

**PENAKSIRAN LAPISAN AKUIFER DENGAN GEOLISTRIK
DI DESA TANJUNG RIU KECAMATAN KURUN
KABUPATEN GUNUNG MAS
PROVINSI KALIMANTAN TENGAH**

SKRIPSI



OLEH :

GRON OKTAFIANUS
NIM :DBD 113 021

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS PALANGKARAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN
2020**

**PENAKSIRAN LAPISAN AKUIFER DENGAN GEOLISTRIK
DI DESA TANJUNG RIU KECAMATAN KURUN
KABUPATEN GUNUNG MAS
PROVINSI KALIMANTAN TENGAH**

SKRIPSI

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



OLEH :

GRON OKTAFIANUS

NIM :DBD 113 021

**KEMENTERIAN TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS PALANGKARAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN
2020**

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

NAMA : GRON OKTAFIANUS

NIM : DBD 113 021

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, 27 Agustus 2020

Penulis,



GRON OKTAFIANUS
NIM : DBD 113 021

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

PENAKSIRAN LAPISAN AKUIFER DENGAN GEOLISTRIK DI DESA TANJUNG RIU KECAMATAN KURUN KABUPATEN GUNUNG MAS PROVINSI KALIMANTAN TENGAH

Oleh :

GRON OKTAFIANUS
DBD 113 021

Telah dipertahankan didepan Tim Penguji pada 27 Agustus 2020
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

Susunan Tim Penguji,

1. Ir. Yulian Taruna, M.Si
NIP. 195807051989031019
2. Lisa Virgiyanti, ST., MT
NIP. 197709042008012011
3. Yossa Yonathan Hutajulu, ST., MT
NIP. 198410222015041001
4. Hepryandi Luwyk Djanas Usup, ST., MT
NIP.198102112006041001
5. Neny Sukmawatie, S.Hut., MP
NIP.197606142008012020

Ketua

Sekretaris

Anggota

Anggota


Anggota

Mengetahui,
Dekan
Fakultas Teknik



Ir. WALUYO NUSWANTORO, MT
NIP. 196510191993021001

Menyetujui,
Ketua Jurusan
Teknik Pertambangan



FAIRUL INDRAJAYA, ST., MT
NIP. 19791215 200812 1 001

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan kepada ayah tercinta Bambang, S.Pd yang selalau menjadi panutan dan teladan bagi penulis dan untuk ibu tercinta Yanae yang selalu tegar memberi semangat dan selalu mensupport penulis agar tetap semangat dan mampu menyelesaikan pendidikan dan tidak pernah bosan selalu mendoakan penulis agar menjadi orang yang sukses, penulis juga selalu bersyukur kepada Tuhan Yesus Kristus yang selalu menyertai penulis dalam segala hal baik susah maupun senang. Ucapan terima kasih tak akan pernah cukup untuk membalas kebaikan orang tua penulis, karena itu terimalah persembahan bakti dan cintaku untuk Ayah dan ibu penulis dan terima kasih juga untuk Kakak dan Kekasihku tercinta yang senantiasa memberikan dukungan, semangat, masukan dan doanya untuk keberhasilan ini. kepada keluarga, sahabat dan teman - teman sekalian terima kasih dan sayangku untuk kalian.

Terima kasih.

SARI

Air merupakan salah satu elemen utama kehidupan makhluk hidup. Air terbagi menjadi dua klasifikasi yaitu air permukaan dan air tanah bawah permukaan. Air permukaan adalah air yang berada di permukaan bumi berupa sungai, danau, dan laut. Semua bentuk aliran air hujan yang mengalir di bawah permukaan tanah sebagai akibat struktur geologi, beda potensial, kelembaban tanah dan gaya gravitasi bumi, yaitu air tanah.

Telah dilakukan penelitian dengan geolistrik konfigurasi wenner alpha yang bertujuan untuk memberikan informasi mengenai lapisan akuifer kepada masyarakat dan pemerinatah setempat untuk memperoleh air tanah di Desa Tanjung Riu, Kecamatan Kurun, Kabupaten Gunung Mas, Provinsi Kalimantan Tengah. Berdasarkan hasil Pengukuran geolistrik pada lokasi penelitian dilakukan sebanyak satu lintasan dengan bentangan 400 meter serta 247 titik pengukuran tahanan jenis. Interval jarak dari tiap elektroda adalah 10 meter dengan 13 titik datum (n1,n2,n3,n4,n5,n6,n7,n8,n9,n10,n11,n12 dan n13), kemudian nilai tahanan jenis semu diolah menggunakan perangkat lunak Res2dinv, yang memberikan informasi gambaran lapisan bawah permukaan yang menunjukkan kedalaman pencitraan, serta sebaran nilai tahanan jenis berkisar antara 1,13 – 311 Ohm-meter.

Berdasarkan hasil interpretasi dari pengolahan pengukuran geolistrik pada lintasan pengukuran terdapat tiga lapisan batuan berdasarkan interpretasi. Susunan ketiga lapisan batuan tersebut yaitu, top soil nilai tahanan jenis antara 139,1 – 311 Ohm-meter, pasir dengan nilai tahanan jenis antara 27,9 – 139 Ohm-meter yang diindikasikan sebagai lapisan pembawa air tanah (akuifer), serta lempung dengan nilai tahanan jenis antara 1,13 – 12,5 Ohm-meter. Sehingga, diperkirakan kondisi lapisan akuifer pada lokasi penelitian adalah lapisan akuifer bebas (*unconfined aquifer*). Sedangkan untuk titik pengeboran berdasarkan hasil dari permodelan lapisan, lokasi pengeboran air tanah yaitu berada pada spasi patok 7 atau 60 meter dari jarak titik 0 (patok satu) dengan kedalaman berkisar 13 meter.

Kata kunci : *Penaksiran Lapisan Akuifer, Metode Geolistrik, Konfigurasi Wenner Alpha.*

ABSTRACT

Water is one of the main elements of the life of living beings. Water is divided into two categories, namely ground water surface and ground water under the surface. Surface ground water is water located on the surface of the earth in the form of a river, lake, and sea. All forms of flow of rain water flowing below the soil surface as a result of the geological structure, potential difference, soil moisture, and the force of gravity of the earth, that is water land.

Has done research with geoelectrical configuration of the wenner alpha, which aims to provide information about the aquifer layer to the community and pemerinatah local to obtain ground water in the Village of Tanjung Riu, District Kurun, Gunung Mas Regency, Central Kalimantan Province. Based on the results of geoelectrical Measurements at the location of the research conducted as much as one track with a stretch of 400 meters and 247 is the measurement of the resistivity. The Interval distance of each electrode is 10 meters with 13 a datum point (n1,n2,n3,n4,n5,n6,n7,n8,n9,n10,n11,n12 and n13), then the value of the resistivity pseudo-processed using the software Res2dinv, which provide overview information layer under the surface that shows the depth of imaging, as well as the distribution of resistivity value range between 1,13 – 311 Ohm-meter.

Based on the results of interpentasi from the processing of geoelectrical measurements on the trajectory of the measurement there are three layers of rocks based on the interpretation. The arrangement of the third layer of the rock, namely, top soil resistivity value between 139,1 – 311 Ohm-meter, sand with resistivity value between 27,9 – 139 Ohm-meters are indicated as the carrier layer ground water (aquifers), as well as clay with resistivity value between 1,13 – 12,5 Ohm-meter. So, it is estimated the condition of the aquifer layer in the study site is the aquifer layer of the free (unconfined aquifer).As for the point of drilling based on the results of the modeling layer, the location of the drilling ground water which is located on the space bar peg 7 or 60 feet distance from the point 0 (peg one) with a depth of about 13 meters.

Keywords : Assessment Of Aquifer Layer, With Geoelectric, Configuration Wenner Alpha.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Kuasa yang selalu melimpahkan kasih dan anugerahnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini. Didalam laporan skripsi ini, penulis membahas mengenai Penaksiran Lapisan Akuifer Dengan Metode Geolistrik Konfigurasi Wenner Alpha. Penulis melakukan penelitian skripsidi Desa Tanjung Riu, Kecamatan Kurun, Kabupaten Gunung mas, Provinsi Kalimantan Tengah, pada 28 oktober 2019.

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.
3. Bapak Yossa Yonathan Hutajulu, ST., MT, Sekertaris Jurusan Teknik Pertambangan Universitas, Dosen Koordinator Skripsi dan Dosen Penguji I.
4. Bapak Ir. Yulian Taruna, M.Si, Dosen Pembimbing I.
5. Ibu Lisa Virgiyanti, ST., MT, Dosen Pembimbing II
6. Bapak Hepryandi Luwyk Djanas Usup, ST., MT., Dosen Penguji II.
7. Ibu Neny Sukmawatie, S.HUT., MP., Dosen Penguji III.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa di dalam penyusunan Skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan baik dalam penulisan ataupun keterbatasan pengetahuan penulis, Oleh karena itu, penulis memohon maaf sekaligus

mengharapkan masukan saran dan kritik yang membangun dari pembaca.
Sehingga penulisan Skripsi ini nantinya dapat bermanfaat bagi kita semua.

Palangka Raya, 27 Agustus 2020

Penulis,

GRON OKTAFIANUS
NIM : DBD 113 021

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
SARI	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
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	3
BAB II KAJIAN PUSTAKA	4
2.1 Tinjauan Penelitian Terdahulu	4
2.2 Daur Hidrologi	6
2.3 Akuifer	9
2.3.1 Sumber Akuifer	10
2.3.3 Lapisan Akuifer	15
2.3.3 Aliran Akuifer	17
2.4 Sifat Listrik Batuan dan Mineral	17
2.5 Geolistrik Tahanan Jenis	21
2.5.1 Prinsip Dasar Geolistrik Tahanan Jenis	23
2.5.2 Kegunaan Geolistrik	25
2.5.3 Konfigurasi Wenner Alpha	25
2.6 Dimensi Pengukuran Geolistrik Tahanan Jenis	27
2.6.1 Teknik Survei 1-D	28
2.6.2 Teknik Survei 2-D	29
2.7 Perangkat Lunak Res2Dinv	32
BAB III METODE PENELITIAN	34
3.1 Gambaran Umum Wilayah Penelitian	34
3.1.1 Lokasi dan Kesampaian Daerah	34
3.1.2 Keadaan Iklim dan Curah Hujan	34
3.1.3 Flora dan Fauna	35

3.1.4	Sosial Penduduk	36
3.2	Kondisi Geologi Regional	36
3.2.1	Fisiografi.....	36
3.2.2	Stratigrafi	37
3.2.3	Struktur Geologi	41
3.3	Kondisi Geologi Daerah Penelitian	42
3.3.1	Morfologi	42
3.3.2	Litologi	42
3.3.3	Struktur Geologi	42
3.4	Alat dan Bahan	42
3.5	Tata Laksana Penelitian.....	43
3.5.1	Langkah Kerja	43
3.5.2	Metode	46
3.5.3	Bagan Alir	47
3.5.4	Waktu Penelitian	48
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	50
4.1	Hasil	50
4.1.1	Hasil Nilai Tahanan Jenis Dari Pengukuran Geolistrik Pada Lokasi Penelitian.....	50
4.1.2	Kondisi Akuifer Pada Lokasi Penelitian	60
4.2	Pembahasan.....	62
4.2.1	Hasil Nilai Tahanan Jenis Dari Pengukuran Geolistrik Pada Lokasi Penelitian.....	62
4.2.2	Kondisi Akuifer Pada Lokasi Penelitian	63
BAB V	PENUTUP	66
5.1	Kesimpulan	66
5.2	Saran	66

DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai Porositas Berbagai Batuan.....	13
Tabel 2.2 Harga Resistivitas Spesifik Batuan	19
Tabel 3.1 Rata-Rata Curah Hujan dan Hari Hujan Bulanan	35
Tabel 3.2 Waktu Pelaksanaan Penelitian	49
Tabel 4.1 Data Hasil Pengukuran Dengan Jarak Elektroda 10 Meter (N1)	50
Tabel 4.2 Data Hasil Pengukuran Dengan Jarak Elektroda 20 Meter (N2)	51
Tabel 4.3 Data Hasil Pengukuran Dengan Jarak Elektroda 30 Meter (N3)	52
Tabel 4.4 Data Hasil Pengukuran Dengan Jarak Elektroda 40 Meter (N4)	53
Tabel 4.5 Data Hasil Pengukuran Dengan Jarak Elektroda 50 Meter (N5)	54
Tabel 4.6 Data Hasil Pengukuran Dengan Jarak Elektroda 60 Meter (N6)	55
Tabel 4.7 Data Hasil Pengukuran Dengan Jarak Elektroda 70 Meter (N7)	56
Tabel 4.8 Data Hasil Pengukuran Dengan Jarak Elektroda 80 Meter (N8)	56
Tabel 4.9 Data Hasil Pengukuran Dengan Jarak Elektroda 90 Meter (N9)	57
Tabel 4.10 Data Hasil Pengukuran Dengan Jarak Elektroda 100 Meter (N10) ...	58
Tabel 4.11 Data Hasil Pengukuran Dengan Jarak Elektroda 110 Meter (N11) ...	58
Tabel 4.12 Data Hasil Pengukuran Dengan Jarak Elektroda 120 Meter (N12) ...	58
Tabel 4.13 Data Hasil Pengukuran Dengan Jarak Elektroda 130 Meter (N13) ...	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Daur Hidrologi.....	6
Gambar 2.2	Diagram Siklus Hidrologi	7
Gambar 2.3	Siklus Hidrogeologi.....	8
Gambar 2.4	Terminologi Air Bawah Permukaan dan Air Tanah.....	11
Gambar 2.5	Akuifer dibawah Tanah	16
Gambar 2.6	Model Aliran Arus Listrik Dua Titik Sumber di Permukaan Bumi	24
Gambar 2.7	Konfigurasi Wenner Alpha	26
Gambar 2.8	Skema Pengukuran 1-D Dengan Pelebaran Electroda Terjauh Secara Gradual Dengan Kedalaman Titik Ukur	28
Gambar 2.9	Contoh Distribusi Nilai Resistivitas dan Hasil Pengolahan Data Teknik 1-D	29
Gambar 2.10	Skema Pergerakan elektroda Model Konfigurasi Wenner dengan Jarak Electroda Sebesar a Serta Pergeseran Electroda Dengan Jarak Electroda Tetap	30
Gambar 2.11	Skema Pengukuran dan Presentasi Data Dalam Bentuk Konfigurasi Wenner	31
Gambar 2.12	Contoh Distribusi Nilai Tahanan Jenis dan Hasil Pengolahan Data Metoda 2-D	31
Gambar 2.13	Susunan Blok – Blok Yang digunakan dalam Model 2-D	33
Gambar 3.1	Bagan Alir Penelitian.....	49
Gambar 4.1	Model Penampang 2D Dari Lintasan Pengukuran Geolistrik	60
Gambar 4.2	Interpretasi Litologi Pada Model Penampang 2D Geolistrik	61
Gambar 4.3	Model Lapisan Bawah Permukaan Hasil Geolistrik.....	62

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran A** Data Perhitungan
- Lampiran B** Foto Kegiatan
- Lampiran C** Log Bor
- Lampiran D** Gambar Hasil Nilai Resistivity Geolistrik Penampang 2D
- Lampiran E** Peta

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan salah satu elemen utama dalam kehidupan makhluk hidup. Air terbagi menjadi dua klasifikasi yaitu air permukaan dan air tanah. Air tanah adalah air yang berada di permukaan bumi berupa sungai, danau dll. Semua bentuk aliran air hujan yang mengalir di bawah permukaan tanah sebagai akibat struktur geologi, beda potensial, kelembaban tanah dan gaya gravitasi bumi, yaitu air tanah.

Keberadaan air tanah pada suatu daerah tidak terlepas dari kondisi lapisan bawah permukaan daerah tersebut. Untuk mengetahui keberadaan air tanah, perlu diketahui kondisi terlebih dahulu lapisan bawah permukaan dari daerah tersebut. Saat ini telah dikembangkan berbagai cara untuk mengetahui kondisi lapisan bawah permukaan. Terdapat beberapa cara yang secara umum sering digunakan dalam penyelidikan lapisan bawah permukaan. Salah satunya dapat dilakukan dengan cara pemboran secara langsung dan beberapa metode geofisika. Metode geofisika sendiri merupakan metode yang sering digunakan pada tahap pendugaan lapisan bawah permukaan, seperti metode seismic, metode elektromagnetik, metode magnetik, dan metode geolistrik resistivitas.

