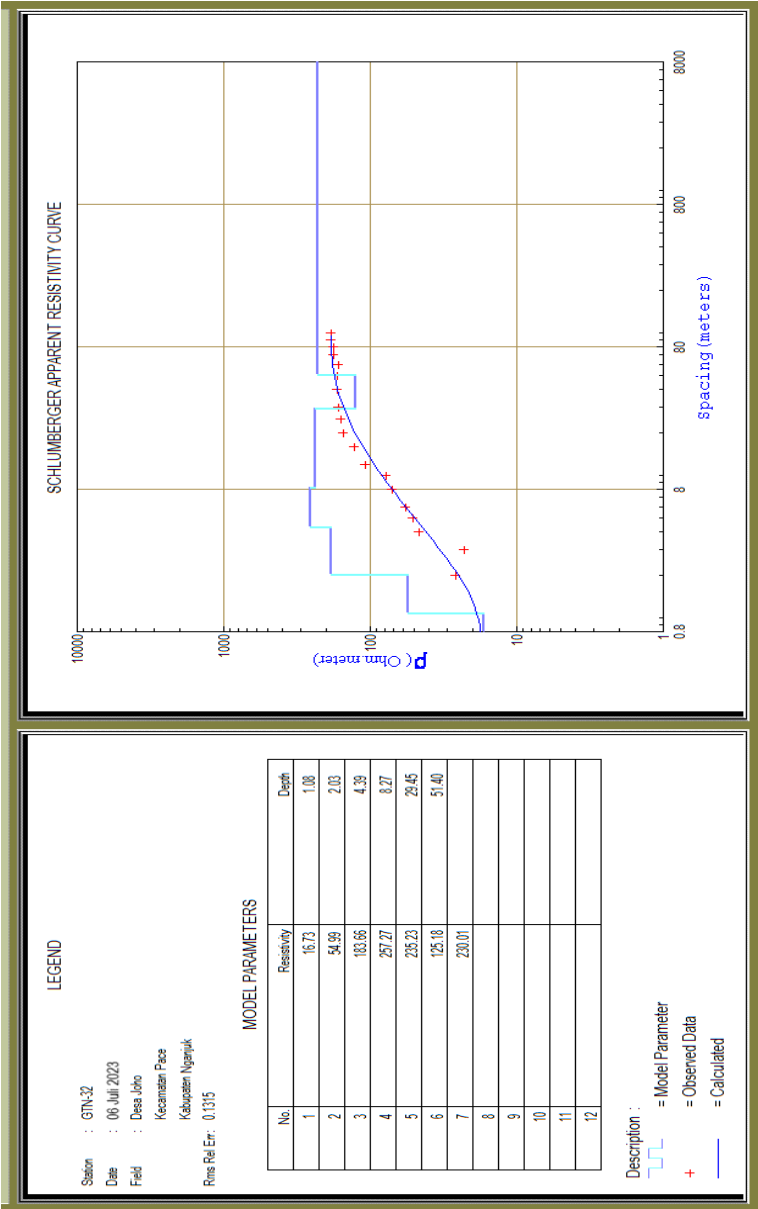
Hasil pengolahan data GTN-31



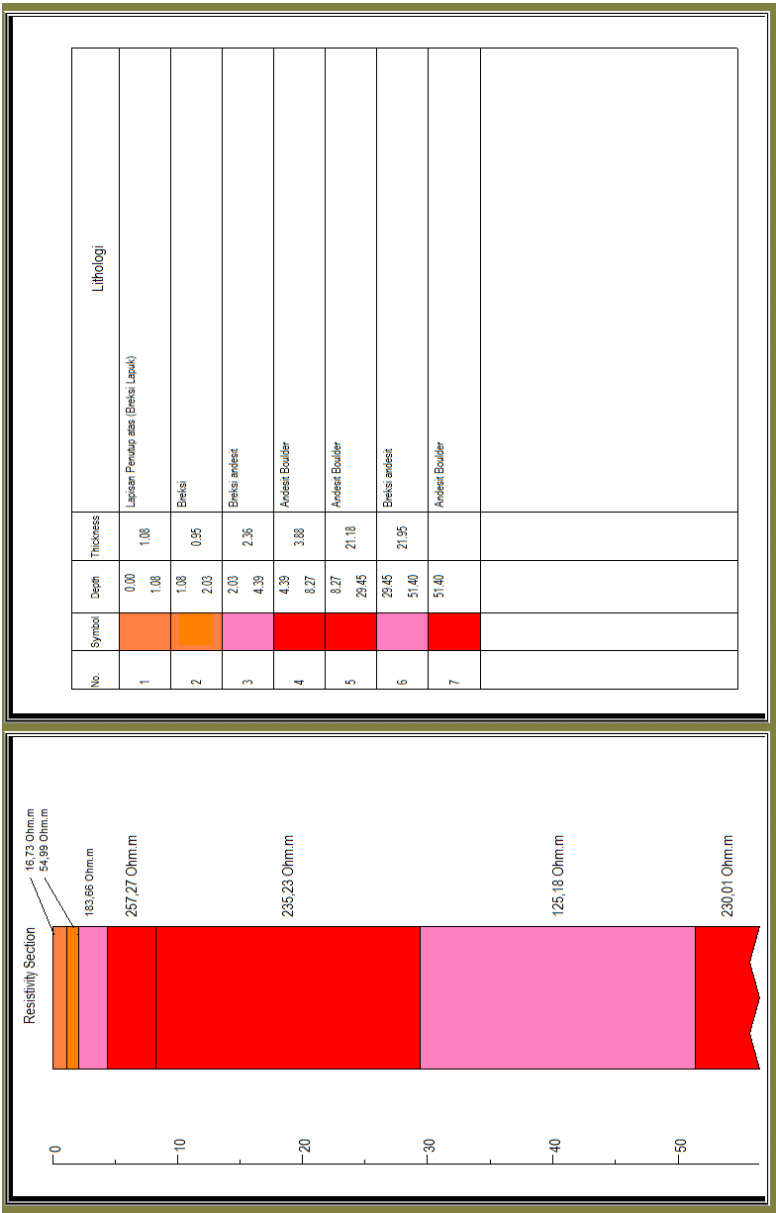
Hasil pengolahan data GTN-31



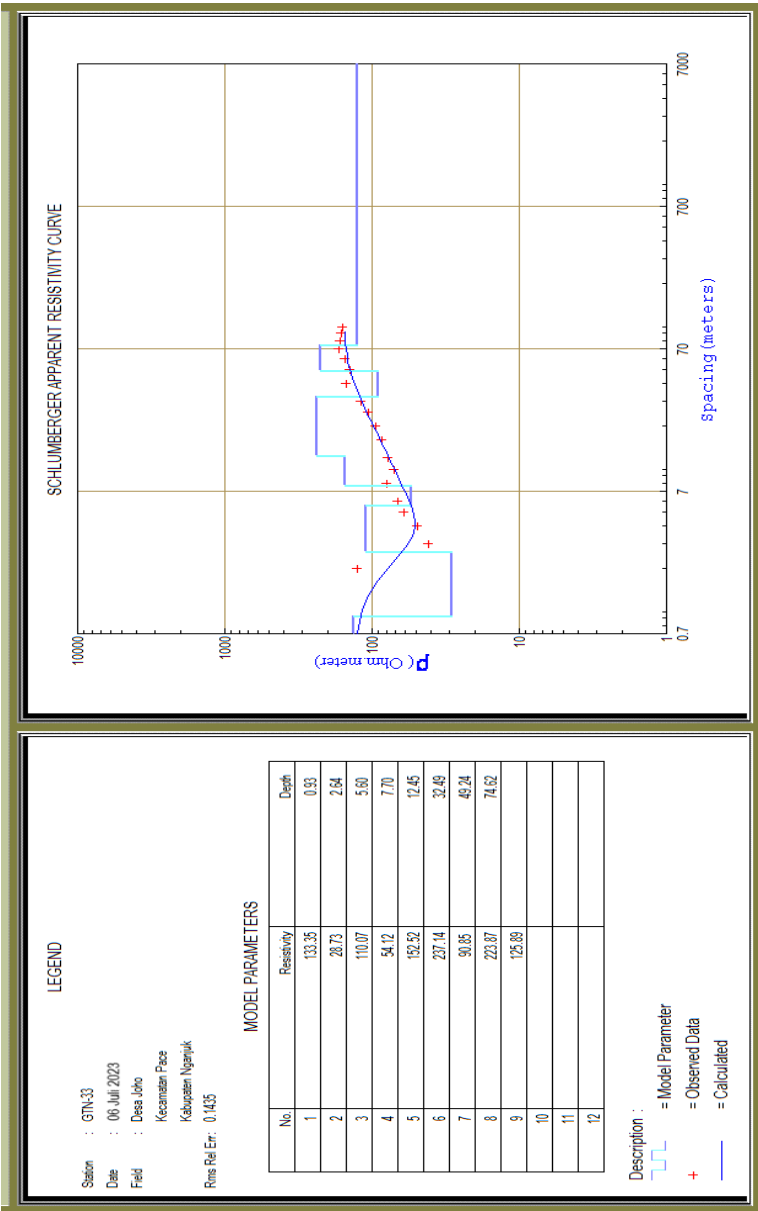
Hasil pengolahan data GTN-32



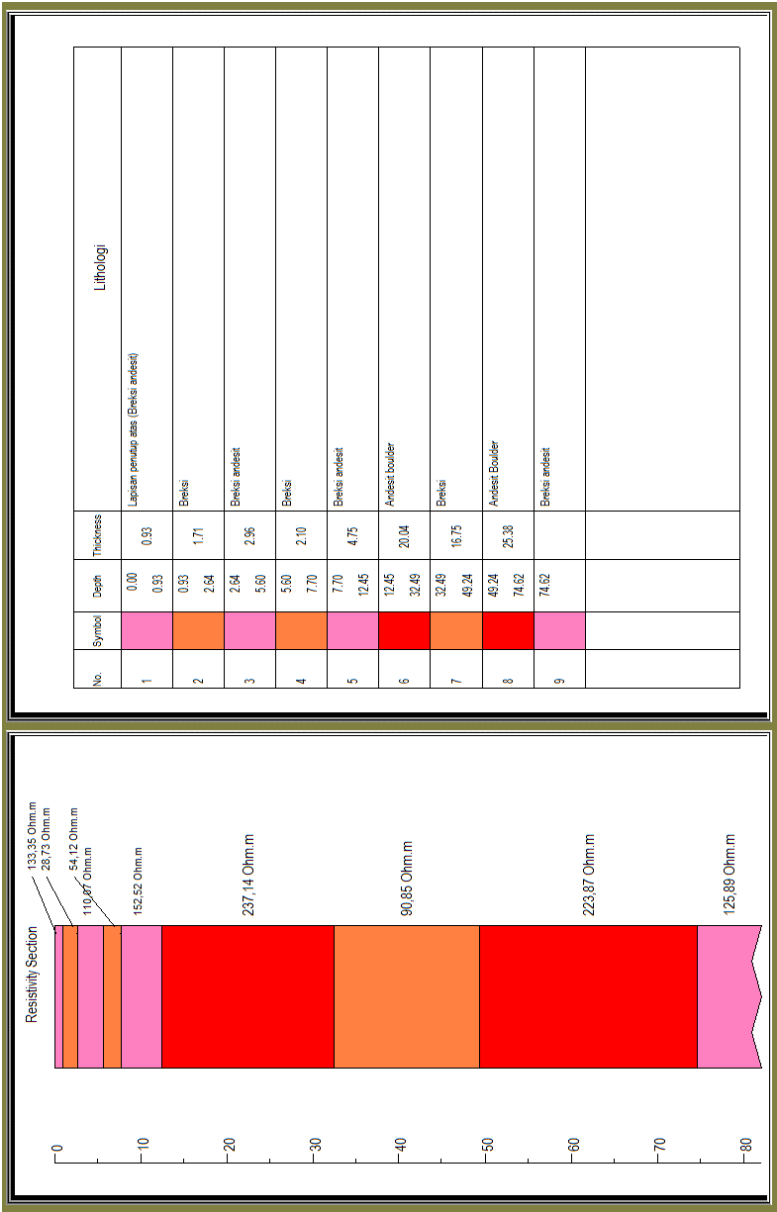
Hasil pengolahan data GTN-32



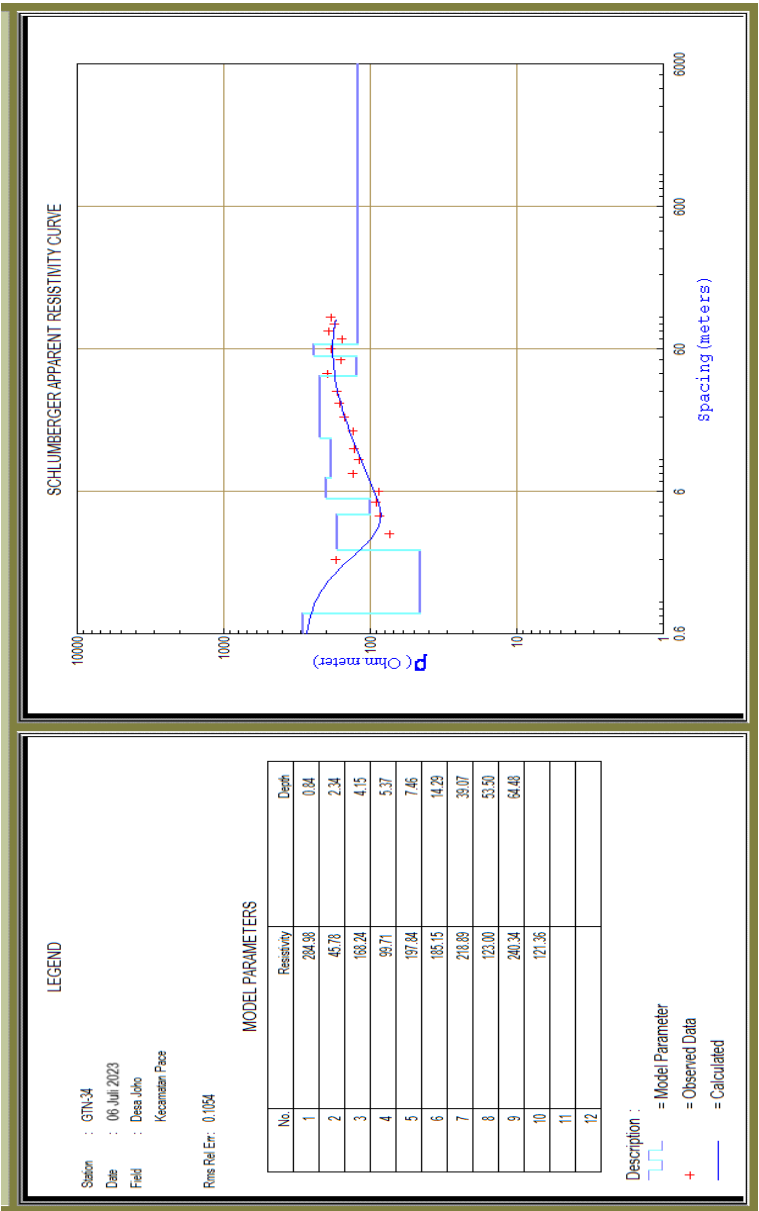
Hasil pengolahan data GTN-33



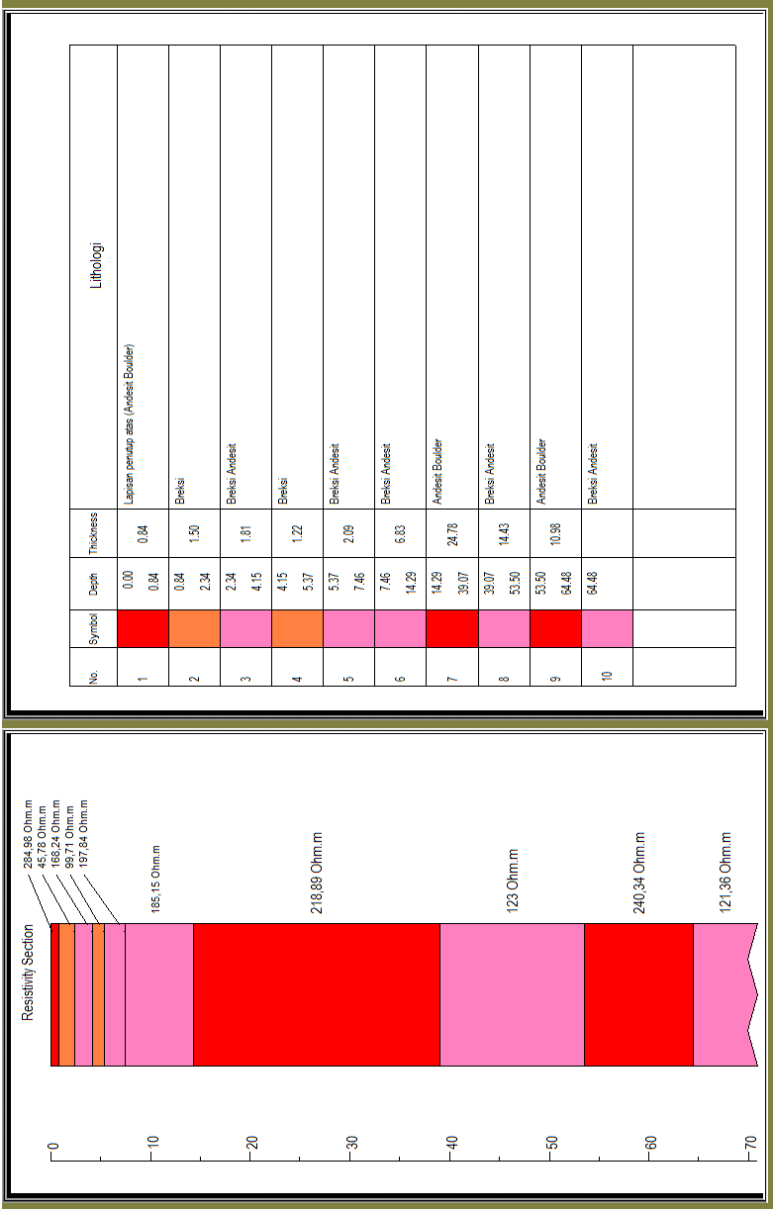
Hasil pengolahan data GTN-33



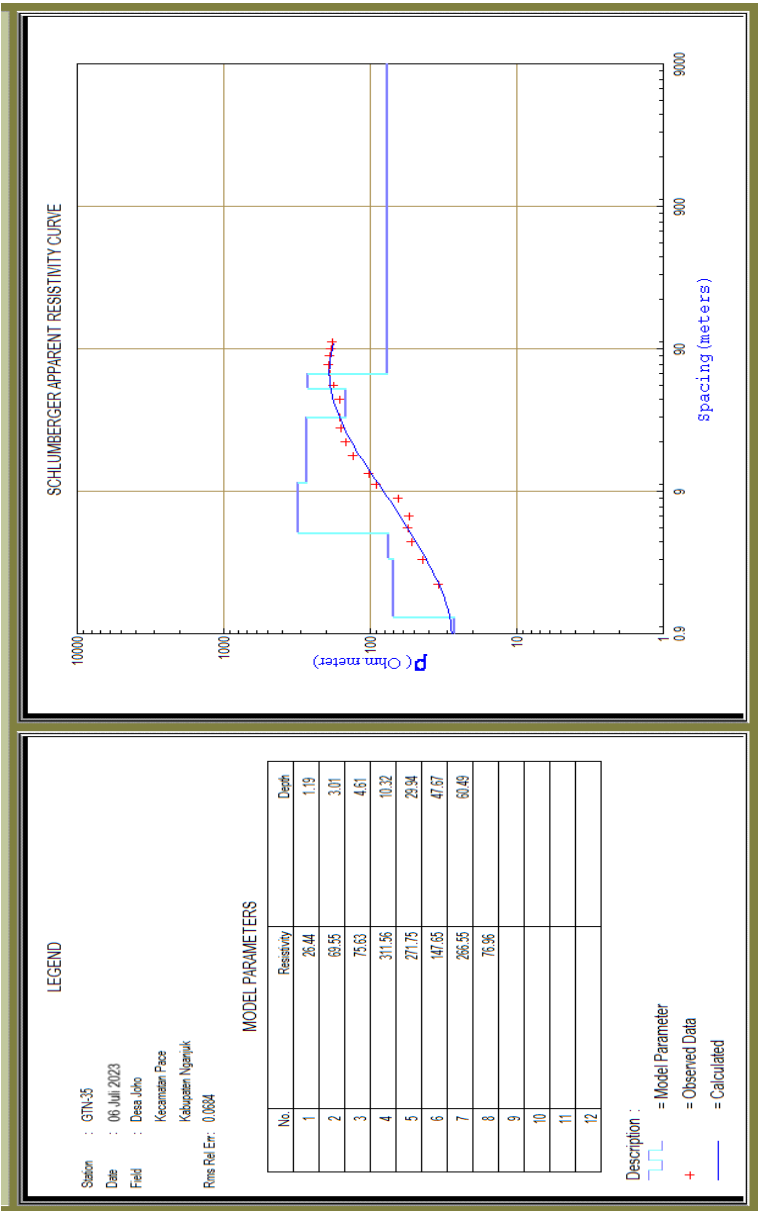
Hasil pengolahan data GTN-34



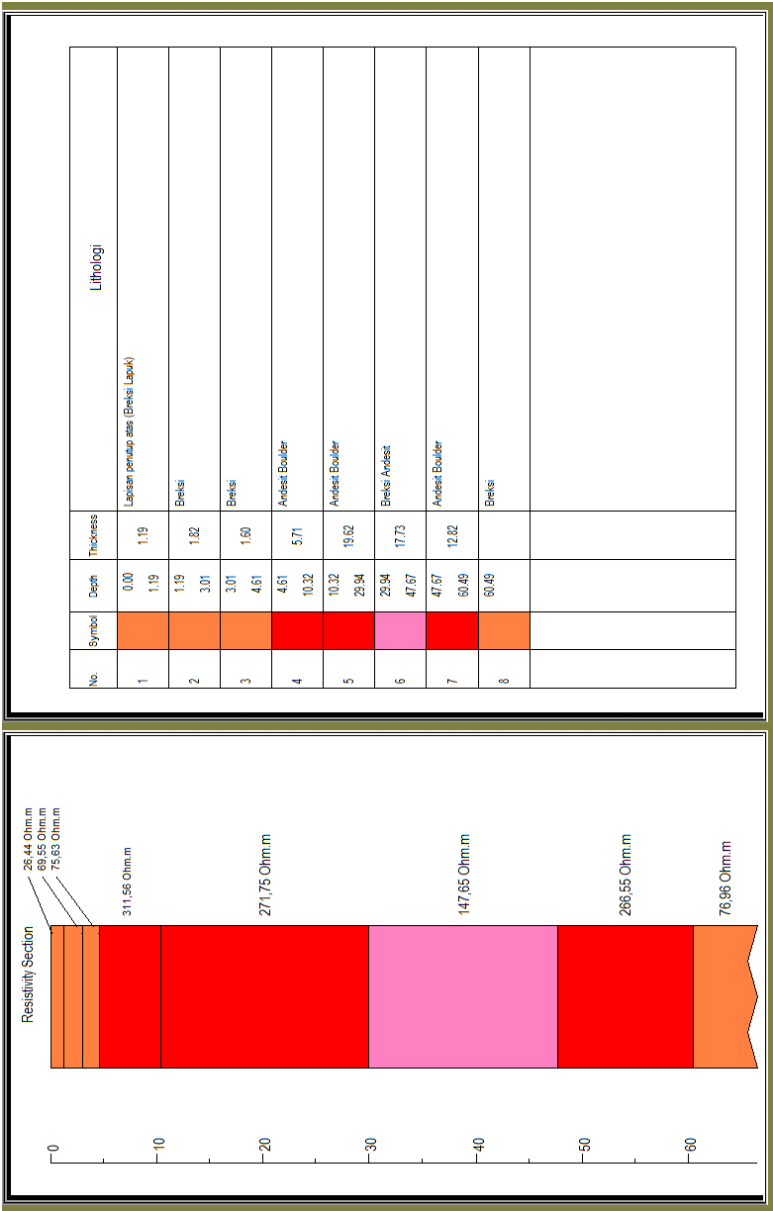
Hasil pengolahan data GTN-34



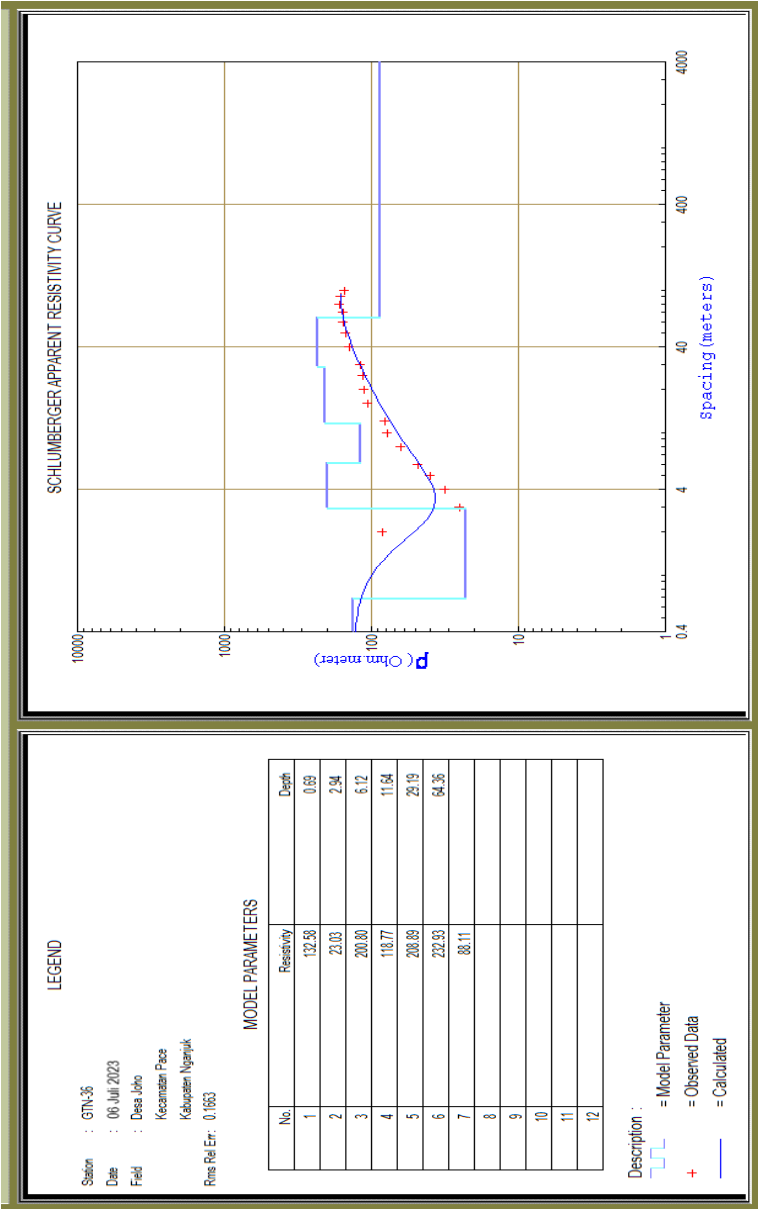
Hasil pengolahan data GTN-35



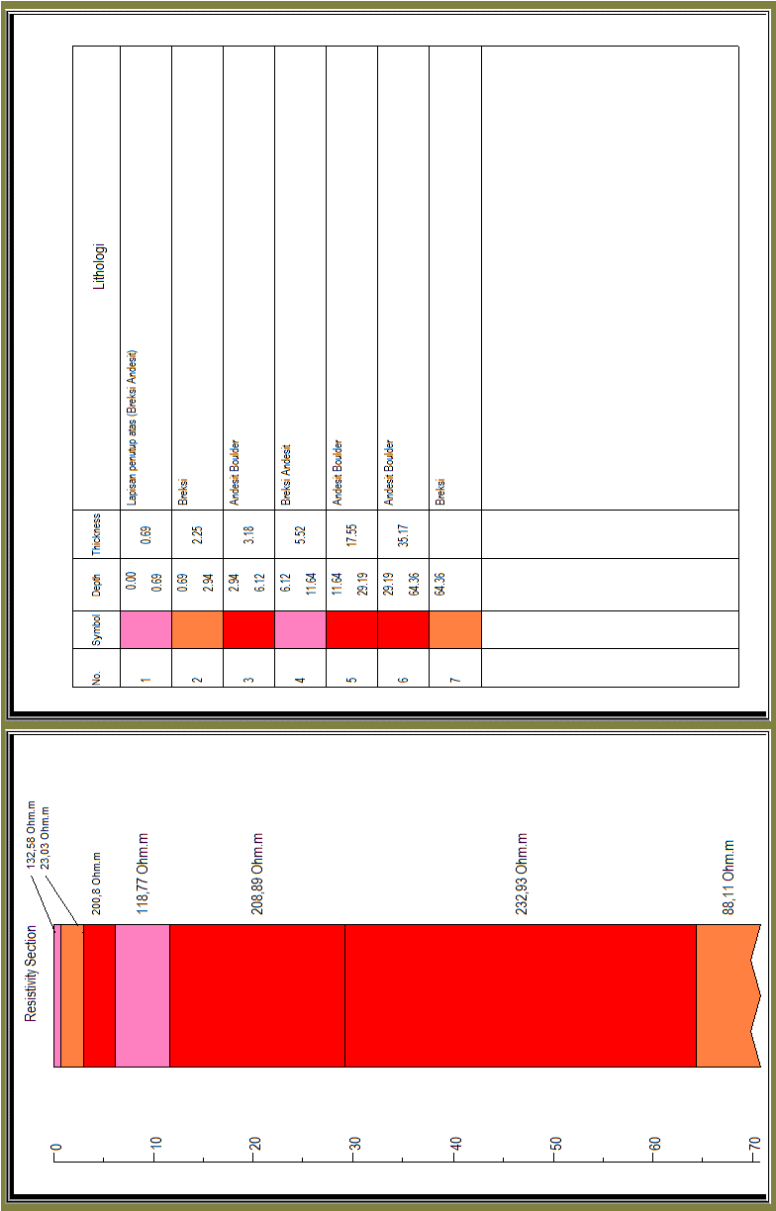
Hasil pengolahan data GTN-35



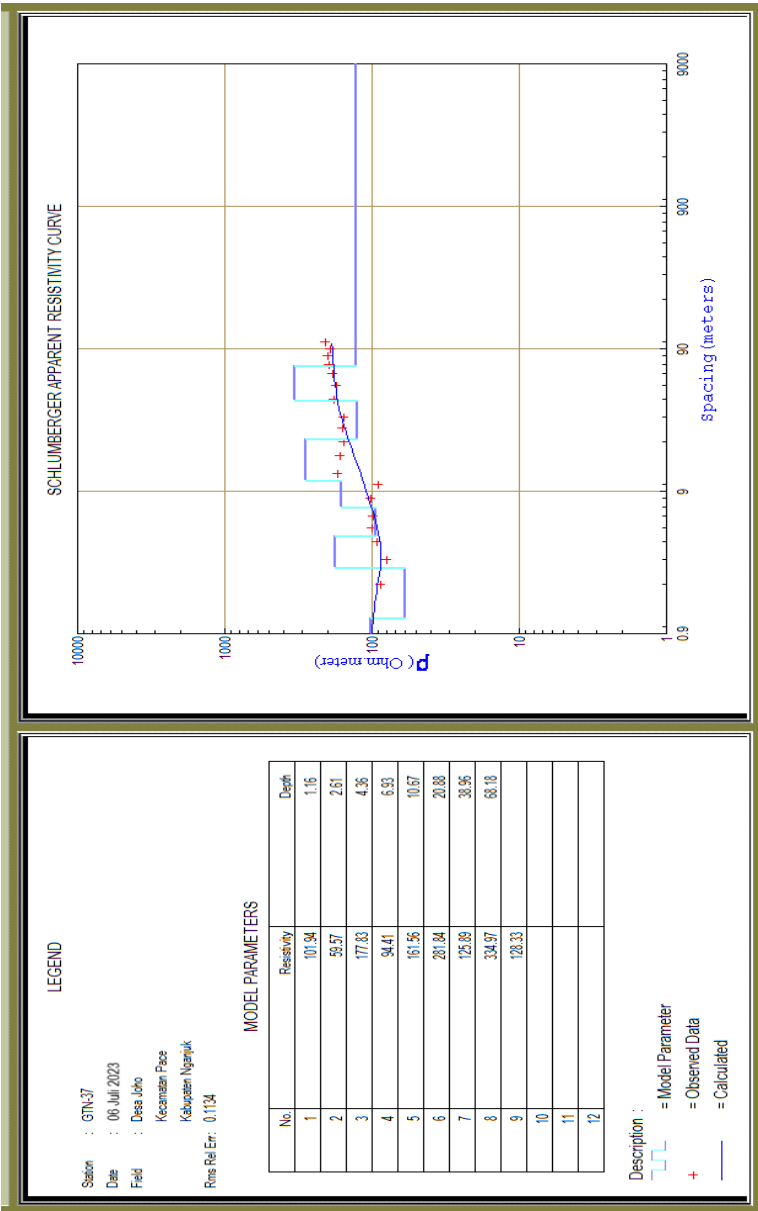
Hasil pengolahan data GTN-36



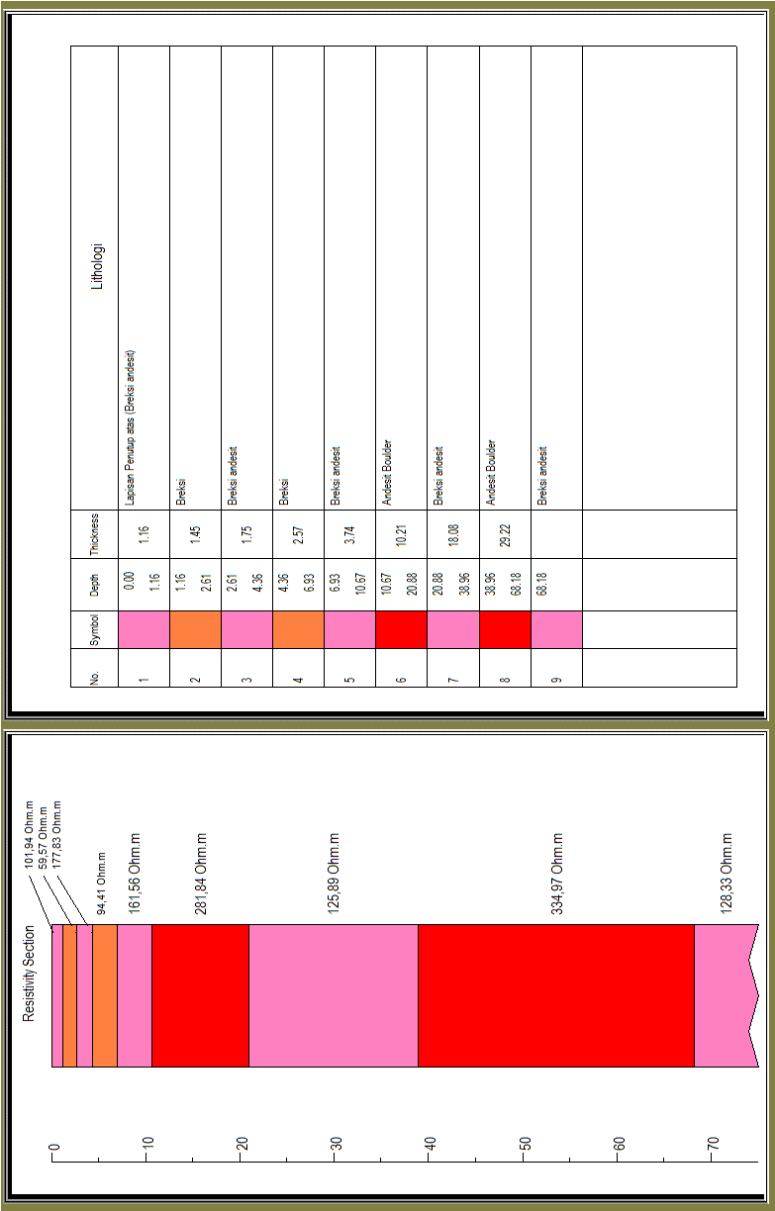
Hasil pengolahan data GTN-36



