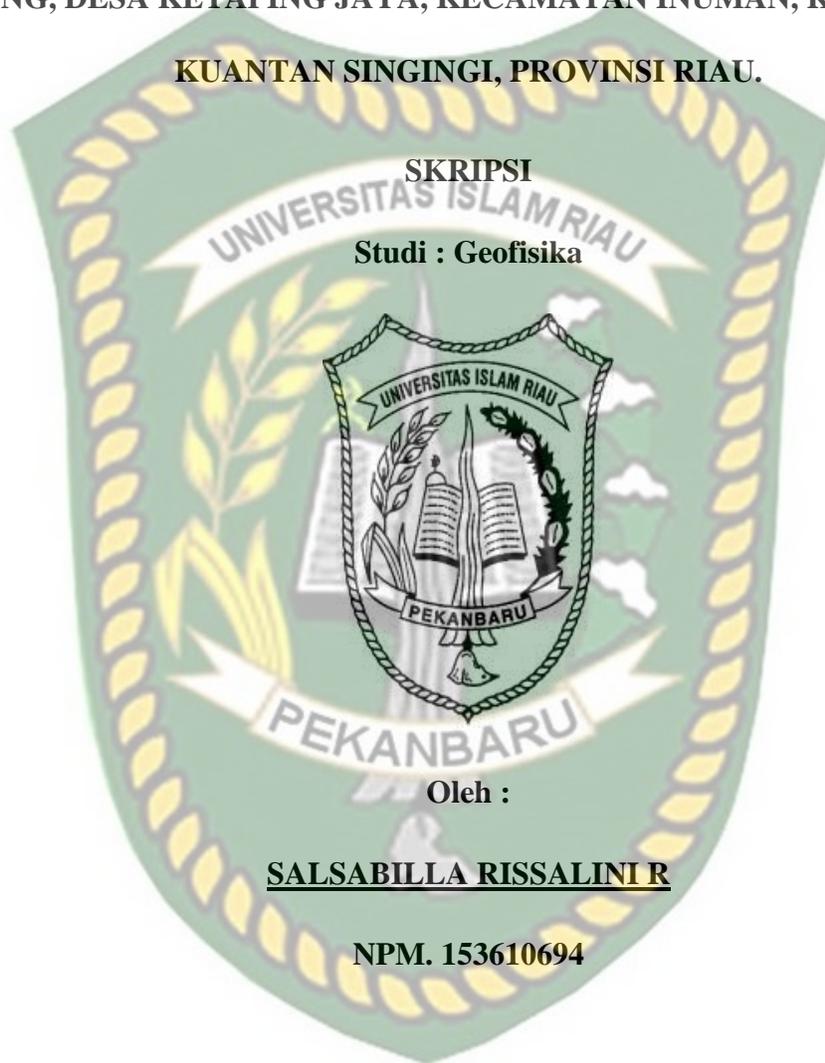


**ANALISIS KUALITAS DAN PENDUGAAN POTENSI AIR TANAH DENGAN
MENGUNAKAN METODE GEOLISTRIK SCHLUMBERGER DIDUSUN I
GAUNG, DESA KETAPING JAYA, KECAMATAN INUMAN, KABUPATEN
KUANTAN SINGINGI, PROVINSI RIAU.**

SKRIPSI

Studi : Geofisika



Oleh :

SALSABILLA RISSALINI R

NPM. 153610694

PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

PEKANBARU

2022

**ANALISIS KUALITAS DAN PENDUGAAN POTENSI AIR TANAH DENGAN
MENGUNAKAN METODE GEOLISTRIK SCHLUMBERGER DIDUSUN I
GAUNG, DESA KETAPING JAYA, KECAMATAN INUMAN, KABUPATEN
KUANTAN SINGINGI, PROVINSI RIAU.**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Meraih Gelar Sarjana Pada Jurusan
Teknik Geologi Fakultas Teknik

Universitas Islam Riau

Pekanbaru



Oleh :

SALSABILLA RISSALINI R

NPM. 153610694

PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

PEKANBARU

2022

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**ANALISIS KUALITAS DAN PENDUGAAN POTENSI AIR TANAH
DENGAN MENGGUNAKAN METODE GEOLISTRIK
SCHLUMBERGER DI DUSUN I GAUNG, DESA KETAPING JAYA,
KECAMATAN INUMAN, KABUPATEN KUANTAN SINGINGI,
PROVINSI RIAU**



Disusun oleh :

SALSABILLA RISSALINI R
153610694

Telah Diuji Didepan Penguji Pada Tanggal
27 Juni 2022 Dan Dinyatakan
Telah Memenuhi Syarat Untuk Diterima
Diperiksan dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing

Adi Suryadi, B.Sc (Hons), M.Sc
NIDN. 1023099301

Disahkan Oleh :
Pekanbaru, 27 Juni 2022
Ka. Prodi Teknik Geologi

Budi Prayitno, ST, MT
NIDN. 1010118403

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Dengan ini saya menyatakan :

1. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapat gelar akademik (Strata Satu), baik di Universitas Islam Riau maupun diperguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini adalah merupakan gagasan, rumusan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dosen pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas di cantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan di cantumkan dengan daftar pustaka.
4. Penggunaan “*software*” komputer bukan menjadi tanggung jawab Universitas Islam Riau.
5. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan tidak kebenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Pekanbaru, 11 Agustus 2022

Penulis

SALSABILLA RISSALINI R

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Islam Riau, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Salsabilla Rissalini R
NPM : 153610694
Program Studi : Geologi
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Skripsi

Menyetujui untuk memberikan Hak Bebas Royalti Noneklusif (*Non Exclusive Royalty Free Right*) kepada Universitas Islam Riau demi kepentingan pengembangan ilmu pengetahuan atas karya ilmiah saya

Berjudul :

**“ANALISIS KUALITAS DAN PENDUGAAN POTENSI AIR TANAH
DENGAN MENGGUNAKAN METODE GEOLISTRIK SCHLUMBERGER
DIDUSUN I GAUNG, DESA KETAPING JAYA, KECAMATAN INUMAN,
KABUPATEN KUANTAN SINGINGI, PROVINSI RIAU”**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak tersebut maka Universitas Islam Riau berhak menyimpan, mengalihmediakan/format, mengelola dalam bentuk pangkalan data, merawat dan mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Pekanbaru, 11 Agustus 2022

Yang menyatakan

SALSABILLA RISSALINI R

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, Kita panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dengan kesempatan untuk menyelesaikan skripsi ini dengan segala kekurangan. Segala syukur diucapkan kepada-Mu karena telah menghadirkan mereka yang selalu memberi semangat dan doa disaat tertatih, karena-Mu lah skripsi ini terselesaikan. Hanya pada-Mu tempat mengadu dan mengucapkan syukur atas selesainya Laporan Skripsi yang berjudul “Analisis Kualitas dan Pendugaan Potensi Air Tanah Dengan Menggunakan Metode Geolistrik Schlumberger Didusun I Gaung, Desa Ketaping Jaya, Kecamatan Inuman, Kabupaten Kuantan Singingi, Provinsi Riau” ini bisa selesai tepat waktu.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam pembuatan laporan ini, diantaranya :

1. Kepada Ayah dan Ibu tersayang, serta Keluarga Besar di Kandis. Skripsi ini di persembahkan. Tiada yang bisa menggantikan segala sayang, usaha, semangat, dan juga uang yang telah dicurahkan untuk penyelesaian skripsi ini.
2. Kepada Adik - adik (Habil, Diva, dan Diki), skripsi ini kakak persembahkan untuk jadi motivasi dan pengingat semangatmu. Luluslah lebih cepat dan lebih baik dari kakakmu ini.
3. Kepada Pembimbing Bapak Adi Suryadi, B.Sc (Hons)., M.Sc
4. Kepada Bapak dan Ibu Dosen Pengajar Teknik Geologi.
5. Kepada Kekasih yang selalu ada disetiap cerita (Suryono Hardy P.Sianturi). Untuk kamu yang selalu menjadi alasan tersenyum dan terus melangkah walau goyah untuk terus berusaha dan pantang menyerah. Teruntuk kamu yang selalu mendampingi dikala susah maupun senang. Teruntuk kamu yang selalu berbagi cerita dan tawa. Aku berterimakasih kepadaNya karena telah mengizinkanmu untuk menemaniku sampai sekarang ini
6. Kepada Para Sahabat Segelas coklat untuk kalian yang selalu menghangatkan hidupku dan memberikan semburan warna di skripsi ini. Kalian yang selalu ada walau tidak sampai akhir disetiap langkahku (Erika, Mayanna, Apriyanto, Kesa, Musry, Ayu dan Keluarga Besar VTC yang tidak mungkin disebutkan satu per satu). tanpa kalian skripsi ini akan terasa seratus kali lebih berat untuk

diselesaikan. terimakasih yang takkan pernah habis untuk kalian yg telah menciptakan sebuah cerita dikota tempat kita melakukan studi. Cerita tentang hal-hal konyol yang ada disetiap sudut kampus dan basecamp VTC kita akan selalu terkenang selamanya. Kalian adalah keluarga dan rumah kedua bagiku

7. Kepada Teman - Teman Seperjuangan.
8. Kepada Pihak - pihak yang membantu dalam pengerjaan laporan ini yang tidak disebutkan.

Penulis menyadari bahwa tidak ada yang sempurna, masih banyak kekurangan yang terdapat dalam laporan ini. Maka dari itu, penulis memohon kritik dan saran yang membangun guna perbaikan di masa yang akan datang.