Dalam hal ini masyarakat di Desa Tanjung Riu selalu melakukan pengeboran air tanah hanya pada perkiraan semata terkait lokasi pengeboran maupun kedalaman, yang bisa mengakibatkan hilangnya waktu, tenaga, serta

biaya jika terjadi kesalahan. Berdasarkan hal tersebut, salah satu cara pencarian air bawah tanah atau akuifer adalah dengan melakukan survei geolistrik. Salah satu yang dapat digunakan yaitu geolistrik resistivitas yang mana merupakan cara yang praktis dan mudah dilakukan dibandingkan dengan beberapa metode geofisika yang lain. Metode ini digunakan untuk menggambarkan keadaan bawah permukaan dengan mempelajari tahanan jenis listrik dari lapisan batuan di dalam bumi, sehingga cocok untuk pencarian lapisan air tanah. Selain itu metode ini memiliki kelebihan baik ditinjau dari efektivitas dan efisiensinya maupun dari sensitifitasnya, juga dari segi biaya yang terjangkau.

Berdasarkan hal diatas penelitian tertarik untuk mengangkat permasalahan tersebut menjadi judul Skripsi “Penaksiran Lapisan Akuifer Dengan Geolistrik di Desa Tanjung Riu Kecamatan Kurun Kabupaten Gunung Mas Provinsi Kalimantan Tengah”.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dibahas dalam Skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Berapakah nilai tahanan jenis pada lokasi penelitian?
2. Bagaimana kondisi akuifer pada lokasi penelitian?

1.3 Maksud dan Tujuan

1.3.1 Maksud

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kondisi lapisan akuifer, sehingga menjadi sumber informasi dan dapat digunakan oleh masyarakat setempat maupun pemerintah, dengan menggunakan metode geolistrik di Desa Tanjung Riu.

1.3.2 Tujuan

Tujuan dari Skripsi ini adalah:

1. Mengetahui nilai tahanan jenis pada lokasi penelitian?
2. Menganalisis kondisi lapisan akuifer pada lokasi penelitian?

1.4 Manfaat

Memberikan informasi mengenai kondisi lapisan akuifer kepada masyarakat dan pemerintah setempat untuk memperoleh air tanah yang dapat digunakan untuk keperluan sehari-hari.

1.5 Batasan Masalah

Dalam penelitian skripsi ini dibatasi pada :

1. Lokasi penelitian dilakukan di Desa Tanjung Riu.
2. Metode geolistrik menggunakan metode geolistrik tahanan jenis (*Resistivity*) konfigurasi wenner alpha.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Penelitian Terdahulu

Berdasarkan Penelitian Tugas Akhir Szesty Putriayu dengan judul “Penentuan Lapisan Akuifer dengan Kajian Geolistrik Metode Konfigurasi schlumberger di Desa Timpah Kecamatan Timpah Kabupaten Kapuas Provinsi Kalimantan Tengah”. Dari hasil data hasil pengukuran dilapangan dengan, data diolah dan di interprentasikan menggunakan software IP2Win. Dengan mengambil nilai tahanan jenis dari yang terendah dan yang tertinggi sehingga dapat diketahui hubungan macam batuan dan tanah dengan nilai tahanan jenis yang berbeda-beda. Kemudian didapat perkiraan jenis batuan berdasarkan sifatnya terhadap air yang dibagi menjadi akuifer, akuitar, akuilud dan akuifug. Sehingga didapatkanlah letak, batas atas dan batas bawah dari lapisan akuifer terdapat dikisaran kedalaman 5 – 214 m.

Dari delapan titik pengukuran, hanya ada satu titik yang tidak terdapat lapisan akuifer, yaitu TW-6. Sedangkan ketujuh titik yang terdapat lapisan akuifer adalah TW-1, TW-2, TW-3, TW-4, TW-5, TW-7 dan TW-8. Hasil pengukuran diduga terdapat lima lapisan tanah, yaitu pasir lempungan dengan kisaran nilai tahanan jenis $165 \Omega\text{m} - 931,3 \Omega\text{m}$, lempung pasiran dengan kisaran nilai tahanan jenis $27,8 \Omega\text{m} - 1543 \Omega\text{m}$, lempung dengan kisaran nilai tahanan jenis $1,134 \Omega\text{m} - 12,3 \Omega\text{m}$, batupasir dengan kisaran nilai

tahanan jenis $4726 \Omega\text{m} - 29351 \Omega\text{m}$ dan pasir/akuifer dengan kisaran nilai tahanan jenis $15,1 \Omega\text{m} - 3511 \Omega\text{m}$.

Khoiru Rozikin skripsi dengan judul “Pendugaan Intrusi Air Laut Dengan Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Wenner Schlumberger Di Daerah Pantai Payangan. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di daerah Pantai Payangan dengan menggunakan metode geolistrik konfigurasi Wenner Schlumberger didapatkan kondisi struktur bawah permukaan berdasarkan nilai resistivitas batuan yang tersebar di keempat lintasan. Hasil pengolahan data dari software Res2dinv di keempat lintasan, diperoleh gambaran intrusi air laut dibawah permukaan. Daerah yang diduga terintrusi air laut adalah sebagai berikut; lintasan 1 pada meter ke 4 - 92 dan kedalaman 0.500 – 8.60 meter yang dicitrakan warna biru dan hijau dengan nilai resistivitas $1.19 - 45.2 \Omega\text{m}$. Lintasan 2 terletak pada meter ke 7 - 93 dan kedalaman 1.55 sampai ≥ 8.60 meter yang dicitrakan warna biru dan hijau dengan nilai resistivitas $0.899 - 46.1 \Omega\text{m}$. Lintasan 3 terletak pada meter ke 4 - 94 dengan kedalaman 0.500 sampai sampai ≥ 8.60 meter yang dicitrakan warna biru dan hijau dengan nilai resistivitas $0.353 - 22.1 \Omega\text{m}$. Dan pada lintasan 4 terletak pada meter 6 - 90 dengan kedalaman 2.70 sampai ≥ 8.60 meter yang dicitrakan warna biru dan hijau dengan nilai resistivitas $0.861 - 29.1 \Omega\text{m}$. Sesuai dengan data yang didapat pada daerah Pantai Payangan diduga masih terjadi intrusi air laut sejauh 100 meter dari garis pantai.

2.2 Daur Hidrologi

Daur hidrologi merupakan perjalanan air dari permukaan laut ke atmosfer kemudian ke permukaan tanah dan kembali lagi ke laut yang tak pernah berhenti, air tersebut akan tertahan (sementara) di sungai, danau/waduk dan dalam tanah sehingga dapat dimanfaatkan oleh manusia atau makhluk hidup lainnya. Dengan begitu air yang tertahan di laut, sungai/waduk dan danau disebut air permukaan sedangkan air yang terserap ke dalam tanah disebut air bawah permukaan atau air tanah.



(Sumber : Chay Asdak, 2014)

Gambar 2.1 Daur Hidrologi

Siklus hidrogeologi atau siklus air tanah erat hubungannya dengan siklus air meteorik. Siklus ini dapat berlangsung akibat panas dari radiasi sinar matahari. Kedua siklus ini merupakan bagian dari siklus hidrologi di

permukaan bumi. Proses-proses utama yang berlangsung dalam siklus hidrologi meliputi proses evaporasi, evapotranspirasi dan presipitasi. Proses evaporasi adalah proses penguapan air ke atmosfer dari tubuh-tubuh air yang ada di bumi baik dari laut, sungai atau danau.

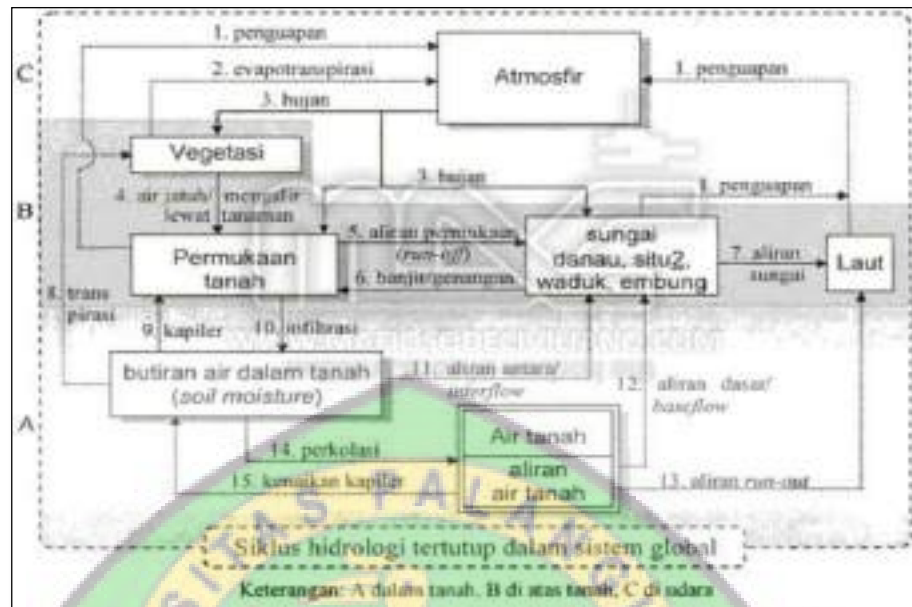
Sedangkan evapotransporasi adalah gabungan dari proses penguapan air yang terkandung di tanah yaitu *soil moisture* dari zona perakaran dan aktivitas vegetasi (transpirasi) dengan proses evaporasi. Selanjutnya proses presipitasi (hujan) akan mengembalikan air tersebut dari atmosfer ke daratan dan lautan. Sebagian air hujan tertampung di danau/rawa (*depression storage*), sebagian mengalir di darat (*overland flow*), membentuk aliran permukaan (*surface run off/direct run off*), sebagai bagian dari aliran sungai (*stream flow*) dan sebagian lagi terserap (infiltrasi) di daerah *recharge* menjadi air tanah.



(Sumber : Muhamad Risal, 2015)

Gambar 2.2 Siklus Hidrogeologi

Secara skematis siklus ini dapat digambarkan sebagai berikut :



(Sumber : Toth, 1990; Chow dkk, 1988 dalam Robert J. Kodoatie dan Rustam Sjarief, 2010)

Gambar 2.3 Diagram Siklus Hidrologi

Keterangan Gambar :

- | | |
|--|-----------------------|
| 1. Penguapan (evaporasi). | 8. Transpirasi. |
| 2. Evapotranspirasi. | 9. Kenaikan Kapiler. |
| 3. Hujan (air atau salju). | 10. Infiltrasi. |
| 4. Air mengalir lewat bang tanaman atau jatuh langsung dari tanaman. | 11. (interflow). |
| 5. Aliran di muka tanah (over land flow). | 12. (baseflow). |
| 6. Banjir (genangan). | 13. Aliran runout. |
| 7. Aliran jaringan sungai (run off). | 14. Perkolasi. |
| | 15. Kenaikan Kapiler. |

2.3 Akuifer

Akuifer berasal dari bahasa latin yaitu *aqui* dari kata *aqua* yang berarti air dan kata *ferre* yang berarti membawa, jadi akuifer adalah lapisan pembawa air (Todd, 1955). Akuifer adalah lapisan tanah yang mengandung air, dimana air ini bergerak didalam tanah karena adanya ruang antar butir-butir tanah (Herlambang. A, 1996).

Berdasarkan pengertian di atas bahwa akuifer adalah lapisan bawah tanah yang mengandung air dan mampu mengalirkan air. Hal ini disebabkan karena lapisan tersebut bersifat *permeable* yang mampu mengalir ke air baik karena adanya pori-pori pada lapisan tersebut ataupun memang sifat dari lapisan batuan tertentu. Contoh batuan pada lapisan akuifer adalah pasir, kerikil, batupasir, batu gamping rekahan.

Todd (1980) menyatakan bahwa tidak semua formasi litologi dan kondisi geomorfologi merupakan akuifer yang baik. Berdasarkan pengamatan lapangan, akuifer dijumpai pada bentuk lahan sebagai berikut:

1. Lintasan air (*watercourse*)

Bentuk lahan dimana materialnya terdiri dari aluvium yang mengendap di sepanjang alur sungai sebagai bentuk lahan dataran banjir serta tanggul alam. Bahan aluvium itu biasanya berupa pasir dan kerikil.

2. Dataran (*plain*)

Bentuk lahan berstruktur datar dan tersusun atas bahan aluvium yang berasal dari berbagai bahan induk sehingga merupakan akuifer yang baik.

3. Lembah antar pegunungan (*intermontane valley*)

Merupakan lembah yang berada diantara dua pegunungan dan materialnya berasal dari hasil erosi dan gerak massa batuan dari pegunungan di sekitarnya.

4. Lembah terkubur (*buried valley*)

Lembah yang tersusun oleh material lepas yang berupa pasir halus sampai kasar.

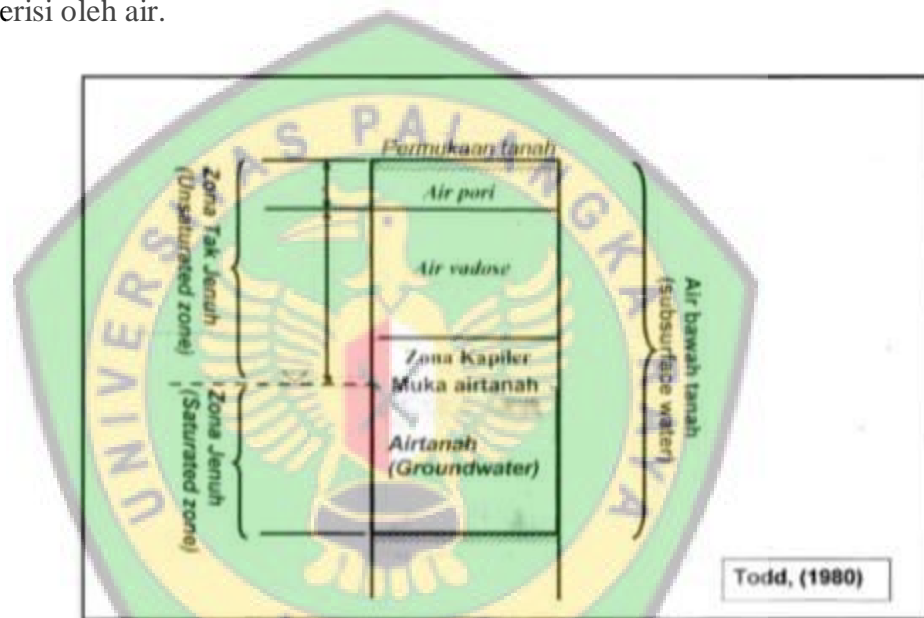
2.3.1 Sumber Akuifer

Dalam mekanisme daur hidrologi, yang dimaksud air permukaan adalah semua bentuk aliran air hujan yang mengalir di atas permukaan tanah. Dimana ketersediaan air (permukaan) dengan segala variasi atau fluktuasi besarnya air permukaan tersebut seiring dengan perubahan musim.

Kemudian air yang meresap ke dalam tanah akan mengalir mengikuti gaya gravitasi bumi. Akibat adanya gaya adhesi butiran tanah pada zona tidak jenuh air, menyebabkan pori-pori tanah terisi air dan udara dalam jumlah yang berbeda-beda. Setelah hujan, air bergerak ke bawah melalui zona tidak jenuh air. Sejumlah air beredar di dalam tanah dan ditahan oleh gaya-gaya kapiler pada pori-pori yang kecil atau tarikan molekuler di sekeliling partikel-partikel tanah. Bila kapasitas retensi dari tanah telah habis, air akan bergerak kebawah ke dalam daerah dimana

pori-pori tanah atau batuan terisi air. Air di dalam zona jenuh air ini disebut air bawah permukaan (Chay Asdak, 2014)

Penyebaran vertikal air bawah permukaan dapat dibagi menjadi zona tak jenuh (*zone of aeration*) dan zona jenuh (*zone of saturation*). Zona tidak jenuh terdiri dari ruang antara yang sebagian terisi oleh air dan sebagian terisi oleh udara, sementara ruang antara zona jenuh seluruhnya terisi oleh air.