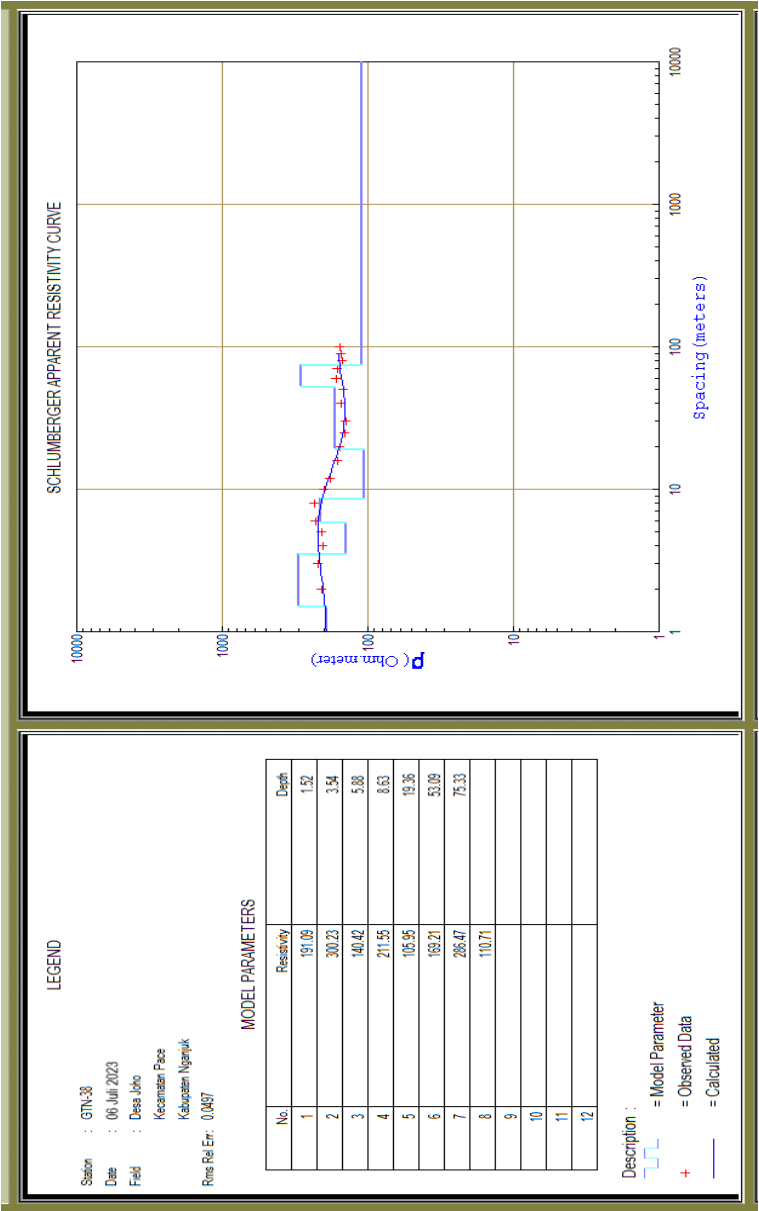
Hasil pengolahan data GTN-37



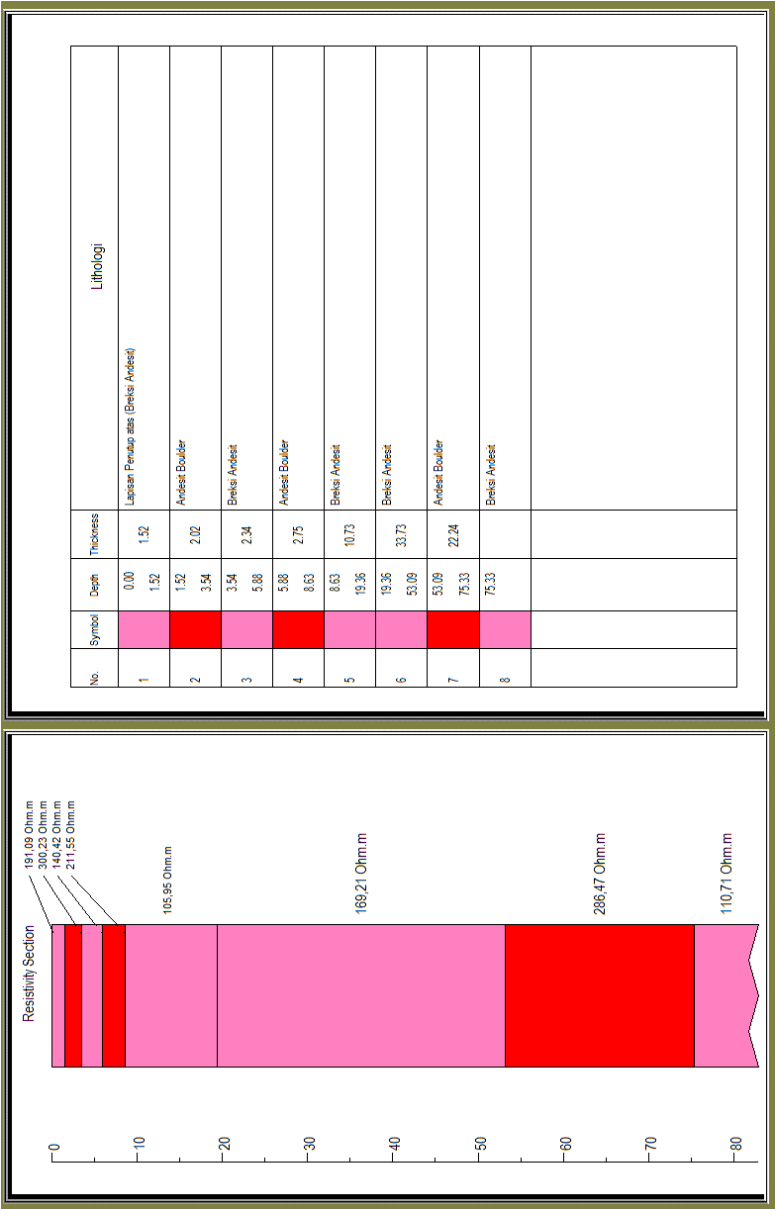
Hasil pengolahan data GTN-37



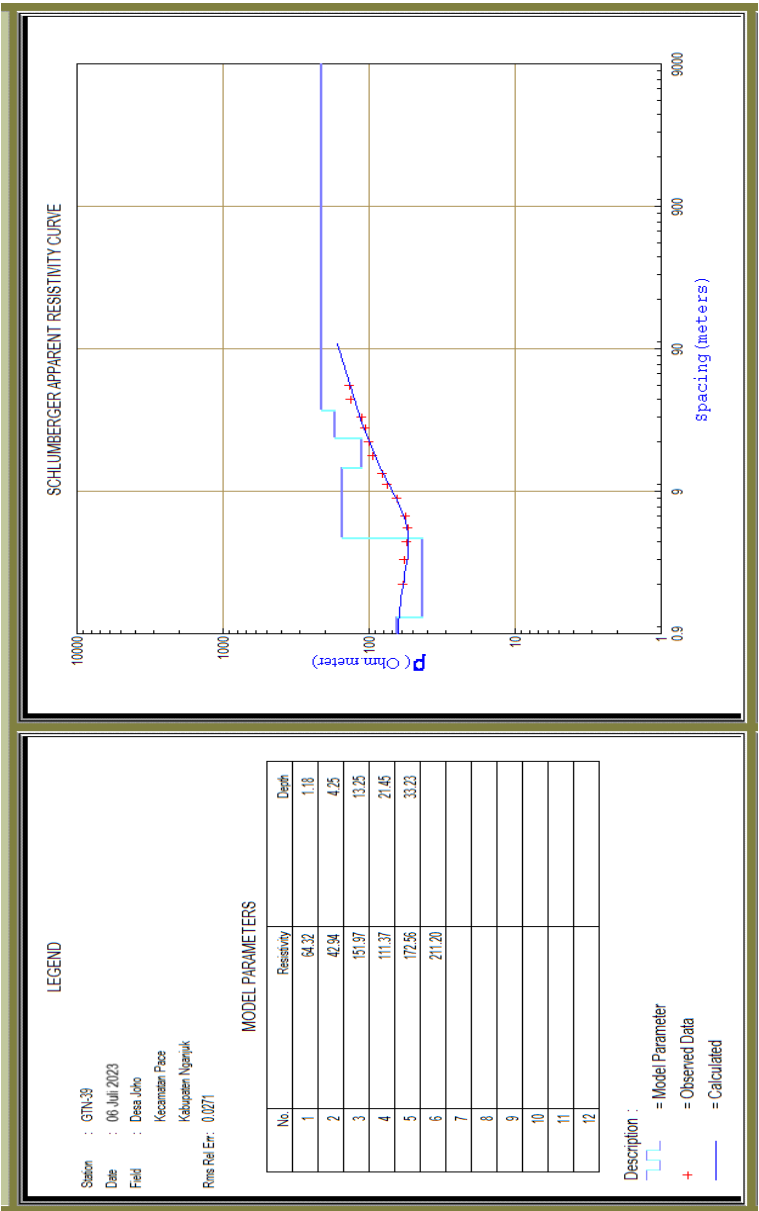
Hasil pengolahan data GTN-38



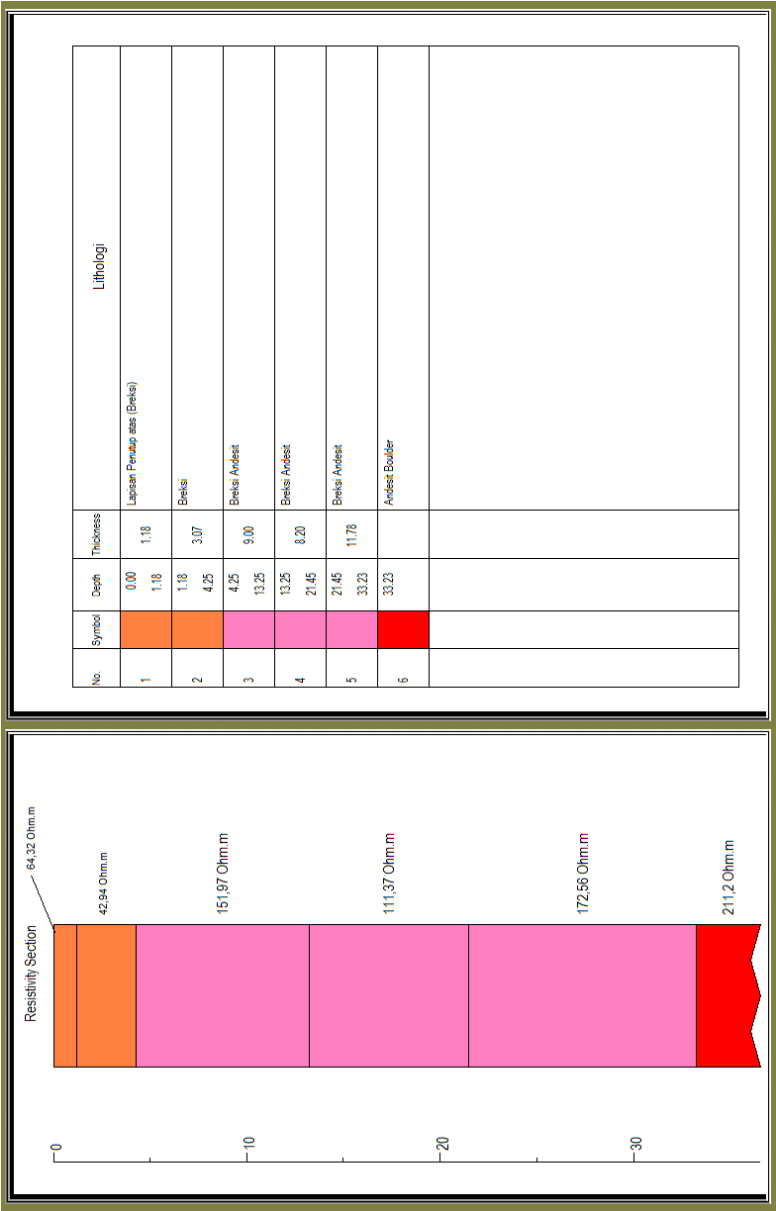
Hasil pengolahan data GTN-38



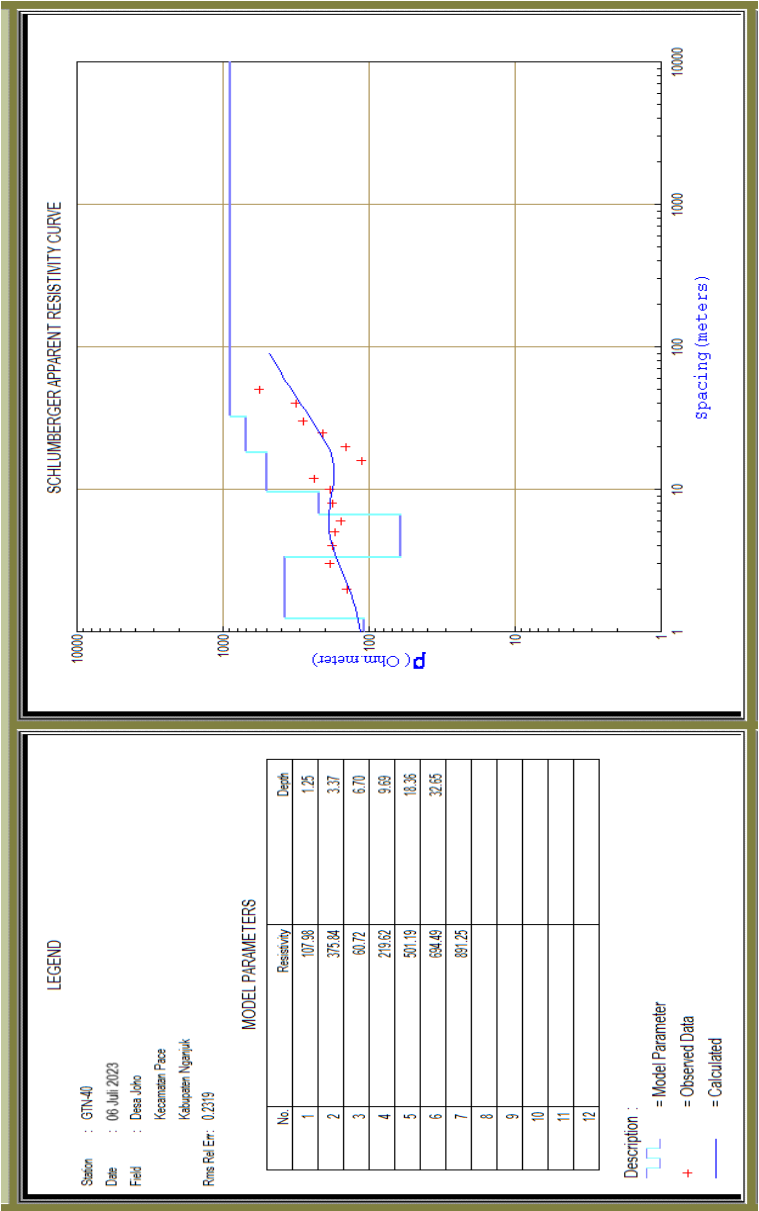
Hasil pengolahan data GTN-39



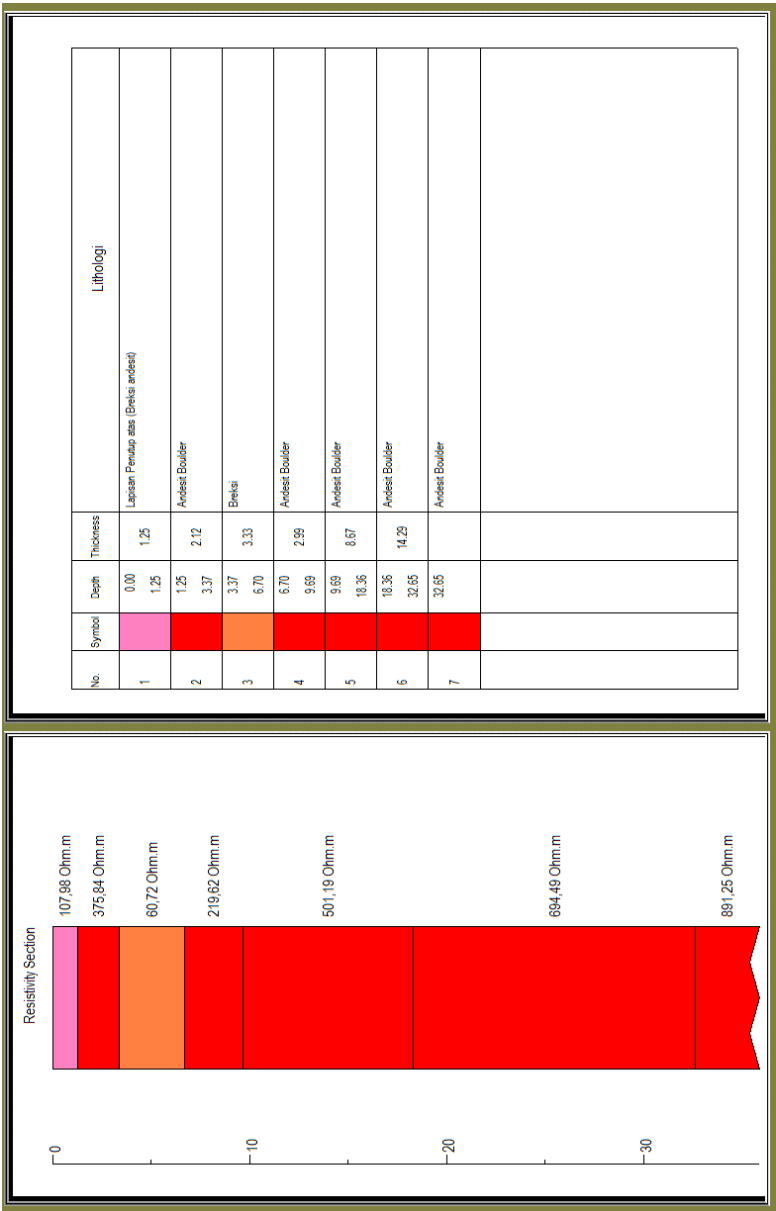
Hasil pengolahan data GTN-39



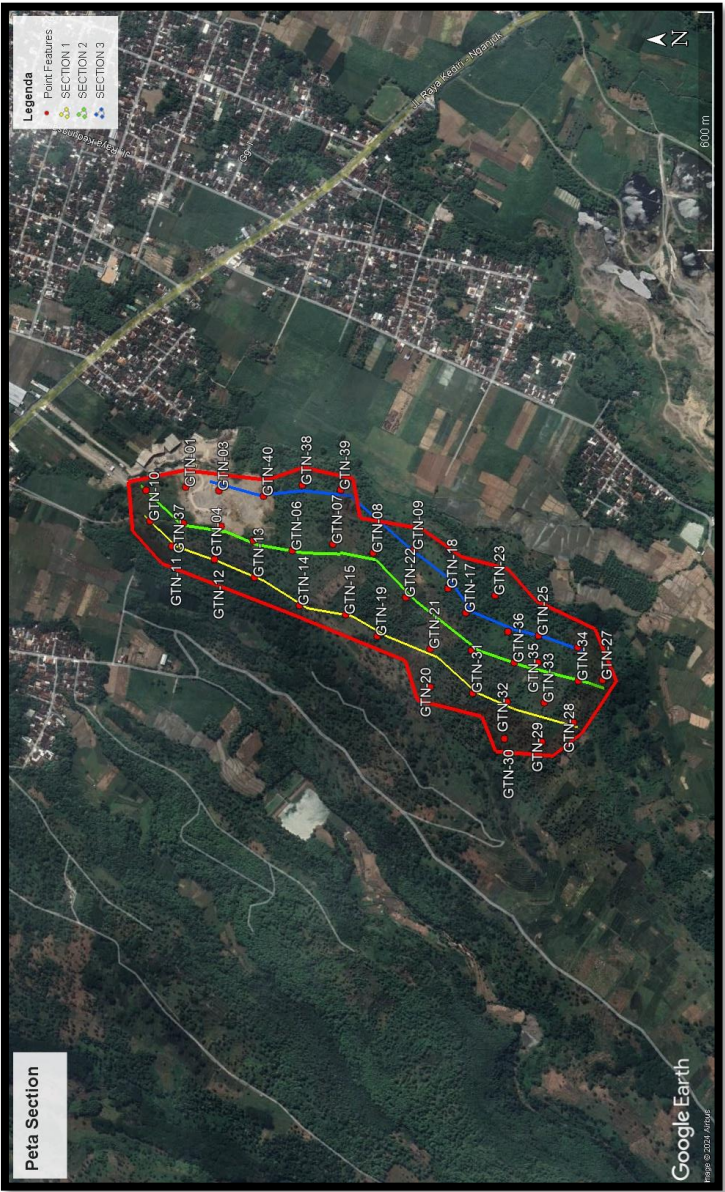
Hasil pengolahan data GTN-40



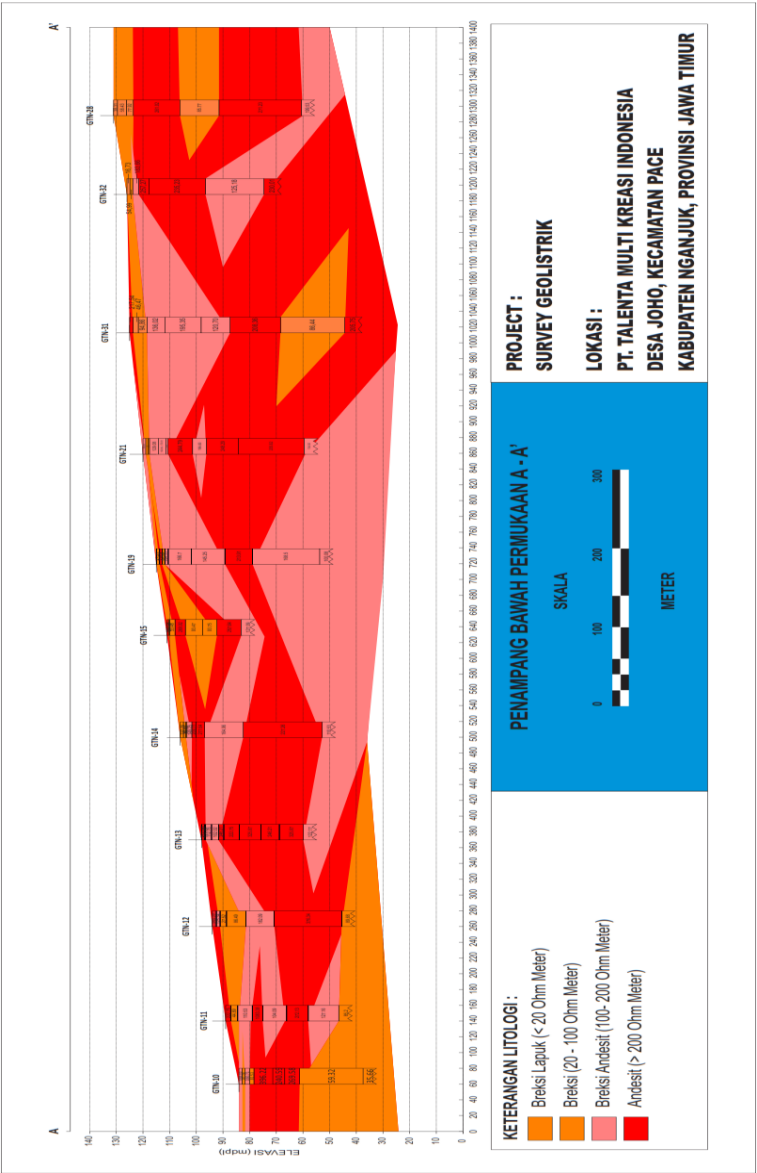
Hasil pengolahan data GTN-40

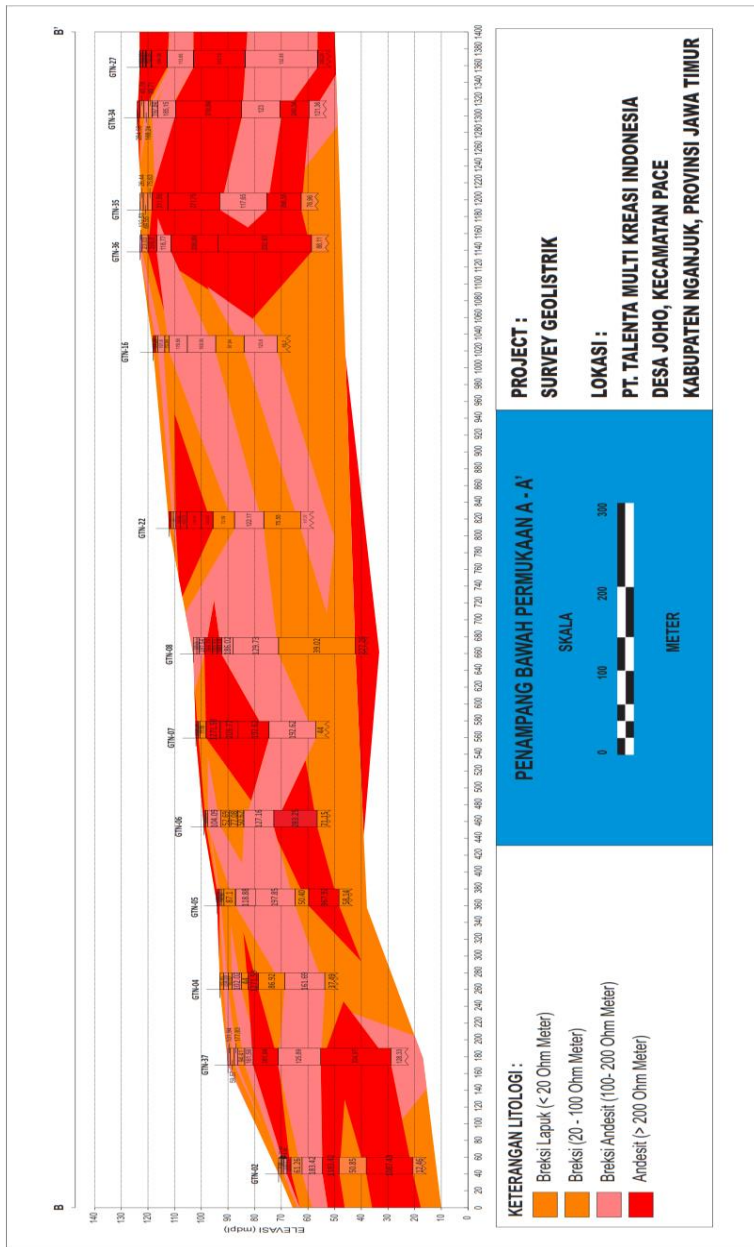


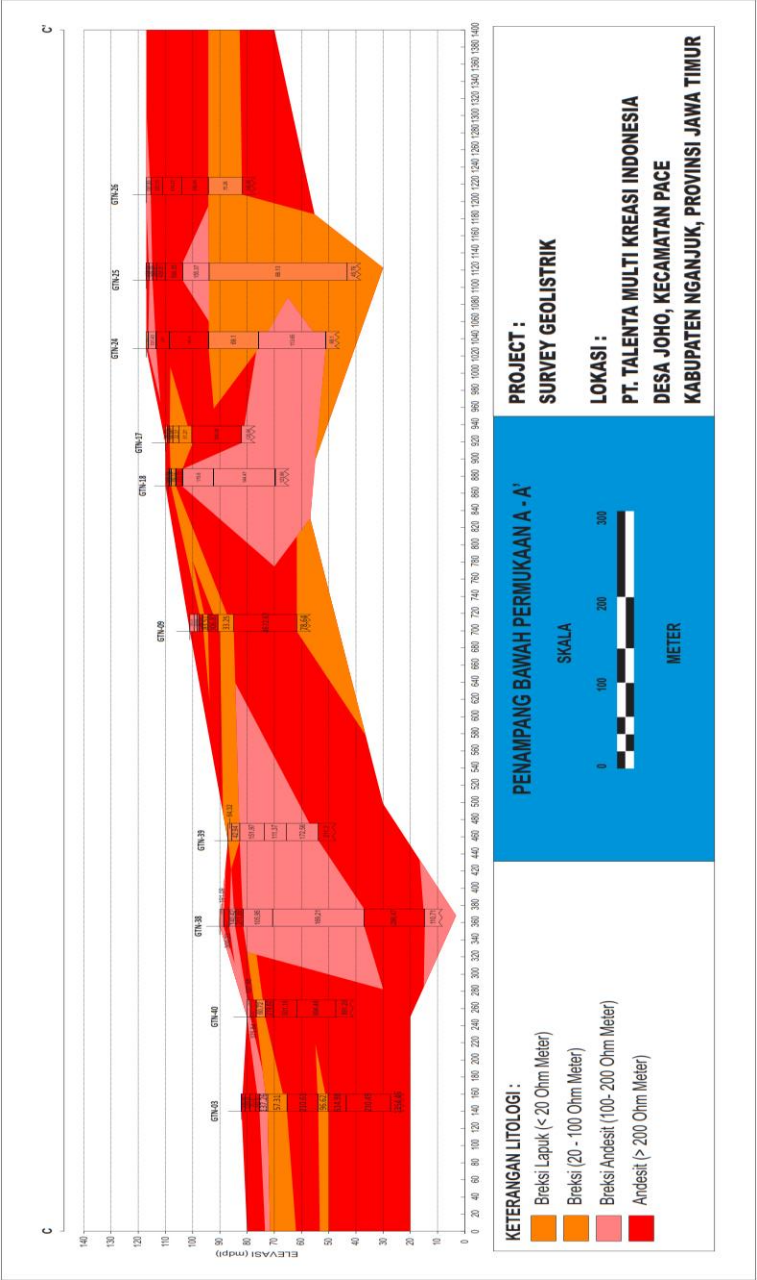
Lampiran 5. Peta section penampang



Lampiran 6. Penampang bawah permukaan







Lampiran 7. Dokumentasi kegiatan

DOKUMENTASI KEGIATAN

1. Foto Lokasi Pengukuran Geolistrik GTN-01



