

**ANALISIS PENENTUAN TITIK PENGEBORAN
AIR TANAH DENGAN METODE GEOLISTIK
KONFIGURASI *SCHLUMBERGER*
DI DESA TEWAI BARU KECAMATAN KURUN
KABUPATEN GUNUNG MAS
PROVINSI KALIMANTAN TENGAH**

SKRIPSI



OLEH :

ROCKY
NIM : DBD 112 105

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS PALANGKA RAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN/ PRODI TEKNIK PERTAMBANGAN
2020**

**ANALISIS PENENTUAN TITIK PENGEBORAN
AIR TANAH DENGAN METODE GEOLISTIK
KONFIGURASI *SCHLUMBERGER*
DI DESA TEWAI BARU KECAMATAN KURUN
KABUPATEN GUNUNG MAS
PROVINSI KALIMANTAN TENGAH**

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Strata 1
Pada Jurusan Teknik Pertambangan**



OLEH :

**ROCKY
NIM : DBD 112 105**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS PALANGKA RAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN/ PRODI TEKNIK PERTAMBANGAN
2020**

HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

NAMA : ROCKY

NIM : DBD 112 105

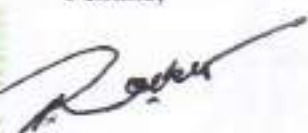
JURUSAN : TEKNIK PERTAMBANGAN

Menyatakan bahwa penyusunan skripsi ini adalah hasil penelitian saya sendiri, terkecuali kutipan-kutipan yang telah saya jelaskan sumbernya di daftar pustaka. Apabila terdapat pelanggaran dalam penulisan dan penyusunan skripsi ini, saya bersedia untuk menerima sanksi sesuai aturan dan ketentuan yang berlaku.

Palangka Raya, Januari 2020

Penulis,




ROCKY
NIM : DBD 112 105

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

ANALISIS PENENTUAN TITIK PENGEBORAN AIR TANAH
DENGAN METODE GEOLISTRIK
KONFIGURASI *SCHLUMBERGER*
KECAMATAN KURUN
KABUPATEN GUNUNG MAS
PROVINSI KALIMANTAN TENGAH

Oleh :

ROCKY
DBD.112 105

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada tanggal 28 Januari 2020
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

Susunan Tim Penguji,

1. Fahrul Indrajaya, ST., MT
NIP. 19791215 200812 1 001

Ketua

2. Yossa Yonathan Hutajulu, ST., MT
NIP. 19841022 201504 1 001

Sekretaris

3. Dr. Stephanus Aleksander, ST., MT
NIP. 19790622 200811 1 007

Anggota

4. Ir. Yulian Taruna, M.Si
NIP. 19580705 198903 1 019

Anggota

5. Ferdinandus, ST., MT
NIP. 19891116 201903 1 009

Anggota



Menyetujui,
Ketua Jurusan
Teknik Pertambangan

FAHRUL-INDRAJAYA, ST., MT
NIP. 19791215 200812 1 001

HALAMAN PERSEMBAHAN

“Karena masa depan sungguh ada, dan harapanmu tidak akan hilang”

Amsal 23:18

Kupersembahkan skripsi ini untuk :

- 1) Hormat dan Kemuliaan Bagi nama-Nya, Ku beri yang terbaik buat Bapaku Juru S'lamatku “Tuhan Yesus Kristus”.*
- 2) Mamahku tersayang yang telah banyak berkorban tenaga, keringat dan perhatian, memberikan kasih sayangnya dan selalu mendoakanku.*
- 3) Babahku yang ku hormati.*
- 4) Adik-adikku tersayang yang selalu memberikan support dan semangat.*
- 5) Bapak dan Ibu Gembala GKII Palangka Raya.*
- 6) Keluarga besar CV. Alberta Group yang sudah membantu dalam banyak hal baik moral maupun moril.*
- 7) Dosen-dosen Pembimbing dan Penguji yang baik hati dan penuh kesabaran dalam memberikan bimbingan.*
- 8) Sahabat-sahabat terbaik yang selalu mendukung dan memberikan semangat.*
- 9) Seluruh orang-orang baik yang kutemui dimanapun yang sudah memberikan nasehat, doa dan pertolongannya.*

“Terima Kasih Buat Jasa dan Perhatian Kalian Semua”

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang selalu melimpahkan Kasih dan Berkah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini. Didalam laporan skripsi ini, penulis membahas mengenai Analisis Penentuan Titik Pengeboran Air Tanah Dengan Metode Geolistrik Konfigurasi *Schlumberger*. Penulis melakukan penelitian skripsi di Desa Tewai Baru, Kecamatan Kurun, Kabupaten Gunung Mas, Provinsi Kalimantan Tengah.

Dalam kesempatan kali ini penulis juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ir. Waluyo Nuswantoro, MT, Dekan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
2. Bapak Fahrul Indrajaya, ST., MT, Ketua Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Palangka Raya dan Dosen Pembimbing I
3. Bapak Yossa Yonathan Hutajulu, ST., MT, Sekertaris Jurusan Teknik Pertambangan Universitas dan Dosen Pembimbing II.
4. Ibu Lisa Virgiyanti, ST., MT, Dosen Koordinator Skripsi.
5. Bapak Dr. Stephanus Alexsander, ST., MT, Dosen Penguji I.
6. Bapak Ir. Yulian Taruna, M.Si, Dosen Penguji II.
7. Bapak Ferdinandus, ST., MT, Dosen Penguji III.
8. Para Dosen dan Pegawai/Karyawan Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.

9. Bapak Noby Ade Yusevi, ST., M.Ling,
10. Rekan-rekan mahasiswa Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Palangka Raya.
11. Semua pihak yang telah membantu dalam penulisan laporan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari sepenuhnya di dalam skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan baik dalam penulisan ataupun keterbatasan pengetahuan penulis. Oleh karena itu, penulis memohon maaf sekaligus mengharapkan masukan berupa saran dan kritik yang membangun dari pembaca agar laporan skripsi ini nantinya dapat diterima dan bermanfaat bagi kita semua.

Palangka Raya, Januari 2020

SARI

Air merupakan kebutuhan pokok setiap makhluk hidup. Air sangat penting dalam kehidupan karena makhluk hidup tidak dapat hidup tanpa adanya air. Salah satu Desa yang mengalami kesulitan air bersih di daerah Kabupaten Gunung Mas adalah Desa Tewai Baru. Sebagian besar masyarakat setempat memanfaatkan air Sungai Kahayan sebagai salah satu sumber untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari baik itu untuk dikonsumsi, mencuci, mandi dan lainnya. Semakin berjalan waktu kualitas air di perairan Sungai Kahayan semakin menurun dan jauh dari standar baku mutu kualitas air yang telah ditetapkan pemerintah, sehingga tidak layak untuk dikonsumsi.

Untuk memudahkan dan mengatasi kesulitan air bersih di daerah tersebut maka di pilih pemanfaatan air tanah dalam dari lapisan batuan yang mengandung air (akuifer). Maka diperlukan alternatif atau pengganti sumber air yang dapat digunakan oleh masyarakat. Dengan adanya hal tersebut maka Desa Tewai Baru menjadi salah satu lokasi yang memerlukan sumber air baru.

Penelitian ini ditujukan untuk mengetahui nilai tahanan jenis tanah dan pendugaan penentuan titik pengeboran air tanah dengan menggunakan geolistrik konfigurasi *Schlumberger* di Desa Tewai Baru. Penelitian ini dilakukan dengan cara menghitung nilai K (faktor koreksi) dan ρ_a (tahanan jenis semu) Menganalisa data nilai tahanan jenis semu yang diolah menggunakan bantuan Software IPI2win untuk di interpretasikan dalam bentuk irisan bumi dalam suatu penampang.

Berdasarkan hasil survei geolistrik konfigurasi schlumberger di peroleh informasi mengenai potensi kedalaman dan ketebalan air tanah. Pada titik GL-01 lapisan akuifer terdapat pada kedalaman 1.1 meter – 9.73 meter dengan ketebalan 8.63 meter. Pada titik GL-02 lapisan akuifer terdapan pada kedalaman 0.5 meter – 6.5 meter dengan ketebalan 5.99 meter. Pada titik GL-03 lapisan akuifer terdapat pada kedalaman 1.9 meter – 5 meter dengan ketebalan 3.06 meter.

Penentuan titik pengeboran yang direkomendasikan yaitu berada pada titik GL-01, dengan pertimbangan lapisan air tanah pada titik GL-01 memiliki ketebalan 8.63 meter, sedangkan pada titik GL-02 dan GL-03 memiliki ketebalan masing-masing 5.99 meter dan 3.06 meter. Arah aliran air tanah diperkirakan cenderung mengalir dari arah GL-03 ke arah GL-01.

Kata Kunci : *Air Tanah, Akuifer, Geolistrik, Schlumberger*

ABSTRACT

Water is a basic necessity of every living things. Water is very important in life because living things cannot live without water. Tewai Baru Village is one of the villages that are experiencing water shortages in Gunung Mas Regency. Most of the local people use Kahayan River water as a source for their daily needs for consumption, washing, bathing and others. By the time water quality in the waters of the Kahayan River decreases and is far from water quality standards set by the government, so it is not suitable for consumption.

To facilitate and overcome the difficulties of clean water in the area, the use of deep groundwater from rock layers containing water (aquifers) is chosen. Then an alternative or substitute for a water source is needed that can be used by the community. With this, the Tewai Baru Village has become a location that requires a new source of water.

This study aimed to determine the value of soil type resistivity and the estimation of groundwater drilling point determination using the Schlumberger configuration geoelectricity in Tewai Baru Village. This research was conducted by calculating the value of K (correction factor) and ρ_a (pseudo type prisoners) Analyzing the data of pseudo type resistivity values which were processed using IPI2win Software to be interpreted in the form of earth slices in a cross section.

Based on the results of the geoelectricity survey the Schlumberger configuration is obtained information about the potential depth and thickness of the ground water. At the GL-01 point the aquifer layer is at a depth of 1.1 meters - 9.73 meters with a thickness of 8.63 meters. At point GL-02 the aquifer layer is deposited at a depth of 0.5 meters - 6.5 meters with a thickness of 5.99 meters. At point GL-03 the aquifer layer is at a depth of 1.9 meters - 5 meters with a thickness of 3.06 meters.

Determination of the recommended drilling point is located at the GL-01 point, with consideration of the ground water layer at the GL-01 point having a thickness of 8.63 meters, while at the GL-02 and GL-03 points have a thickness of 5.99 meters and 3.06 meters respectively. The direction of groundwater flow is estimated to tend to flow from the direction of GL-03 towards GL-01.

Keywords: *Groundwater, Aquifer, Geoelectricity, Schlumberger*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR.....	vi
SARI	viii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Maksud dan Tujuan.....	3
1.3.1 Maksud.....	3
1.3.2 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Batasan Masalah.....	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Sumberdaya Air	6
2.3 Air Tanah	6
2.4 Geofisika	9
2.5 Geolistrik Resistivitas	10
2.5.1 Konfigurasi Schlumberger	15
2.5.2 Pengolahan Data Geolistrik Konfigurasi <i>Schlumberger</i>	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	25
3.1 Gambaran Umum Wilayah Penelitian	25
3.1.1 Lokasi Kesempaan Daerah	25
3.1.2 Keadaan Iklim dan Curah Hujan.....	25
3.2 Kondisi Geologi	26
3.2.1 Fisiografi	26
3.2.2 Stratigrafi	27
3.3 Alat Dan Bahan	31
3.4 Tata Laksana Penelitian	35
3.4.1 Langkah Kerja.....	35
3.4.2 Metode Penelitian	39
3.4.3 Bagan Alir.....	41
3.4.4 Waktu Penelitian.....	42
3.4.5 Lokasi Titik Pengukuran.....	43
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	44

4.1	Hasil	44
4.1.1	Nilai Tahanan Jenis (Resistivitas) Lapisan Tanah Pada Lokasi Penelitian.....	44
4.1.2	Kedalaman dan Ketebalan Potensi Lapisan Air Tanah (Akuifer) Pada Lokasi Penelitian.....	49
4.1.3	Penentuan Titik Pengeboran Pada Lokasi Penelitian.....	52
4.2	Pembahasan.....	57
4.2.1	Nilai Tahanan Jenis (Resistivitas) Lapisan Tanah Pada Lokasi Penelitian.....	57
4.2.2	Kedalaman dan Ketebalan Potensi Lapisan Air Tanah (Akuifer) Pada Lokasi Penelitian.....	61
4.2.3	Penentuan Titik Pengeboran Pada Lokasi Penelitian.....	63
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	64
5.1	Kesimpulan	64
5.2	Saran.....	65
	DAFTAR PUSTAKA	67
	LAMPIRAN.....	69

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Jenis-jenis Metode Geofisika.....	9
Tabel 2.2. Keunggulan Geolistrik.....	13
Tabel 2.3. Resistivitas Material.....	15
Tabel 3.1. Rata-rata Curah Hujan Bulanan dan Hari Hujan	26
Tabel 3.2. Waktu Penelitian Skripsi.....	42
Tabel 4.1. Interpretasi Hasil Geolistrik 1D Pada Titik GL-01	57
Tabel 4.2. Interpretasi Hasil Geolistrik 1D Pada Titik GL-02.....	58
Tabel 4.3. Interpretasi Hasil Geolistrik 1D Pada Titik GL-03.....	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Susunan Elektroda Konfigurasi Schlumberger	16
Gambar 2.2. Macam Tipe Auxiliary Graph (Ebert Charts) (Patra, H. P dan Nath, S.K., 1999).....	20
Gambar 2.3. Rangkaian Teori Master Curves (Patra, H. P dan Nath, S.K., 1999)....	21
Gambar 2.4. Contoh Worksheet untuk Data Sederhana	22
Gambar 2.5. Hasil Pekerjaan dengan Beberapa Keterangan Data Kurva	22
Gambar 2.6. Model Hasil Interpretasi	23
Gambar 3.1. Aki (Accu).....	32
Gambar 3.2. Resistivitymeter.....	32
Gambar 3.3. Elektroda	33
Gambar 3.4. Palu.....	33
Gambar 3.5. Kabel	34
Gambar 3.6. Meteran.....	34
Gambar 3.7. Payung.....	34
Gambar 3.8. Susunan Elektroda Pada Konfigurasi Schlumberger	36
Gambar 3.9. Dialog box pada IPI2WIN.....	38
Gambar 3.10. Tampilan gambar input dan hasil dari konfigurasi Schlumberger	38
Gambar 3.11. Kurva dari hasil konfigurasi Schlumberger setelah diatur	39
Gambar 3.12. Lokasi Titik Pengukuran Geolistrik	43
Gambar 4.1. Grafik Hasil Plotting Pada Titik GL-01	44
Gambar 4.2. Kurva Matching 1D Titik GL-01	45
Gambar 4.3. Grafik Hasil Plotting Pada Titik GL-02	46
Gambar 4.4. Kurva Matching 1D Titik GL-02	46
Gambar 4.5. Grafik Hasil Plotting Pada Titik GL-03	47
Gambar 4.6. Kurva Matching 1D Titik GL-03	48
Gambar 4.7. Penampang 1D Titik GL-01 Berdasarkan Pseudo Cross-section dan Resistivity Cross-section	49
Gambar 4.8. Penampang 1D Titik GL-02 Berdasarkan Pseudo Cross-section dan Resistivity Cross-section	50
Gambar 4.9. Penampang 1D Titik GL-03 Berdasarkan Pseudo Cross-section dan Resistivity Cross-section	51
Gambar 4.10. Penampang Resistivitas 2-D Dari Hasil Pemodelan 1-D.	52
Gambar 4.11 Penampang Korelasi GL-01, GL-02 dan GL-03 (Pseudo Cross-section)	54
Gambar 4.12. Perkiraan Lapisan Air Tanah (Akuifer) dan Rekomendasi Titik Pengeboran Berdasarkan Penampang Litologi.....	55

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan kebutuhan pokok setiap makhluk hidup. Air sangat penting dalam kehidupan karena makhluk hidup tidak dapat hidup tanpa adanya air (Saranga, As'ari & Tongkukul, 2016). Salah satu Desa yang mengalami kesulitan air baku (air bersih) di daerah Kabupaten Gunung Mas adalah Desa Tewai Baru. Sebagian besar masyarakat setempat memanfaatkan air Sungai Kahayan sebagai salah satu sumber untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari baik itu untuk dikonsumsi (air minum), mencuci, mandi dan lainnya. Semakin berjalan waktu kualitas air di perairan Sungai Kahayan semakin menurun dan jauh dari standar baku mutu kualitas air yang telah ditetapkan pemerintah, sehingga tidak layak untuk dikonsumsi (Rezha Setyawan, Dr. Ir. Achmad Rusdiansyah, MT dan Hafiizh Prasetia, S.Si, MS, 2012).

Untuk memudahkan dan mengatasi kesulitan air bersih di daerah tersebut maka di pilih pemanfaatan air tanah dalam dari lapisan batuan yang mengandung air (akuifer). Maka diperlukan alternatif atau pengganti sumber air yang dapat digunakan oleh masyarakat. Dengan adanya hal tersebut maka Desa Tewai Baru menjadi salah satu lokasi yang memerlukan sumber air baru.

Penemuan sumber air baru yang dapat digunakan oleh masyarakat memerlukan kajian dan perencanaan teknis untuk menemukan sumber air yang tepat. Berdasarkan hal tersebut, akuifer menjadi pilihan alternatif atau sebagai

sumber air baru pengganti air sungai yang dapat digunakan oleh masyarakat. Salah satu tahapan pencarian air bawah tanah atau akuifer (lapisan pembawa air) adalah survei geolistrik.

Geolistrik merupakan salah satu metode geofisika yang bertujuan mengetahui sifat-sifat kelistrikan lapisan batuan di bawah permukaan tanah dengan cara menginjeksikan arus listrik ke dalam tanah. Tujuan utama dari metode geolistrik adalah mencari resistivitas atau tahanan jenis dari batuan. Dalam metode geolistrik terdapat beberapa variasi konfigurasi, yaitu antara lain konfigurasi *wenner*, *schlumberger* dan *dipole-dipole*.

Metode geolistrik yang paling umum digunakan dalam eksplorasi air tanah adalah konfigurasi *schlumberger* dan *dipole-dipole*. Tetapi dalam penelitian skripsi ini, penulis memilih metode geolistrik konfigurasi *schlumberger* untuk mengidentifikasi air tanah di lokasi penelitian. Berdasarkan latar belakang di atas, Penulis mengambil judul skripsi “Analisis Penentuan Titik Pengeboran Air Tanah Dengan Metode Geolistrik konfigurasi *Schlumberger* di Desa Tewai Baru Kecamatan Kurun Kabupaten Gunung Mas”.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian skripsi ini adalah :

1. Bagaimana nilai tahanan jenis (resistivitas) lapisan tanah di lokasi penelitian?
2. Berapa kedalaman dan ketebalan potensi air tanah di lokasi penelitian?