(Sumber : Todd, 1980 dalam Anonim, 2014).

Gambar . 2.4 Terminologi Air Bawah Permukaan Dan Air Tanah

Air yang berada pada zona tak jenuh disebut air gantung (*vadose water*) dan yang tersimpan dalam ruang merambat (*capillary zone*) disebut air merambat (*capillary water*).

Air bawah permukaan adalah bagian dari air yang ada di bawah permukaan tanah (*sub-surface water*), yakni yang berada pada zona jenuh air mengisi ruang-ruang antara butir batuan rongga-rongga batuan.

Dimana jenis batuan yang dapat berfungsi sebagai lapisan pembawa air adalah :

a. Batuan Sedimen

Merupakan lapisan pembawa air yang terbaik, yaitu pada lapisan batuan yang banyak mempunyai pori ruang antar butir rekahan atau rongga batuan seperti endapan butir lepas (pasir, kerikil dan kerakal) dan batu gamping berongga.

b. Batuan Beku

Batuan beku bukan merupakan lapisan pembawa air yang baik, akan tetapi jika pada batuan tersebut terdapat rekahan atau retakan akan menyebabkan terdapatnya akumulasi air tanah.

c. Batuan Metamorfosa

Batuan ini juga bukan batuan pembawa air yang baik. Kandungan air akan terdapat pada ruang antara rekahan dan retakan batuan pada zona pelapukan batuan.

Batuan yang berperan sebagai lapisan akuifer memiliki karakteristik tertentu. Air tanah ditemukan pada lapisan permeabel yang merupakan formasi geologi pengikat air yang memungkinkan jumlah air yang cukup besar untuk bergerak melalui lapisan tersebut pada kondisi lapangan yang biasa (Yuristina 2015). Dengan begitu maka kemampuan untuk meluluskan air dalam rongga-rongga batuan tanpa mengubah sifat-sifat airnya atau yang disebut Koefisien Kelulusan Air. Hal ini disebabkan karena besarnya hubungan antar rongga juga berpengaruh terhadap kelolosan air. Berikut nilai porositas dan permeabilitas beberapa batuan disajikan pada Tabel 2.2

Tabel 2.1 Nilai porositas berbagai batuan

Batuan	Porositas (%)	Permeabilitas(cm/jam)
Lempung	45-55	0,0008
Pasir	35-40	10,42-187,5
Kerikil	30-40	625-1875
Pasir dan kerikil	20-35	-
Batu pasir	10-20 0,83-12,92	0,83-12,92
Serpih	1-10	-
Batu gamping	1-10	3,93
Cadas/tuff	-	0,83

(Sumber : Verhoef 1992)

Batuan itu sendiri, ditinjau dari sifatnya terhadap air dapat dibedakan atas (Prabowo, R.M. 2015) :

1. Akuifer

Suatu formasi batuan yang mengandung cukup bahan-bahan yang lulus dan mampu melepaskan air dalam jumlah berarti ke sumur-sumur atau mata air. Artinya, formasi tersebut mempunyai kemampuan menyimpan dan mengalirkan air. Pasir, kerikil, batukapur, batupasir, batu gamping rekahan dan batuan gunung berapi merupakan contoh suatu jenis akuifer.

2. Akuitar

Suatu lapisan jenuh air namun hanya sedikit lulus air dan mampu melepaskan air dalam jumlah terbatas misalnya tampak adanya kebocoran-kebocoran atau rembesan yang terletak antara akuifer dan akuilud. Lempung pasiran adalah salah satu contohnya.

3. Akuilud

Suatu lapisan jenuh air, tetapi relatif kedap air yang tidak dapat melepaskan air dalam jumlah yang cukup dikarenakan nilai konduktivitasnya kecil sekali. Lempung dan lumpur (*silt*) adalah salah satu jenis dari akuilud.

4. Akuifug

Lapisan batuan yang relatif kedap air, yang tidak mengandung ataupun dapat mengalirkan air. Batu granit yang keras, kuarsit, lapisan batuan yang kompak (*rock*) atau batuan sedimen yang tersemen penuh termasuk jenis ini.

Akuifer merupakan lapisan batuan yang sangat penting dalam usaha penyadapan air bawah permukaan, seperti yang telah disebutkan di atas. Berikut litologi atau penyusun batuan dari lapisan akuifer di Indonesia yang penting adalah :

a. Endapan Aluvial

Merupakan endapan hasil perombakan dari batuan yang telah ada. Endapan ini terdiri dari bahan-bahan lepas seperti pasir dan kerikil. Endapan ini tersebar di daerah daratan.

b. Endapan Vulkanik Muda

Merupakan endapan hasil kegiatan gunung berapi, yang terdiri dari bahan-bahan lepas maupun padu. Endapan ini tersebar di sekitar wilayah gunung berapi.

c. Batu Gamping

Merupakan endapan laut yang mengandung karbonat, yang karena proses geologis diangkat ke permukaan. Endapan ini tersebar di tempat-tempat yang dahulu berwujud lautan. Karena proses geologis, fisik dan kimia, di beberapa daerah sebaran endapan batuan ini membentuk suatu morfologi khas, yang disebut karts.

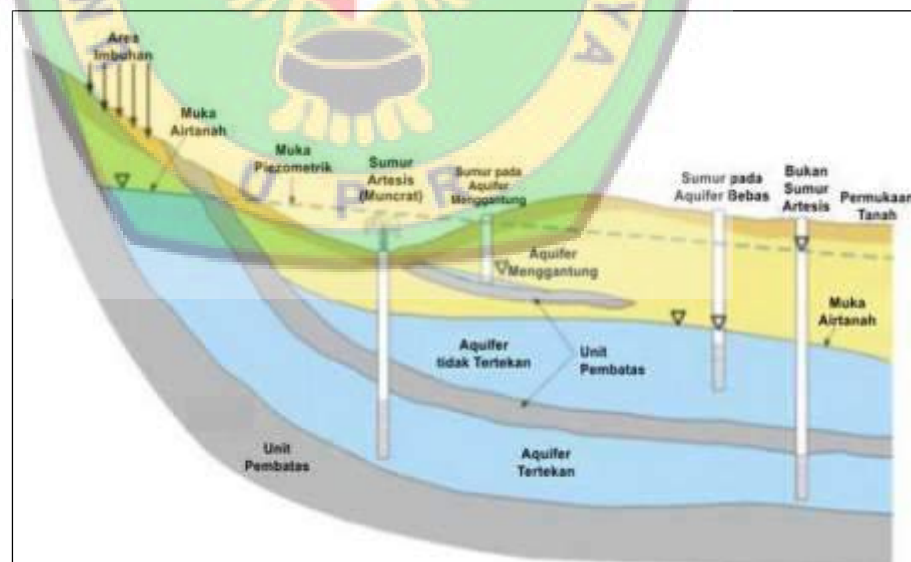
2.3.2 Lapisan Akuifer

Sebagai lapisan kulit bumi, maka akuifer membentang sangat luas, menjadi semacam *reservoir* bawah tanah. Pengisian akuifer ini dilakukan oleh resapan air hujan ke dalam tanah. Sesuai dengan sifat dan lokasinya dalam siklus hidrologi, maka lapisan akuifer mempunyai fungsi ganda sebagai media penampung (*storage function*) dan media aliran (*conduit function*). Aliran air bawah permukaan dapat dibedakan menjadi aliran kifer bebas (*unconfined aquifer*) atau akuifer tertekan (*confined aquifer*).

1. Akuifer tertekan (*confined aquifer*) adalah lapisan rembesan air yang mengandung air bawah tanah yang bertekanan lebih besar dari tekanan udara bebas/tekanan atmosfer, karena bagian bawah dan atas dari akuifer tersusun dari lapisan kedap air (biasanya tanah liat) yang disebut pisometri. Apabila tinggi pisometri berada di atas permukaan tanah, maka air sumur yang menyadap akuifer jenis ini akan mengalir secara bebas, yang disebut artesis/artesis. Berdasarkan dari kelulusan lapisan pengurungnya akuifer tertekan/tertekan dibedakan menjadi

akuifer setengah tertekan (*semi-confined aquifer*) dan tertekan penuh (*confined aquifer*).

2. Akuifer bebas (*unconfined aquifer*) adalah lapisan rembesan air yang mempunyai lapisan dasar kedap air, tetapi bagian atas muka air bawah permukaan lapisan tidak kedap air yang mengakibatkan kandungan air bawah tanah memiliki tekanan yang sama dengan tekanan atmosfer. Ciri khusus dari jenis akuifer ini adalah muka air bawah tanah yang sekaligus menjadi batas atas dari zona jenuh akuifer tersebut.
3. Akuifer menggantung (*perched aquifer*) merupakan kondisi khusus, dimana air bawah tanah terpisah dari air bawah tanah utama oleh lapisan yang relatif kedap air dengan penyebaran terbatas, dan terletak di atas muka air bawah tanah utama.



(Sumber : Santoso dan Adji, 2014)

Gambar 2.5 Akuifer dibawah Tanah

2.3.3 Aliran Akuifer.

Beberapa faktor yang berpengaruh terhadap gerakan air bawah permukaan tanah, antara lain adalah :

1. Perbedaan kondisi energi di dalam air bawah tanah itu sendiri.
2. Kelulusan lapisan pembawa air.
3. Kekentalan (*viscosity*) air bawah tanah.

Air bawah permukaan memerlukan energi untuk dapat bergerak mengalir melalui ruang antar butir yang bersumber dari energi potensial (Shiddiqy, M.H., 2014). Energi potensial ini dapat dicerminkan dari tinggi muka airnya (*piezometric*) pada tempat yang bersangkutan. Air bawah tanah mengalir dari titik dengan energi potensial tinggi ke arah titik dengan energi potensial rendah. Dimana secara umum bergerak dari daerah imbuh (*recharge area*) ke arah daerah luah (*discharge area*) dan dapat muncul ke permukaan secara alami maupun buatan

2.4 Sifat Listrik Batuan dan Mineral

Aliran arus listrik didalam batuan dan mineral dapat digolongkan menjadi tiga macam yaitu, konduksi secara *electronic*, kondisi secara *electrolitik* dan kondisi secara *dielektrik* (Telfoard all,1990)

1. Kondisi Secara *Elektronik*

Kondisi *electronic* terjadi jika batuan atau mineral mempunyai banyak *electron* bebas, sehingga arus listrik yang mengalir dalam batuan/mineral dialirkan oleh *electron* bebas. Salah satu sifat karakteristik batuan tersebut adalah *resistivitas* (tahanan jenis).

2. Kondisi Secara *Electrolitik*

Kondisi *electrolitik* terjadi jika batuan dan mineral bersifat porus dan pori-pori tersebut terisi cairan-cairan *electrolitik*. Pada kondisi ini listrik dibawa oleh ion-ion *electrolit*. Konduktivitas dan resistivitas batuan porus bergantung pada volume dan susunan pori-porinya. Konduktivitas akan semakin besar jika kandungan air dalam batuan bertambah banyak, dan sebaliknya *resistivitas* akan semakin besar jika kandungan air dalam batuan berkurang.

3. Kondisi secara dielektrik

Kondisi *dielectric* terjadi jika batuan/ mineral bersifat dielektrik artinya batuan tersebut mempunyai *electron* bebas sedikit bahkan tidak sama sekali. Namun karena adanya pengaruh dari medan listrik luar, *electron* dalam batuan akan mengalami pengutuban (*volarisasi*). Peristiwa ini berbeda setiap bahan tergantung konstanta dielektrik yang dimilikinya.

Secara umum berdasarkan harga resistivitas listriknya, batuan dan mineral dapat dikelompokkan menjadi tiga (Telford, 1982) yaitu:

1. konduktor baik : $10^{-8} < \rho < 1 \Omega\text{m}$
2. konduktor pertengahan : $1 < \rho < 10^7 \Omega\text{m}$
3. isolator : $\rho > 10^7 \Omega\text{m}$

Tahanan jenis (*resistivitas*) menyatakan sifat khas dari suatu bahan, yaitu derajat kemampuan bahan menghantarkan arus listrik dengan satuan Ohm-Meter. Satu Ohm-Meter menyatakan besarnya hambatan pada suatu bahan yang memiliki panjang 1m dan luas penampang 1 m². Hal ini berarti

bahwa untuk bahan tertentu, harga resistivitas juga bernilai tertentu. Akibatnya suatu bahan dengan mineral penyusun sama tetapi perbandingannya berbeda, maka tahanan jenisnya akan berbeda pula. Nilai rahanan jenis hanya bergantung pada jenis mineral penyusun dan tidak bergantung pada faktor geometri. Variasi tahanan jenis batuan dan mineral bumi ditunjukkan dalam beberapa table dibawah ini :

Tabel 2.2 Harga Resistivitas Batuan dan Mineral

Jenis Batuan	Resistivitas (Ohm)
<i>Granit</i>	$310^2 - 10^6$
<i>Granit Porphyry</i>	4×10^3 (basah) – 1.3×10^6
<i>Feldsfar Porphyry</i>	4×10^3
<i>Syenite</i>	$10^2 - 10^6$
<i>Diorite Porphyry</i>	$1,9 \times 10^3$ (basah) – $2,8 \times 10^4$ (kering)
<i>Porphyrite</i>	$10 - 5 \times 10^4$ (basah) – $3,3 \times 10^3$ (kering)
<i>Carbonatized Porphyry</i>	$2,5 \times 10^3$ (basah) – 6×10^4 (Kering)
<i>Quartz Diorit</i>	$2 \times 10^4 - 2 \times 10^6$ (basah) – $1,8 \times 10^5$ (kering)
<i>Porphyry (various)</i>	$60 - 10^4$
<i>Dacite</i>	2×10^4 (basah)
<i>Andesit</i>	$4,5 \times 10^4$ (basah) – $1,7 \times 10^2$ (kering)
<i>Diabase Various</i>	$20 - 5 \times 10^7$
<i>Lavas</i>	$10^2 - 5 \times 10^4$
<i>Gabro</i>	$10^3 - 10^6$
<i>Basalt</i>	$10 - 1,3 \times 10^7$ (kering)
<i>Olivine Norite</i>	$10^3 - 6 \times 10^6$ (basah)
<i>Peridotite</i>	3×10^3 (basah) – $6,5 \times 10^3$ (kering)
<i>Hornfels</i>	8×10^3 (basah) – 6×10^7 (kering)
<i>Schists</i>	$20 - 10^4$
<i>Tuffs</i>	2×10^3 (basah) - 10^5
<i>Graphite Schists</i>	$10 - 10^2$
<i>Slates (Various)</i>	$6 \times 10^2 - 4 \times 10^7$
<i>Gneiss (Various)</i>	6.8×10^4 (basah) – 3×10^6 (kering)
<i>Marmar</i>	$10^2 - 2,5 \times 10^8$ (kering)
<i>Skarn</i>	$2,5 \times 10^2$ (basah) - $2,5 \times 10^8$ (kering)
<i>Quartzites (various)</i>	$10 - 2 \times 10^8$
<i>Consolidatet Shales</i>	$20 - 2 \times 10^3$

<i>Argillites</i>	$10 - 8 \times 10^2$
<i>Konglomerat</i>	$2 \times 10^3 - 10^4$
<i>Batu pasir</i>	$1 - 6,4 \times 10^8$
<i>Batu gamping</i>	$50 - 10^7$
<i>Dolomite</i>	$3,5 \times 10^2 - 5 \times 10^3$
<i>Unconsolidated wet clay</i>	20
<i>Marls</i>	3 - 70
<i>Lempung</i>	1 - 100
<i>Oil Sand</i>	4 - 800
<i>Hematite</i>	$3.5 \times 10^{-3} - 10^7$
<i>limonite</i>	$10^3 - 10^7$
<i>Anthracite</i>	$10^{-3} - 2 \times 10^5$
<i>Galena</i>	$3 \times 10^{-5} - 3 \times 10^2$
<i>Lignite</i>	$9 - 2 \times 10^2$
<i>Diorite</i>	$10^4 - 10^5$
<i>Sandstones</i>	$1 - 7.4 \times 10^8$
<i>Limestone</i>	$5 \times 10 - 10^7$
<i>Dolomite</i>	$3.5 \times 10^2 - 5 \times 10^3$
<i>Soil 40% Clay</i>	8
<i>Soil 20% Clay</i>	33
<i>Top Soil</i>	250 - 1700
<i>Coal Measure Clay</i>	50
<i>Middle Coal Measure</i>	>100
<i>Ash</i>	4
<i>Acid Peat Waters</i>	100
<i>Laterite</i>	800 - 1500
<i>Laterite Soil</i>	120 - 750
<i>Sand and Gravel</i>	30 - 225
<i>Acid Mine Waters</i>	20
<i>Glacier Ice (Temperature)</i>	$2 \times 10^6 - 1.2 \times 10^8$
<i>Glacier Ice (Polar)</i>	$5 \times 10^4 - 3 \times 10^5$
<i>Permafrost</i>	$10^3 - > 10^4$

(Sumber : Nilai resistivitas dari mineral dan batuan menurut Telford et al 1990, dengan tambahan data dari MC.Ginnis beserta Jensen 1971)

Tabel 2.1 memperlihatkan kisaran harga resistivitas dari beberapa jenis batuan. Harga resistivitas batuan dapat berubah-ubah, apabila kandungan fluida dalam pori-pori batuan mengalami perubahan atau terjadi perubahan secara signifikan kandungan kimia yang memiliki kontras harga resistivitas.