2. Foto Lokasi Pengukuran Geolistrik GTN-02, Desa Joho, Kecamatan Pace, Kabupaten Nganjuk.



3. Foto Lokasi Pengukuran Geolistrik GTN-03, Desa Joho, Kecamatan Pace, Kabupaten Nganjuk



4. Foto Lokasi Pengukuran Geolistrik GTN-04, Desa Joho, Kecamatan Pace, Kabupaten Nganjuk



5. Foto Lokasi Pengukuran Geolistrik GTN-05, Desa Joho, Kecamatan Pace, Kabupaten Nganjuk



6. Foto Lokasi Pengukuran Geolistrik GTN-06, Desa Joho, Kecamatan Pace, Kabupaten Nganjuk



7. Foto Lokasi Pengukuran Geolistrik GTN-07, Desa Joho, Kecamatan Pace, Kabupaten Nganjuk



8. Foto Lokasi Pengukuran Geolistrik GTN-08, Desa Joho, Kecamatan Pace, Kabupaten Nganjuk



9. Foto Lokasi Pengukuran Geolistrik GTN-09, Desa Joho, Kecamatan Pace, Kabupaten Nganjuk



10. Foto Lokasi Pengukuran Geolistrik GTN-10, Desa Joho, Kecamatan Pace, Kabupaten Nganjuk



11. Foto Lokasi Pengukuran Geolistrik GTN-11, Desa Joho, Kecamatan Pace, Kabupaten Nganjuk