3. Bagaimana penentuan titik pengeboran di lokasi penelitian ?

1.3 Maksud dan Tujuan

1.3.1 Maksud

Maksud penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai tahanan jenis (resistivitas) batuan dan penentuan titik pengeboran yang tepat dengan menggunakan geolistrik konfigurasi *Schlumberger* di Desa Tewai Baru.

1.3.2 Tujuan

Tujuan dari skripsi ini adalah :

1. Mengetahui nilai tahanan jenis lapisan batuan pembawa air tanah (akuifer) dengan metode geolistrik konfigurasi *Schlumberger* pada lokasi penelitian.
2. Melakukan penentuan titik pengeboran pada lokasi penelitian berdasarkan hasil interpretasi nilai resistivitas.

1.4 Manfaat

Manfaat dari pelaksanaan penelitian ini adalah mengetahui lapisan pembawa air tanah (akuifer) dan titik pengeboran yang tepat pada lokasi penelitian sehingga memberikan kemudahan kepada masyarakat untuk memperoleh sumber air baru pengganti air sungai yang dapat digunakan untuk keperluan sehari-hari seperti mandi, cuci, minum dan lainnya.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah yang diambil dalam penelitian skripsi ini yaitu, antara lain :

1. Penelitian dilakukan di Desa Tewai Baru Kecamatan Kurun Kabupaten Gunung Mas.
2. Metode geolistrik yang dilakukan hanya menggunakan Konfigurasi *Schlumberger*.
3. Pengolahan data dilakukan dengan MS. Excel dan software IPI2win.



BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Rahma Hi. Manrulu dan Iis Dahlia Hamid (2012) “Pendugaan Sebaran Air Tanah Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Wenner dan Schlumberger Di Kampus 2 Universitas Cokroaminoto Palopo.” Air sangat penting dalam kehidupan karena makhluk hidup tidak dapat hidup tanpa adanya air. Identifikasi untuk mengetahui keberadaan lapisan pembawa air pada kedalaman tertentu, dapat menggunakan metode geofisika yaitu metode geolistrik tahanan jenis konfigurasi Wenner dan Schlumberger.

Prinsip metode resistivitas adalah dengan mengalirkan arus listrik ke dalam bumi melalui kontak dua elektroda arus, kemudian di ukur distribusi potensial yang dihasilkan. Deposit glasial pasir dan kerikil, kipas aluvial dataran banjir dan deposit delta pasir semuanya merupakan sumber-sumber air yang sangat baik. Pada konfigurasi Wenner air tanah berada di permukaan sampai kedalaman 12 m, dengan jarak elektroda 17 – 31 m dan nilai Resistivitas 30 – 100 Ω m. kemudian kembali terlihat di jarak elektroda 39 – 72 m, dengan kedalaman dari permukaan sampai 12,3 m, sedangkan pada titik berbeda menggunakan konfigurasi Wenner terlihat air tanah dalam lapisan alluvial berada sekitar kedalaman 1,053 – 11,82 m, dengan nilai resistivitas 10 – 30 Ω m. hal tersebut di atas didasarkan karena sekitar lokasi penelitian terdapat beberapa batuan yang memiliki porositas dan permeabilitas yang bagus seperti pasir dan kerikil, serta dekatnya sumber air.

2.2 Sumberdaya Air

Air adalah satu-satunya benda di atas bumi ini yang dalam kondisi sehari-hari dapat ditemui dalam 3 wujud sekaligus, yaitu cair (air), gas (uap air) dan padat (es). Air merupakan sumber kehidupan dan merupakan asal-muasal kehidupan itu sendiri di planet ini. Air ada di mana-mana baik di samudera, padang es, danau dan sungai. Air meliputi hampir tiga perempat permukaan bumi dan diperkirakan mencapai 1.350 juta kilometer kubik air. Bawah tanah terdapat sekitar 8,3 juta kilometer kubik air lagi dalam bentuk airtanah. Dalam atmosfer bumi juga terdapat 12.900 kilometer kubik air yang kebanyakan dalam bentuk uap. Air adalah material yang paling berlimpah di bumi ini, menutupi sekitar 71% dari muka bumi ini. Makhluk hidup hampir seluruhnya tersusun atas air, 50 sampai 97% dari seluruh berat tanaman dan hewan hidup dan sekitar 70% dari berat tubuh manusia. Manusia dapat hidup sebulan tanpa makanan, tapi hanya bisa bertahan beberapa hari saja tanpa air (Kashef, 1987).

2.3 Air Tanah

Airtanah adalah air yang bergerak dalam tanah yang terdapat di dalam ruang-ruang antara butir-butir tanah yang membentuk itu dan di dalam retak-retak dari batuan (Sosrodarsono dan Takeda, 1993). Menurut Todd (1995), airtanah adalah air yang bergerak di dalam tanah yang terdapat di dalam ruang antar butirbutir tanah yang meresap ke dalam tanah dan bergabung membentuk lapisan tanah yang disebut akuifer. Lapisan yang mudah dilalui oleh airtanah disebut lapisan permeabel, seperti lapisan yang terdapat pada pasir atau kerikil,

sedangkan lapisan yang sulit dilalui airtanah disebut lapisan impermeabel, seperti lapisan lempung. Lapisan impermeabel terdiri dari dua jenis yakni lapisan kedap air dan lapisan kebal air. Lapisan yang menahan air seperti lapisan batuan (*rock*) disebut lapisan kebal air (*aquifuge*), sedangkan lapisan yang sulit dilalui airtanah seperti lapisan lempung disebut lapisan kedap air (*aquiclude*).

Akuifer (aquifer) adalah suatu lapisan, formasi, atau kelompok formasi satuan geologi yang permeabel baik dan mempunyai suatu besaran konduktivitas hidrolik (K) yang berfungsi menyimpan airtanah dalam jumlah besar sehingga dapat membawa air (atau air dapat diambil) dalam jumlah yang ekonomis.

Aquiclude (impermeable layer), adalah suatu lapisan-lapisan, formasi, atau kelompok formasi satuan geologi yang impermeabel dengan nilai konduktivitas hidrolik yang sangat kecil sehingga tidak memungkinkan air melewatinya. Dapat dikatakan juga merupakan lapisan pembatas atas dan bawah suatu confined aquifer.

Aquitard (semi impervious layer), adalah suatu lapisan-lapisan, formasi, atau kelompok formasi satuan geologi yang permeabel dengan nilai konduktivitas hidrolik yang kecil namun masih memungkinkan air melewati lapisan ini walaupun dengan gerakan yang lambat. Dapat dikatakan juga merupakan lapisan pembatas atas dan bawah suatu semi confined aquifer.

Confined aquifer, merupakan akuifer yang jenuh air yang dibatasi oleh lapisan atas dan bawahnya merupakan aquiclude dan tekanan airnya lebih besar dari tekanan atmosfer. Pada lapisan pembatasnya tidak ada air yang mengalir (non-flux).

Semi confined (leaky aquifer), merupakan akuifer yang jenuh air yang dibatasi oleh lapisan atas berupa aquitard dan lapisan bawahnya merupakan aquiclude. Pada lapisan pembatas dibagian atasnya karena bersifat aquitard masih ada air yang mengalir ke akuifer tersebut (influx) walaupun hidrolis konduktivitasnya jauh lebih kecil dibandingkan hidrolis konduktivitas akuifer. Tekanan airnya pada akuifer lebih besar dari tekanan atmosfer.

Unconfined aquifer, merupakan akuifer jenuh air (saturated). Lapisan pembatasnya, yang merupakan aquitard hanya pada bagian bawahnya dan tidak ada pembatas aquitard di lapisan atasnya. Pembatas di lapisan atas berupa muka airtanah. Dengan kata lain merupakan akuifer yang mempunyai muka airtanah.

Semi unconfined aquifer, merupakan akuifer yang jenuh air (saturated) yang dibatasi hanya lapisan bawahnya yang merupakan aquitard. Pada bagian atasnya ada lapisan pembatas yang mempunyai konduktivitas hidrolis lebih kecil daripada konduktivitas hidrolis dari akuifer. Akuifer ini juga mempunyai muka airtanah yang terletak pada lapisan pembatas tersebut.

Artesian aquifer, merupakan confined aquifer di mana ketinggian hidrolisnya (potentiometric surface) lebih tinggi daripada muka tanah. Oleh karena itu apabila pada akuifer ini dilakukan pengeboran maka akan timbul pancaran air (spring), karena air yang keluar dari pengeboran ini berusaha mencapai ketinggian hidrolis tersebut.

2.4 Geofisika

Di bawah permukaan tanah terdapat perlapisan batuan yang terbedakan antara yang satu dengan yang lain karena mempunyai karakteristik fisika tertentu. Dengan metode geofisika dapat diduga jenis litologi, kedalaman dan struktur lapisan batuan di bawah permukaan tanah. Metode geofisika secara garis besar terbagi dua yaitu yang bersifat statis dan dinamis (Damtoro, 2007). Pada metode geofisika statis yang diukur adalah besaran fisika yang sudah ada dalam batuan tanpa pengaruh dari luar, misalnya metode gravity, magnetik dan paleomagnetik. Pada metode geofisika dinamis dilakukan perlakuan khusus terhadap perlapisan batuan, sehingga dapat diduga jenis litologinya dari respon yang terjadi.

Tabel 2.1. Jenis-jenis Metode Geofisika

Metode	Sifat	Dasar Penelitian	Hasil
Gravity	Statis	Berat Jenis Batuan	Gambaran secara umum kontras berat jenis batuan di bawah permukaan, untuk daerah yang sangat luas.
Magnetik		Besaran intensitas magnetic dalam batuan	Sifat litologi secara umum tentang kemagnetan batuan di bawah permukaan. Dilakukan pada daerah yang relative luas.
Paleo magnetik		Arah kutub magnetic bumi yang terekam pada batuan beku.	Dengan bantuan metode 'Radioactive Dating', maka laju pergerakan lempeng tektonik bias dihitung. Dilakukan untuk mengetahui arah dan kecepatan pergerakan benua.
Seismologi	Dinamis	Gelombang mekanik sewaktu terjadi	Secara global sifat umum dan ketebalan kulit bumi, magma sampai ke inti bumi.

Seismik		Penggunaan gelombang mekanik batuan	Perkiraan ketebalan dan jenis batuan, serta struktur perlapisannya. Dilakukan untuk daerah dari ukuran local sampai menengah
Elektro magnetik		Penggunaan frekuensi gelombang elektro magnetik	Jenis dan kedalaman litologi, dilakukan untuk daerah yang relative sempit sampai luas, seperti pada pencarian kemungkinan adanya panas bumi. Pada survei georadar struktur batuan bisa terlihat jelas pada kedalaman terbatas.
Geolistrik		Penggunaan arus listrik buatan	Perkiraan ketebalan dan jenis litologi di bawah permukaan, untuk daerah dengan ukuran lokal sampai menengah.

Sumber : Damtoro, 2007

2.5 Geolistrik Resistivitas

Penggunaan geolistrik pertama kali dilakukan oleh *Conrad Schlumberger* pada tahun 1912 (Damtoro, 2007). Metode geolistrik resistivitas merupakan salah satu metode geofisika yang mempelajari bumi dan lingkungannya berdasarkan sifat-sifat kelistrikan batuan (Sedana, As'ari & Tanauma, 2015). Pada metode ini arus listrik dialirkan ke dalam permukaan bumi melalui dua buah elektroda arus dan elektroda potensial yang masing-masing ditancapkan ke tanah. Injeksi arus listrik ini menggunakan 2 buah elektroda arus A dan B yang ditancapkan ke dalam tanah dengan jarak tertentu. Semakin panjang jarak elektroda AB akan menyebabkan aliran arus listrik bisa menembus lapisan batuan lebih dalam.

Dengan adanya aliran arus listrik tersebut maka akan menimbulkan tegangan listrik di dalam tanah. Tegangan listrik yang terjadi di permukaan tanah

diukur dengan menggunakan multimeter yang terhubung melalui 2 buah elektroda tegangan M dan N yang jaraknya lebih pendek dari pada jarak elektroda AB. Bila posisi jarak elektroda AB diubah menjadi lebih besar maka tegangan listrik yang terjadi pada elektroda MN ikut berubah sesuai dengan informasi jenis batuan yang ikut terinjeksi arus listrik pada kedalaman yang lebih besar.

Dengan asumsi bahwa kedalaman lapisan batuan yang bisa ditembus oleh arus listrik ini sama dengan separuh dari jarak AB yang biasa disebut $AB/2$ (bila digunakan arus listrik DC murni), maka diperkirakan pengaruh dari injeksi aliran arus listrik ini berbentuk setengah bola dengan jari-jari $AB/2$. Umumnya metode geolistrik yang sering digunakan adalah yang menggunakan 4 buah elektroda yang terletak dalam satu garis lurus serta simetris terhadap titik tengah, yaitu 2 buah elektroda arus (AB) di bagian luar dan 2 buah elektroda tegangan (MN) di bagian dalam.

Kombinasi dari jarak $AB/2$, jarak $MN/2$, besarnya arus listrik yang dialirkan serta tegangan listrik yang terjadi akan didapat suatu harga tahanan jenis semu (*Apparent Resistivity*). Disebut tahanan jenis semu karena tahanan jenis yang dihitung tersebut merupakan gabungan dari banyak lapisan batuan di bawah permukaan yang dilalui arus listrik.

Bila satu set hasil pengukuran tahanan jenis semu dari jarak AB terpendek sampai yang terpanjang tersebut digambarkan pada grafik logaritma ganda dengan jarak $AB/2$ sebagai sumbu X dan tahanan jenis semu sebagai sumbu Y, maka akan didapat suatu bentuk kurva data geolistrik. Dari kurva data tersebut bisa dihitung dan diduga sifat lapisan batuan di bawah permukaan. Mengetahui

karakteristik lapisan batuan bawah permukaan sampai kedalaman sekitar 300 m sangat berguna untuk mengetahui kemungkinan adanya lapisan akuifer yaitu lapisan batuan yang merupakan lapisan pembawa air. Umumnya yang dicari adalah *confined aquifer* yaitu lapisan akuifer yang diapit oleh lapisan batuan kedap air (misalnya lapisan lempung) pada bagian bawah dan bagian atas. *Confined aquifer* ini mempunyai *recharge* yang relatif jauh, sehingga ketersediaan airtanah di bawah titik bor tidak terpengaruh oleh perubahan cuaca setempat (Damtoro, 2007).

Geolistrik ini bisa untuk mendeteksi adanya lapisan tambang yang mempunyai kontras resistivitas dengan lapisan batuan pada bagian atas dan bawahnya. Bisa juga untuk mengetahui perkiraan kedalaman *bedrock* untuk fondasi bangunan.

Metode geolistrik juga bisa untuk menduga adanya panas bumi (geotermal) di bawah permukaan. Hanya saja metode ini merupakan salah satu metode bantu dari metode geofisika yang lain untuk mengetahui secara pasti keberadaan sumber panas bumi di bawah permukaan.

Penentuan sebaran akuifer dan pola aliran airtanah dengan metode tahanan jenis memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan metode yang lain (Damtoro, 2007). Keunggulan pengukuran tahanan jenis dengan alat geolistrik memiliki keunggulan baik di bidang teknik pengukuran, pengolahan data maupun secara ekonomi. Metode geolistrik dapat digunakan untuk mendeteksi perlapisan batuan sampai kedalaman sekitar 500 m.

Tabel 2.2. Keunggulan Geolistrik

Item	Keunggulan
Harga Peralatan	Relatif murah
Biaya survei	Relatif murah
Waktu yang dibutuhkan	Relatif sangat cepat, bias mencapai 4 titik pengukuran atau lebih per hari.
Beban pekerjaan	Peralatan yang kecil dan ringan sehingga mudah untuk mobilisasi.
Kebutuhan personal	Sekitar 5 orang, terutama dibutuhkan untuk konfigurasi schlumberger
Analisa data	Secara global bias langsung diprediksi saat di lapangan dan kesalahan pengukuran dapat segera diketahui.

Metode geolistrik terdiri dari beberapa konfigurasi, misalnya yang ke 4 buah elektrodanya terletak dalam satu garis lurus dengan posisi elektroda AB dan MN yang simetris terhadap titik pusat pada kedua sisi yaitu konfigurasi Wenner dan Schlumberger (Damtoro, 2007). Setiap konfigurasi mempunyai metode perhitungan tersendiri untuk mengetahui nilai ketebalan dan tahanan jenis batuan di bawah permukaan. Metode geolistrik konfigurasi Schlumberger merupakan metode favorit yang banyak digunakan untuk mengetahui karakteristik lapisan batuan bawah permukaan dengan biaya survei yang relatif murah.

Umumnya lapisan batuan tidak mempunyai sifat homogen sempurna, seperti yang dipersyaratkan pada pengukuran geolistrik. Untuk posisi lapisan batuan yang terletak dekat dengan permukaan tanah akan sangat berpengaruh

terhadap hasil pengukuran tegangan dan ini akan membuat data geolistrik menjadi menyimpang dari nilai sebenarnya. Yang dapat mempengaruhi homogenitas lapisan batuan adalah fragmen batuan lain yang menyisip pada lapisan, faktor ketidak-seragaman dari pelapukan batuan induk, material yang terkandung pada jalan, genangan air setempat, perpipaan dari bahan logam yang bisa menghantar arus listrik, pagar kawat yang terhubung ke tanah dsbnya.

Spontaneous Potential yaitu tegangan listrik alami yang umumnya terdapat pada lapisan batuan disebabkan oleh adanya larutan penghantar yang secara kimiawi menimbulkan perbedaan tegangan pada mineral-mineral dari lapisan batuan yang berbeda juga akan menyebabkan ketidak-homogenan lapisan batuan. Perbedaan tegangan listrik ini umumnya relatif kecil, tetapi bila digunakan konfigurasi *Schlumberger* dengan jarak elektroda AB yang panjang dan jarak MN yang relatif pendek, maka ada kemungkinan tegangan listrik alami tersebut ikut menyumbang pada hasil pengukuran tegangan listrik pada elektroda MN, sehingga data yang terukur menjadi kurang benar.

Untuk mengatasi adanya tegangan listrik alami ini hendaknya sebelum dilakukan pengaliran arus listrik, multimeter diset pada tegangan listrik alami tersebut dan kedudukan awal dari multimeter dibuat menjadi nol. Dengan demikian alat ukur multimeter akan menunjukkan tegangan listrik yang benar-benar diakibatkan oleh pengiriman arus pada elektroda AB. Multimeter yang mempunyai fasilitas seperti ini hanya terdapat pada multimeter dengan akurasi tinggi.

Berdasarkan nilai resistivitas yang didapat dari hasil pengukuran geolistrik, struktur lapisan bawah permukaan bumi dapat diketahui jenis material pada lapisan tersebut.