Pekanbaru, Juni 2022



Salsabilla Rissalini R

**ANALISIS KUALITAS DAN PENDUGAAN POTENSI AIR
TANAH DENGAN MENGGUNAKAN METODE GEOLISTRIK
SCHLUMBERGER DIDUSUN I GAUNG, DESA KETAPING
JAYA, KECAMATAN INUMAN, KABUPATEN KUANTAN
SINGINGI, PROVINSI RIAU**

Salsabilla Rissalini R (153610694)

Program Studi Teknik Geologi

SARI

Lokasi penelitian Eksplorasi air tanah menggunakan metode geolistrik Schlumberger dilakukan di Dusun I Gaung, Desa Ketaping Jaya, Kecamatan Inuman, Kabupaten Kuantan Singingi, Provinsi Riau. Identifikasi lapisan akifer ini menggunakan parameter tahanan jenis batuan dengan cara menginjeksikan arus ke permukaan untuk mengetahui kondisi bawah lapisan dan keberadaan akifer pada daerah penelitian. Berdasarkan hasil pengolahan data, interpretasi menggunakan software *PROGRESS* dan *Ip2win* mendapatkan hasil berupa resistivity log. Terdapat dua (2) titik duga yaitu pada GL-1 dan GL-2 secara keseluruhan memiliki lapisan tanah penutup, lempung, kerikil, kerakal, pasir, dan pasir kasar. Lapisan yang memiliki potensi akifer berada pada GL-2 memiliki lapisan yang cukup tebal dengan kedalaman 3.56 – 31.20 meter dan nilai resistivitas 92.37 Ohm. Merupakan endapan unduk sungai yang terdiri dari pasir, pasir kasar, kerakal, dan kerikil yang cukup tebal, sedangkan pada GL-1 memiliki nilai resistivitas 111.5 Ohm dan kedalaman 18.97 – 39.00 dengan litologi pasir, pasir kasar, dan lempung. Untuk memaksimalkan hasil penelitian pengambilan sampel air pada sumur warga juga dilakukan pada daerah penelitian sebanyak 7 sampel air sumur cincin guna mengetahui kualitas dan kuantitas air tanah berdasarkan sifat fisika dan kimia air tanah dan beberapa parameter pendukung seperti bau, warna, rasa, suhu, daya hantar listrik, TDS dan pH menurut PERMENKES No 492 Tahun 2010. Analisa yang dilakukan berdasarkan pola kontur terdapat pusat aliran dan pusat persebaran air tanah, 3 sumur tidak layak dan 4 sumur yang layak memiliki rasa tawar, tidak berwarna, dan tidak memiliki bau, dengan suhu sekitar 27.2°C hingga 27.6°C. nilai TDS rata-rata sumur <500mg/l dan nilai DHL antara 54.2 – 114.7 $\mu S/cm$ yaitu air sumur merupakan jenis air tanah, dan hanya 1 sumur pH nya >7, pH rata-rata daerah penelitian menunjukkan bahwa air layak dikonsumsi.

Kata Kunci : Geolistrik resistivitas, konfigurasi Schlumberger, lapisan akifer, kualitas dan kuantitas airtanah

**QUALITY ANALYSIS AND ESTIMATION OF GROUNDWATER POTENTIAL
USING THE SCHLUMBERGER GEOELECTRIC METHOD IN I GAUNG
HAMLET, KETAPING JAYA VILLAGE, INUMAN DISTRICT, KUANTAN
SINGINGI REGENCY, RIAU PROVINCE**

SALSABILLA RISSALINI R (153610694)

Geological Engineering Study Program

Abstract

Research location Groundwater exploration using the Schlumberger geoelectric method was carried out in Hamlet I Gaung, Ketaping Jaya Village, Inuman District, Kuantan Singingi Regency, Riau Province. The identification of this aquifer layer uses rock type resistance parameters by injecting currents to the surface to determine the condition of the subsoil and the presence of aquifers in the study area. Based on the results of data processing, interpretation using PROGRESS software and Ip2win get results in the form of resistivity logs. There are two (2) estimation points, namely GL-1 and GL-2 as a whole have a layer of overburden, clay, gravel, gravel, sand, and coarse sand. The layer that has aquifer potential at GL-2 has a fairly thick layer with a depth of 3.56 – 31.20 meters and a resistivity value of 92.37 Ohms. It is a river basin deposit consisting of sand, coarse sand, gravel, and gravel which is quite thick, while in GL-1 it has a resistivity value of 111.5 Ohms and a depth of 18.97 – 39.00 with a lithology of sand, coarse sand, and clay. To maximize the results of the research, sampling of water from citizen wells was also carried out in the research area as many as 7 samples of ring well water to determine the quality and quantity of groundwater based on the physical and chemical properties of groundwater and several supporting parameters such as odor, color, taste, temperature, conductivity, electricity, TDS and pH according to PERMENKES No. 492 of 2010. The analysis was carried out based on the contour pattern, there were centers of flow and distribution of groundwater, 3 unfit wells and 4 suitable wells had a tasteless, colorless, and odorless temperature. about 27.2°C to 27.6°C. the average TDS value of the wells is <500mg/l and the DHL value is between 54.2 – 114.7 S/cm, that is, well water is a type of groundwater, and only 1 well has a pH >7, the average pH of the study area indicates that the water is suitable for consumption.

Keywords: Geoelectric resistivity, Schlumberger configuration, aquifer layer, groundwater quality and quantity.