12. Foto Lokasi Pengukuran Geolistrik GTN-12, Desa Joho, Kecamatan Pace, Kabupaten Nganjuk



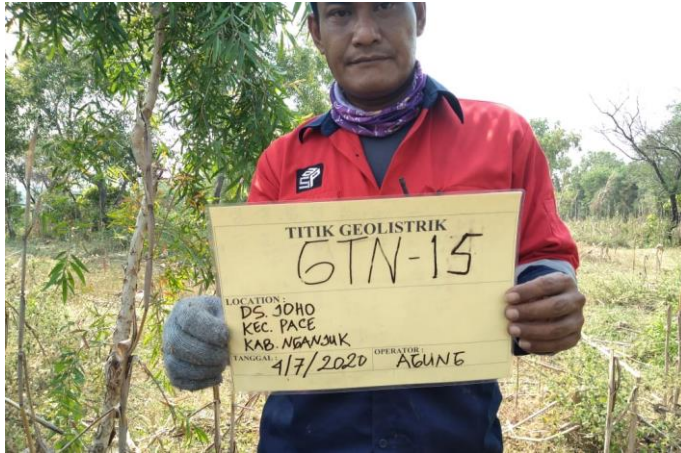
13. Foto Lokasi Pengukuran Geolistrik GTN-13, Desa Joho, Kecamatan Pace, Kabupaten Nganjuk



14. Foto Lokasi Pengukuran Geolistrik GTN-14, Desa Joho, Kecamatan Pace, Kabupaten Nganjuk



15. Foto Lokasi Pengukuran Geolistrik GTN-15, Desa Joho, Kecamatan Pace, Kabupaten Nganjuk



16. Foto Lokasi Pengukuran Geolistrik GTN-16, Desa Joho, Kecamatan Pace, Kabupaten Nganjuk



17. Foto Lokasi Pengukuran Geolistrik GTN-17, Desa Joho, Kecamatan Pace, Kabupaten Nganjuk



18. Foto Lokasi Pengukuran Geolistrik GTN-18, Desa Joho, Kecamatan Pace, Kabupaten Nganjuk



19. Foto Lokasi Pengukuran Geolistrik GTN-19, Desa Joho, Kecamatan Pace, Kabupaten Nganjuk



20. Foto Lokasi Pengukuran Geolistrik GTN-20, Desa Joho, Kecamatan Pace, Kabupaten Nganjuk