2.5 Geolistrik Tahanan Jenis

Geolistrik tahanan jenis merupakan salah satu metode yang paling umum digunakan dalam eksplorasi geolistrik. Metode ini digunakan untuk menggambarkan keadaan bawah permukaan dengan mempelajari tahanan jenis listrik dari lapisan batuan di dalam bumi, dimana bumi tersusun atas batuan yang memiliki daya hantar listrik yang berbeda-beda. Pada metode ini, arus listrik dialirkan ke dalam lapisan bumi melalui dua buah elektroda potensial. Dengan diketahuinya harga arus potensialnya maka bisa ditentukan nilai tahanan jenis. Menurut Loke, M.H (1995), data yang diperoleh di lapangan merupakan data nilai tahanan jenis bawah permukaan. Berdasarkan data tersebut kemudian dilakukan perhitungan inversi sehingga diperoleh variasi resistivitas dari suatu sistem pelapisan tanah yang berasosiasi dengan struktur geologi di bawah permukaan (Santoso, D. 2002). Berdasarkan nilai resistivitas struktur lapisan bawah permukaan bumi, dapat diketahui jenis material pada lapisan tersebut (Telford et al., 1990). Metode geolistrik juga dapat digunakan pada penyelidikan hidrogeologi seperti penentuan akuifer dan adanya kontaminasi, penyelidikan mineral, survei arkeologi dan deteksi hotrocks pada penyelidikan panas bumi (Reynold, J.M. 1997). Metode geolistrik tahanan jenis diterapkan dengan menggunakan sumber arus buatan yang diinjeksikan ke dalam tanah melalui ujung-ujung elektroda (Telford et al., 1990). Metode geolistrik tahanan jenis menghasilkan variasi perubahan nilai resistivitas (distribusi resistivitas) baik ke arah horisontal maupun vertikal.

Berdasarkan teknik pengukuran geolistrik, dikenal dua teknik pengukuran yaitu metode geolistrik tahanan jenis (resistivitas) mapping dan sounding. Metode geolistrik resistivitas mapping merupakan metode resistivitas yang bertujuan untuk mempelajari variasi resistivitas lapisan bawah permukaan secara horizontal. Sedangkan metode geolistrik resistivitas sounding bertujuan untuk mempelajari variasi tahanan jenis batuan di bawah permukaan bumi secara vertikal. Pada metode ini, pengukuran pada suatu titik sounding dilakukan dengan jalan mengubah-ubah jarak elektroda. Perubahan jarak elektroda dilakukan dari jarak elektroda kecil kemudian membesar secara gradual. Jarak elektroda ini sebanding dengan kedalaman lapisan batuan yang terdeteksi. Semakin besar jarak elektroda, semakin dalam lapisan batuan yang terdeteksi.

Geolistrik merupakan salah satu metode geofisika yang mempelajari sifat aliran listrik di dalam bumi dan bagaimana cara mendeteksinya di permukaan bumi. Metode geolistrik tahanan merupakan salah satu metode geolistrik yang bertujuan untuk mempelajari sifat tahanan jenis dari suatu lapisan batuan yang berada dibawah permukaan bumi. Metode geolistrik tahanan jenis ini merupakan dasar dari semua metode geolistrik karena dari metode dari metode ini akan dikembangkan menjadi metode geolistrik aktif yang akan digunakan berdasarkan keperluan. Metode geolistrik tahanan jenis mendapatkan variasi tahanan jenis lapisan suatu batuan dibawah permukaan bumi yang menjadi bahan penyelidikan di bawah titik ukur. Metode ini bekerja dengan suatu konfigurasi elektroda dengan mengijeksikan arus listrik

DC ke dalam bumi melalui elektroda – elektroda potensial. Metode geolistrik tahanan jenis mengasumsikan bahwa bumi sebagai resistor yang besar (Kearey, 2002). Metode geolistrik tahanan jenis ini memiliki beragam konfigurasi yaitu konfigurasi Wenner, konfigurasi Schlumberger, konfigurasi Wenner – Schlumberger, konfigurasi Pole – Dipole, konfigurasi Dipole – Dipole. Pada penggunaan metode geolistrik tahanan jenis ini memerlukan suatu konfigurasi elektroda agar mendapatkan nilai tahanan batuan yang sesuai dengan tujuan penyelidikan. Metode geolistrik tahanan jenis terbagi menjadi dua macam metode pengukuran, yaitu *mapping* dan *sounding*. *Mapping* adalah metode geolistrik yang mempelajari tahanan jenis di bawah permukaan bumi secara horizontal, sedangkan *sounding* adalah metode geolistrik yang mempelajari tahanan jenis di bawah permukaan bumi secara vertikal. Pada metode geolistrik tahanan jenis, lapisan batuan yang menjadi objek pengukuran akan diteliti menggunakan konfigurasi elektroda dan melakukan pengambilan data lapangan baik secara horizontal maupun secara vertikal menggunakan aturan aritmatika elektroda.

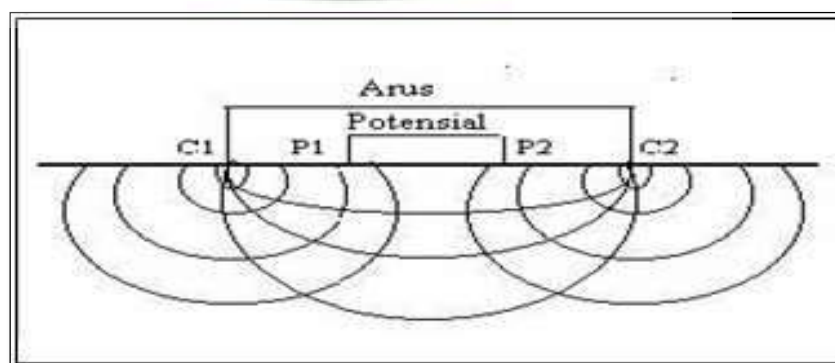
2.5.1 Prinsip Dasar Metode Geolistrik Tahanan Jenis

Geolistrik tahanan jenis merupakan salah satu metoda geofisika untuk mengetahui perubahan tahanan jenis lapisan batuan di bawah permukaan tanah dengan cara mengalirkan arus listrik DC (*Direct Current*) yang mempunyai tegangan tinggi ke dalam tanah. Injeksi arus listrik ini menggunakan 2 buah ‘Elektroda Arus’ C1 dan C2 yang ditancapkan ke

dalam tanah dengan jarak tertentu. Semakin panjang jarak elektroda C1 dan C2 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' P1 dan P2 yang jaraknya lebih pendek dari pada jarak elektroda P1 dan P2. Bila posisi jarak elektroda P1 dan P2 diubah menjadi lebih besar maka tegangan listrik yang terjadi pada elektroda P1 dan P2 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 C1 dan C2 yang biasa disebut $C1C2/2$ (bila digunakan arus listrik DC murni), maka diperkirakan pengaruh dari injeksi aliran arus listrik ini berbentuk setengah bola dengan jari-jari $C1C2/2$.



(Sumber : Loke, M.H and Barker R.D, 1996)

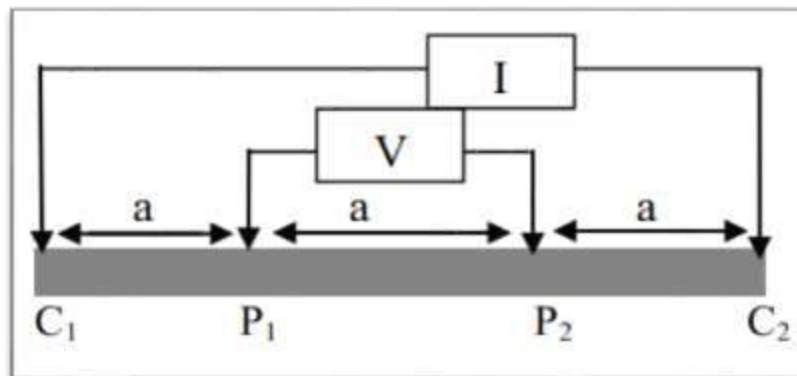
Gambar .2.6 Model aliran arus listrik dua titik sumber di permukaan bumi

2.5.2 Kegunaan Geolistrik

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*' akuifer ini mempunyai '*recharge*' yang relatif jauh, sehingga ketersediaan air tanah di bawah titik bor tidak terpengaruh oleh perubahan cuaca setempat. 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. Metoda geolistrik juga bisa untuk menduga adanya panas bumi (geotermal) di bawah permukaan. Hanya saja metoda ini merupakan salah satu metoda bantu dari metoda geofisika yang lain untuk mengetahui secara pasti keberadaan sumber panas bumi di bawah permukaan.

2.5.3 Konfigurasi Wenner Alpha

Konfigurasi wenner terbagi menjadi tiga jenis, yaitu konfigurasi Wenner Alpa, Wenner Beta, Wenner Gamma. Konfigurasi Wenner Alpa merupakan Konfigurasi yang biasa digunakan oleh pelaku geolistrik dilapangan. Konfigurasi Wenner Alpa biasanya dekenal dengan konfigurasi Wenner saja. Titik ukur dari konfigurasi Wenner Alpa berada di antara elektroda potensial yang pertama dan elektroda yang kedua.



(Sumber : Hendrajaya dan Arif, 1990)

Gambar 2.7 Konfigurasi WennerAlpa

Susunan elektroda pada konfigurasi Wenner diperlihatkan pada gambar di atas, dimana jarak elektroda potensial P₁P₂ selalu 1/3 dari jarak elektroda arus C₁C₂. Jika jarak elektroda arus C₁C₂ diperlebar maka jarak elektroda potensial P₁P₂ juga diperlebar sehingga jarak elektroda potensial P₁P₂ tetap 1/3 dari jarak elektroda arus C₁C₂. Keunggulan dari konfigurasi Wenner ini adalah ketelitian pembacaan tegangan pada elektroda P₁P₂ lebih baik dengan angka yang relatif besar karena elektroda P₁P₂ yang relatif dekat dengan elektroda C₁C₂. Disini bisa digunakan alat ukur multimeter dengan impedansi yang relatif lebih kecil. Faktor koreksi dari konfigurasi Wenner ini diberikan oleh persamaan :

$$K = 2\pi a$$

$$K = 2\pi a \dots\dots\dots (1)$$

Dimana a adalah jarak (spasi) antar elektroda.

Sehingga persamaan yang digunakan untuk menghitung tahanan jenis semu adalah :

$$\rho_a = K \frac{V}{I} \dots\dots\dots (2)$$

Dimana : V = Beda potensial antar elektroda (Volt)

I = Arus yang diinjeksi (Ampere)

ρ_a = Tahanan jenis semu (Ohm.m)

K = Faktor koreksi geometri(m)

a = Jarak antar elektroda (m)

2.6 Dimensi Pengukuran Geolistrik Tahanan Jenis

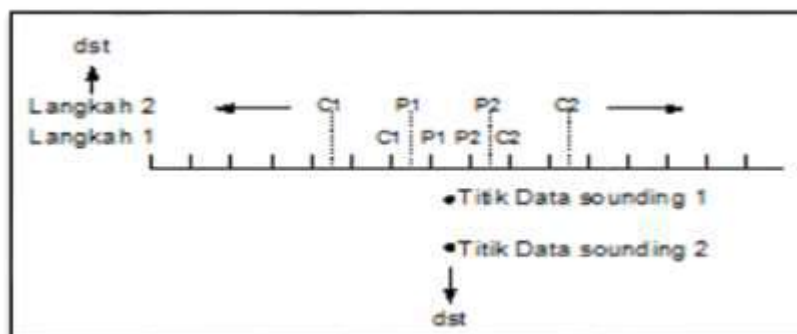
Geofisika adalah aplikasi dari prinsip-prinsip fisika untuk mendefinisikan geologi dan studi geomatika, seperti batuan atau tanah (Greenhouse dan Pahme, 2001). Teknik survei dalam hal ini adalah teknik pengambilan data atau model konfigurasi elektroda yang dibuat pada saat akuisisi data lapangan dilakukan. Metode geolistrik tahanan jenis (*resistivitas*) terbagi menjadi dua macam model pengukuran, yaitu *mapping* dan *sounding*. Mapping adalah metode geolistrik di bawah permukaan bumi secara horizontal, sedangkan sounding adalah metode geolistrik yang mempelajari tahanan jenis dibawah permukaan bumi secara horizontal.

Dalam akuisisi data dilapangan, metode geolistrik dapat didesain untuk menampilkan model bawah permukaan bumi baik itu secara satu dimensi, dua dimensi dan tiga dimensi. Dalam hal ini, model bawah permukaan paa model satu dimensi dapat memiliki informasi kedalaman saja, sedangkan pada model bawah permukaan bumi dua dimensi berup irisan bumi, sedangkan pada model bawah permukaan bumi tiga dimensi dapat memberikan informasi berupa potongan bagian bumi mirip bangun

ruang , seperti kubus atau balok. Setiap dimensi pengukuran memiliki tampilan tersendiri dan teknik pengukuran di lapangan tersendiri.

2.6.1 Teknik Survei 1-D

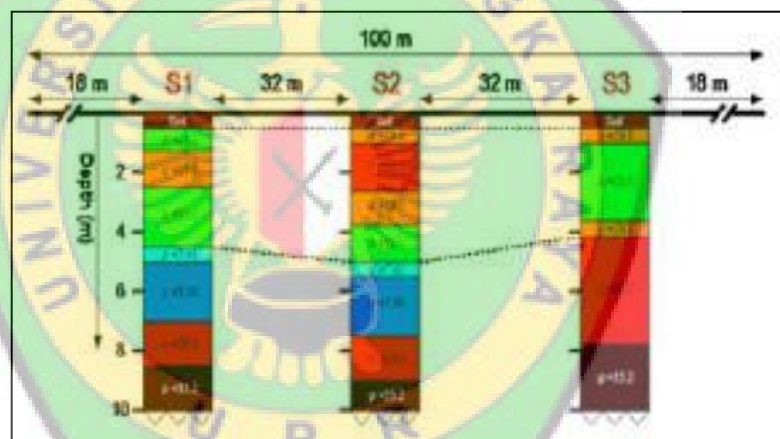
Teknik pengukuran ini untuk mendapatkan informasi variasi tahanan jenis secara vertikal ke dalam bumi. Pengukuran satu dimensi dengan arah kedalam bumi biasanya dikenal dengan vertikal elektrik sounding atau disingkat menjadi VES. Tata laksana pengambilan data satu dimensi, yaitu dengan cara elektroda – elektroda potensial dan elektroda – elektroda arus diletakan pada satu lintasan yang lurus. Kemudian dalam akuisis data, jarak elektroda – elektroda arus diletakan pada suatu lintasan yang lurus. Kemudian dalam akuisisi data, jarak elektroda – elektroda tersebut diperbesar secara gradual. Pengukuran secara gradual tersebut berfungsi agar titik ukur di permukaan tidak bergeser menyamping tetapi semakin dalam maka titik ukur di bagian bawah permukaan bumi semakin dalam. Jarak elektroda terjauh dianggap sebanding dengan kedalaman titik ukur.