DAFTAR ISI

HALAMAN COVER	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI	iv
KATA PENGANTAR	v
SARI	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Letak dan Lokasi Penelitian	4
1.7 Waktu Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Fisiografi	7
2.2 Geologi Regional	8
2.3 Hidrogeologi Regional	10
2.4 Dasar Teori	10
2.4.1 Metode Tahanan Jenis	10
2.4.2 Sumber Arus Listrik Tunggal Bawah Permukaan	11

2.4.3 Sumber Arus Tunggal Permukaan	12
2.4.4 Dua Sumber Arus di Permukaan	13
2.4.5 Konfigurasi Schlumberger	14
2.4.6 Resistivitas Batuan	16
2.4.7 Air Tanah.....	17
2.4.7.1 Jenis-Jenis Air Tanah.....	19
2.4.7.2 Sifat Fisika dan Kimia Airtanah	20
2.4.7.3 Kualitas Airtanah	24
2.4.7.4 Permasalahan Airtanah.....	25
2.4.8 Airtanah Dalam Perspektif Al-Quran dan Sains	26

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian	28
3.2 Alat-Alat Yang Digunakan	29
3.3 Teknik Pengumpulan Data.....	29
3.4 Metodologi Penelitian	30
3.4.1 Pengukuran Geolistrik	30
3.4.2 Parameter Fisika dan Kimia Airtanah	30
3.5 Tahap Penelitian.....	31
3.5.1 Tahap Persiapan	31
3.5.2 Tahap Pengambilan Data.....	31
3.5.3 Tahap Analisis Data.....	33
3.5.4 Tahap Intrepretasi Data.....	37
3.5.5 Tahap Pembuatan Laporan	37
3.6 Diagram Alir	38

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian	39
4.2 Pembahasan	39
4.2.1 Titik GL-1	39
4.2.2 Titik GL-2	42
4.3 Intrepretasi.....	44

4.3.1	Peta Geohidrologi.....	44
4.3.2	<i>Resistivity Log</i>	45
4.3.2.1	Korelasi Data Geolistrik dan Informasi Akuifer	46
4.3.3	Peta Citra Satelit.....	48
4.3.4	Arah Aliran Airtanah.....	49
4.3.5	Kualitas Airtanah Berdasarkan Parameter Fisika	50
4.3.6	Kualitas Airtanah Berdasarkan Parameter Kimia	62
BAB V KESIMPULAN		67
5.1	Kesimpulan.....	66
5.2	Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKAX
LAMPIRAN.....		.X



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta Administrasi Kabupaten Kuantan Singingi	4
Gambar 2.1 Fisiografi Cekungan Sumatera Tengah (Heidrick & Aulia,1933) ..	8
Gambar 2.2 Peta Geologi daerah penelitian di Kabupaten Kuansing	9
Gambar 2.3 Sebuah arus pada kedalaman tertentu di medium isotropis (Telford, dkk., 1990)	12
Gambar 2.4 Sebuah Arus di Permukaan (Telford, dkk., 1990).....	13
Gambar 2.5 Titik sumber arus dipermukaan (Telford, dkk, 1990)	14
Gambar 2.6 Konfigurasi Schlumberger	15
Gambar 2.7 Letak Airtanah (Plummer dan Geary,1995).....	19
Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian	28
Gambar 3.2 Perpindahan Elektroda Secara Sounding	32
Gambar 3.3 Pedoman Pengukuran Sumur pada saat di lapangan	33
Gambar 3.4 Metode <i>Three Point Problem</i>	35
Gambar 3.5 Model Aliran Air Tanah	37
Gambar 3.6 Diagram Air Penelitian.....	38
Gambar 4.1 Hasil <i>curve matching</i> GL-1	40
Gambar 4.2 Hasil resistivitas dari <i>IPI2Win</i> dipindahkan ke <i>progress 3.0</i> menggunakan <i>forward modeling</i> pada GL-1	41
Gambar 4.3 Hasil <i>curve matching</i> GL-2	42
Gambar 4.4 Hasil resistivitas dari <i>IPI2Win</i> dipindahkan ke <i>progress 3.0</i> menggunakan <i>forward modeling</i> pada GL-2	43

Gambar 4.5 Peta Sebaran Akifer di daerah Penelitian Sumber : Direktorat Geologi
Tata Lingkungan <https://geoportal.esdm.go.id/indonesia-overview/>..... 44