21. Foto Lokasi Pengukuran Geolistrik GTN-21, Desa Joho, Kecamatan Pace, Kabupaten Nganjuk



22. Foto Lokasi Pengukuran Geolistrik GTN-22, Desa Joho, Kecamatan Pace, Kabupaten Nganjuk



23. Foto Lokasi Pengukuran Geolistrik GTN-23, Desa Joho, Kecamatan Pace, Kabupaten Nganjuk



24. Foto Lokasi Pengukuran Geolistrik GTN-24, Desa Joho, Kecamatan Pace, Kabupaten Nganjuk



25. Foto Lokasi Pengukuran Geolistrik GTN-25, Desa Joho, Kecamatan Pace, Kabupaten Nganjuk



26. Foto Lokasi Pengukuran Geolistrik GTN-26, Desa Joho, Kecamatan Pace, Kabupaten Nganjuk



27. Foto Lokasi Pengukuran Geolistrik GTN-27, Desa Joho, Kecamatan Pace, Kabupaten Nganjuk



28. Foto Lokasi Pengukuran Geolistrik GTN-28, Desa Joho, Kecamatan Pace, Kabupaten Nganjuk



29. Foto Lokasi Pengukuran Geolistrik GTN-29, Desa Joho, Kecamatan Pace, Kabupaten Nganjuk