(Sumber : Kearey, 2002; Loke, 1999)

Gambar 2.8 Skema Pengukuran Satu Dimensi Dengan Pelebaran Elektroda Terjauh Secara Gradual dengan Kedalaman Titik Ukur

Data lapangan diambil secara vertikal dengan penambahan jarak antara elektroda terjauh secara gradual dapat memberikan informasi kedalaman, batas lapisan, dan nilai resistivitas lapisan saja. Pengambilan data secara 1-D biasanya digunakan untuk menampilkan informasi dari posisi kedalaman benda anomali di bawah permukaan bumi. Dalam akuisisi data lapangan, pengambilan secara VES memungkinkan dapat menggunakan konfigurasi elektroda apapun. Adapun akuisi data dengan VES biasanya menggunakan konfigurasi Schlumberger.



(Sumber : Virgo, 2007 dalam Wulansari Q. 2013)

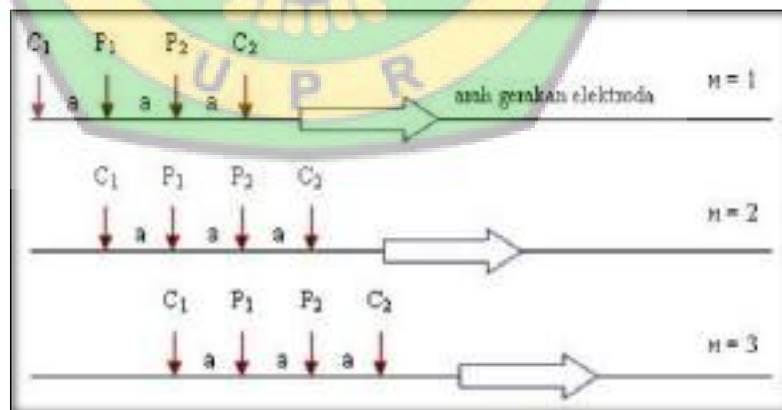
Gambar 2.9 Contoh Distribusi Nilai Resistivitas dan Hasil Pengolahan Data Satu Dimensi

2.6.2 Teknik Survei 2-D

Pengambilan data metode geolistrik secara dua dimensi digunakan untuk mengetahui bawah permukaan bumi dengan cara membuat model irisan bawah permukaan secara vertikal. Hasil pengolahan pengukuran sering disajikan untuk melakukan interpretasi lapisan batuan dan luas

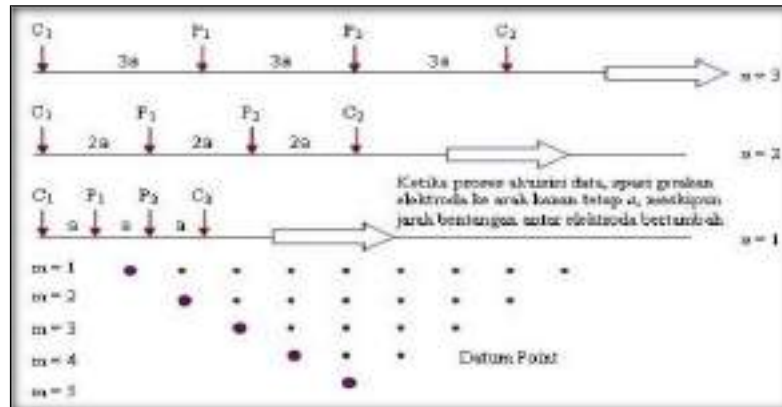
batuan karena model bawah permukaan bumi dapat memberikan informasi berupa kedalaman dengan nilai resistivitas batuan dan panjang pendeknya lapisan batuan di bawah permukaan bumi dari daerah lokal.

Teknik ini dapat dilakukan dengan cara memasang elektroda – elektroda potensial dan elektroda arus pada suatu lintasan yang lurus. Kemudian dalam pengambilan data informasi bawah permukaan bumi, elektroda – elektroda potensial dan elektroda arus dipindahkan sepanjang lintasan dengan beberapa elektroda yang tetap hingga elektroda yang berpindah tempat mencapai jarak elektroda terjauh. Elektroda yang tetap tersebut berfungsi agar titik ukur pengambilan data dapat menyamping kedalam bumi, sedangkan elektroda yang berpindah tempat sebagai penentu titik ukur dan kedalaman titik ukur lapisan bumi. Setelahnya elektroda yang tetap dipindah sebesar n pada jarak elektroda hingga membentuk suatu luas bangun datar, yaitu trapesium terbalik.



(Sumber : Sehad dan SugitoLoke, 2011).

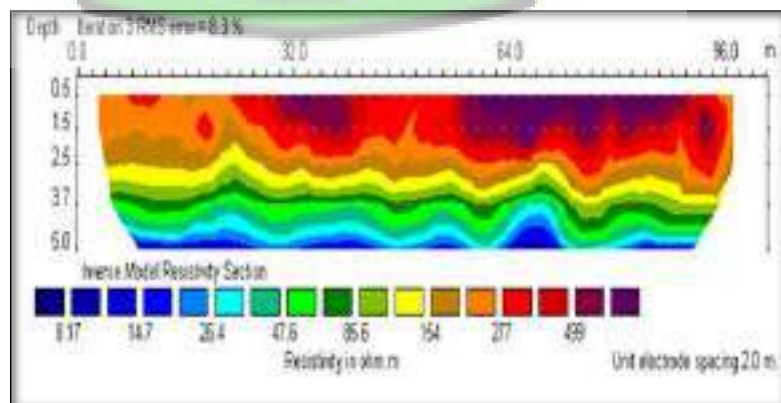
Gambar 2.10 Skema Pergerakan elektroda model konfigurasi Wenner Dengan Jarak Electroda Sebesar a Serta Pergeseran Electroda Dengan Jarak Electroda Tetap



(Sumber : Sehad dan SugitoLoke, 2011).

Gambar 2.11 Skema pengukuran dan presentasi data dalam bentuk konfigurasi Wenner.

Setiap pengambilan resistivitas yang terukur melalui elektroda potensial akan didapatkan nilai resistivitas semu. Dari berbagai nilai resistivitas semu yang sudah didapatkan di lapangan, selanjutnya data lapangan dapat diolah menjadi sebuah model bawah permukaan bumi secara dua dimensi berbentuk trapesium terbalik. Pengolahan data lapangan secara dua dimensi dapat diolah dalam software RES2DINV dengan tampilan model yang ditunjukkan oleh gambar.



(Sumber : Virgo, 2007 dalam Wulansari, Q. 2013).

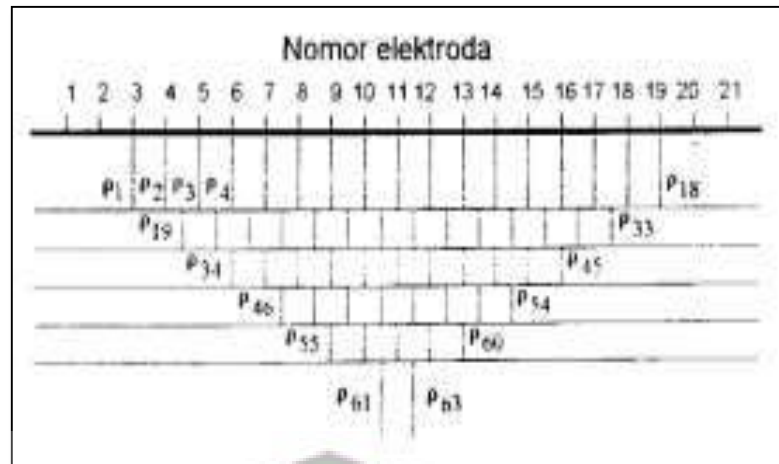
Gambar 2.12 Contoh Distribusi Nilai Tahanan Jenis dan Hasil Pengolahan Data Metode 2-D

Prinsip dari pengukuran secara dua dimensi ini merupakan perpaduan model satu dimensi. Dalam arti lain, model bawah permukaan bumi secara dua dimensi adalah model satu dimensi yang dihubungkan dengan model satu dimensi yang lain dengan prinsip interpolasi titik-titik yang nantinya akan menunjukkan nilai resistivitasnya. Adapun model satu dimensi yang dihubungkan dengan model satu dimensi lainnya yang akhirnya membentuk model dua dimensi. Akuisisi data lapangan dengan teknik 2-D biasanya menggunakan konfigurasi Wenner, konfigurasi Pole – Pole dan konfigurasi Pole – Dipole.

2.7 Perangkat Lunak Res2DInv

Res2DInv adalah program komputer yang secara otomatis menentukan model tahanan jenis dua dimensi untuk bawah permukaan dari data hasil survey goelistrik. Model 2-D Res2DInv menggunakan algoritma *Least Square smoothnessconstrained* saat proses inversi dilakukan. Persamaan *Least Square smoothnessconstrained* yang digunakan.

Metode *least square* dapat digunakan untuk menentukan tahanan jenis dari blok – blok persegi – panjang yang akan meminimumkan perbedaan antara nilai tahanan jenis semu yang terukur dan yang dihitung.



(Sumber : Virgo, 2002).

Gambar 2.13 Susunan blok – blok yang digunakan dalam model dua dimensi

Hasil inversi merupakan model distribusi nilai tahanan jenis material bawah permukaan Bumi yang dapat disebut *resistivity pseudosection* atau *inverse model resistivity section*. Model yang diperoleh melalui proses inversi akan selalu memiliki nilai *residual error* atau *root mean squared error* (RMSE). Iterasi dapat dilakukan beberapa kali untuk menurunkan nilai *error* yang ada. Iterasi merupakan proses perhitungan ulang dari data yang dimasukkan dalam fungsi matematis yang sama secara berulang-ulang untuk memperoleh hasil yang diinginkan (Loke,1999).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Gambaran Umum Wilayah Penelitian

3.1.1 Lokasi Kesampaian Daerah

Secara administrative lokasi penelitian berada di Desa Tanjung Riu, Kecamatan Kurun, Kabupaten Gunung Mas, Provinsi Kalimantan Tengah. Lokasi penelitian secara geografis terletak pada 113°52'57.4" Bujur Timur dan 1°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 Tanjung Riu berjarak ± 145 km, dapat ditempuh dengan menggunakan kendaraan roda dua maupun roda empat selama ± 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 terjadi pada bulan November, yakni 470.00 mm dengan jumlah hari hujan rata-rata 13 hari/bulan, sedangkan curah hujan rata-rata terendah terjadi pada bulan Juli dan Agustus, yakni 0 mm dalam 0 hari hujan. Jumlah hujan tahunan adalah 2695 mm dan jumlah hari hujan tahunan rata-rata sebanyak 99 hari hujan.

Tabel 3.1 Rata-rata Curah Hujan Bulanan dan Hari Hujan

NO	Bulan	Rata-rata Curah Hujan (mm)	Rata-rata Hari Hujan / bulan
1	Januari	485.50	20
2	February	262.20	17
3	Maret	342.50	25
4	April	421.90	21
5	Mei	134.70	13
6	Juni	118.60	11
7	Juli	148.30	10
8	Agustus	73.10	6
9	September	28	9
10	Oktober	155.80	16
11	November	265.20	23
12	Desember	360.30	27
Jumlah		2796	198
Rata-rata		224.58	8.25

(Sumber: Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG), Palangka Raya 2018)

3.1.3 Flora dan Fauna

Berdasarkan dari data yang dihimpun pada lokasi penelitian terdapat hutan rawa sekunder yang ditumbuhi oleh jenis-jenis pohon yang bermacam-macam dan juga sebagian besar semak belukar. Sementara itu jenis satwa yang ada dilokasi terdiri dari jenis satwa liar yang masih sering ditemui dilokasi yaitu babi hutan, tupai, monyet, ular, berbagai burung pipit,

elang, dan lain-lain. Sedangkan jenis ikan yang sering dijumpai adalah ikan gabus, bapuyu, lele, baung, lawang, patin sunga dan lain-lain.

3.1.4 Sosial Kependudukan

Mata pencarian utama penduduk sebagian besar adalah bertani menetap dan berpindah, penambang, menyadap karet, berdagang, berternak, pegawai negeri, dan lain-lain. Jumlah penduduk di Kecamatan Kurun berdasarkan tahun 2018 dari data base Pemerintah Kabupaten Gunung Mas di dapat Laki-Laki berjumlah 16,277 Perempuan berjumlah 14.370, dan total penduduk berjumlah 30.647 penduduk.

3.2 Kondisi Geologi Regional

3.2.1 Fisiografi

Secara fisiografi lokasi penelitian yang berada di Kabupaten Gunung Mas termasuk ke dalam Cekungan Barito dan terletak di bagian tenggara pegunungan (Nila dan Rustandi, 1984). Daerahnya berupa perbukitan tidak teratur yang terpisahkan oleh dataran rawa-rawa dengan sungai-sungai utama, Sungai Kahayan, Sungai Rungan dan Sungai Manuhing. Arah umum aliran sungainya dari utara ke selatan. Pada jarak lebih kurang 100 kilometer, perbedaan ketinggian sungai utama antar hulu dan muara hanya 300 meter, maka sungai utama tersebut banyak membentuk kelokan.

Geologi Kalimantan Tengah tidak berdiri sendiri, tetapi merupakan bagian yang tak terpisahkan dari kesatuan geologi Kalimantan secara

umum. Kalimantan Tengah terbentuk dari endapan atau batuan yang terjadi dalam cekungan-cekungan sedimen dan daerah pegunungan yang terbentuk oleh kegiatan magma ataupun proses malihan (metamorfosa).

3.2.2 Statigrafi

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 – kuning 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 ehippioides* JONES dan CHAPMAN, dan kerataan – kerataan koral (Kadar, 1974). Umumnya dalah Miosen. Dilembar tewah 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 aman 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 angustiumbilitata* 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 drr., 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 horenblenda. 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 glaokunit. 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 dr., 1994).

8. Tonalit Sepauk : Batuan granitan dengan tekstur merata berkomposisi diorit,, tonalitgranodiorit sampai monzonit. Kontak terobosan antara batuan pluton 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 perkirakan Trias.

3.2.3 Struktur Geologi

Berdasarkan peta lembar Tewah/Kuala Kurun struktur geologi terdiri dari perlipatan umumnya berarah utara timurlaut (NNE) – selatan baratdaya (SSW). Sesar dengan arah timurlaut - baratdaya (NE-SW) dan baratlaut-tenggara (NW-SE) mungkin berhubungan erat dengan struktur regional daerah itu. Perlapisan batuan gunungapi berumur Trias yang agak termalihkan masih dapat di kenal, mempunyai arah kemiringan ke tenggara (SE) dengan sudut sebesar 60°. Foliasi pada batuan malihan pada umumnya berarah timurlaut – (NE) – baratdaya (SW). Formasi warukin yang tersingkap di sebelah utara Tewah, mengandung banyak bahan gunungapi, ini menunjukkan bahwa pada jaman Miosen, kegiatan gunungapi terjadi pada sub-cekungan tersebut. Di daerah selatan Tewah Formasi ini mengandung bahan gunungapi yang lebih sedikit. Formasi Dahor yang berumur Pliosen ternyata tidak terpengaruh oleh proses tektonik yang kuat. Formasi ini di endapkan secara regresip, sangat mungkin dalam lingkungan sungai atau litoral. Dari keadaan morfologi yang terdapat di lapangan di simpulkan bahwa paling sedikit ada tiga

gerakan eustasi selama jaman kuartar, ini mengakibatkan terdapat endapan aluvium tua dan undak sungai di banyak tempat.

3.3 Kondisi Geologi Daerah Penelitian

3.3.1 Morfologi

Morfologi daerah penelitian secara keseluruhan datar hingga bergelombang rendah ketinggian 29-47 meter di atas permukaan laut, serta sungai yang berarah utaraselatan.

3.3.2 Litologi

Stratigrafi di lokasi penelitian termasuk ke dalam formasi Aluvial (Qa) yang tersusun oleh endapan-endapan Pasir kuarsa, kerikil samapai bongkah yang berasal dari komponen batuan malihan, batuan bersifat granit dan kuarsit lepas, juga lumpur pasir dan tanah liat yang mengandung lignit dan limonit.