Gambar 4.6 Interpretasi lapisan batuan titik geolistrik GL-1 dan GL-2..... 47

Gambar 4.7 Peta Citra Satelit Daerah Penelitian 48

Gambar 4.8 Peta Sebaran Air Tanah..... 50

Gambar 4.9 Peta Sebaran Airtanah Parameter Warna 52

Gambar 4.10 Peta Sebaran Airtanah Parameter Bau 54

Gambar 4.11 Peta Sebaran Airtanah Parameter Rasa 56

Gambar 4.12 Peta Sebaran Airtanah Parameter Suhu..... 57

Gambar 4.13 Peta Sebaran Airtanah Parameter TDS 59

Gambar 4.14 Peta Sebaran Airtanah Parameter DHL..... 61

Gambar 4.15 Diagram Perbandingan Nilai TDS dan DHL 62

Gambar 4.16 Peta Kelayakan Daerah Penelitian 65

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Pelaksanaan Waktu Penelitian	6
Tabel 2.1 Nilai Resistivitas batuan (Rolia Eva,2011)	17
Tabel 2.2 Ion-ion yang terdapat di perairan (Todd, 1970 dalam Effendi, 2003)	23
Tabel 2.3 Mutu dan Kualitas Airtanah Menurut PERMENKES No 492 2010 ..	25
Tabel 4.1 Perkiraan Litologi batuan dan Hidrogeologi.....	45
Tabel 4.2 Perkiraan Lithologi batuan dan Hidrogeologi daerah penelitian	46
Tabel 4.3 Nilai muka air tanah pada daerah penelitian.....	49
Tabel 4.4 Warna airtanah pada daerah penelitian	51
Tabel 4.5 Bau airtanah pada daerah penelitian	53
Tabel 4.6 Rasa airtanah pada daerah penelitian	55
Tabel 4.7 Suhu airtanah pada daerah penelitian.....	57
Tabel 4.8 TDS airtanah pada daerah penelitian	58
Tabel 4.9 Nilai DHL pada daerah penelitian	60
Tabel 4.10 Nilai pH pada daerah penelitian.....	63
Tabel 4.11 Data Analisis Berdasarkan Parameter Fisika pada Daerah Penelitian	64

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Daerah penelitian merupakan bagian dari wilayah Kecamatan Inuman, Kabupaten Kuantan Singingi, Provinsi Riau. Secara geografis terletak dalam koordinat $0^{\circ}29'46,7''$ sampai $0^{\circ}29'49''$ LU dan $101^{\circ}48'34,9''$ sampai $101^{\circ}48'33,1''$ BT. Daerah penyelidikan menempati bagian dari cekungan Sumatera Tengah, Stratigrafi daerah penelitian berdasarkan Peta Geologi Lembar ESDM Riau.

Metode geolistrik tahanan jenis ini memiliki keunggulan untuk mengadakan eksplorasi dangkal namun tidak juga bersifat merusak dalam pendeteksiannya. Pendeteksian geolistrik dilakukan berdasarkan sifat fisika dari batuan/tanah terhadap arus listrik pendeteksian ini dilakukan, sebagaimana yang pernah dijelaskan, pada setiap batuan yang berbeda akan memiliki harga tahanan jenis yang berbeda pula.

Untuk pencarian reservoir air sebaiknya di lakukan suatu studi awal menggunakan penentuan lapisan batuan yang mengandung air dalam jumlah air jenuh (Kodoatie,1996:81). Untuk dapat melaksanakan pengukuran berdasarkan sifat listrik atau sifat tahanan jenis dari batuan/tahan yang ada dilapangan, metode geolistrik merupakan salah satu solusi untuk permasalahannya. Di metode ini, akan terlihat masing-masing perlapisan batuan yang akan terintrepretasikan oleh variasi nilai tahanan jenisnya. Nilai tahanan jenis yang terlihat di setiap lapisan batuan di tentukan oleh beberapa faktor, yaitu jenis material penyusunnya, kandungan air pada batuan, sifat kimia air dan porositas batuan. Oleh karena itu, jika ingin mengetahui nilai tahanan jenis dari perlapisan batuan maka yang harus dipelajari dahulu yaitu, jenis material batuan dan kondisi air tanahnya.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun maksud yang ingin dicapai dari penelitian pada Daerah Dusun I Gaung, Desa Ketaping Jaya, Kecamatan Inuman, Kabupaten Kuantan Singingi, Provinsi Riau, sebagai berikut:

1. Bagaimana Potensi Akifer di Dusun I Gaung, Desa Ketaping Jaya, Kecamatan Inuman, Kabupaten Kuantan Singingi, Provinsi Riau?
2. Bagaimana nilai resistivity akifer dan kedalaman akifer pada daerah penelitian?
3. Bagaimana sebaran dan arah aliran air tanah pada daerah penelitian?
4. Bagaimana Kualitas Air tanah berdasarkan sifat fisika dan Kimia Air tanah Di Dusun I Gaung, Desa Ketaping Jaya, Kecamatan Inuman, Kabupaten Kuantan Singingi, Provinsi Riau?

1.3 Maksud dan Tujuan

Dengan adanya maksud maka tujuan yang ingin dicapai dari kegiatan penelitian di Dusun I Gaung, Desa Ketaping Jaya, Kecamatan Inuman, Kabupaten Kuantan Singingi, Provinsi Riau, adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk Menentukan titik akifer menggunakan Metode Geolistrik Schlumberger di Dusun I Gaung, Desa Ketaping Jaya, Kecamatan Inuman, Kabupaten Kuantan Singingi, Provinsi Riau.
2. Untuk Menentukan Nilai Resistivity dan Kedalaman Akifer pada daerah Penelitian.
3. Untuk mengetahui sebaran dan arah aliran air tanah.
4. Untuk mengetahui penyebaran kualitas air tanah berdasarkan nilai parameter fisika dan kimia air tanah.