Tabel 2.3. Resistivitas Material

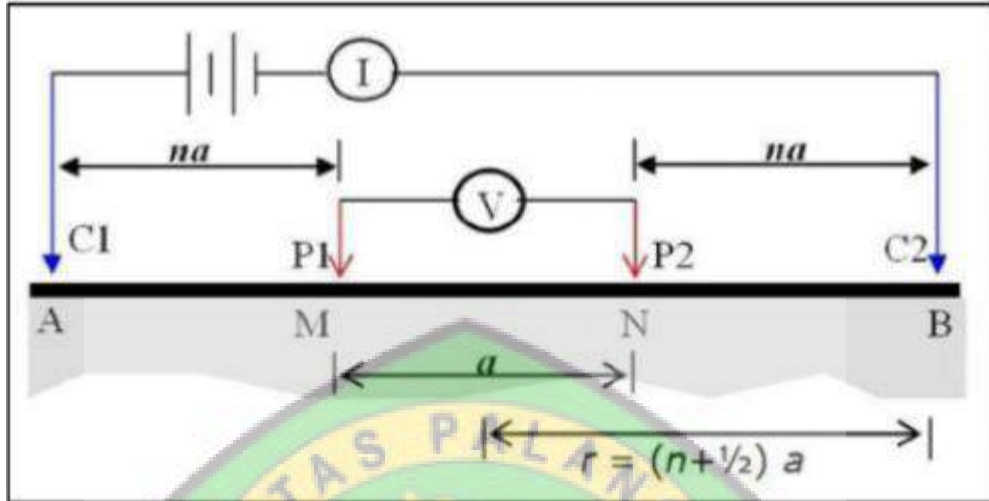
Jenis Material	Resistivitas (Ωm)
Igneous and Metamorphic Rocks	
Granite	$5 \times 10^3 - 10^6$
Basalt	$10^3 - 10^6$
Slate	$6 \times 10^2 - 4 \times 10^7$
Marble	$10^2 - 2,5 \times 10^8$
Quartzite	$10^2 - 2 \times 10^8$
Sedimentary Rocks	
Sandstone	$8 - 4 \times 10^3$
Shale	$20 - 2 \times 10^3$
Limestone	$50 - 4 \times 10^2$
Soils and Water	
Clay	1-100
Alluvium	10-800
Groundwater	10-100
Sea water	0,2

Sumber : Loke, 1999

2.5.1 Konfigurasi Schlumberger

Pada konfigurasi *Schlumberger* idealnya jarak MN dibuat sekecil-kecilnya, sehingga jarak MN secara teoritis tidak berubah. Tetapi karena keterbatasan kepekaan alat ukur, maka ketika jarak AB sudah relatif besar maka jarak MN

hendaknya diubah. Perubahan jarak MN hendaknya tidak lebih besar dari 1/5 jarak AB.



Gambar 2.1. Susunan Elektroda Konfigurasi Schlumberger

Kelemahan dari konfigurasi Schlumberger ini adalah pembacaan tegangan pada elektroda MN adalah lebih kecil terutama ketika jarak AB yang relatif jauh, sehingga diperlukan alat ukur multimeter yang mempunyai karakteristik high impedance dengan akurasi tinggi yaitu yang bias mendisplay tegangan minimal 4 digit atau 2 digit di belakang koma. Atau dengan cara lain diperlukan peralatan pengirim arus yang mempunyai tegangan listrik DC yang sangat tinggi.

Sedangkan keunggulan konfigurasi Schlumberger ini adalah kemampuan untuk mendeteksi adanya non-homogenitas lapisan batuan pada permukaan, yaitu dengan membandingkan nilai resistivitas semu ketika terjadi perubahan jarak elektroda MN/2.

Agar pembacaan tegangan pada elektroda MN bisa dipercaya, maka ketika jarak AB relatif besar hendaknya jarak elektroda MN juga diperbesar. Pertimbangan perubahan jarak elektroda MN terhadap jarak elektroda AB yaitu ketika pembacaan tegangan listrik pada multimeter sudah demikian kecil, misalnya 1.0 milliVolt.

Umumnya perubahan jarak MN bisa dilakukan bila telah tercapai perbandingan antara jarak MN berbanding jarak AB = 1 : 20. Perbandingan yang lebih kecil misalnya 1 : 50 bisa dilakukan bila mempunyai alat utama pengirim arus yang mempunyai keluaran tegangan listrik DC sangat besar, katakanlah 1000 Volt atau lebih, sehingga beda tegangan yang terukur pada elektroda MN tidak lebih kecil dari 1.0 milliVolt.

Contoh penggunaan jarak MN/2 terhadap jarak AB/2

- a. Untuk jarak AB/2 dari 2.5 m sampai 10 m, gunakan jarak MN/2 = 0.5 m
- b. Untuk jarak AB/2 dari 10 m sampai 40 m, gunakan jarak MN/2 = 2.0 m
- c. Untuk jarak AB/2 dari 40 m sampai 160 m, gunakan jarak MN/2= 8.0 m
- d. Untuk jarak AB/2 dari 160 m sampai 500 m, gunakan jarak MN/2=30 m

Contoh di atas tidak mengikat dan bisa juga digunakan pasangan harga yang lain apabila dirasa perlu.

Menurut Damtoro (2007), untuk menghitung nilai resistivitas semu, diperlukan suatu bilangan faktor geometri (K) yang tergantung pada jenis konfigurasi, jarak AB/2 dan MN/2. Perhitungan bilangan konstanta K ini berdasarkan rumus :

Schlumberger & Wenner :
$$K=2 \times \pi / (1 / AM - 1 / BM - 1 / AN + 1 / BN)$$

Apparent Resistivity : $\rho_a = K \times V / I$

Keterangan Rumus :

AM = jarak antar elektroda arus (A) dan Tegangan (M) (meter)

BM = jarak antar elektroda arus (B) dan Tegangan (M) (meter)

AN = jarak antar elektroda arus (A) dan Tegangan (N) (meter)

BN = jarak antar elektroda arus (B) dan Tegangan (N) (meter)

$\pi = 3.141592654$

ρ_a = Apparent Resistivity (Ohm.meter)

K = Faktor Geometri (meter)

V = tegangan listrik pada elektroda MN (mV, milliVolt)

I = arus listrik yang diinjeksikan melalui elektroda AB (mA)

Untuk mempercepat dalam menghitung tahanan jenis semu sewaktu survei, faktor geometri (K) dicetak pada kertas data di samping angka jarak AB/2 dan MN/2. Bila menggunakan kalkulator yang mempunyai fasilitas programming, rumus penghitungan faktor geometri ini bias dimasukkan sebagai langkah program untuk menghitung tahanan jenis semu.

Interpretasi dari pengukuran ini bisa dilakukan dengan asumsi bahwa :

- a. Pada bagian bawah permukaan tanah terdapat sejumlah lapisan batuan dengan ketebalan terbatas.
- b. Lapisan batuan di bawah permukaan dalam posisi horizontal.
- c. Setiap lapisan batuan mempunyai sifat homogen (jenis litologi sama) dan secara kelistrikan bersifat isotropik (diukur dari berbagai arah akan memberikan harga yang sama).

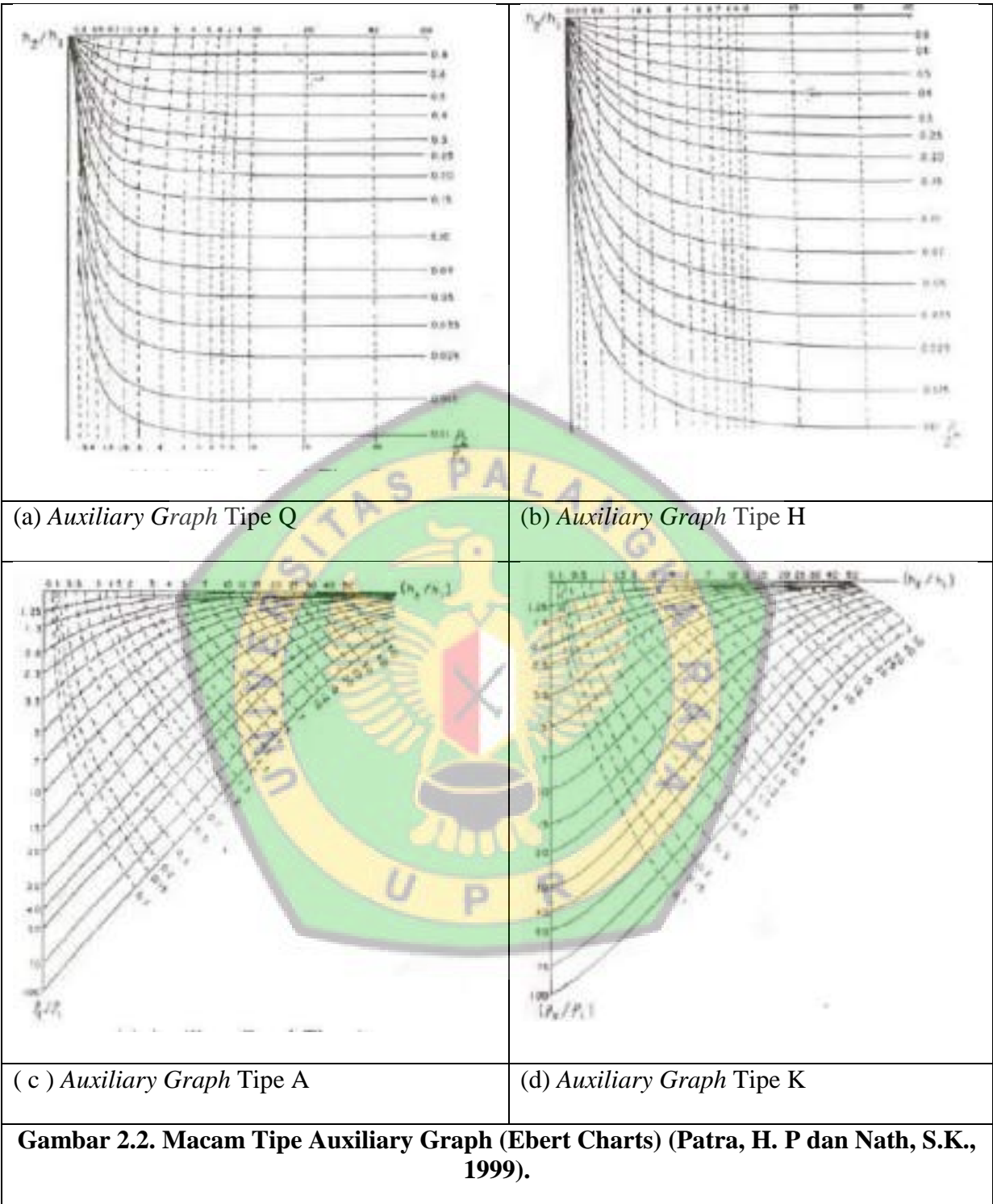
2.5.2 Pengolahan Data Geolistrik Konfigurasi *Schlumberger*

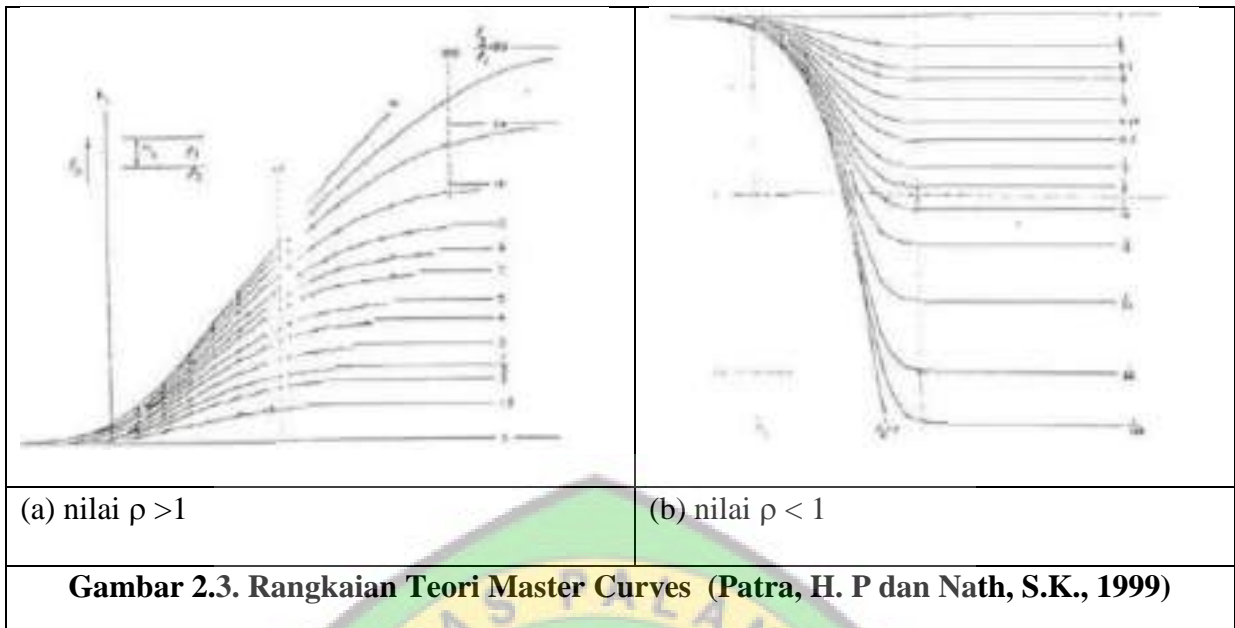
Analisis data dilakukan dengan dua acara, yaitu *matching Curve* dan *Software IPI2win*, berdasarkan (Sharma, P.V., 1997).

1. Teknik *Matching Curve*

Teknik *matching curve* merupakan suatu bagian dari proses penginterpretasian secara *Vertical Electric Sounding* (VES) yang diperoleh data berupa horizontal. Metoda ini melibatkan suatu perbandingan dari pengukuran kurva ρ_a dengan beberapa kurva induk. Teknik kurva penafsiran untuk interpretasi *Schlumberger* kurva VES menggunakan *Ebert Garph* dan dua lapisan kurva induk, sebagai berikut :

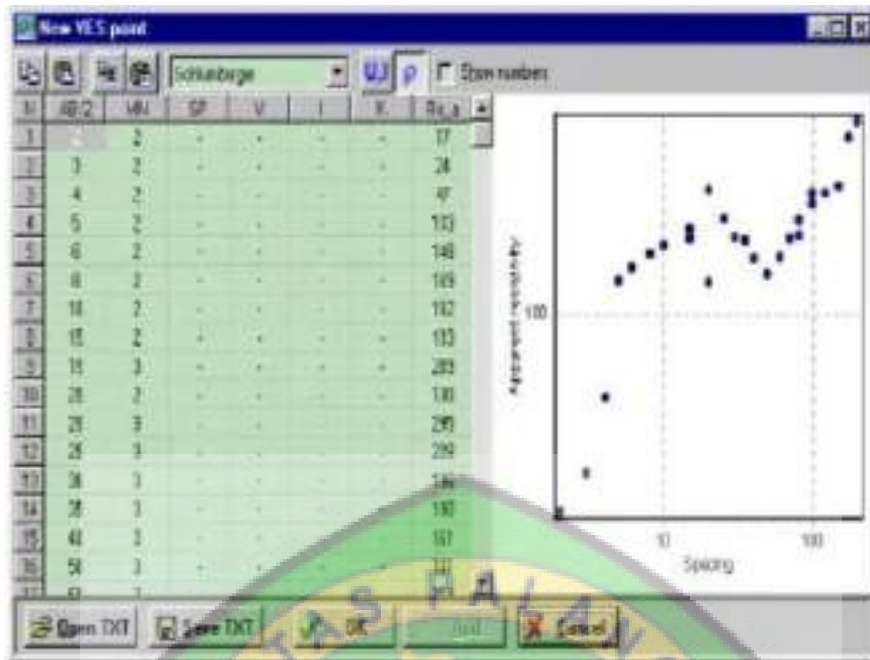
- a. Masing-masing kurva tahanan jenis didekati atau disamakan dengan salah satu jenis lapisan untuk dua lapisan.
- b. Koordinat tegak pada kurva dua lapisan dipertimbangkan untuk penentuan ketebalan dan tahanan jenis suatu lapisan menggantikan urutan lapisan.
- c. Untuk mendapatkan beberapa parameter untuk lapisan yang sama, digunakan satuan grafik pada koordinat grafik menjadi perbandingan dari ketebalan lapisan yang menggantikan lapisan dasar. Parameter tahanan jenis adalah perbandingan antara ketebalan dengan diplotkan di *double-log*.
- d. Empat satuan alat bantu titik tabel seperti yang tersedia untuk tipe H, A, K dan Q.