3.3.3 Struktur Geologi Daerah Penelitian

Struktur geologi berupa lipatan maupun patahan tidak berkembang di daerah penelitian. Hal ini dimungkinkan karena stadia daerah penelitian merupakan stadia muda.

3.4 Alat Dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian skripsi ini adalah :

1. Satu unit alat geolistrik, terdiri dari:
 - a. Resistivity Meter Georesist RS 505
 - b. Splitter/Connector

- c. Elektroda Arus
 - d. Elektroda Potensial
 - e. Kabel
2. Satu buah accu (5 ampere 12 volt) sebagai sumber arus listrik
 3. Handy Talky, digunakan untuk komunikasi di lapangan
 4. GPS (*Global Positioning System*)
 5. Palu
 6. Alat tulis dan kertas
 7. Satu buah laptop dengan MS. Excel dan software Res2Dinv.

3.5 Tata Laksana Penelitian

3.5.1 Langkah Kerja

Langkah-langkah kerja yang dilakukan dalam penyusunan Skripsi ini meliputi :

1. Tahapan Persiapan

Pada tahap ini dilakukan penyusunan usulan Skripsi, mempelajari buku-buku literatur dan buku petunjuk maupun buku panduan yang tersedia dan berkaitan dengan masalah yang diangkat. Sasaran utama studi pendahuluan ini adalah gambaran umum daerah penelitian.

2. Tahapan Pengumpulan Data

Data yang diperlukan dalam penelitian ini mencakup data primer dan data sekunder. Pengumpulan data primer dilakukan dengan cara survey langsung dilapangan. Sedangkan data sekunder yaitu studi pustaka dari dari berbagai instansi - instansi pemerintah.

3. Tahapan Pengolahan Data

Tahapan ini merupakan salah satu langkah yang harus dilakukan dimana data yang telah dikumpulkan akan diolah untuk mendukung dan melengkapi data yang telah ada.:

- Nilai ρ_a (tahanan jenis semu) terdiri dari Nilai hambatan (arus dan potensial) dan Jarak Elektroda.

Sedangkan data sekunder, meliputi pengumpulan keadaan regional daerah penelitian, peta lokasi penelitian dan lain-lain. Sumber data sekunder yaitu studi pustaka.

Dalam pengukuran geolistrik, peneliti menggunakan alat geolistrik Resistivity Meter Georesist RS 505. Sebelum dilakukan pengukuran geolistrik, terlebih dahulu menentukan lokasi dengan mempersiapkan lintasan lurus ke arah timur dan barat secara horizontal, pada lintasan ditancapkan katoda dengan jarak 10 meter sepanjang 400 meter. Membentangkan kabel dan menyambungkannya pada masing-masing elektroda, kemudian menghubungkannya ke Splitter/Connector. Kemudian dari Splitter/Connectorakan dihubungkan ke *MainUnit*. Setelah terhubung dengan baik dengan alat (*main unit*), kemudian alat disambungkan dengan *accu*. Menyalakan alat pada posisi ON selama beberapa detik, kemudian muncul angka yang ada pada layar monitor *potential* (mV – V) dan *current* (mA), serta melihat indikator arus *accu* pada nilai 12 volt meter. Sebelum arus diinjeksikan, nilai potensial harus dibuat 0 (NOL), apabila yang muncul nilai angka besar pada

monitorpotential (mV – V), maka dilakukan penurunan angka dengan cara memutar tombol *control (Low)* untuk mengecilkan nilai angka tersebut sampai NOL. Apabila telah mendekati nilai NOL gunakan tombol *ignition(Inject)* berwarna kuning selama beberapa detik, kemudian baca nilai arus yang stabilnya, setelah itu tekan tombol *ignition (Hold)* berwarna hijau untuk menahan angka yang ditangkap atau dibaca oleh alat (*main unit*). Tulis dan catat nilai angka tersebut pada tabel format Microsoft Excel yang telah dibuat. Melakukan langkah-langkah diatas berulang-ulang untuk setiap jarak bentangan yang berbeda.

a. Tahap Pengolahan Data

Tahapan pengolahan data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Menghitung nilai K (faktor koreksi) dan ρ_a (tahanan jenis semu)
- Menganalisa data nilai tahanan jenis semu yang diolah menggunakan bantuan Software Res2DINV untuk diinterpretasikan dalam bentuk irisan bumi dalam suatu penampang

3.5.2 Metode

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 menunjang dalam kegiatan penelitian dan dalam proses pembuatan laporan skripsi. Data tersebut antara lain:

➤ Peta Kesampaian Daerah Penelitian

➤ Peta Geologi Regional Lembar Tewah

➤ Peta Geologi Daerah Penelitian

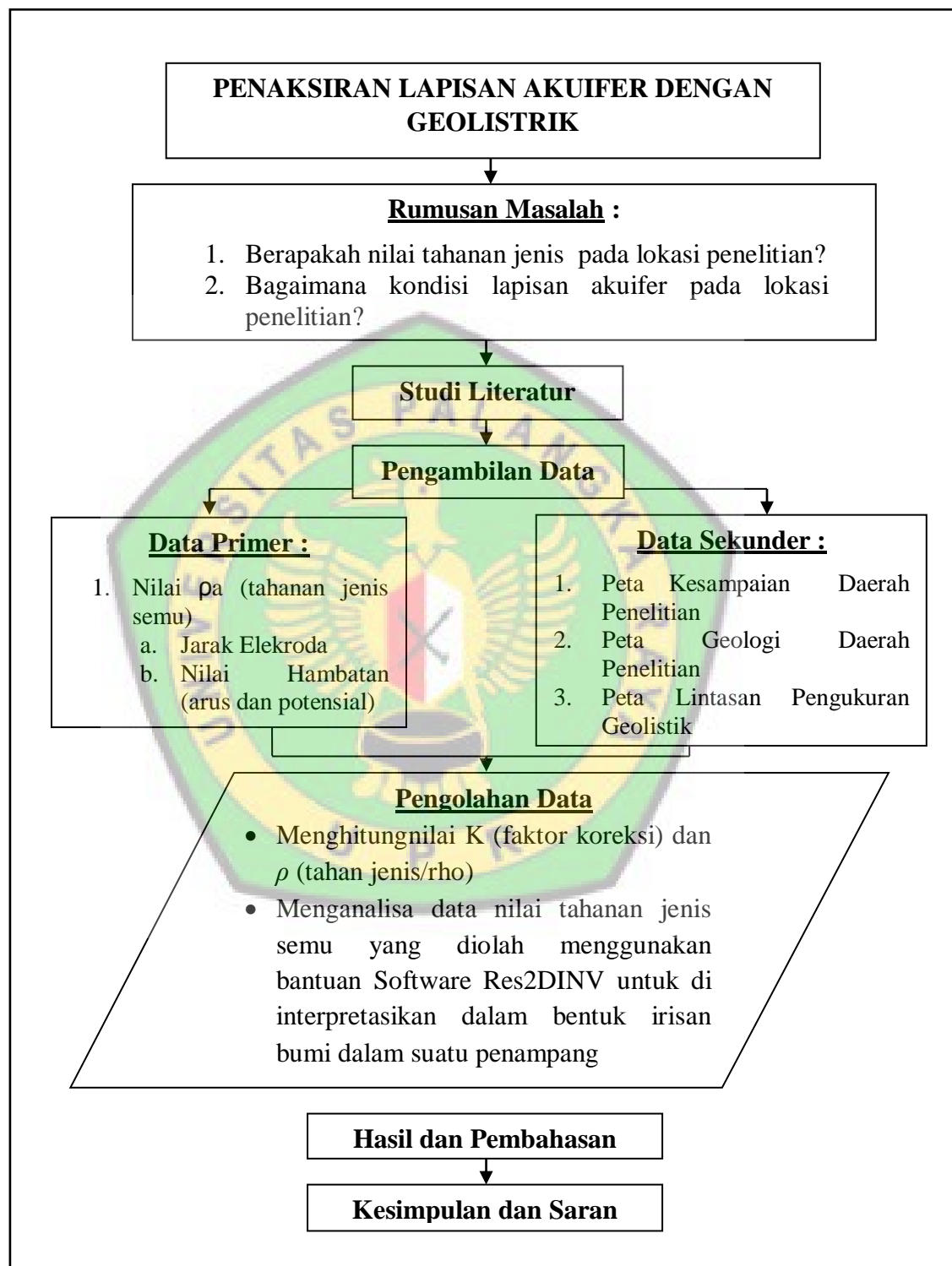
3. Pengolahan Data

Tahap pengolahan data terdiri dari :

a. Menghitung nilai K (faktor koreksi) dan ρ_a (tahanan jenis semu).

Menganalisis data nilai tahanan jenis semu yang diolah menggunakan bantuan Software Res2DINV untuk diinterpretasikan dalam bentuk penampang dengan pola penyebaran nilai tahanan jenis yang berbentuk kontur berwarna, sehingga kemudian untuk di bandingkan dengan tabel baku nilai tahanan jenis untuk menentukan lapisan bawah permukaan yang berpotensi sebagai akuifer.

3.3.3 Bagan Alir



Gambar 3.2 Bagan Alir Penelitian

3.3.4 Waktu Penelitian

Adapun lamanya waktu penelitian yang dilakukan untuk penyusunan laporan ini, dapat dilihat pada tabel 3.2



Tabel 3.2 Waktu Pelaksanaan Penelitian

No	Kegiatan	Apr-18				Mei-18				Jun-18				Okt-19				Des-19				Juli-20				Ags-20			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
I	Persiapan																												
1	Studi Pendahuluan	■	■																										
2	Penyusunan Proposal			■	■	■	■	■	■																				
3	Seminar Proposal																												
4	Perbaikan Proposal																												
II	Pelaksanaan Penelitian																												
1	Pengumpulan Data																												
2	Pengolahan dan Analisa Data																												
3	Penulisan Laposan Skripsi																												
4	Seminar Hasil Skripsi																												
5	Perbaikan Hasil Seminar																												
6	Ujian Skripsi																												
7	Perbaikan/Finalisasi																												

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

4.1.1 Hasil Nilai Tahanan Jenis Dari Pengukuran Geolistrik Pada Lokasi Penelitian

Berdasarkan data hasil pengukuran geolistrik dilapangan, diperoleh berupa nilai arus (I) dan potensial (V) dan perhitungan nilai K (faktor koreksi) untuk mendapatkan ρ_a (tahanan jenis semu), dimana selanjutnya diolah menggunakan perangkat lunak Res2dinv untuk analisa nilai tahanan jenisnya. Berikut data hasil perhitungan nilai K (faktor koreksi) dan ρ_a (tahanan jenis semu) pada lokasi penelitian dapat dilihat pada tabel 4.1 sampai 4.13.

Tabel 4.1 Data Nilai Hasil Pengukuran Dengan Jarak Elektoda 10 Meter (N1)

No	a (m)	Arus		Volt		Arus I ₂	K	Arus (mA)	Volt (mV)	r _a (Ohm.m)
		I ₁	V ₁	V ₂	I ₂					
1	10	1	2	3	4	62,80	106	516	305.7057	
2	10	2	3	4	5	62,80	244	949	244.2508	
3	10	3	4	5	6	62,80	230	507	138.433	
4	10	4	5	6	7	62,80	81	129.4	100.3249	
5	10	5	6	7	8	62,80	265	373	88.394	
6	10	6	7	8	9	62,80	144	214.4	93.5022	
7	10	7	8	9	10	62,80	140	233	104.5171	
8	10	8	9	10	11	62,80	89	177	124.8944	
9	10	9	10	11	12	62,80	125	210	105.504	
10	10	10	11	12	13	62,80	165	344.5	131.1188	
11	10	11	12	13	14	62,80	121	323.9	168.1068	
12	10	12	13	14	15	62,80	181	470	163.0718	
13	10	13	14	15	16	62,80	275	1094	249.8298	
14	10	14	15	16	17	62,80	143	1123	493.1776	
15	10	15	16	17	18	62,80	141	1170	521.1064	
16	10	16	17	18	19	62,80	216	795	231.1389	

17	10	17	18	19	20	62,80	106	303.8	179.9872
18	10	18	19	20	21	62,80	101	1108	688.9346
19	10	19	20	21	22	62,80	139	43.2	19.5176
20	10	20	21	22	23	62,80	52	250.1	302.0439
21	10	21	22	23	24	62,80	98	335.7	15.122
22	10	22	23	24	25	62,80	120	1238	647.8867
23	10	23	24	25	26	62,80	53	316.9	375.4966
24	10	24	25	26	27	62,80	44	201.4	287.4527
25	10	25	26	27	28	62,80	103	52.5	32.0097
26	10	26	27	28	29	62,80	84	301.1	225.1081
27	10	27	28	29	30	62,80	47	80	6.8936
28	10	28	29	30	31	62,80	131	92.5	44.3435
29	10	29	30	31	32	62,80	150	213	89.176
30	10	30	31	32	33	62,80	223	365	63.4717
31	10	31	32	33	34	62,80	184	359	102.7892
32	10	32	33	34	35	62,80	155	363.1	122.5283
33	10	33	34	35	36	62,80	184	359	311.7571
34	10	34	35	36	37	62,80	155	363.1	147.1141
35	10	35	36	37	38	62,80	133	315.3	148.8785
36	10	36	37	38	39	62,80	243	589	152.2189
37	10	37	38	39	40	62,80	134	393.9	184.6039

Tabel 4.2 Data Nilai Hasil Pengukuran Dengan Jarak Elektoda 20 Meter (N2)

No	a (m)	Arus		Volt		Arus I ₂	K	Arus I (mA)	Volt (mV)	r _a (Ohm.m)
		I ₁	V ₁	V ₂	(mA)			(mV)		
38	20	1	3	5	7	125.60	456	245.4	67.5926	
39	20	2	4	6	8	125.60	162	153	118.6222	
40	20	3	5	7	9	125.60	166	106.9	80.8834	
41	20	4	6	8	10	125.60	75	32.7	54.7616	
42	20	5	7	9	11	125.60	145	56.6	49.0273	
43	20	6	8	10	12	125.60	214	97.9	57.4591	
44	20	7	9	11	13	125.60	198	107.4	68.1285	
45	20	8	10	12	14	125.60	112	86.7	97.2279	
46	20	9	11	13	15	125.60	128	106	104.0125	
47	20	10	12	14	16	125.60	75	159.7	267.4443	
48	20	11	13	15	17	125.60	108	127.6	148.3941	

49	20	12	14	16	18	125.60	139	160.6	145.1177
50	20	13	15	17	19	125.60	201	273.4	170.841
51	20	14	16	18	20	125.60	119	194.2	204.9707
52	20	15	17	19	21	125.60	98	160.5	205.702
53	20	16	18	20	22	125.60	181	262.4	182.0853
54	20	17	19	21	23	125.60	74	109	185.0054
55	20	18	20	22	24	125.60	122	187.3	192.8269
56	20	19	21	23	25	125.60	53	82.8	178.8503
57	20	20	22	24	26	125.60	25	33.4	196.2204
58	20	21	23	25	27	125.60	126	97.7	168.8064
59	20	22	24	26	28	125.60	90	41.7	97.3898
60	20	23	25	27	29	125.60	140	106.7	58.1947
61	20	24	26	28	30	125.60	136	99.7	95.7251
62	20	25	27	29	31	125.60	79	23.4	92.0759
63	20	26	28	30	32	125.60	48	10.6	37.203
64	20	27	29	31	33	125.60	150	213	27.7367
65	20	28	30	32	34	125.60	146	50.6	43.5299
66	20	29	31	33	35	125.60	203	188.7	113.9458
67	20	30	32	34	36	125.60	203	151	93.4266
68	20	31	33	35	37	125.60	138	105.7	96.2023
69	20	32	34	36	38	125.60	106	75.1	88.9864
70	20	33	35	37	39	125.60	217	169.2	97.9333
71	20	34	36	38	40	125.60	210	205	122.6095

Tabel 4.3 Data Nilai Hasil Pengukuran Dengan Jarak Elektoda 30 Meter (N3)