1.4 Batasan Masalah

Kajian pada penelitian ini adalah untuk mengetahui titik serta kedalam akifer dengan menggunakan metode Geolistrik Schlumberger dengan menggunakan pendekatan metode geolistrik menggunakan nilai resistivitas dibawah permukaan. Batasan masalah ini hanya menggunakan metode geolistrik Schlumberger untuk

mengetahui titik akuifer pada daerah penelitian. Pengolahan data menggunakan yang ada pada *software IPI2win* dan *PROGRESS*. Penelitian ini hanya dilakukan pada daerah yang mengalami kesulitan air, terdapat pada 2 (dua) titik lokasi yang berbeda dan memiliki jarak yang cukup berjauhan satu dengan lainnya. Selain itu, penelitian ini juga dilakukan untuk mengetahui kualitas maupun standarisasi air tanah untuk warga sekitar yang nantinya akan dilakukan uji laboratorium, berdasarkan pengambilan data yang dilakukan dilapangan.

1.5 Manfaat penelitian

Manfaat dari penelitian ini terbagi menjadi 2 yaitu:

1. Manfaat Penelitian Bagi Masyarakat Sekitar:

Dari kegiatan pengambilan data langsung ke Lokasi Penelitian dapat berguna khususnya bagi masyarakat sekitar untuk memudahkan, memperoleh dan mengkonsumsi air tanah dengan kualitas air yang lebih baik lagi untuk kedepannya.

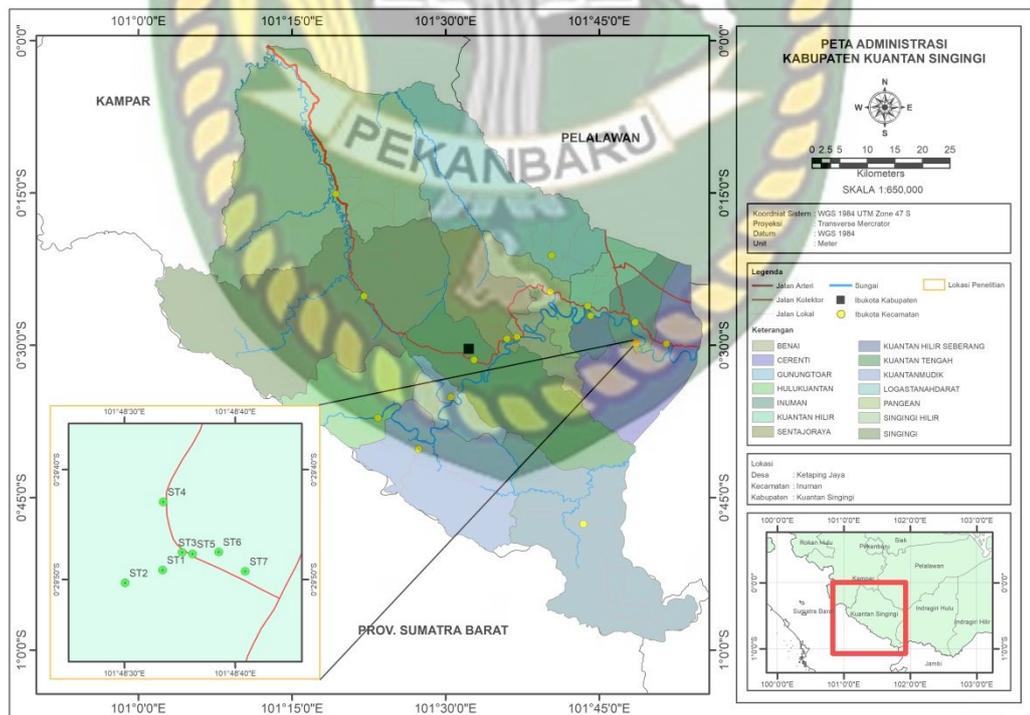
2. Manfaat Penelitian Bagi Mahasiswa:

Dari kegiatan ini pendugaan geolistrik mempunyai tujuan untuk menyampaikan gambaran suatu penyebaran lapisan batuan serta memberikan informasikan keterdapatn lapisan batuan yang berfungsi sebagai akuifer (lapisan pembawa air), yang akan menjadi hasil dari pendugaan geolistrik ini selanjutnya dapat memberikan gambaran umum tentang kondisi lapisan batuan bawah permukaan tanah seperti ketebalan, kedalaman, dan penyebaran lapisan batuan kemudian akan membantu perencanaan untuk pembuatan sarana air bersih pada daerah lokasi penelitian. Kemudian untuk mengetahui yang disebutkan sebelumnya, peneliti juga akan melakukan pengambilan data tambahan yaitu berupa air sumur warga yang diketahui berguna dalam memperoleh informasi tentang kualitas dan kuantitas air sumur warga sebelumnya dengan uji laboratorium dan dengan beberapa parameter. Penelitian ini juga dapat menjadi suatu referensi untuk peneliti-peneliti yang lainnya. Dan ini akan diajukan sebagai salah satu syarat tugas akhir (skripsi)

yang mana merupakan syarat untuk mahasiswa agar dapat meraih gelar sarjana pada jurusan Teknik Geologi, Universitas Islam Riau.