30. Foto Lokasi Pengukuran Geolistrik GTN-30, Desa Joho, Kecamatan Pace, Kabupaten Nganjuk



31. Foto Lokasi Pengukuran Geolistrik GTN-31, Desa Joho, Kecamatan Pace, Kabupaten Nganjuk



32. Foto Lokasi Pengukuran Geolistrik GTN-32, Desa Joho, Kecamatan Pace, Kabupaten Nganjuk



33. Foto Lokasi Pengukuran Geolistrik GTN-33, Desa Joho, Kecamatan Pace, Kabupaten Nganjuk



34. Foto Lokasi Pengukuran Geolistrik GTN-34, Desa Joho, Kecamatan Pace, Kabupaten Nganjuk



35. Foto Lokasi Pengukuran Geolistrik GTN-35, Desa Joho, Kecamatan Pace, Kabupaten Nganjuk



36. Foto Lokasi Pengukuran Geolistrik GTN-36, Desa Joho, Kecamatan Pace, Kabupaten Nganjuk



37. Foto Lokasi Pengukuran Geolistrik GTN-37, Desa Joho, Kecamatan Pace, Kabupaten Nganjuk



38. Foto Lokasi Pengukuran Geolistrik GTN-38, Desa Joho, Kecamatan Pace, Kabupaten Nganjuk