No	a (m)	Arus		Volt		Arus I ₂	K	Arus I (mA)	Volt (mV)	r _a (Ohm.m)
		I ₁	V ₁	V ₂	(mA)			(mV)		
72	30	1	4	7	10	188,40	145	64.1	83.2858	
73	30	2	5	8	11	188,40	162	153	55.4118	
74	30	3	6	9	12	188,40	166	106.9	37.8675	
75	30	4	7	10	13	188,40	88	15.6	33.8264	
76	30	5	8	11	14	188,40	214	52.6	46.3077	
77	30	6	9	12	15	188,40	223	56.6	47.8181	

78	30	7	10	13	16	188,40	214	62.6	55.1114
79	30	8	11	14	17	188,40	101	35.1	65.4737
80	30	9	12	15	18	188,40	104	44.4	80.4323
81	30	10	13	16	19	188,40	145	76.5	99.3972
82	30	11	14	17	20	188,40	95	58.8	116.61
83	30	12	15	18	21	188,40	121	83.2	129.545
84	30	13	16	19	22	188,40	98	35.4	68.0547
85	30	14	17	20	23	188,40	150	175.1	219.926
86	30	15	18	21	24	188,40	117	59.2	95.3272
87	30	16	19	22	25	188,40	150	80.8	101.485
88	30	17	20	23	26	188,40	77	42.9	104.966
89	30	18	21	24	27	188,40	37	22.2	113.04
90	30	19	22	25	28	188,40	117	48	77.2923
91	30	20	23	26	29	188,40	79	30.3	72.2598
92	30	21	24	27	30	188,40	117	33.4	53.7826
93	30	22	25	28	31	188,40	158	35.6	42.4496
94	30	23	26	29	32	188,40	72	15	39.25
95	30	24	27	30	33	188,40	149	24.5	30.9785
96	30	25	28	31	34	188,40	153	16.9	20.8102
97	30	26	29	32	35	188,40	93	12	24.3097
98	30	27	30	33	36	188,40	49	11.2	43.0629
99	30	28	31	34	37	188,40	104	34.1	61.7735
100	30	29	32	35	38	188,40	114	35.6	58.8337
101	30	30	33	36	39	188,40	200	44.9	42.2958
102	30	31	34	37	40	188,40	180	38.8	40.6107

Tabel 4.4 Data Nilai Hasil Pengukuran Dengan Jarak Elektoda 40 Meter (N4)

No	a (m)	Arus		Volt		Arus I ₂	K	Arus I (mA)	Volt (mV)	r _a (Ohm.m)
		I ₁	V ₁	V ₂	(mA)			(mV)		
103	40	1	5	9	13	215,50	170	27.1	40.0442	
104	40	2	6	10	14	215,50	208	29.1	35.1438	
105	40	3	7	11	15	215,50	104	10.2	24.6369	
106	40	4	8	12	16	215,50	91	13.2	36.4378	
107	40	5	9	13	17	215,50	179	24.6	34.5225	
108	40	6	10	14	18	215,50	161	22.3	34.7935	

109	40	7	11	15	19	215,50	170	38	56.1506
110	40	8	12	16	20	215,50	89	20.6	58.1429
111	40	9	13	17	21	215,50	93	24.6	66.4464
112	40	10	14	18	22	215,50	81	12.8	39.6958
113	40	11	15	19	23	215,50	113	47.8	106.26
114	40	12	16	20	24	215,50	122	33.3	68.5652
115	40	13	17	21	25	215,50	135	24.4	45.4021
116	40	14	18	22	26	215,50	85	23	67.9718
117	40	15	19	23	27	215,50	26	6.6	63.7662
118	40	16	20	24	28	215,50	149	31.5	53.106
119	40	17	21	25	29	215,50	145	32.4	56.1302
120	40	18	22	26	30	215,50	136	29.6	54.6729
121	40	19	23	27	31	215,50	161	26.6	41.5026
122	40	20	24	28	32	215,50	110	16	36.5382
123	40	21	25	29	33	215,50	124	11.7	23.7019
124	40	22	26	30	34	215,50	182	15.6	21.5314
125	40	23	27	31	35	215,50	85	8.2	24.2334
126	40	24	28	32	36	215,50	161	11.1	17.3188
127	40	25	29	33	37	215,50	108	12.6	29.3067
128	40	26	30	34	38	215,50	68	10	36.9412
129	40	27	31	35	39	215,50	49	4.9	25.12
130	40	28	32	36	40	215,50	126	13.1	26.1168

Tabel 4.5 Data Nilai Hasil Pengukuran Dengan Jarak Elektoda 50 Meter (N5)

No	a (m)	Arus	Volt		Arus	K	Arus I (mA)	Volt (mV)	r _a (Ohm.m)
		I ₁	V ₁	V ₂	I ₂		(mA)	(mV)	
131	50	1	6	11	16	314,00	174	11.9	21.4747
132	50	2	7	12	17	314,00	191	15.7	25.8105
133	50	3	8	13	18	314,00	89	6	21.1685
134	50	4	9	14	19	314,00	82	8.5	24.8902
135	50	5	10	15	20	314,00	145	17.5	37.8966
136	50	6	11	16	21	314,00	138	16.2	36.8609
137	50	7	12	17	22	314,00	91	4.7	16.2176
138	50	8	13	18	23	314,00	105	21.6	64.5943
139	50	9	14	19	24	314,00	95	8.9	29.4168

140	50	10	15	20	25	314,00	86	6.5	23.7326
141	50	11	16	21	26	314,00	72	4.8	20.9333
142	50	12	17	22	27	314,00	39	4.2	33.8154
143	50	13	18	23	28	314,00	141	8.2	18.261
144	50	14	19	24	29	314,00	166	12.9	24.4012
145	50	15	20	25	30	314,00	137	16	36.6715
146	50	16	21	26	31	314,00	232	26.3	35.5957
147	50	17	22	27	32	314,00	134	14	32.806
148	50	18	23	28	33	314,00	144	14.7	32.0542
149	50	19	24	29	34	314,00	203	13.7	21.1911
150	50	20	25	30	35	314,00	139	8	18.0719
151	50	21	26	31	36	314,00	133	6.4	15.1098
152	50	22	27	32	37	314,00	120	8.4	21.98
153	50	23	28	33	38	314,00	63	3.2	15.9492
154	50	24	29	34	39	314,00	158	9.5	18.8797
155	50	25	30	35	40	376,80	133	8	19.1756

Tabel 4.6 Data Nilai Hasil Pengukuran Dengan Jarak Elektoda 60 Meter (N6)

No	a (m)	Arus		Volt		Arus I ₂	K	Arus I (mA)		Ra (Ohm.m)
		I ₁	V ₁	V ₂	I ₁			(mA)	(mV)	
156	60	1	7	13	19	376,80	159	6.6	15.6408	
157	60	2	8	14	20	376,80	171	10.8	23.7979	
158	60	3	9	15	21	376,80	81	4.7	21.8637	
159	60	4	10	16	22	376,80	58	1	6.4965	
160	60	5	11	17	23	376,80	193	19.4	37.8752	
161	60	6	12	18	24	376,80	141	7.4	14.8315	
162	60	7	13	19	25	376,80	94	3.7	13.106	
163	60	8	14	20	26	376,80	69	2.4	19.7753	
164	60	9	15	21	27	376,80	75	2.7	13.1061	
165	60	10	16	22	28	376,80	112	2.3	13.5648	
166	60	11	17	23	29	376,80	122	3.6	7.7379	
167	60	12	18	24	30	376,80	219	5.8	11.1187	
168	60	13	19	25	31	376,80	228	8.6	9.9792	
169	60	14	20	26	32	376,80	151	6.7	4.2126	
170	60	15	21	27	33	376,80	137	16	16.7189	
171	60	16	22	28	34	376,80	261	14.9	22.608	
172	60	17	23	29	35	376,80	180	10.2	21.5108	
173	60	18	24	30	36	376,80	152	6.4	21.352	

174	60	19	25	31	37	376,80	130	5.1	14.7822
175	60	20	26	32	38	376,80	88	3.3	14.13
176	60	21	27	33	39	376,80	129	6.4	18.694
177	60	22	28	34	40	376,80	152	5.1	12.6426

Tabel 4.7 Data Nilai Hasil Pengukuran Dengan Jarak Elektoda 70 Meter (N7)

No	a (m)	Arus		Volt		Arus I ₂	K	Arus I (mA)	Volt (mV)	r _a (Ohm.m)
		I ₁	V ₁	V ₂	(mA)			(mV)		
178	70	1	8	15	22	439,60	114	4.5	17.3526	
179	70	2	9	16	23	439,60	197	11	24.5462	
180	70	3	10	17	24	439,60	82	2.8	15.0107	
181	70	4	11	18	25	439,60	59	1.5	11.1763	
182	70	5	12	19	26	439,60	98	3.1	13.9057	
183	70	6	13	20	27	439,60	42	1.2	12.56	
184	70	7	14	21	28	439,60	127	3	10.3843	
185	70	8	15	22	29	439,60	122	2.7	10.5975	
186	70	9	16	23	30	439,60	288	5.4	8.2425	
187	70	10	17	24	31	439,60	155	3.2	9.0756	
188	70	11	18	25	32	439,60	122	2.2	4.3239	
189	70	12	19	26	33	439,60	188	5.5	11.6915	
190	70	13	20	27	34	439,60	259	8.8	14.9362	
191	70	14	21	28	35	439,60	210	6.7	14.0253	
192	70	15	22	29	36	439,60	160	5.7	15.6608	
193	70	16	23	30	37	439,60	152	4.4	12.7253	
194	70	17	24	31	38	439,60	101	5.6	24.3739	
195	70	18	25	32	39	439,60	151	3.3	9.6072	
196	70	19	26	33	40	439,60	163	6.7	18.0694	

Tabel 4.8 Data Nilai Hasil Pengukuran Dengan Jarak Elektoda 80 Meter (N8)

No	a (m)	Arus		Volt		Arus I ₂	K	Arus I (mA)	Volt (mV)	r _a (Ohm.m)
		I ₁	V ₁	V ₂	(mA)			(mV)		
197	80	1	9	17	25	502,40	116	2.5	10.8276	
198	80	2	10	18	26	502,40	135	3.2	11.9087	
199	80	3	11	19	27	502,40	82	2.8	14.7765	

200	80	4	12	20	28	502,40	59	1.5	14.3543
201	80	5	13	21	29	502,40	98	3.1	11.8212
202	80	6	14	22	30	502,40	42	1.2	12.2537
203	80	7	15	23	31	502,40	127	3	8.4643
204	80	8	16	24	32	502,40	112	2.7	12.4404
205	80	9	17	25	33	502,40	262	2.4	4.6021
206	80	10	18	26	34	502,40	155	3.2	9.8102
207	80	11	19	27	35	502,40	143	3.1	10.8912
208	80	12	20	28	36	502,40	208	5.3	12.8015
209	80	13	21	29	37	502,40	152	3.9	12.8905
210	80	14	22	30	38	502,40	115	1.6	6.9899
211	80	15	23	31	39	502,40	158	3.4	10.8111
212	80	16	24	32	40	502,40	220	5	11.4182

Tabel 4.9 Data Nilai Hasil Pengukuran Dengan Jarak Elektoda 90 Meter (N9)

No	a (m)	Arus		Volt		Arus I ₂	K	Arus I (mA)	Volt (mV)	r _a (Ohm.m)
		I ₁	V ₁	V ₂	(mA)			(mV)		
213	90	1	10	19	28	565,20	137	2.4	9.9013	
214	90	2	11	20	29	565,20	210	4.5	12.1114	
215	90	3	12	21	30	565,20	114	1.4	6.9411	
216	90	4	13	22	31	565,20	85	2.4	15.9586	
217	90	5	14	23	32	565,20	194	3.2	9.3229	
218	90	6	15	24	33	565,20	237	3.2	7.6314	
219	90	7	16	25	34	565,20	202	3.7	10.3527	
220	90	8	17	26	35	565,20	130	1.8	7.8258	
221	90	9	18	27	36	565,20	278	3.8	7.7258	
222	90	10	19	28	37	565,20	116	2.6	12.6683	
223	90	11	20	29	38	565,20	91	1.1	6.8321	
224	90	12	21	30	39	565,20	210	2.5	7.0299	
225	90	13	22	31	40	565,20	201	2.3	6.4675	

Tabel 4.10 Data Nilai Hasil Pengukuran Dengan Jarak Elektoda
100 Meter (N10)

No	a (m)	Arus	Volt		Arus	K	Arus I (mA)	Volt (mV)	r_a (Ohm.m)
		I ₁	V ₁	V ₂	I ₂		(mA)	(mV)	
226	100	1	11	21	31	628,00	164	2.5	9.5732
227	100	2	12	22	32	628,00	196	4.1	13.1367
228	100	3	13	23	33	628,00	106	1.7	10.0717
229	100	4	14	24	34	628,00	89	2.4	33.8691
230	100	5	15	25	35	628,00	305	5.2	10.7069
231	100	6	16	26	36	628,00	268	4.6	10.7791
232	100	7	17	27	37	628,00	130	2.6	12.56
233	100	8	18	28	38	628,00	86	1.9	13.8744
234	100	9	19	29	39	628,00	272	4.8	11.0824
235	100	10	20	30	40	628,00	143	1.5	6.5874

Tabel 4.11 Data Nilai Hasil Pengukuran Dengan Jarak Elektoda
110 Meter (N11)

No	a (m)	Arus	Volt		Arus	K	Arus I (mA)	Volt (mV)	r_a (Ohm.m)
		I ₁	V ₁	V ₂	I ₂		(mA)	(mV)	
236	110	1	12	23	34	690,80	241	4.2	12.0388
237	110	2	13	24	35	690,80	112	1.2	2.0317
238	110	3	14	25	36	690,80	70	1.3	7.4014
239	110	4	15	26	37	690,80	139	3.1	12.8291
240	110	5	16	27	38	690,80	167	2.9	15.4063
241	110	6	17	28	39	690,80	256	4	10.7937
242	110	7	18	29	40	690,80	167	2.9	11.9959

Tabel 4.12 Data Nilai Hasil Pengukuran Dengan Jarak Elektoda
120 Meter (N12)

No	a (m)	Arus	Volt		Arus	K	Arus I (mA)	Volt (mV)	r_a (Ohm.m)
		I ₁	V ₁	V ₂	I ₂		(mA)	(mV)	
243	120	1	13	25	37	753,60	138	2.3	12.56

244	120	2	14	26	38	753,60	166	3	13.6193
245	120	3	15	27	39	753,60	110	1.1	7.536
246	120	4	16	28	40	753,60	164	2.3	10.5688

Tabel 4.13 Data Nilai Hasil Pengukuran Dengan Jarak Elektoda 130 Meter (N13)

No	a (m)	Arus		Volt		K	Arus I (mA)	Volt (mV)	r _a (Ohm.m)
		I ₁	V ₁	V ₂	I ₂		(mA)	(mV)	
247	130	1	14	27	40	816,40	158	2.7	13.9511

Keterangan tabel :

- a = jarak (spasi) antar elektroda (m)
- I₁, I₂ = letak elektroda arus (m)
- V₁, V₂ = letak elektroda potensial (m)
- K = faktor koreksi geometri (m)
- I = besarnya kuat arus (mA)
- V = besarnya beda potensial (mV)
- r_a = nilai tahanan jenis semu (Ohm.m)

Adapun contoh perhitungan nilai tahanan jenis semu data nomor 1 pada tabel 4.1, dimana kuat arus (I), nilai beda potensial (V), dan perhitungan nilai faktor koreksi (K) seperti berikut, serta dapat dilihat pada lampiran A.