1.6 Letak dan Lokasi Penelitian

Secara administratif, daerah penelitian termasuk ke dalam Kecamatan Inuman, Kabupaten Kuantan Singingi, Provinsi Riau. Luas Kabupaten Kuantan Singingi adalah 7.656,03 km². Secara Geografis, Kabupaten Kuansing Terletak pada posisi 0°00’-01°00’ LS dan 101°02’-101°55’ BT dengan ketinggian berkisar 400 meter diatas permukaan laut. Batas wilayah administrasi Kabupaten Kuantan Singingi adalah sebagai berikut, yaitu: Sebelah Utara berbatasan dengan Kabupaten Kampar dan Pelalawan Provinsi Riau, Sebelah Selatan berbatasan dengan Provinsi Jambi, Sebelah Barat berbatasan dengan Provinsi Sumatera Barat, dan Sebelah Timur berbatasan dengan Indragiri Hulu Provinsi Riau (**Gambar 1.1**).



Gambar 1.1 Peta Administrasi Kabupaten Kuantan Singingi

Kabupaten Kuansing secara morfologi dapat dibagi atas dataran rendah, perbukitan bergelombang, perbukitan tinggi dan pegunungan, dengan variasi sebagian besar merupakan satuan perbukitan bergelombang yaitu sekitar 3° - 15° diatas permukaan laut. Kemudian terdapat 2 (dua) sungai besar yang melintas wilayah Kabupaten Kuantan Singingi yaitu Sungai Kuantan/Sungai Indragiri dan Sungai Singingi. Peranan sungai tersebut sangat penting terutama sebagai sarana transportasi, sumber air bersih, budi daya perikanan dan dapat dijadikan sumberdaya buatan untuk menghasilkan suplai listrik tenaga air.

Daerah Aliran Sungai (DAS) Sungai Kuantan mengalir 9 (Sembilan) kecamatan, yaitu Kecamatan Hulu Kuantan, Kecamatan Kuantan Mudik, Kecamatan Gunung Toar, Kecamatan Kuantan Tengah, Kecamatan Benai, Kecamatan Pangean, Kecamatan Kuantan Hilir, Kecamatan Cerenti, dan termasuk daerah penelitian yaitu Kecamatan Inuman.

Jarak untuk mencapai lokasi penelitian dari Pekanbaru dapat dilakukan dengan menggunakan transportasi darat seperti bus atau kendaraan pribadi ke Kecamatan Inuman, Kabupaten Kuantan Singingi, dengan jarak yang ditempuh 204,8 km. Daerah ini berjarak sekitar 5 jam 16 Menit perjalanan lewat dari Jalan Raya Kota Pekanbaru.

1.7 Waktu Penelitian

Kegiatan Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan September 2021, terdiri atas tahap persiapan, kajian pustaka, dan pengambilan data lapangan. Pengambilan data lapangan dimulai pada bulan September 2021 selama kurang lebih 1 hari, dimulai tanggal 9 September 2021 hingga 10 September 2021. Kemudian penelitian laboratorium berupa analisis air yang sudah diambil dari sumur-sumur yang terdapat pada rumah warga. Dan penyusunan laporan skripsi dilaksanakan pada bulan Oktober 2021 hingga Juni 2022. (**Tabel 1.1 Jadwal Penelitian Skripsi Secara Umum**)

Tabel 1.1 Jadwal Penelitian Skripsi Secara Umum

Bulan	September	Oktober	November	Desember	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni
kegiatan	2021				2022					
Tahapan Persiapan :										
Pembuatan Proposal										
Pengurusan SK										
Tahap Pengambilan Data										
Tahap Penyusunan Laporan :										
Bimbingan										
Pembuatan Peta dan Revisi Laporan										
Seminar Hasil										