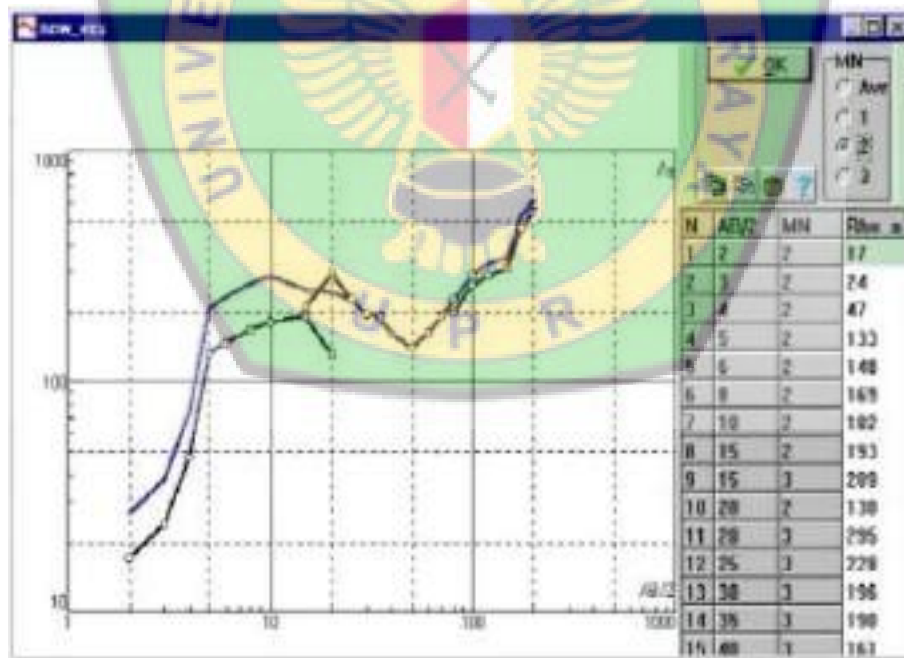


2. Software IPI2win

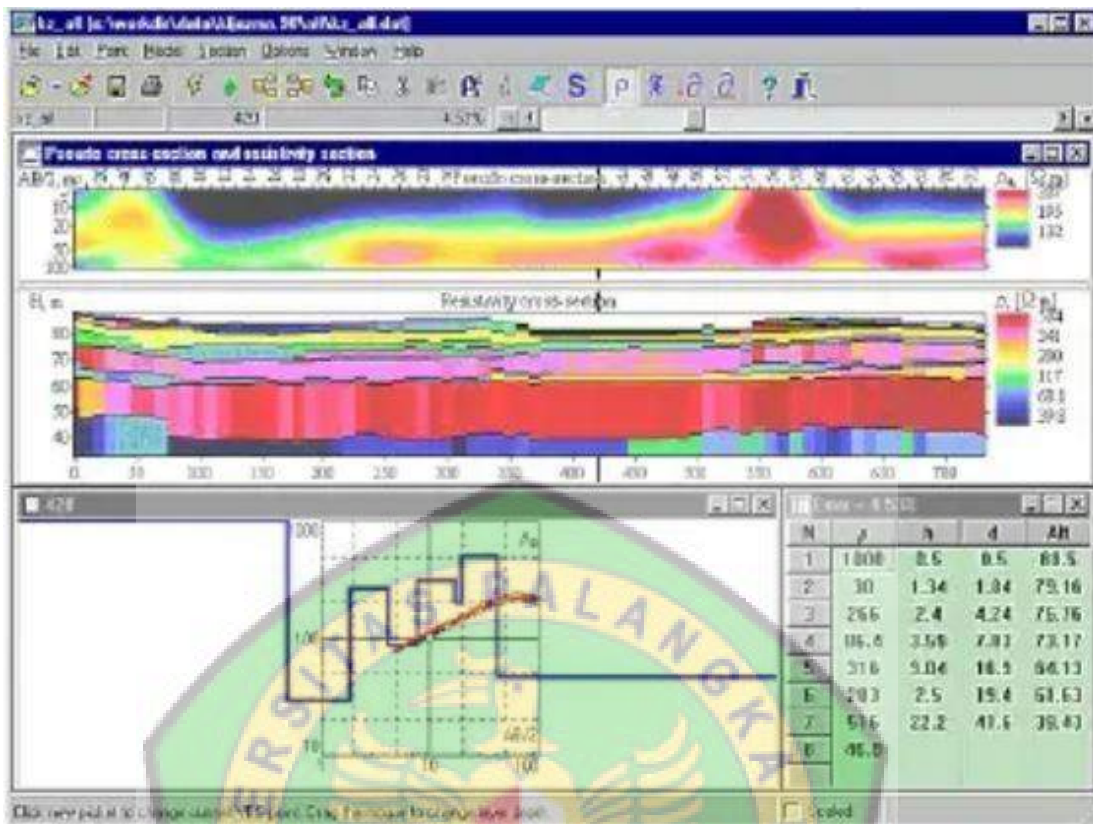
IPI2win merupakan sebuah *software* yang didesain untuk mengolah data *vertical electric sounding* dan/atau *induced polarization* secara otomatis dan semi otomatis dengan berbagai macam variasi dari konfigurasi rentangan yang umum dikenal dalam pendugaan geolistrik. IPI2win digunakan untuk memecahkan masalah-masalah geologi sesuai dengan kurva pendugaan yang dihasilkan. Dengan target mendapatkan hasil yang dapat diinterpretasikan secara geologi merupakan keunggulan IPI2win daripada program-program inversi lainnya. Beberapa keuntungan yang utama dari *software* IPI2win adalah penafsiran manual dan berubah parameter model pada metode yang berbeda.



Gambar 2.4. Contoh Worksheet untuk Data Sederhana



Gambar 2.5. Hasil Pekerjaan dengan Beberapa Keterangan Data Kurva



Gambar 2.6. Model Hasil Interpretasi

Perbandingan antara *Matching Curve* dengan *Software IPI2win* jika dilihat dari perhitungan yang dilakukan secara manual yaitu dengan menggunakan metode *curve matching*, parameter ketebalan dan *true resistivity* dihitung satu persatu dari ujung awal kurva dengan memotong bagian kurva menjadi beberapa bagian. Umumnya hasil perhitungan secara manual memberikan hasil yang kurang optimal dan bila dilihat angka kesalahannya umumnya di atas 10%. Program komputer (*Software IPI2win*) kemudian mengoreksi kombinasi nilai ketebalan dan *true resistivity* untuk mendapatkan angka kesalahan (*RMS error*) terkecil

setelah terjadi sekian (bisa sampai ribuan) kali iterasi. Angka kesalahan terkecil ini tergantung pada kualitas data lapangan serta banyaknya parameter yang dimasukkan. Bila hasil perhitungan masih menunjukkan nilai kesalahan yang relatif besar, akan dicoba dengan menambah atau mengurangi jumlah parameter yang dimasukkan dan proses penghitungan dimulai lagi.



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Gambaran Umum Wilayah Penelitian

3.1.1 Lokasi Kesampaian Daerah

Secara administratif lokasi penelitian berada di Desa Tewai Baru Kecamatan Kurun, Kabupaten Gunung Mas, Provinsi Kalimantan Tengah. Lokasi penelitian secara geografis terletak pada $113^{\circ}52'57.4''$ Bujur Timur dan $1^{\circ}09'04.4''$ Lintang Selatan. Wilayah penelitian dan sekitarnya menempati ketinggian antara 41 meter dari permukaan laut (dpl) dengan tingkat kemiringan antara 15° - 25° dengan topografi memperlihatkan bentuk bergelombang lemah sampai bergelombang kuat. Untuk mencapai lokasi penelitian dari Palangka Raya – Desa Tewai Baru berjarak ± 126 km, dapat ditempuh dengan menggunakan kendaraan roda dua maupun roda empat selama $\pm 3,5$ jam dengan kondisi jalan beraspal.

3.1.2 Keadaan Iklim dan Curah Hujan

Lokasi penelitian yang berada di wilayah Kabupaten Gunung Mas berdasarkan klasifikasi Oldeman (1975) termasuk tipe iklim B1, yaitu wilayah dengan bulan basah terjadi antara 7 – 9 bulan (curah hujan > 200 mm/bulan) dan bulan kering (curah hujan < 100 mm/bulan) kurang dari 2 bulan. Daerah penelitian termasuk daerah beriklim tropis dan lembab dengan temperatur antara 21° C - 23° C dan maksimal mencapai 36° C.

Berdasarkan data yang disajikan dalam Tabel 3.1, curah hujan rata-rata terbesar di wilayah penelitian t_{25} pada bulan Januari, yakni 485.50 mm

dengan jumlah hari hujan rata-rata 20 hari/bulan, sedangkan curah hujan rata-rata terendah terjadi pada bulan September, yakni 28.80 mm dalam 9 hari hujan. Jumlah hujan tahunan adalah 2796.9 mm dan jumlah hari hujan tahunan sebanyak 198 hari hujan.

Tabel 3.1. Rata-rata Curah Hujan Bulanan dan Hari Hujan

Bulan	Rata-rata Curah Hujan (mm)	Rata-rata Hari Hujan / bulan
Januari	485.50	20
February	262.20	17
Maret	342.50	25
April	421.90	21
Mei	134.70	13
Juni	118.60	11
Juli	148.30	10
Agustus	73.10	6
September	28.80	9
Oktober	155.80	16
November	265.20	23
Desember	360.30	27
Jumlah	2796.9	198
Rata-rata	233.07	16.5

Sumber : BMG Tjilik Riwut Palangka Raya, 2018

3.2 Kondisi Geologi

3.2.1 Fisiografi

Daerah penyelidikan, berada pada peta geologi lembar Tewah (Kuala Kurun) (A.S. Sumartadipura dan U. Margono – 1996) Skala 1 : 250.000, berada

pada Formasi Aluvium (Qa) yang terusun oleh pasir kuarsa, kerikil dan bongkah yang berasal dari komponen batuan malihan, batuan bersifat granit dan kuarsit lepas. Di beberapa tempat ditemukan lumpur pasir dan tanah liat mengandung lignit dan limonit. Batuan yang akan mengeras juga ditemukan terletak antara 40-50 meter di atas permukaan sungai sekarang. Batuan-batuan tersebut terdapat sebagai endapan sungai, undak dan rawa.

3.2.2 Stratigrafi

Menurut A.S. Sumartadipura dan U. Margono (Puslitbang Geologi, 1996), pada peta geologi regional lembar Tewah/Kuala Kurun, skala 1: 250.000, urutan stratigrafi dari batuan yang berumur tua sampai yang muda adalah sebagai berikut :

1. **Aluvium (Qa)** : Pasir kuarsa, kerikil dan bongkah yang berasal dari komponen batuan malihan, batuan bersifat granit dan kuarsit lepas. Di beberapa tempat di temukan lumpur pasir dan tanah liat yang mengandung lignit dan limonit. Batuan yang akan mengeras juga ditemukan terletak antara 40 - 50 meter di atas permukaan sungai sekarang . batuan – batuan tersebut terdapat sebagai endapan sungai undak dan rawa.
2. **Formasi Dahor (TQd)** : Batu pasir halus sampai kasar berwarna kelabu-kebiru – biruan dan konglomerat berlapis silangsiur dengan komponen batuan malian dan batuan granitan bersisipan mengandung limonit. Lapisan batubara dengan tebal 0,3 – 3 meter terdapat di dalam lapisan batupasir berbutirkasar. Di daerah yang dipetakan satuan ini tidak mengandung fosil, kecuali kepingan moluska yang tidak dapat dikenal lagi di dalam lapisan

batubara. Satuan ini di duga berumur Pliosen – Plistosen. Diperkirakan ketebalan mencapai 300 m dan sangat mungkin menebal ke arah timur laut.

3. Formasi Warukin (Tmw) : Batupasir, batupasir tufan, batupasir gampingan, batulanau dan batulempung. Di beberapa tempat terdapat konglomerat berlapis silng – siur dan sisipan batu gamping. Lapisan batubara dengan ketebalan antar 0,3 – 2 meter terdapat di lapisan batupasir. Di daerah yang dipetakan formasi ini mengandung bahan gunung api dab kearah utara kandungannya semakin banyak. Sisipan batu koral berwarna putih dan kekuning – kuningan dengan ketebalan kira – kia 10 – 15 meter, terdapat di bagian bawah satuan ini mengandung fosil *Lepidocyclina angulosa* PROVALE, *Lepidocyclina acula* RUTTEN, *Heterostegina borneesis* VAN DER VLERK, *Lepidocyclina ephippioides* JONES dan CHAPMAN, dan kerataan – kerataan koral (Kadar, 1974). Umumnya dalam Miosen. Dilembar bawah satuan ini merupakan bagian paling bawah dari pada Formasi Warukin. Berdasarkan penampang melintang, ketebalan berkisar antarab 300 – 500 meter.

4. Batuan Terobosan Sintang : Batuan terobosan sintang berkomposisi andesit (a) dan basal (b) terdapat sebagai retas dan ketebalan 50 cm – 4 meter dan sebagai badan terobosan dengan garis tengah beberapa km. Tetobosan ini dinasabahkan dengan kegiatan gunungapi Sintang di barat laut Lembar pada jaman Tersier.

5. Formasi Montalat : Batupasir Kuarsa, putih berstruktur silang – siur, sebagian gmpingan, bersisipan batulanau, serpih dan batubara. Berfosil

foram kecil antara lain : *Globigerina venezuelana* HEDBER, *Globigerina tripartita* KOCK, *Globigerina silli* (BORSETTI), *Globigerina prabulloides* BLOW, *Globigerina angustiumblicata* BOLLI dan *Casigerinella chipolensis* (CHUSMAN & POTTON), berumur Oligosen (P. 19-N3). Diendapkan dilaut dangkal terbuka, dengan tebal mencapai 1400 m. Formasi ini menjemari dengan Formasi Berai dan Formasi Tanjung. Jenis perlipatan mirip dengan formasi Tanjung tetapi lebih terbuka (Soetrisno dr., 1994)

6. Batuan Gunungapi Malasan : Breksi gunungai, tuf, aglomerat dan lava andesit. Komponen breksi umumnya andesit dan dasit berukuran beberapa cm – 100 cm. Alran lava umumnya berkomposisi andesit horeblend. Batuan gunungapi malasan menjemari dengan bagian bawah Formasi Tanjung. Di duga berumur Miosen Awal dan di endapkan di lingkungan litoral.

7. Formasi Tanjung : Bagian bawah terdiri atas perselingan batupasir, serpih, batulanau dan konglomerat aneka bahan , sebagian bersifat gampingan. Komonen konglomerat antara lain : kuarsa, felspar, granit, sekis, gabro dan basal. Di dalam batupasir dijumpai komponen glaukunit. Bagian atas terdiri dari perselingan batupasir kuarsa bermika, batulanau, batugamping dan batubara. Batuan berfosil foram antara lain : *Globigerina tripartita* KOCH, *Globigerina ouachitaensis* HOWE & WALLACE, *Globigerina sp*, dan *globalotalia sp*, yang menunjukkan umur Eosen – Oligosen (P-16-N3), sedangkan dalam batugamping terdapat fosil *Operculina sp.*, *Discocyclina sp.*, dan *Biplanispirayang* berumur Eosen Akhir (Tb). Formasi ini tidak

selaras di atas batuan Mesozoikum dengan tebal mencapai 1300 m (Soetrisno drr., 1994).

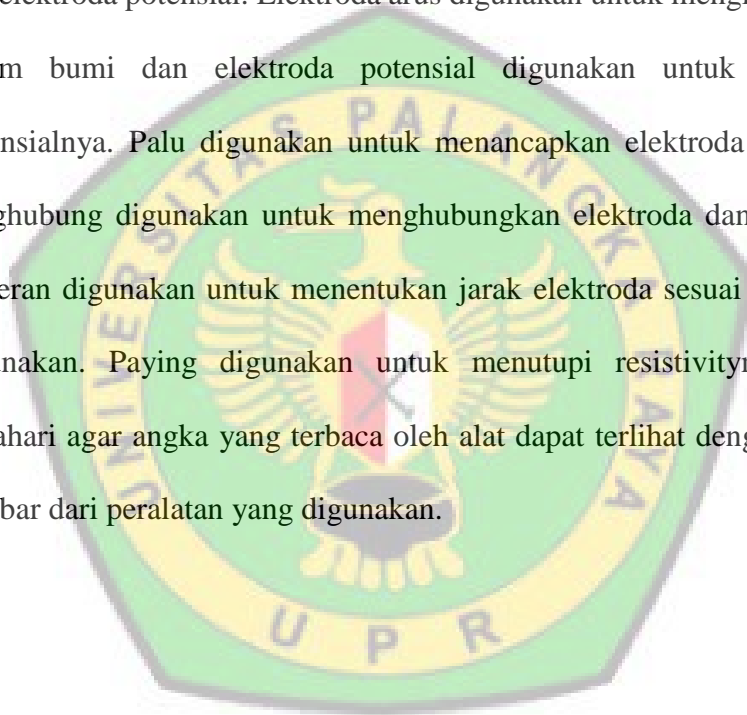
8. Tonalit Sepauk : Batuan granitan dengan tekstur merata berkomposisi diorit,, tonalitgranodiorit sampai monzonit. Kontak terobosan antara batuan plotun granitan dengan batuan leleran yang bersusunan menengah terdapat di Buntut Nusa, hulu S. Mentaya. Proses piritisasi juga terjadi di beberapa tempat, urat kuarsa dengan tebal beberapa mm – beberapa cm berhubungan erat dengan terjadinya endapan logam dasar di daerah ini. Berdasarkan penentuan jejak belah, batuan ini berumur kira – kira 76 – 8,7 juta tahun atau Kapur Atas (Wikarno, 1976).

9. Batuan Gunungapi : Breksi berkomposisi andesit dan basal, aliran lava, batupasir tufan, tuf, terobosan andesit dan basal. Batuan ini dinamakan kompleks Matan (van Emmichoven, 1993). Batuan ini telah sedikit termalihkan dan menghasilkan logam dasar di antaranya emas. Umur satuan ini tidak dapat ditentukan , tetapi di bagian barat kalimantan, van Emmichoven (1939) menemukan fosil berumur trias. Adanya terobosan andesit dan basal yang masih segar, di daerah yang dipetakan, menimbulkan perkiraan bahwa batuan ini berumur Tersier.

10. Batuan Malihan Pinoh : Fillit, sekis, dan genis. Secara umum foliasinya berarah baratdaya – timurlaut (NE – SW). Secara umum batuan malihan berasal dari batulumpur. Proses hidrotermal pneumatolit mempengaruhi satuan ini, di beberapa tempat menghasilkan endapan logam dasar . umur batuan di perkiraan Trias.

3.3 Alat Dan Bahan

Peralatan dan bahan yang digunakan pada kegiatan pengambilan data di lapangan dalam penelitian skripsi ini yaitu aki, resistivitymeter, elektroda, palu, kabel penghubung (*roll*), meteran dan payung. Aki digunakan sebagai sumber tegangan DC. Resistivitymeter adalah alat yang digunakan untuk mengetahui nilai resistivitas lapisan atau batuan. Elektroda digunakan sebagai elektroda arus dan elektroda potensial. Elektroda arus digunakan untuk menginjeksikan arus ke dalam bumi dan elektroda potensial digunakan untuk membaca beda potensialnya. Palu digunakan untuk menancapkan elektroda ke tanah. Kabel penghubung digunakan untuk menghubungkan elektroda dan resistivitymeter. Meteran digunakan untuk menentukan jarak elektroda sesuai konfigurasi yang digunakan. Payung digunakan untuk menutupi resistivitymeter dari sinar matahari agar angka yang terbaca oleh alat dapat terlihat dengan jelas. Berikut gambar dari peralatan yang digunakan.





Gambar 3.1. Aki (Accu)



Gambar 3.2. Resistivimeter



Gambar 3.3. Elektroda



Gambar 3.4. Palu



Gambar 3.5. Kabel



Gambar 3.6. Meteran



Gambar 3.7. Payung

3.4 Tata Laksana Penelitian

3.4.1 Langkah Kerja

Langkah awal dari penelitian skripsi adalah studi literatur yang dilakukan dari sebelum melaksanakan penelitian sampai penyusunan laporan skripsi. Tahap ini dilakukan mengumpulkan sumber-sumber informasi yang berkaitan dengan judul penelitian dari berbagai referensi kepustakaan yang mendukung terhadap penyusunan laporan skripsi.