39. Foto Lokasi Pengukuran Geolistrik GTN-39, Desa Joho, Kecamatan Pace, Kabupaten Nganjuk



40. Foto Lokasi Pengukuran Geolistrik GTN-40, Desa Joho, Kecamatan Pace, Kabupaten Nganjuk



cek turnitin 4.pdf

ORIGINALITY REPORT

13%

SIMILARITY INDEX

13%

INTERNET SOURCES

2%

PUBLICATIONS

3%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

repository.ub.ac.id

Internet Source

3%

2

lib.unnes.ac.id

Internet Source

1%

3

123dok.com

Internet Source

1%

4

eprints.uny.ac.id

Internet Source

1%

5

repository.unej.ac.id

Internet Source

<1%

6

repo.itera.ac.id

Internet Source

<1%

7

Submitted to LL DIKTI IX Turnitin Consortium
Part II

Student Paper

<1%

8

journal.unj.ac.id

Internet Source

<1%

9

repository.unja.ac.id

Internet Source

<1%

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

1. Nama : Muhammad Fawwaz Baha'
2. Tempat/Tanggal Lahir : Semarang, 25 Juni 1999
3. Alamat : Dsn. Logung 03/06, Ds.
Jubelan, Kec. Sumowono,
Kab. Semarang
4. Email : fawwazbaha6@gmail.com

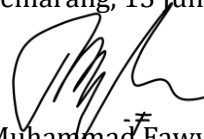
B. Riwayat Pendidikan

1. TK Tunas Harapan Sumowono pada tahun 2004-2005
2. SD Negeri 02 Jubelan Sumowono pada tahun 2005-2011
3. MTs Al-Bidayah Candi Bandungan pada tahun 2011-2014
4. MA Raudlatul Ulum Trangkil Pati pada tahun 2014-2017
5. UIN Walisongo Semarang pada tahun 2017-2024

C. Pengalaman Organisasi

1. Ikatan Mahasiswa Fisika (IMF) periode 2017-2023
2. Himpunan Mahasiswa Jurusan (HMJ) Fisika periode 2018-2019
3. Koperasi Mahasiswa (KOPMA) Walisongo periode 2018-2021
4. Himpunan Pengusaha Muda Indonesia PT. Walisongo (HIPMI) periode 2018-2019
5. Geophysics Study Club (GSC) periode 2019-2020
6. Himpunan Mahasiswa Geofisika Indonesia (HMGI) Pusat periode 2020-2021

Semarang, 13 Juni 2024



Muhammad Fawwaz Baha'
1708026016