- Perhitungan nilai K (faktor koreksi) dan ρ_{α} (tahanan jenis semu)

Diketahui :

- a. Jarak elektroda (α) = 10 meter
- b. Beda potensial (V) = 516
- c. Kuat arus (I) = 106

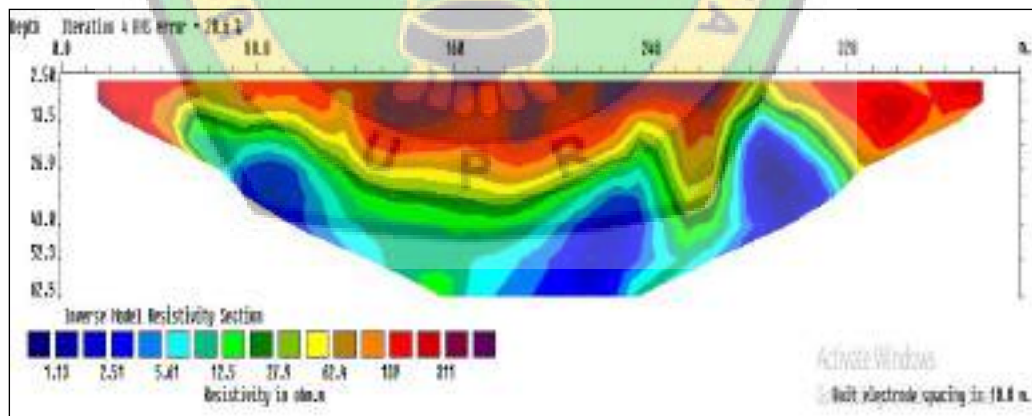
$$1. K = 2 \pi \alpha$$

$$= 2 \times 3,14 \times 10 = 62,80$$

$$2. \rho_{\alpha} = K \frac{V}{I}$$

$$= 62,80 \frac{516}{106} = 305,7057$$

Berdasarkan data hasil pengukuran di lapangan berupa nilai arus (I) dan potensial (V) dan perhitungan nilai K (faktor koreksi) dan ρ_{α} (tahanan jenis semu), kemudian diolah menggunakan perangkat lunak Res2dinv, yang memberikan informasi gambaran lapisan bawah permukaan yang menunjukkan kedalaman pencitraan, serta sebaran nilai tahanan jenis berkisar antara 1,13 – 311 Ohm-meter yang di simbolkan dengan warna. Berikut gambar hasil inversi menggunakan Res2Dinv dapat dilihat pada gambar 4.1.

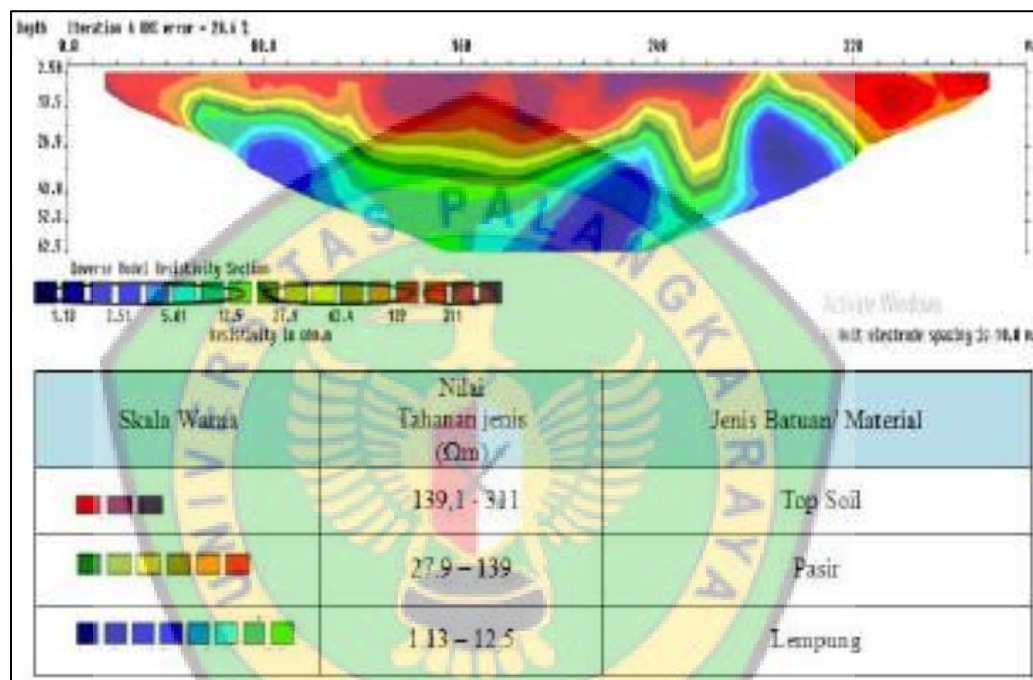


Gambar 4.1 Model Penampang 2D Dari Lintasan Pengukuran Geolistrik

4.1.2. Kondisi Akuifer Pada Lokasi Penelitian

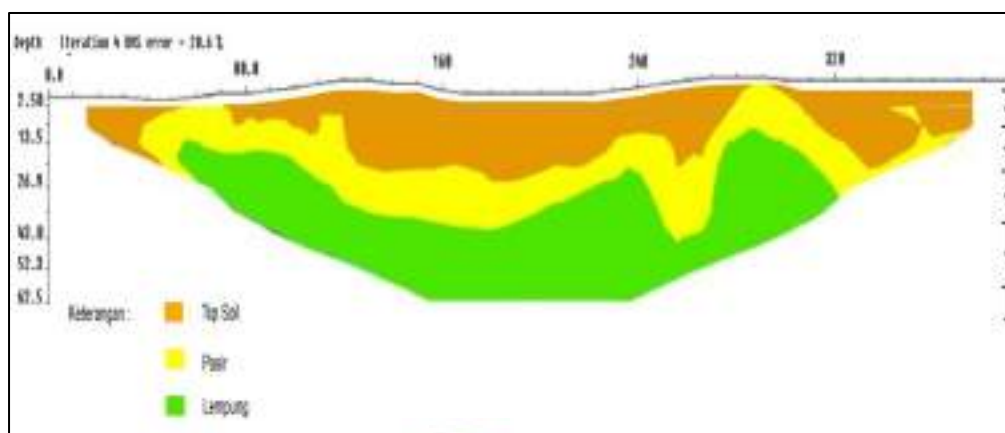
Berdasarkan hasil nilai tahanan jenis dari output Res2Dinv yang interpretasi dan dikorelasikan dengan data geologi dan hidrogeologi setempat,

dengan membandingkan nilai respon material/batuan yang terdeteksi dengan harga tahanan jenis material/batuan dari sumber acuan yang sudah baku, yang sesuai dengan lokasi penelitian sebagai acuan interpretasi. Dari hasil interpretasi tersebut sehingga dapat diketahui litologi bawah permukaan yang berpotensi sebagai akuifer.



Gambar 4.2 Interpretasi Litologi Pada Model Penampang 2D Geolistrik

Berdasarkan data pengolahan hasil interpretasi litologi dari lintasan pengukuran geolistrik, dimana terdapat tiga lapisan batuan. Untuk memudahkan pembacaan dari pencitraan warna, dibuat model sebaran lapisan pada lintasan pengukuran. Kondisi lapisan pasir yang diindikasikan sebagai lapisan pembawa air tanah (akuifer), pada lokasi penelitian adalah lapisan akuifer bebas (*unconfined aquifer*), dapat dilihat pada gambar 4.3.



Gambar 4.3 Interpretasi Model Lapisan Bawah Permukaan Hasil Geolistrik Pada Lokasi Pengukuran

4.2 PEMBAHASAN

4.2.1 Hasil Nilai Tahanan Jenis Dari Pengukuran Geolistrik Pada Lokasi Penelitian

Untuk mengetahui nilai tahanan jenis pada lokasi penelitian dilakukan perhitungan nilai K (faktor koreksi) dan ρ_a (tahanan jenis semu). Disebut tahanan jenis semu karena tahanan jenis yang dimaksud tersebut merupakan hasil kombinasi dari jarak elektroda arus dan potensial pengaruh arus listrik ke lapisan bawah permukaan yang dilalui arus listrik yang searah sehingga membentuk titik temu atau titik ukur. Berdasarkan data hasil pengukuran diperoleh 247 titik pengukuran dengan interval jarak dari tiap elektroda adalah 10 meter dengan 13 titik datum ($n_1, n_2, n_3, n_4, n_5, n_6, n_7, n_8, n_9, n_{10}, n_{11}, n_{12}$ dan n_{13}). Setelah diketahui ρ_a (tahanan jenis semu) pada salah satu titik datum n_1 dengan jumlah 37 baris titik ukur yang dimana titik ukurnya adalah

(1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29, 30,31,32,33,34,35,36,dan 37), n2 dengan jumlah 34 baris titik ukur, n3 dengan 31 titik ukur, n4 dengan 28 titik ukur, n5 dengan 25 titik ukur, n6 dengan 22 titik ukur, n7 dengan 19 titik ukur, n8 dengan 16 titik ukur, n9 dengan 13 titik, n10 dengan 10 titik ukur, n11 dengan 7 titik ukur, n12 dengan 4 titik ukur dan n13 dengan 1 titik ukur. Hasil dari tahanan jenis semu tersebut, berbentuk titik-titik datum yang semakin mengerucut ke bawah. Hal ini, dikarenakan semakin lebar jarak antar elektroda, kedalaman yang dapat diukur pun semakin dalam dan titik ukurnyapun semakin berkurang. Sehingga, hasil nilai tahanan jenis semu tersebut diolah menggunakan perangkat lunak Res2dinv yang menunjukkan nilai tahanan jenis.

Apabila dilihat dari gambar 4.1 dimana gambar tersebut memberikan gambaran kondisi lapisan bawah permukaan yang menunjukkan pencitraan mulai dari 15 meter - 385 meter arah bentangan lintasan pengukuran dengan kedalaman pencitraan sampai 65 meter, serta perbedaan nilai tahanan jenis yang disimbolkan dengan warna. Perbedaan nilai tahanan jenis menunjukkan adanya perbedaan tingkat kemudahan arus listrik untuk mengalir pada setiap lapisan batuan bawah permukaan yang sangat tergantung pada sifat fisik material/batuan dan tingkat kelembaban atau kandungan fluida pada suatu lapisan yang dilaluinya.

4.2.2 Kondisi Akuifer Pada Lokasi Penelitian

Analisis nilai tahanan jenis merupakan proses analisa terhadap data nilai tahanan jenis yang kemudian diinterpretasikan sebagai nilai respon

material/batuan yang terdeteksi. Secara regional daerah penelitian merupakan batuan sedimen aluvial (Qa) : batumannya berupa Pasir kuarsa, kerikil dan bongkah yang berasal dari komponen batuan malihan, batuan bersifat granit dan kuarsit lepas. Maka dipilih literatur tertentu sebagai acuan yang memiliki karakteristik sesuai.

Berdasarkan hasil interpretasi dari pengolahan pengukuran geolistrik pada lintasan pengukuran terdapat tiga lapisan batuan berdasarkan interpretasi seperti gambar 4.2. Susunan ketiga lapisan batuan tersebut yaitu, top soil dengan nilai tahanan jenis antara 1391,1 – 311 Ohm-meter, pasir dengan nilai tahanan jenis antara 27,9 – 139 Ohm-meter yang diindikasikan sebagai lapisan pembawa air tanah (akuifer), serta lempung dengan nilai tahanan jenis antara 1,13 – 12,5 ohm-meter. Dengan hasil interpretasi tersebut maka terlihat susunan batuan pada lokasi penelitian seperti gambar 4.3. Dimana, lapisan pasir (akuifer) berada diatas lapisan lempung yang relatif kedap air, dan bagian atas dari lapisan pasir adalah lapisan yang tidak kedap air. Sehingga, diperkirakan kondisi lapisan akuifer pada lokasi penelitian adalah lapisan akuifer bebas (*unconfined aquifer*).

Berdasarkan gambar 4.3 dimana, kedalaman pasir (akuifer) yang terdangkal pada bentangan 60 meter (0 meter sama dengan elektroda 1) dengan kedalaman mulai 2,5 meter – 14 meter, bentangan 70 meter terdapat pada kedalaman 2,5 meter – 18 meter, dan lapisan pasir terdalam pada bentangan 180 meter pada kedalaman 22,3 meter – 38,5 meter.

Untuk potensi pengeboran air tanah berdasarkan hasil permodelan yaitu berada pada spasi patok 7 atau 60 meter dari jarak titik 0 (patok satu). Penentuan lokasi pengeboran pada spasi patok 7, yang mana lokasi tersebut berada pada elevasi yang relatif rendah dan merupakan tempat tangkapan air hujan atau aliran limpasan hujan dari titik tinggi ke titik rendah. Lokasi tersebut juga dengan ketersediaan lapisan akuifer yang cukup dangkal dengan kedalaman mulai dari 2,5 meter hingga kedalaman 14 meter, sehingga dari segi biaya untuk dilakukan pengeboran cukup terjangkau. Juga lokasi tersebut memiliki jarak yang dekat dengan pemukiman masyarakat, sehingga dipergunakan atau disalurkan kemasyarakat menjadi lebih mudah.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang bisa diambil berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan adalah sebagai berikut:

1. Hasil pengukuran geolistrik pada lintasan pengukuran yang diinterpretasikan sebagai respon dari batuan yang ada yaitu dengan nilai tahanan jenis berkisar antara 139,1 – 311 Ohm.m yaitu top soil, nilai tahanan jenis berkisar 27 – 139 Ohm.m yaitu pasir, dan lempung dengan nilai tahanan jenis berkisar 1,13-12,5 Ohm.m.
2. Berdasarkan data hasil pengukuran geolistrik dilapangan, dimana lapisan pasir terdapat diatas lapisan yang relatif kedap air, sehingga menunjukkan kondisi lapisan akuifer pada lokasi penelitian adalah lapisan akuifer bebas (*unconfined aquifer*).

5.2 SARAN

Saran-saran yang bisa penulis berikan guna perbaikan penelitian lebih lanjut adalah:

1. Untuk selanjutnya melakukan akuisisi data pengukuran lebih dari satu lintasan untuk memperoleh gambaran yang lebih luas.
2. Sebaiknya perlu dilakukan survei dengan menggunakan metode lain untuk melengkapi hasil yang diperoleh.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2014. Geohidrologi. *Penguatan Kompetensi Guru Pembina OSN se-Aceh 2014 bidang ilmu kebumihan*. Aceh.
- Asdak, C. 2014. *Hidrologi dan pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika. 2018. *Kabupaten Gunung Mas Dalam Angka 2019*. Barito Utara.
- Johnson, Nigel. 2006. *Earthing Manual Section E3 : Soil Resistivity Measurements*. Central Network plc.
- Khoiru Rozikin. 2012. *Pendugaan Intrusi Air Laut Dengan Metode Geolistrik Resistivitas 2D Konfigurasi Wenner Schlumberger Di Daerah Pantai Payangan*. Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.
- Loke, M. H. 2004. *Tutorial :2-D and 3-D Electrical Imaging Surveys*. CangkatJering, Malaysia
- Noor, Djauhari. 2006. *Geologi Lingkungan*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Noor, Djauhari. 2016. *Eksplorasi Metode Geolistrik : Resistivitas, Polarisasi Terinduksi, Dan Potensial Diri*. UB Press. Malang.
- Putriayu, Szesty. 2017. *Penentuan Lapisan Akuifer dengan Kajian Geolistrik Metode Konfigurasi schlumberger*. Jurusan Teknik Pertambangan. Fakultas Teknik. Universitas Palangkaraya.
- Qian W, Milkereit B, Graber, M. 2007. *Borehole Resistivity Tomography for Mineral Exploration*. University of Toronto, Canada.
- Sholichin, M, dkk. 2015. *Penerapan Program Resistivity 2D untuk Analisa Potensi Air tanah di Cekungan Air tanah Pasuruan*.
- Syamsudin. 2007. *Penentuan Struktur Bawah Permukaan Bumi Dangkal dengan*

menggunakan metoda Geolistrik tahanan jenis 2D (studi kasus potensi tanah longsor di Panawangan, ciamis). Institut Teknologi Bandung. Bandung

Vebrianto, Suhendra. 2011. *Pemetaan Geologi : Penuntun Praktis untuk Geologist Pemula*. GadjahMada University Press. Yogyakarta.

Wiyadi, Agus. 2012. *Studi Analisa Penentuan Nilai Resistivitas Zircon Pada Kondisi Basah dan Kering Menggunakan Metode Geolistrik Dikonfigurasi dengan Wenner Alpha Skala Laboratorium*. Jurusan Teknik Pertambangan. Fakultas Teknik. Universitas Palangkaraya.

Wuryantoro. 2007. *Aplikasi Metode Geolistrik Tahanan Jenis Untuk Menentukan Letak dan Kedalaman Aquifer Tanah*. Universitas Negeri Semarang.