Selanjutnya dilakukan studi lapangan yang berhubungan dengan pengambilan data yang mencakup :

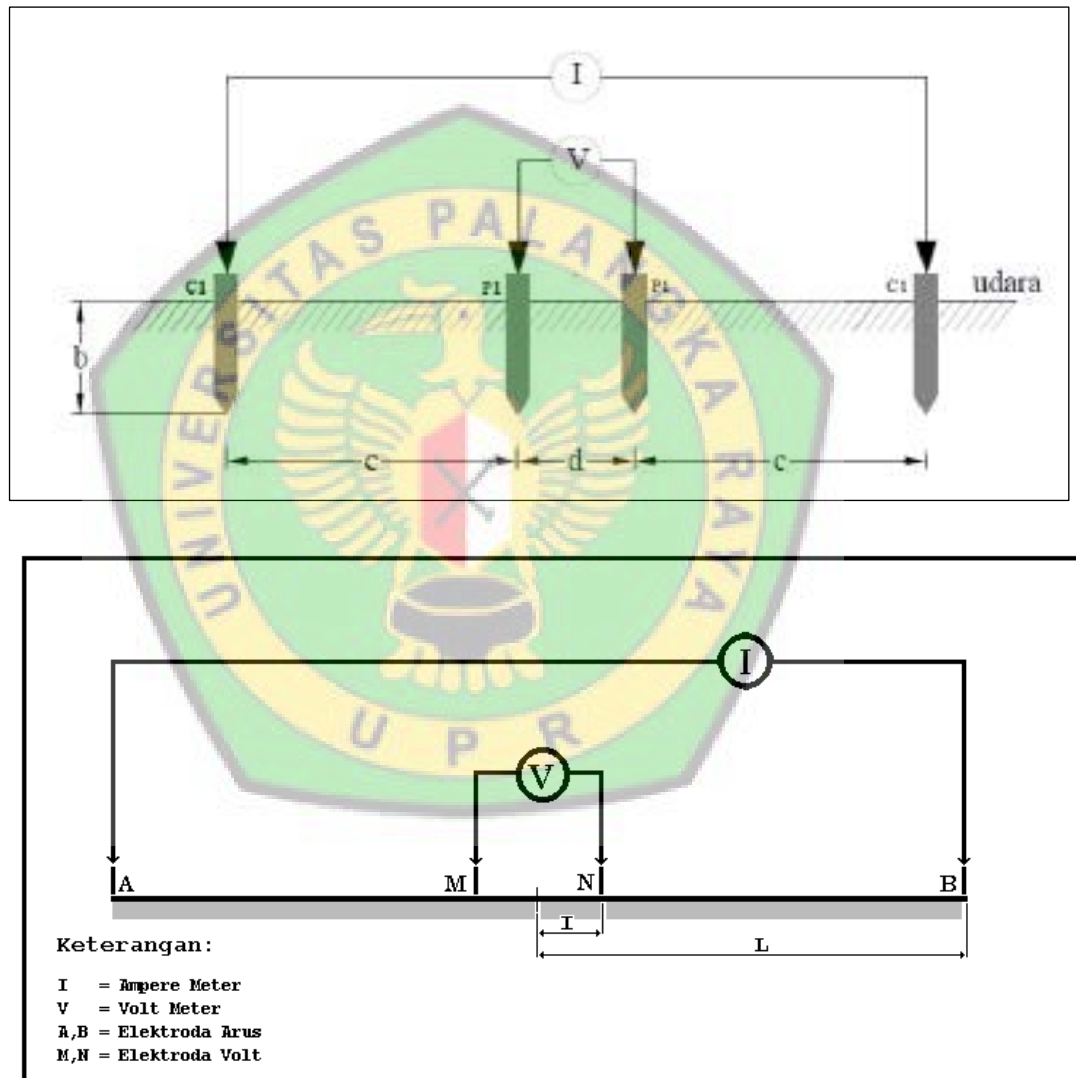
a. Tahap Persiapan

Tahap persiapan merupakan langkah awal pada sebuah penelitian sebelum dilakukan pengambilan data. Pada tahap ini dilakukan penyusunan usulan skripsi, mempelajari buku-buku literatur, peta geologi di lokasi penelitian dan buku petunjuk maupun buku panduan yang tersedia dan berkaitan dengan judul penelitian penaksiran akuifer menggunakan geolistrik konfigurasi schlumberger serta melakukan survei pendahuluan.

Survei pendahuluan dilakukan untuk mengetahui gambaran umum dan menggali informasi di lokasi penelitian. Hal ini dilakukan untuk membuat desain survei di lokasi yang sesungguhnya. Hal yang perlu dilakukan dalam survei pendahuluan adalah penentuan lintasan dan panjang lintasan. Posisi lintasan dan panjang lintasan untuk pengambilan data sangat menentukan jarak antar spasi elektroda dan posisi penempatan peralatan survei.

b. Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan dilakukan setelah tahap persiapan selesai. Pada tahap pelaksanaan merupakan tahapan yang meliputi proses pengambilan data dilapangan dengan teknik *sounding* menggunakan konfigurasi Schlumberger, dengan tujuan menduga resistivitas lapisan-lapisan batuan bawah permukaan secara vertikal.



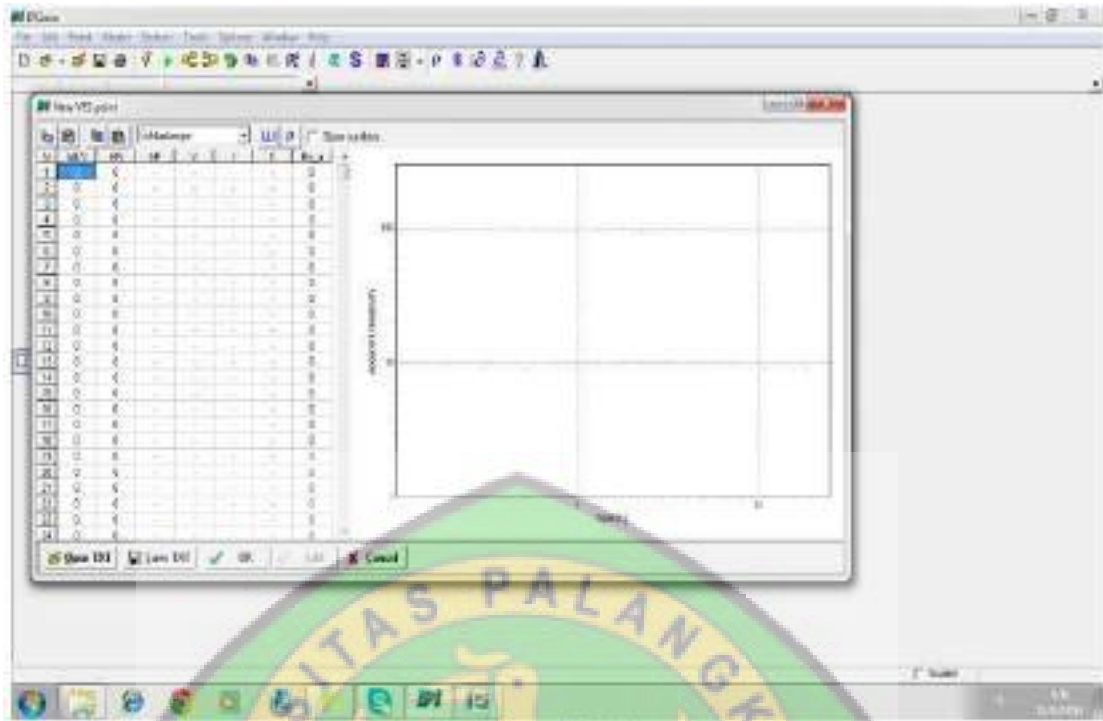
Gambar 3.8. Susunan Elektroda Pada Konfigurasi Schlumberger

Parameter yang diukur yaitu : jarak antara stasiun dengan elektroda-elektroda (AB/2 dan MN/2), arus (I) dan beda potensial (ΔV). Parameter yang dihitung yaitu : tahanan jenis (R) dan faktor geometrik (K). Tahanan jenis semu (ρ_a) dalam pengukuran resistivitas secara umum adalah dengan cara menginjeksikan arus ke dalam tanah melalui 2 elektroda arus (C1 dan C2), dan mengukur hasil beda potensial yang ditimbulkannya pada 2 elektroda potensial (P1 dan P2).

c. Tahap Pengolahan Data

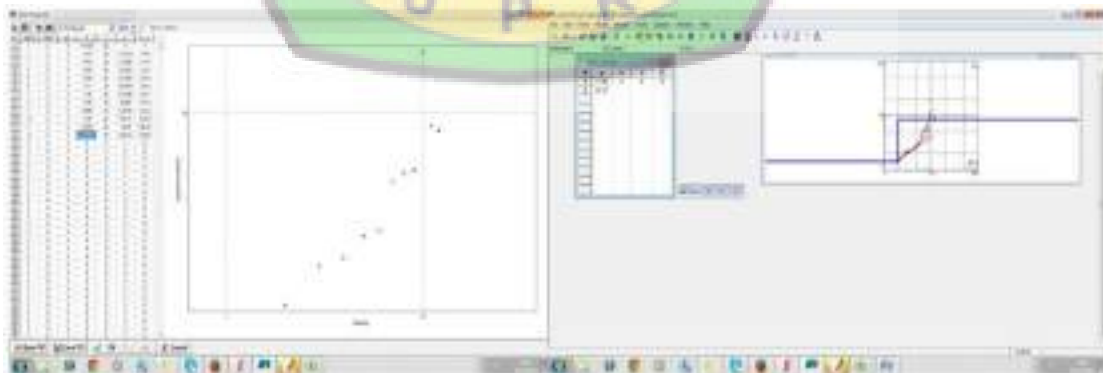
Data yang telah diperoleh dari hasil pengukuran di lapangan, diolah menggunakan beberapa software. Pengolahan data dari konfigurasi schlumberger menggunakan dua software, yang pertama yaitu software IPI2WIN.

Pertama, menjalankan aplikasi IPI2WIN kemudian klik file-New VES point, kemudian muncul dialog box seperti pada gambar di bawah ini.



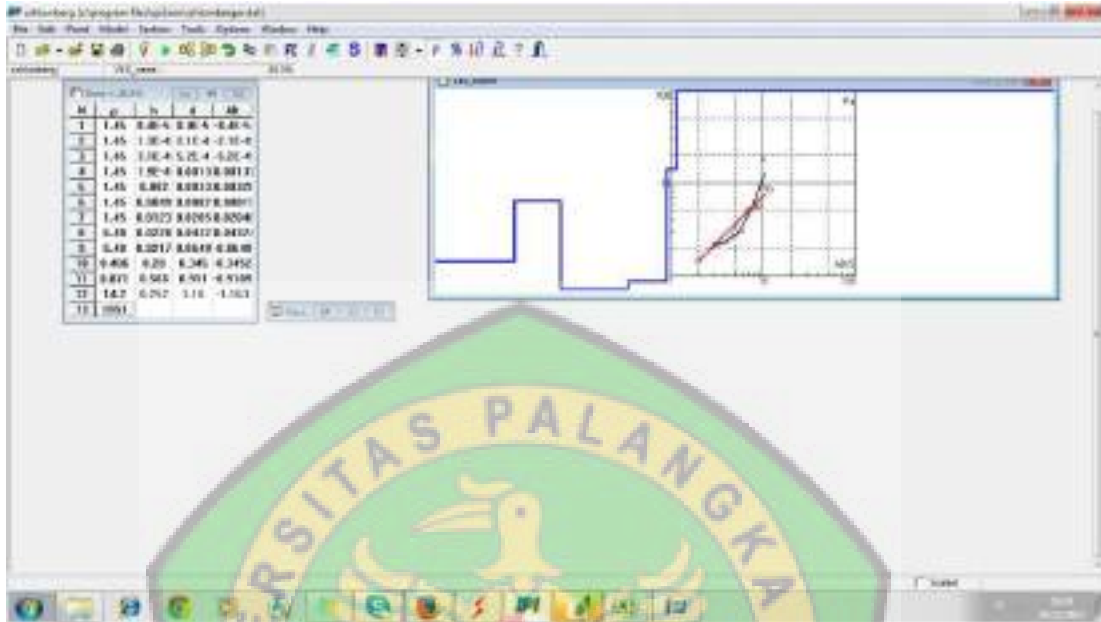
Gambar 3.9. Dialog box pada IPI2WIN

Menginputkan data-data yang diperlukan yaitu $AB/2$, MN , V dan I , sedangkan nilai K dan Ro_a akan terisi secara otomatis. Kemudian *save data*, maka akan muncul gambar seperti berikut ini.



Gambar 3.10. Tampilan gambar input dan hasil dari konfigurasi Schlumberger

Mengatur kurva merah agar mendekati kurva hitam dengan menggerakkan garis biru hingga diperoleh nilai error yang kecil. Kemudian split layer dan di save.



Gambar 3.11. Kurva dari hasil konfigurasi Schlumberger setelah diatur

Setelah data di atas di simpan, lalu klik di file “add file” dan dibuka data yang telah disimpan tadi. Maka akan muncul resistivity section seperti gambar di bawah ini.

3.4.2 Metode Penelitian

Metode yang dilakukan dalam penelitian skripsi ini adalah dengan pendekatan deskriptif yaitu dengan cara pengamatan dan penelitian langsung dilapangan. Metode penelitian yang dilakukan dalam mengumpulkan data-data adalah sebagai berikut :

1. Metode Pustaka (Studi Literatur)

Dilakukan dengan cara mengumpulkan data-data maupun materi yang berkaitan dengan penaksiran akuifer.

2. Metode Observasi (Pengamatan)

Mengumpulkan data yang berhubungan dengan permasalahan yang akan dibahas dalam skripsi ini yang dibagi menjadi 2 (dua), yaitu:

a. Data primer, yaitu data yang didapat dari hasil pengamatan secara langsung dilapangan. Data tersebut antara lain :

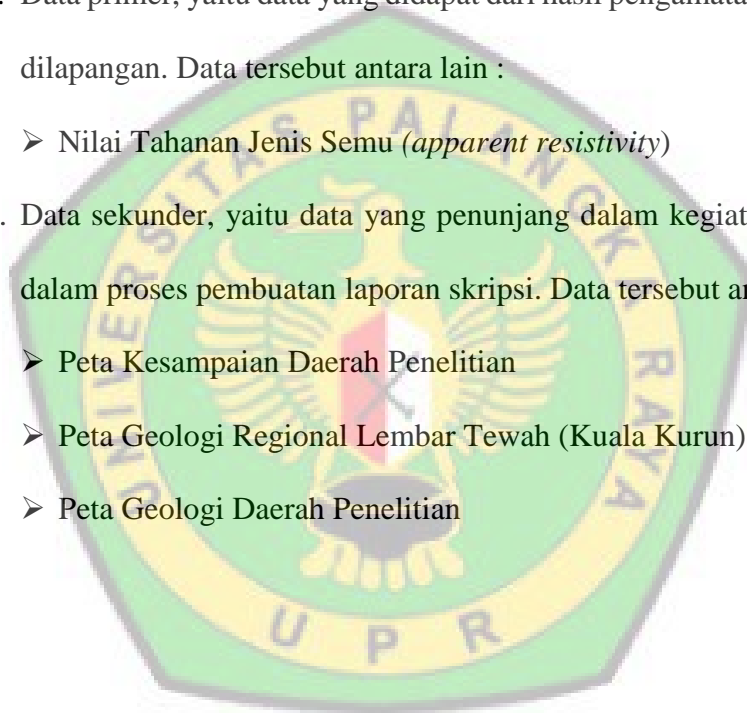
➤ Nilai Tahanan Jenis Semu (*apparent resistivity*)

b. Data sekunder, yaitu data yang penunjang dalam kegiatan penelitian dan dalam proses pembuatan laporan skripsi. Data tersebut antara lain:

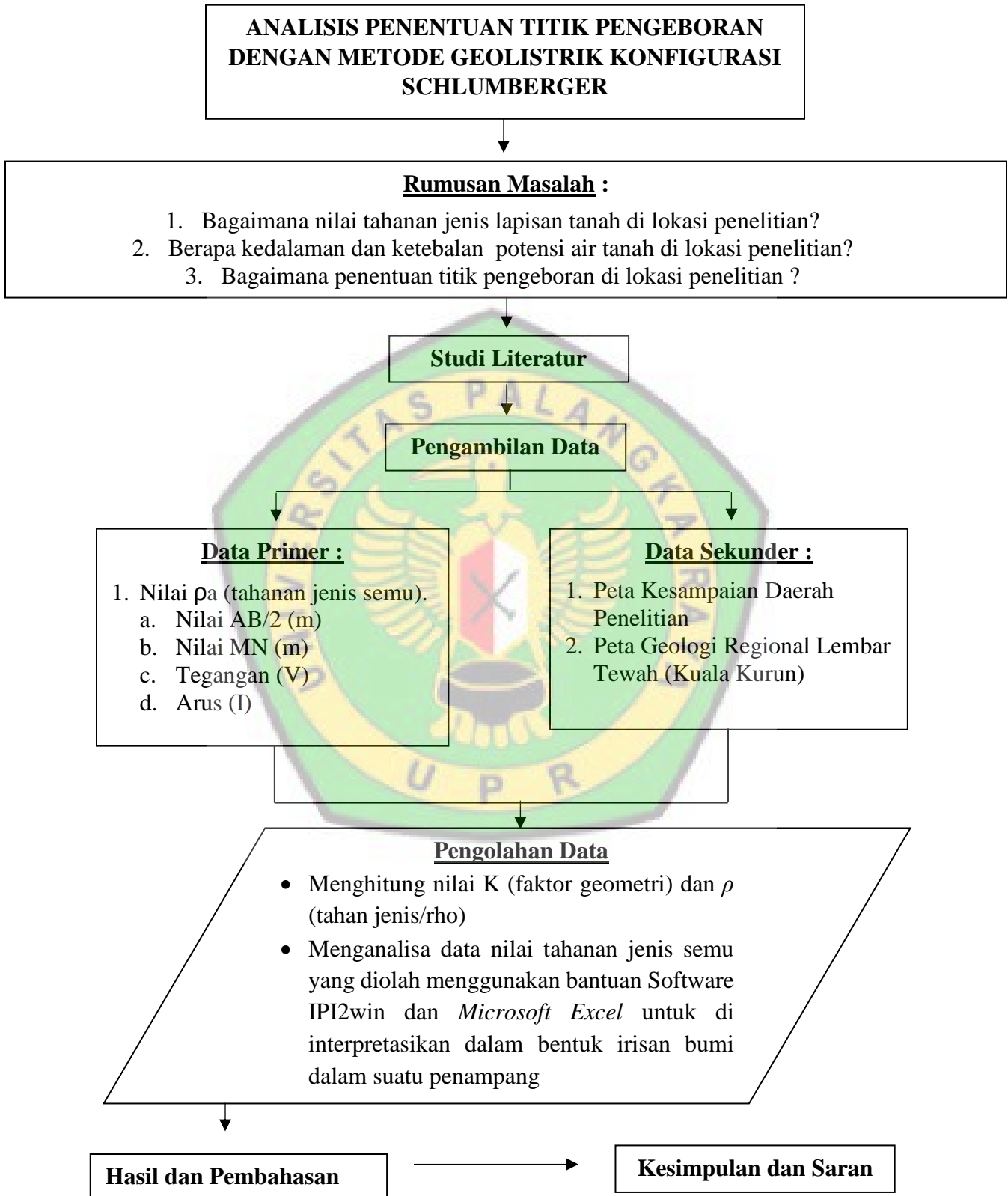
➤ Peta Kesampaian Daerah Penelitian

➤ Peta Geologi Regional Lembar Tewah (Kuala Kurun)

➤ Peta Geologi Daerah Penelitian



3.4.3 Bagan Alir



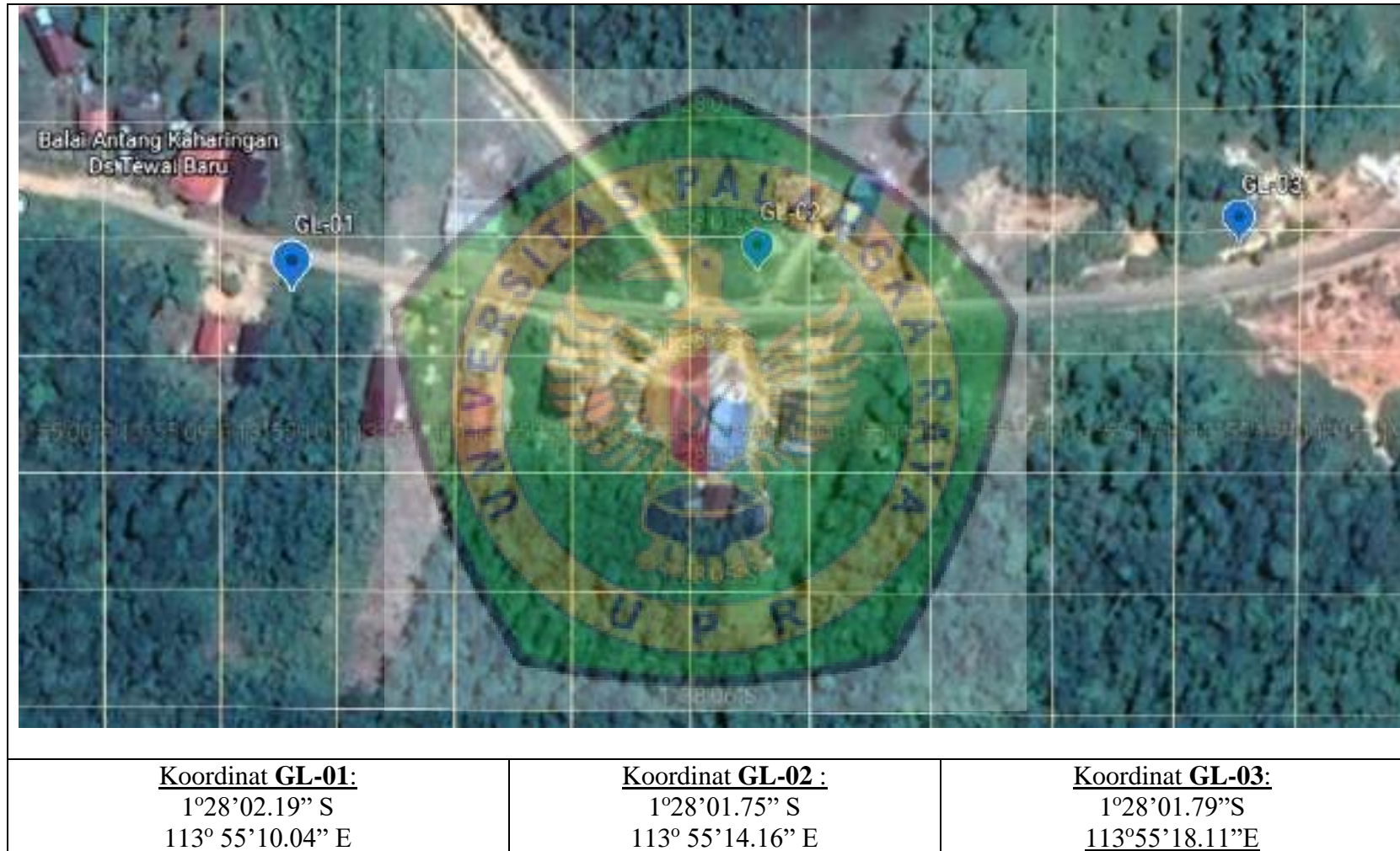
3.4.4 Waktu Penelitian

Adapun lamanya waktu penelitian yang dilakukan untuk penyusunan laporan ini, dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 3.2. Waktu Penelitian Skripsi

Kegiatan	November 2019				Desember 2019				Januari 2020			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Studi Literatur	■	■	■	■								
Pengambilan Data												
Pengolahan dan Analisa Data									■	■		
Pembuatan Laporan									■	■	■	

3.4.5 Lokasi Titik Pengukuran



Gambar 3.12. Lokasi Titik Pengukuran Geolistrik

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

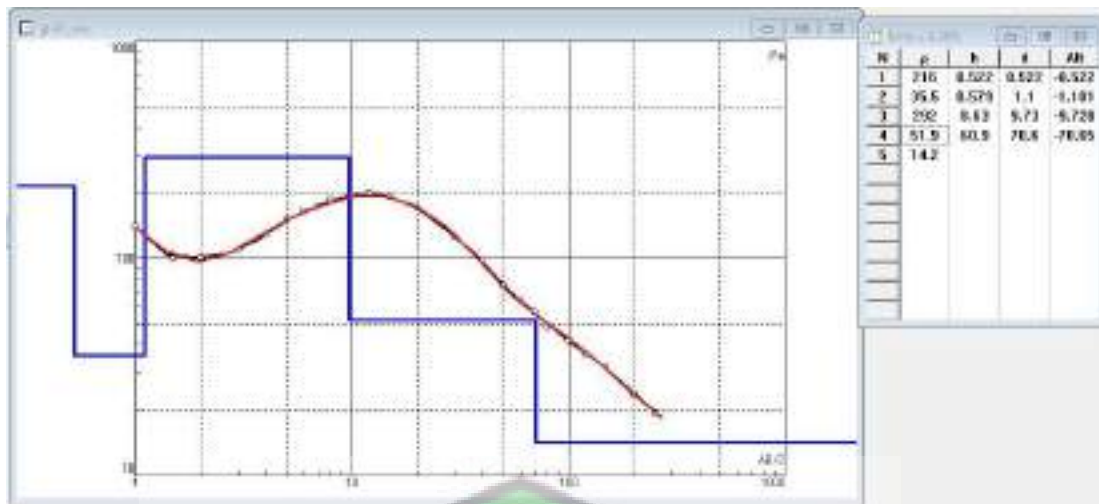
4.1.1 Nilai Tahanan Jenis (Resistivitas) Lapisan Tanah Pada Lokasi Penelitian

Nilai $AB/2$, nilai MN dan nilai Rho *apparent* (semu) dari hasil pengukuran di-input ke dalam *software* IPI2win. Setelah dilakukan koreksi (*smoothing*) menghasilkan grafik kurva *matching*. Hasil dari kurva *matching* pada titik *sounding* GL-01, GL-02 dan GL-03 adalah sebagai berikut :

A. Titik *Sounding* GL-01



Gambar 4.1. Grafik Hasil *Plotting* Pada Titik GL-01



Gambar 4.2. Kurva *Matching* 1D Titik GL-01

Keterangan :

Koordinat X = AB/2 atau ketebalan lapisan

Koordinat Y = Tahanan Jenis (Resistivitas) Lapisan Tanah/ Batuan

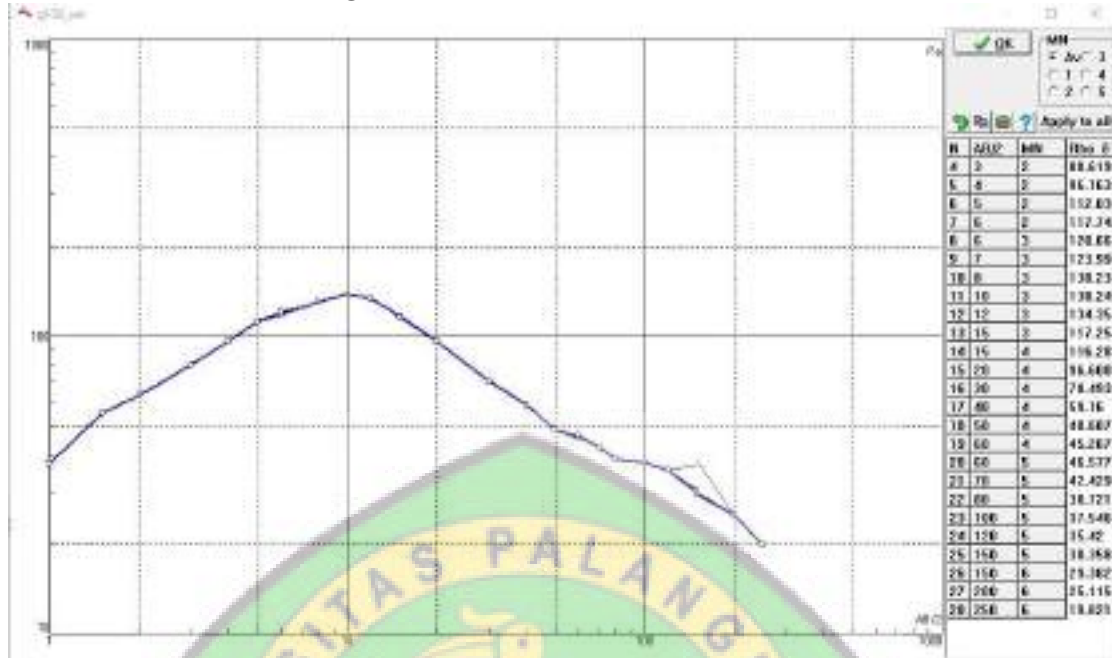
— = Kurva Modeling Lapisan Berdasarkan Nilai Resistivitas

— = Kurva Error

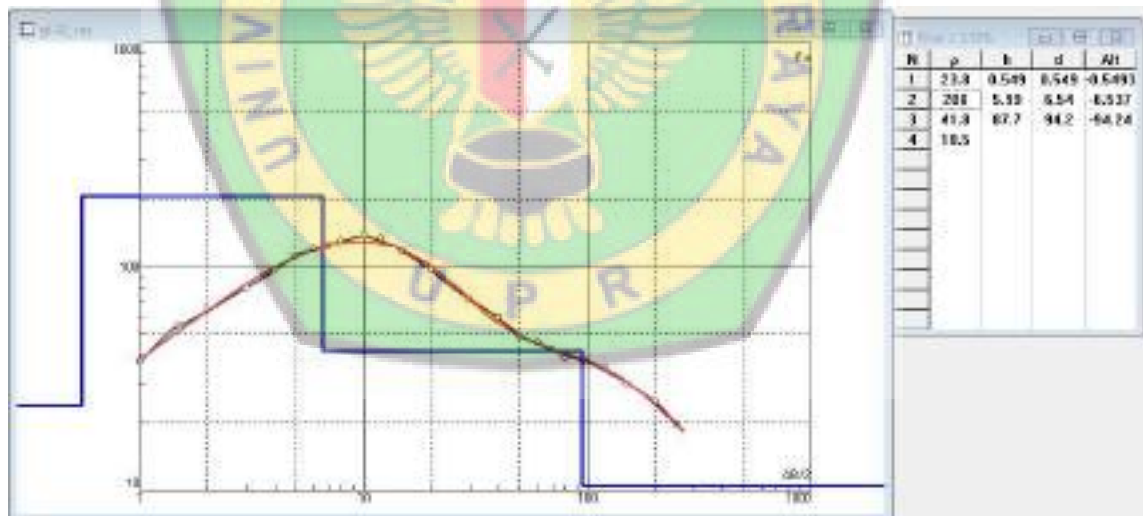
●●● = Interpolasi Titik Hasil Pengukuran Lapangan

Pada gambar kurva di atas tersaji informasi mengenai nilai resistivitas, kedalaman dan ketebalan di lokasi pengukuran geolistrik di titik GL-01. Setelah dilakukan penyesuaian (*curve matching*) antara kurva *error* (garis merah) terhadap kurva interpolasi hasil pengukuran (garis hitam), maka akan terbentuk model lapisan dan nilai resistivitas suatu lapisan tanah/batuan di titik pengukuran GL-01.

B. Titik *Sounding* GL-02



Gambar 4.3. Grafik Hasil *Plotting* Pada Titik GL-02



Gambar 4.4. Kurva *Matching* 1D Titik GL-02

Keterangan :

Koordinat X = $AB/2$ atau ketebalan lapisan

Koordinat Y = Tahanan Jenis (Resistivitas) Lapisan Tanah/ Batuan

= Kurva Modeling Lapisan Berdasarkan Nilai Resistivitas

= Kurva Error

= Interpolasi Titik Hasil Pengukuran Lapangan

Pada gambar kurva di atas tersaji informasi mengenai nilai tahanan jenis (resistivitas), kedalaman dan ketebalan di lokasi pengukuran geolistrik di titik GL-02. Setelah dilakukan penyesuaian (*curve matching*) antara kurva *error* (garis merah) terhadap kurva interpolasi hasil pengukuran (garis hitam), maka akan terbentuk model lapisan dan nilai resistivitas suatu lapisan tanah/batuan di titik pengukuran GL-02.

C. Titik *Sounding* GL-03



Gambar 4.5. Grafik Hasil Plotting Pada Titik GL-03



Gambar 4.6. Kurva *Matching* 1D Titik GL-03

Keterangan :

Koordinat X = $AB/2$ atau ketebalan lapisan

Koordinat Y = Tahanan Jenis (Resistivitas) Lapisan Tanah/ Batuan

— = Kurva Modeling Lapisan Berdasarkan Nilai Resistivitas

— = Kurva Error

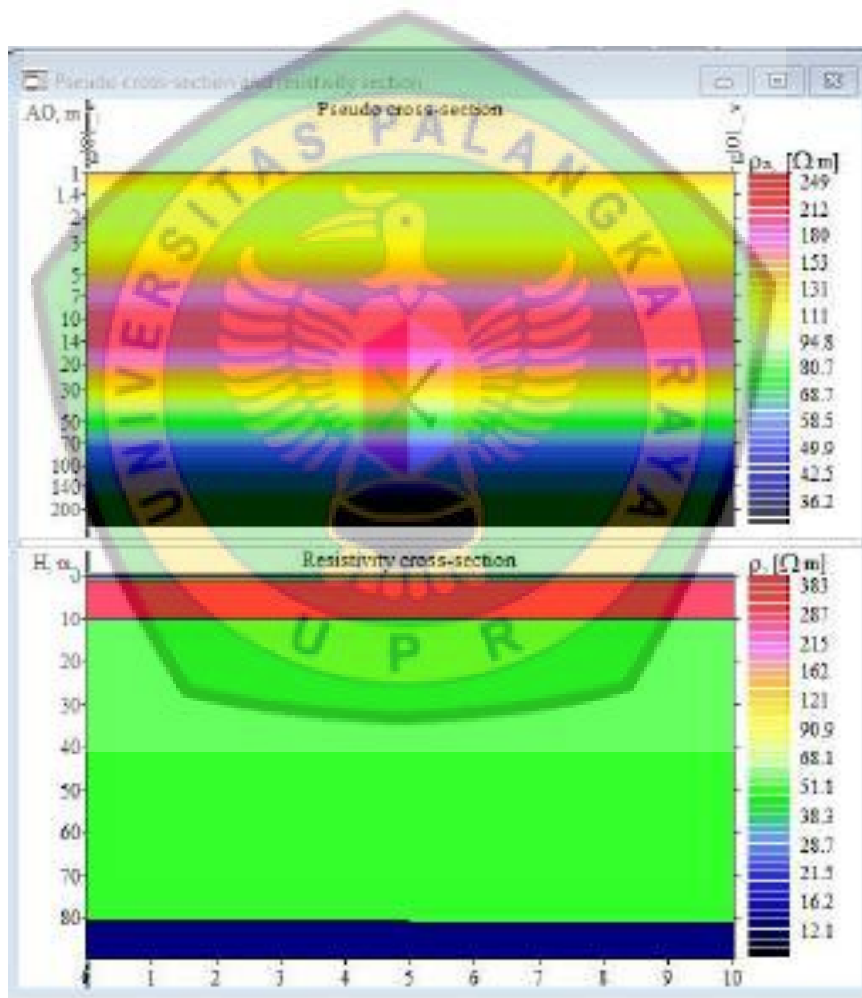
●●● = Interpolasi Titik Hasil Pengukuran Lapangan

Pada gambar kurva di atas tersaji informasi mengenai nilai resistivitas, kedalaman dan ketebalan di lokasi pengukuran geolistrik di titik GL-03. Setelah dilakukan penyesuaian (*curve matching*) antara kurva *error* (garis merah) terhadap kurva interpolasi hasil pengukuran (garis hitam), maka akan terbentuk model lapisan dan nilai resistivitas suatu lapisan tanah/batuan di titik pengukuran GL-03.

4.1.2 Kedalaman dan Ketebalan Potensi Lapisan Air Tanah (Akuifer) Pada Lokasi Penelitian

A. Titik *Sounding* GL-01

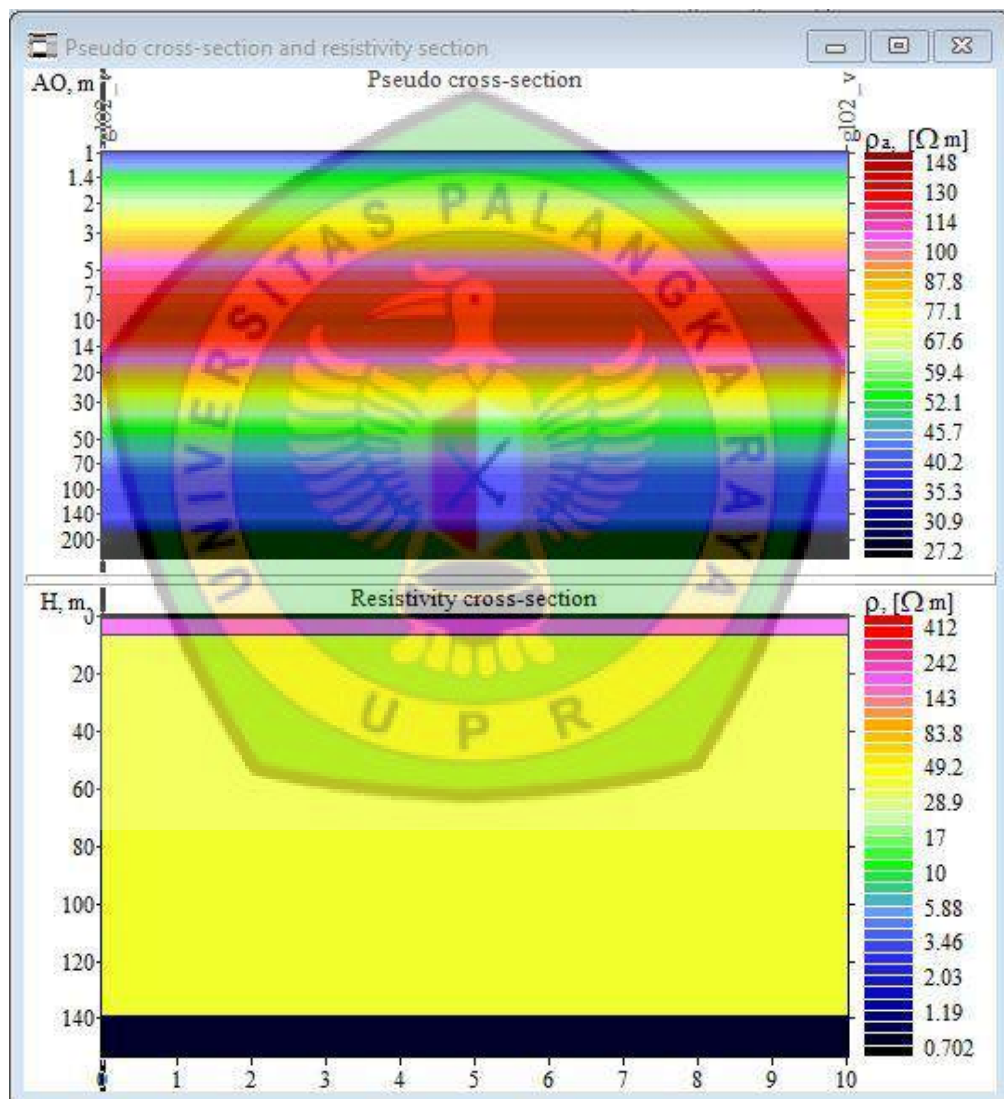
Hasil kurva *matching* pada Gambar 4.2 kemudian dikonversikan ke dalam bentuk penampang 1D untuk selanjutnya dapat diperoleh gambaran pola lapisan di titik GL-03 berdasarkan nilai tahanan jenisnya seperti pada Gambar 4.7 dibawah ini.



Gambar 4.7. Penampang 1D Titik GL-01 Berdasarkan *Pseudo Cross-section* dan *Resistivity Cross-section*

B. Titik *Sounding* GL-02

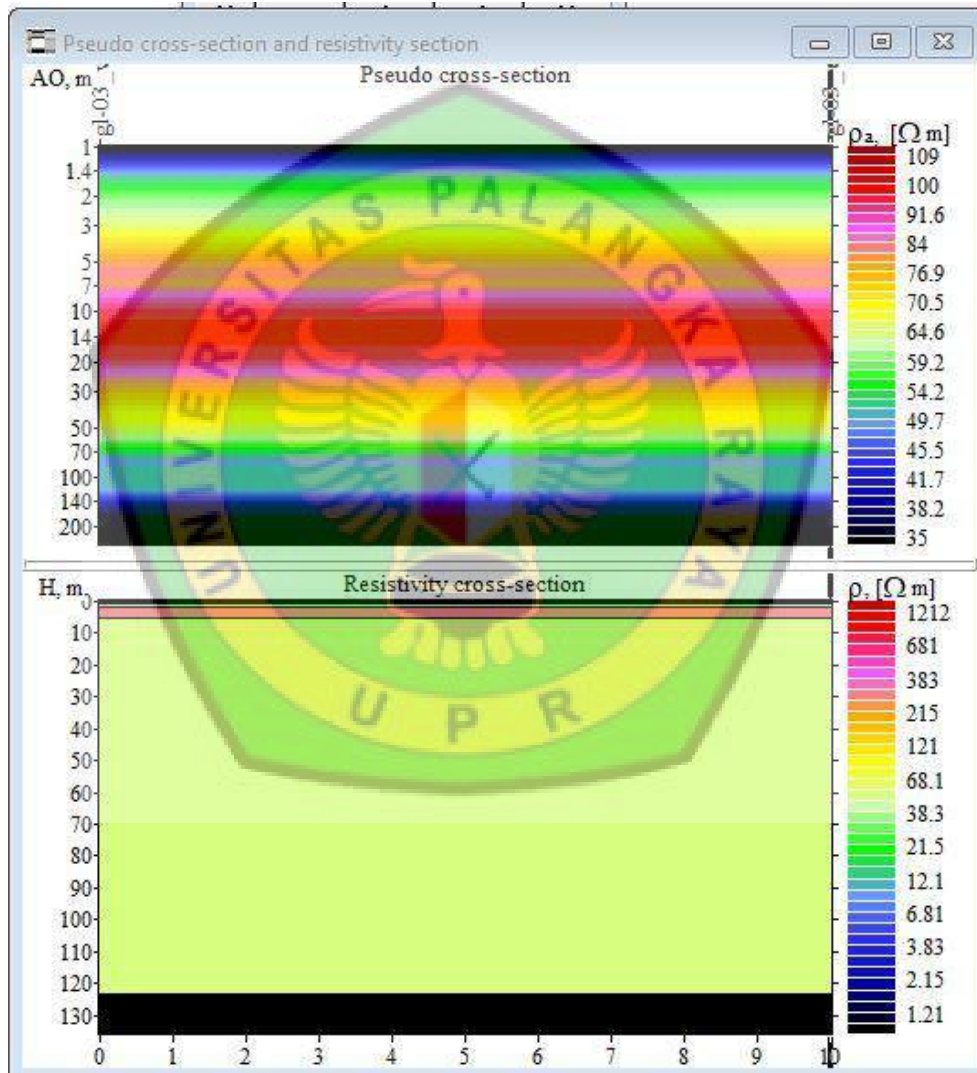
Hasil kurva *matching* pada Gambar 4.4 kemudian dikonversikan ke dalam bentuk penampang 1D untuk selanjutnya dapat diperoleh gambaran pola lapisan di titik GL-03 berdasarkan nilai tahanan jenisnya seperti pada Gambar 4.8 dibawah ini.



Gambar 4.8. Penampang 1D Titik GL-02 Berdasarkan *Pseudo Cross-section* dan *Resistivity Cross-section*

C. Titik *Sounding* GL-03

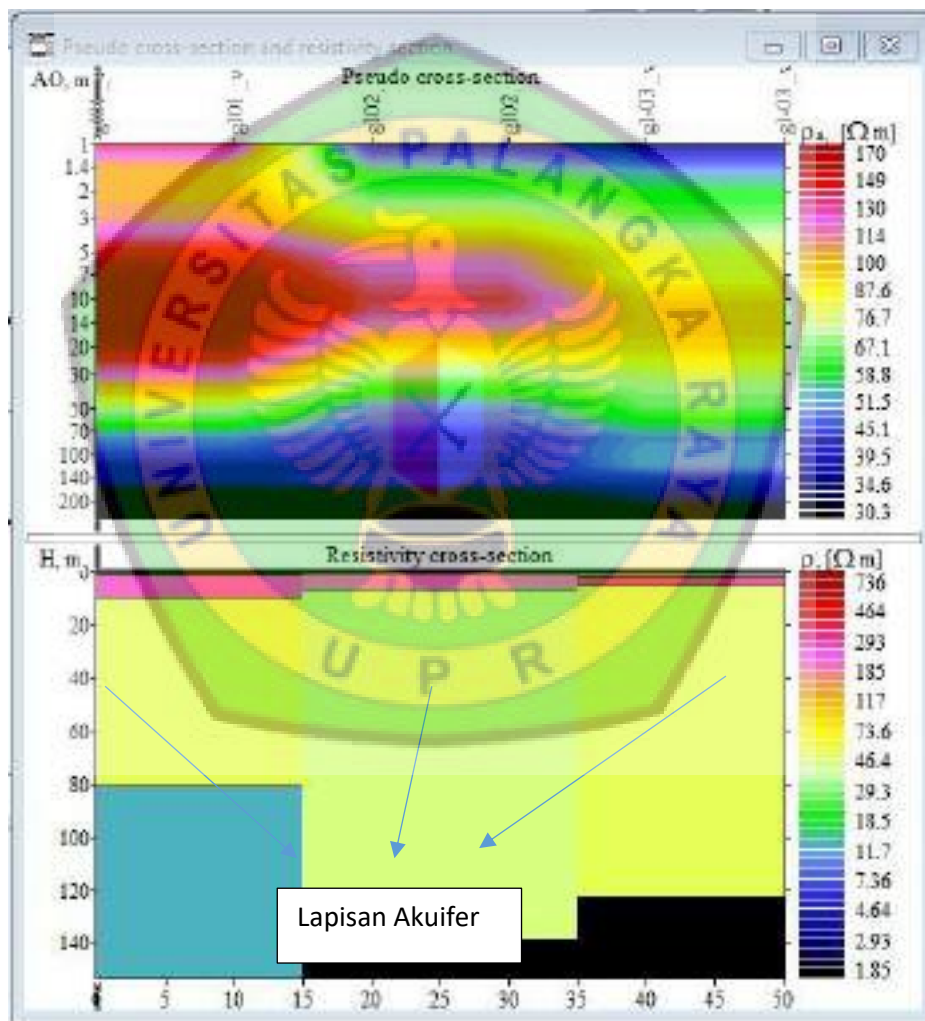
Hasil kurva *matching* pada Gambar 4.6 kemudian dikonversikan ke dalam bentuk penampang 1D untuk selanjutnya dapat diperoleh gambaran pola lapisan di titik GL-03 berdasarkan nilai tahanan jenisnya seperti pada Gambar 4.9 dibawah ini.



Gambar 4.9. Penampang 1D Titik GL-03 Berdasarkan *Pseudo Cross-section* dan *Resistivity Cross-section*

4.1.3 Penentuan Titik Pengeboran Pada Lokasi Penelitian

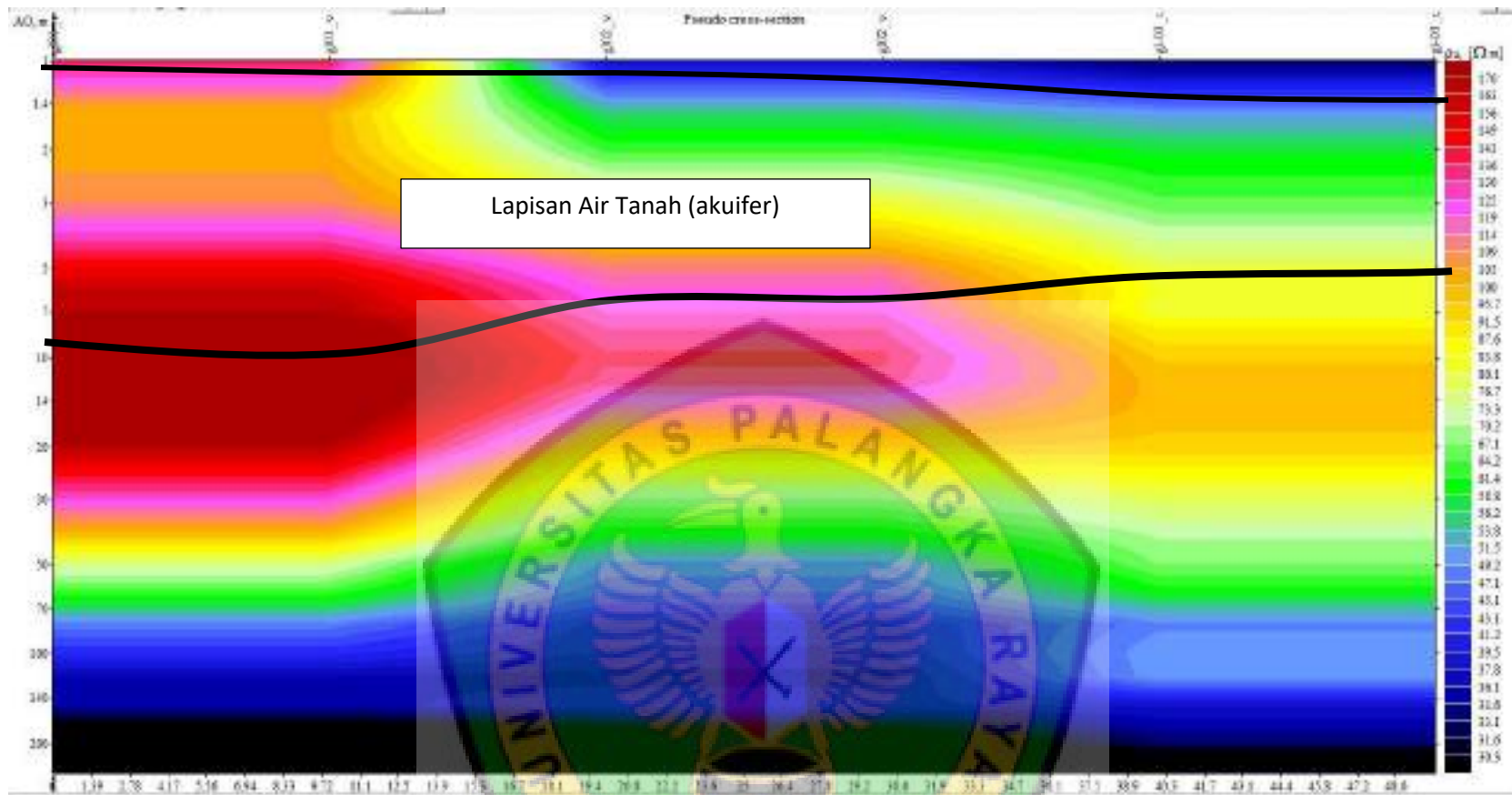
Dalam penentuan titik pengeboran harus mempertimbangkan beberapa parameter yaitu antara lain : kedalaman potensi akuifer, ketebalan lapisan akuifer dan tipe akuifer pada lokasi penelitian tersebut. Pada gambar 4.10 di bawah ini ditampilkan penampang 2 dimensi yang merupakan hasil korelasi dari penampang 1 dimensi pada titik GL-01, GL-02 dan GL-03.



Gambar 4.10. Penampang Resistivitas 2-D Dari Hasil Pemodelan 1-D.

Berdasarkan penampang 2D dari hasil permodelan 1D (Gambar 4.10) dibuat untuk mempermudah dalam menentukan batas lapisan potensi dugaan air tanah (akuifer) berdasarkan nilai tahanan jenis, kedalaman dan ketebalannya (Gambar 4.11). Selanjutnya, berdasarkan penampang 2D nilai tahanan jenis/resistivitas (Gambar 4.10) setiap perbedaan lapisan, kedalaman dan ketebalannya kemudian diinterpretasikan berdasarkan jenis litologi kedalam penampang 2D litologi (Gambar 4.12).

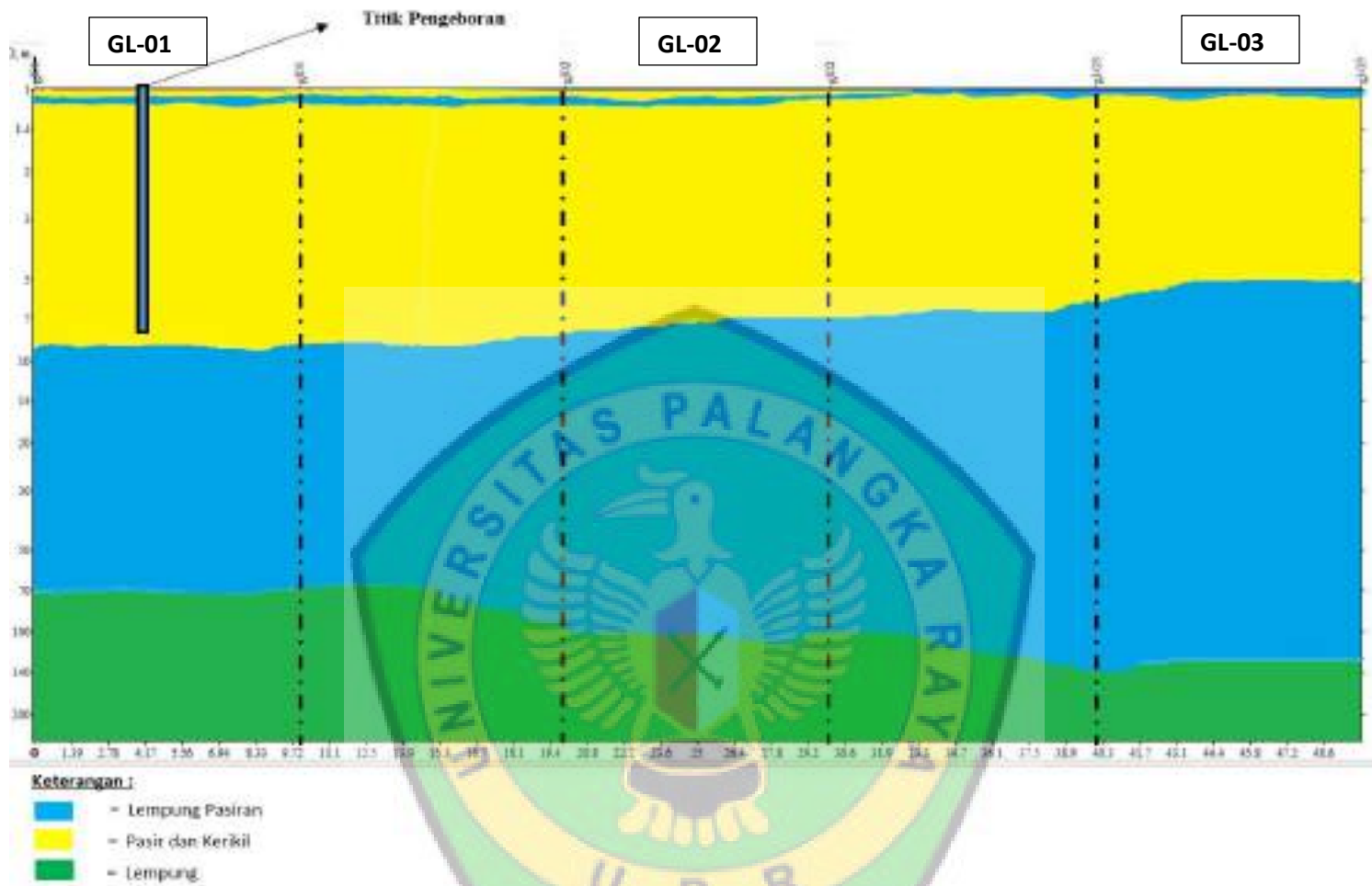




Gambar 4.11 Penampang Korelasi GL-01, GL-02 dan GL-03 (*Pseudo Cross-section*)

Keterangan :

1. **—** = Batas potensi air tanah (akuifer)



Gambar 4.12. Perkiraan Lapisan Air Tanah (Akuifer) dan Rekomendasi Titik Pengeboran Berdasarkan Penampang Litologi

Penentuan titik pengeboran air tanah di Desa Tewai Baru berdasarkan jenis lapisan tanah dan batuan yang di peroleh dari identifikasi nilai tahanan jenis (resistivitas) dari titik GL-01, GL-02 dan GL-03 dapat terlihat pada penampang litologi (Gambar 4.12).



4.2 Pembahasan

4.2.1 Nilai Tahanan Jenis (Resistivitas) Lapisan Tanah Pada Lokasi Penelitian

A. Titik *Sounding* GL-01

Berdasarkan kurva GL-01 (Gambar 4.2) ada 5 (lima) lapisan tanah yang terdapat pada titik *sounding* (GL-01), interpretasi jenis lapisan tanah berdasarkan nilai resistivitas di titik GL-01 ditampilkan pada tabel di bawah ini :

Tabel 4.1. Interpretasi Hasil Geolistrik 1D Pada Titik GL-01

No	Kedalaman (m)	Ketebalan (m)	Nilai Resistivitas (Ωm)	Jenis Batuan/ Material	Keterangan
1	0 – 0.522	0.522	216	Pasir, Kerikil	Akuifer
2	0.522 – 1.1	0.579	35.5	Lempung Pasiran	Akuiklud
3	1.1 – 9.73	8.63	292	Pasir, Kerikil (<i>gravel</i>)	Akuifer
4	9.73 – 70.6	60.9	51.9	Lempung Pasiran	Akuiklud
5	> 70.6	~	14.2	Lempung	Akuiklud

Berdasarkan hasil interpretasi pada titik GL-01, pada kedalaman 0 – 0.522 meter adalah merupakan lapisan top soil dengan nilai tahanan jenis (resistivitas) adalah sebesar 216 Ωm yang secara teori termasuk jenis lapisan akuifer, tetapi berdasarkan pengamatan langsung di lapangan lapisan top soil tersebut merupakan lapisan pasir dan kerikil kering yang meloloskan air tetapi tidak menampung air (tidak jenuh air). Sedangkan pada lapisan di kedalaman 1.1 – 9.73 meter terdapat lapisan yang diduga merupakan lapisan akuifer (air tanah) dengan nilai tahanan jenis

(resistivitas) sebesar 292 Ωm dengan dugaan lapisan tanah berupa pasir dan kerikil (*gravel*). Lapisan akuifer tersebut dibatasi oleh lapisan lempung tipis (*impermeable*) setebal 0.579 meter di lapisan atasnya dan di lapisan bagian bawahnya pada kedalaman 9.73 meter juga terdapat lapisan lempung (*impermeable*) dengan nilai resistivitas sebesar 60,9 Ωm . Jenis akuifer yang diduga terdapat pada kedalaman tersebut adalah merupakan akuifer bebas.

B. Titik *Sounding* GL-02

Berdasarkan kurva *matching* titik GL-02 (Gambar 4.6) diperoleh informasi ada 4 (empat) lapisan tanah yang terdapat pada titik *sounding* (GL-02), interpretasi jenis lapisan tanah berdasarkan nilai resistivitas di titik GL-01 ditampilkan pada tabel di bawah ini :

Tabel 4.2. Interpretasi Hasil Geolistrik 1D Pada Titik GL-02

No	Kedalaman (m)	Ketebalan (m)	Nilai Resistivitas (Ωm)	Jenis Batuan/ Material	Keterangan
1	0 – 0.549	0.549	23.8	Lempung Pasiran	Akuiklud
2	0.549 – 6.54	5.99	208	Pasir, Kerikil (<i>gravel</i>)	Akuifer
3	6.54 – 94.2	87.7	41.8	Lempung Pasiran	Akuiklud
4	> 94.2	~	10.5	Lempung	Akuiklud

Berdasarkan hasil interpretasi pada titik GL-02 pada kedalaman 0 – 0.549 meter adalah merupakan lapisan top soil berupa lempung pasiran,

nilai tahanan jenis/ resistivitasnya adalah sebesar 23.8 Ωm . Sedangkan pada lapisan di kedalaman 0.549 – 6.54 meter dengan ketebalan akuifer sebesar 5.99 meter, terdapat lapisan yang diduga merupakan lapisan akuifer (air tanah) dengan nilai tahanan jenis (resistivitas) sebesar 208 Ωm dengan dugaan lapisan tanah berupa pasir dan kerikil (*gravel*). Lapisan akuifer tersebut dibatasi oleh lapisan lempung pasiran (*impermeable*) setebal 0.549 meter di lapisan atasnya dan di lapisan bagian bawahnya pada kedalaman 6.54 meter juga terdapat lapisan lempung (*impermeable*) dengan nilai resistivitas sebesar 87,7 Ωm . Jenis akuifer yang diduga terdapat pada kedalaman tersebut adalah merupakan akuifer bebas/ akuifer tidak tertekan, dikarenakan lapisan lempung pasiran pada bagian atasnya merupakan lapisan *top soil*.

C. Titik *Sounding* GL-03

Berdasarkan kurva *matching* titik GL-03 (Gambar 4.8) ada 6 (lima) lapisan tanah yang terdapat pada titik *sounding* (GL-03), interpretasi jenis lapisan tanah berdasarkan nilai resistivitas di titik GL-03 ditampilkan pada Tabel 4.3 di bawah ini :

Tabel 4.3. Interpretasi Hasil Geolistrik 1D Pada Titik GL-03

No	Kedalaman (m)	Ketebalan (m)	Nilai Resistivitas (Ωm)	Jenis Batuan/ Material	Keterangan
1	0 – 0.387	0.387	15.5	Lempung Pasiran	Akuiklud
2	0.387 – 0.68	0.293	567	Pasir, Kerikil (<i>gravel</i>)	Akuifer
3	0.68 – 1.99	1.31	32.5	Lempung Pasiran	Akuiklud
4	1.99 – 5.05	3.06	293	Pasir, Kerikil	Akuifer
5	5.05 – 123	118	52.7	Lempung Pasiran	Akuiklud
6	> 123	~	0.407	Lempung	Akuiklud

Berdasarkan hasil interpretasi pada titik GL-03 pada kedalaman 0 – 0.387 meter adalah merupakan lapisan *top soil* berupa lempung pasir, nilai tahanan jenis /resistivitasnya adalah sebesar 15.5 Ωm . Pada lapisan di kedalaman 0.387 – 0.68 meter terdapat lapisan akuifer dangkal dengan nilai tahanan jenis (resistivitas) sebesar 567 Ωm dugaan lapisan tanah berupa pasir dan kerikil (*gravel*). Selanjutnya pada lapisan kedalaman 1.99 – 5.05 Ωm dengan nilai resistivitas sebesar 293 Ωm , diduga merupakan lapisan pasir dan kerikil sehingga dapat diasumsikan sebagai akuifer tertekan (*confined aquifer*) karena berada di antara dua lapisan tanah kedap air (*impermeable*).

4.2.2 Kedalaman dan Ketebalan Potensi Lapisan Air Tanah (Akuifer) Pada Lokasi Penelitian

A. Titik *Sounding* GL-01

Pada titik *sounding* GL-01 lapisan tanah berpotensi akuifer terdapat pada kedalaman 1.1 - 9.73 meter dengan ketebalan 8,63 meter dan nilai tahanan jenis (resistivitas) sebesar 292 Ωm diinterpretasikan berupa pasir dan kerikil (*gravel*). Berdasarkan hasil analisis penampang resistivitas (*resistivity cross-section*) pada titik GL-01 (Gambar 4.7) letak potensi akuifer tersebut berada pada kode warna merah yaitu pada kedalaman 1.1 - 9.73 meter. Tipe akuifer pada lapisan tersebut tergolong dalam akuifer bebas karena pada bagian atas lapisan akuifer tersebut merupakan lapisan *top soil* dengan interpretasi berupa lempung pasiran (35.5 Ωm).

B. Titik *Sounding* GL-02

Pada titik *sounding* GL-02 lapisan tanah berpotensi akuifer terdapat pada kedalaman 0.549 - 6.54 meter dengan ketebalan 5.99 meter dan nilai tahanan jenis (resistivitas) sebesar 208 Ωm diinterpretasikan berupa pasir dan kerikil (*gravel*). Berdasarkan penampang resistivitas (*resistivity cross-section*) pada titik GL-02 (Gambar 4.8) letak potensi akuifer tersebut berada pada kode warna ungu yaitu pada kedalaman 0,5 – 6,5 meter. Tipe akuifer pada lapisan tersebut tergolong dalam akuifer bebas karena pada bagian atas lapisan akuifer tersebut merupakan lapisan *top soil* dengan interpretasi berupa lempung pasiran (23.8 Ωm).

C. Titik *Sounding* GL-03

Pada titik *sounding* GL-03 lapisan tanah berpotensi akuifer terdapat pada kedalaman 1.99 – 5.05 meter dengan ketebalan 3.06 meter dan nilai tahanan jenis (resistivitas) sebesar 293 Ωm diinterpretasikan berupa pasir dan kerikil (*gravel*). Berdasarkan penampang resistivitas (*resistivity cross-section*) pada titik GL-03 (Gambar 4.9) letak potensi akuifer tersebut berada pada kode warna coklat yaitu pada kedalaman 1.9 – 5 meter. Tipe akuifer pada lapisan tersebut tergolong dalam akuifer bebas karena pada bagian atas lapisan akuifer tersebut merupakan lapisan *top soil* dengan interpretasi berupa lempung pasir (32.5 Ωm).



4.2.3 Penentuan Titik Pengeboran Pada Lokasi Penelitian

Hasil akhir pembacaan geolistrik di lokasi penelitian hanya terdapat satu lapisan akuifer. Tipe akuifer tertekan (air tanah dalam) tidak masuk dalam jangkauan pembacaan geolistrik disebabkan kurangnya bentangan pengukuran. Lapisan akuifer yang dianalisis untuk tujuan penentuan titik pengeboran yaitu merupakan akuifer bebas (air tanah dangkal).

Berdasarkan hasil analisa nilai tahanan jenis lapisan tanah yang terdapat di lokasi penelitian ditinjau dari kedalaman dan ketebalan air tanah (akuifer). Lapisan pembawa air tanah (akuifer) yaitu berupa pasir dan kerikil (*gravel*) dengan nilai tahanan jenis (resistivitas) sebesar $208 \Omega\text{m} - 293 \Omega\text{m}$. sehingga tipe akuifer yang terdapat pada lokasi penelitian merupakan akuifer bebas.

Penentuan titik pengeboran dilakukan dengan pertimbangan lapisan air tanah di titik GL-01 memiliki ketebalan 8.63 meter, sedangkan pada titik GL-02 dan GL-03 memiliki ketebalan masing-masing 5.99 meter dan 3.06 meter. Arah aliran air tanah cenderung mengalir dari arah GL-03 ke arah GL-01, Sehingga pada titik GL-01 diperkirakan sebagai zona jenuh air. Titik pengeboran yang direkomendasikan yaitu ditetapkan berada pada titik GL-01 (Gambar 4.12)

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Hasil pengukuran geolistrik di lokasi titik GL-01, GL-02 dan GL-03 diperoleh nilai tahanan jenis (resistivitas) berkisar antara $0,407 \Omega\text{m}$ - $567 \Omega\text{m}$. Berdasarkan hasil pengukuran geolistrik di ketahui terdapat 3 (tiga) jenis lapisan tanah di lokasi penelitian tersebut, yaitu lempung, lempung pasir serta pasir dan kerikil (*gravel*).

Pada titik GL-01 diperoleh nilai tahanan jenis (resistivitas) terendah $14.2 \Omega\text{m}$ dan tertinggi $292 \Omega\text{m}$. Terdapat 3 (tiga) jenis lapisan berdasarkan interpretasi lapisan tanah yaitu $14.2 \Omega\text{m}$ (lempung), $35.5 \Omega\text{m} - 51.9 \Omega\text{m}$ (lempung pasir) dan $216 \Omega\text{m} - 292 \Omega\text{m}$ (pasir dan kerikil).

Pada titik GL-02 diperoleh nilai tahanan jenis (resistivitas) terendah $10,5 \Omega\text{m}$ dan tertinggi $208 \Omega\text{m}$. Terdapat 3 (tiga) jenis lapisan berdasarkan interpretasi lapisan tanah yaitu $10.5 \Omega\text{m}$ (lempung), $23.8 \Omega\text{m} - 41.8 \Omega\text{m}$ (Lempung Pasiran) dan $208 \Omega\text{m}$ (pasir dan kerikil).

Pada titik GL-03 diperoleh nilai tahanan jenis (resistivitas) terendah $0.407 \Omega\text{m}$ dan tertinggi $567 \Omega\text{m}$. terdapat 3 (tiga) jenis lapisan tanah berdasarkan interpretasi lapisan tanah yaitu $0.407 \Omega\text{m}$ (lempung), $15.5 \Omega\text{m} - 52.7 \Omega\text{m}$ (lempung pasir) dan $293 \Omega\text{m}$ (pasir dan kerikil).

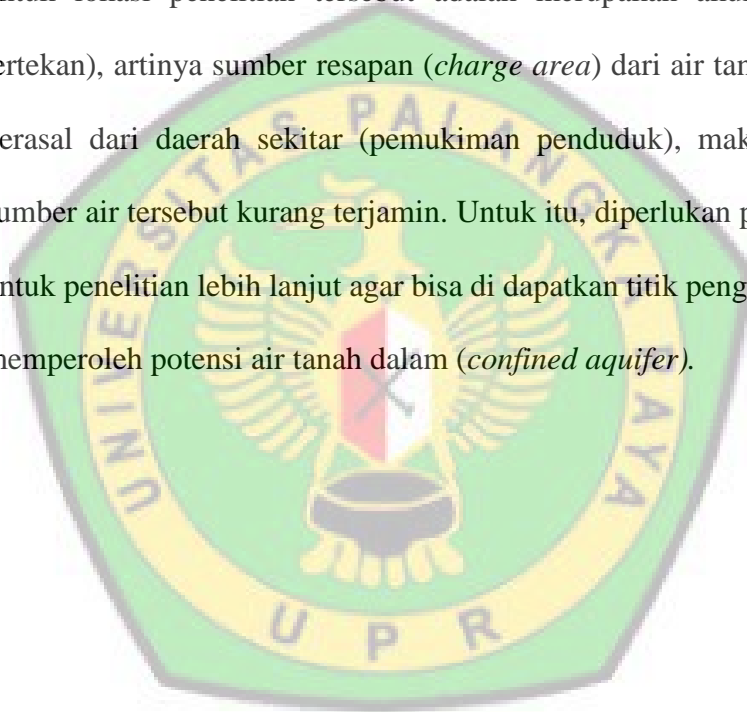
2. Berdasarkan hasil survei geolistrik konfigurasi *schlumberger* di peroleh informasi mengenai potensi kedalaman dan ketebalan air tanah. Pada titik GL-01 lapisan akuifer terdapat pada kedalaman 1.1 meter – 9.73 meter dengan ketebalan 8.63 meter. Pada titik GL-02 lapisan akuifer terdapat pada kedalaman 0.5 meter – 6.5 meter dengan ketebalan 5.99 meter. Pada titik GL-03 lapisan akuifer terdapat pada kedalaman 1.9 meter – 5 meter dengan ketebalan 3.06 meter.
3. Penentuan titik pengeboran yang direkomendasikan yaitu berada pada titik GL-01, dengan pertimbangan lapisan air tanah pada titik GL-01 memiliki ketebalan 8.63 meter, sedangkan pada titik GL-02 dan GL-03 memiliki ketebalan masing-masing 5.99 meter dan 3.06 meter. Arah aliran air tanah diperkirakan cenderung mengalir dari arah GL-03 ke arah GL-01.

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat peneliti sampaikan dari hasil penelitian adalah sebagai berikut :

1. Perlu dilakukan survei dengan menggunakan metode lain untuk melengkapi hasil yang diperoleh.
2. Cakupan pengukuran lebih diperlebar dan perlu penelitian lebih lanjut untuk diperoleh gambaran yang lebih luas seperti melakukan akuisisi data dengan membuat pengukuran dua lintasan yang sejajar dengan jarak/ lebar tertentu dan mengkorelasikan kedua lintasan tersebut untuk didapatkan model penampang 3 dimensi.

3. Hasil analisis untuk potensi air tanah yang terdapat pada Desa Tewai Baru, berdasarkan hasil pengukuran (GL-01, GL-02 dan GL-03) dengan metode geolistrik konfigurasi *schlumberger*, diperoleh posisi potensi air tanah yang terletak relatif dekat dengan permukaan tanah (*top soil*). Hal tersebut membuktikan bahwa air tanah pada daerah tersebut merupakan air tanah dangka. Tetapi, bila dipandang dari segi kualitas bahwa diketahui jenis akuifer untuk lokasi penelitian tersebut adalah merupakan akuifer bebas (tidak tertekan), artinya sumber resapan (*charge area*) dari air tanah tersebut dapat berasal dari daerah sekitar (pemukiman penduduk), maka kualitas untuk sumber air tersebut kurang terjamin. Untuk itu, diperlukan pertimbangan lain untuk penelitian lebih lanjut agar bisa di dapatkan titik pengukuran lain untuk memperoleh potensi air tanah dalam (*confined aquifer*).



DAFTAR PUSTAKA

- Damtoro, Juswanto. 2007. *Geologi dan Geolistrik*. Jurusan Teknik Pertambangan, Institut Teknologi Bandung
- Kashef, 1987. *Groundwater Engineering*. Mc. Growhill.
- Loke, M.H., 2000. *Electrical Imaging Surveys For Environmental and Engineering Studies : A Partical Guide to 2-D and 3-D Surveys*. Penang. Malaysia.
- Patra, H. P dan Nath, S.K., 1999, *Schlumberger Geoelectric Sounding In Groundwater*, Departemen of Geology & Geophysics, Indian Institute of Technology, Kharagpur West Bengal India.
- Rahma Hi. Manrulu and Iis Dahlia Hamid. 2018. *Pendugaan Sebaran Air Tanah Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Wenner dan Schlumberger Di Kampus 2 Universitas Cokroaminoto Palopo*. Program Studi Fisika Fakultas Sains Universitas Cokroaminoto Palopo.
- Rezha Setyawan, Achmad Rusdiansyah, Hafiizh Prasetia. 2012. *Identifikasi Kualitas Perairan Di Sungai Kayahan Dari Keberadaan Sistem Keramba Studi Kasus Sungai Kahayan Kecamatan Pahandut Kalimantan Tengah*. Banjarmasin. Fakultas Teknik UNLAM
- Sedana, D., As'ari, A., & Tanauma, A. 2015. *Pemetaan akuifer air tanah di jalan ringroad kelurahan malendeng dengan menggunakan metode geolistrik tahanan jenis*. Jurnal Ilmiah Sains, 15(2), 33-37

Sharma, P.V. (1997). *Environmental and Engineering Geophysics*. Cambridge University Press, Cambridge, 1-475

Sosrodarsono, Suyono, dan Takeda, kensaku, 1993. *Hidrologi Untuk Pengairan*. Pradnya Paramitha, Jakarta