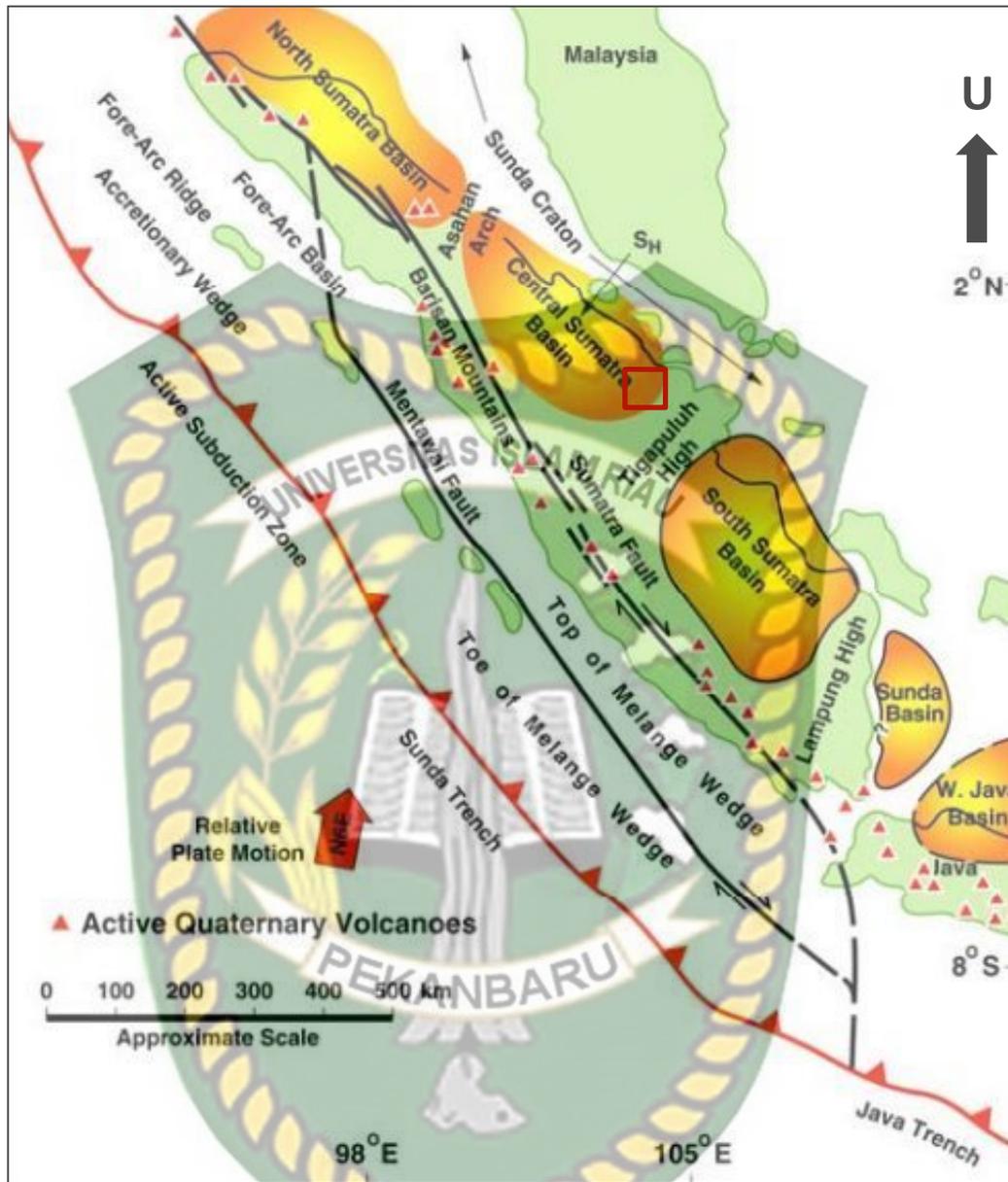
BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Fisiografi Regional

Wilayah daerah penelitian secara umum termasuk kedalam Stratigrafi Cekungan Sumatera Tengah yaitu Cekungan belakang busur (*back arc basin*) yang berkembang sepanjang tepian Paparan Sunda pada Baratdaya Asia Tenggara (Heidrick dan Aulia, 1993). Cekungan ini terbentuk akibat penunjaman Lempeng Samudera Hindia yang bergerak relatif kearah Utara serta menyusup ke bawah Lempeng Benua Asia.

Menurut Tobler (1922) dalam Van Bemmelen (1949), secara fisiografis daerah sumatera tengah dibagi menjadi 7 (tujuh) zona fisiografi yaitu Dataran Aluvial Pantai Timur, Cekungan Tersier Sumatera Tengah, Zona Depresi Tengah dari Daerah Barisan, Pengunungan Barisan Depan, Sekis Barisan Atau Daerah Barisan Timur, Daerah Dataran Tinggi Barisan, Dataran Aluvial Pantai Barat. Sebagai perkembangan lebih lanjut dari pembagian Tobler (1922), Van Bemmelen (1949) membagi fisiografi daerah Sumatera Tengah, Yaitu Zona Pegunungan Tiga Puluh, Zona Sesar Semangko, Zona Pegunungan Bukit Barisan, Zona Dataran Rendah dan Zona Dataran Bergelombang. (**Gambar 2.1**).

Kabupaten Kuantan Singingi terdiri dari dataran rendah dan dataran tinggi kira-kira 400 m di atas permukaan laut. Dataran tinggi di daerah ini cenderung berangin dan berbukit dengan kecenderungan 5-300. Dataran tinggi berbukit mencapai ketinggian 400-800 m di atas permukaan laut dan merupakan bagian dari jajaran Bukit Barisan.



Lokasi daerah penelitian

Gambar 2.1 Fisiografi Cekungan Sumatera Tengah (Heidrick dan Aulia, 1993)

2.2 Geologi Regional.

Secara umum daerah penelitian berdasarkan Peta Geologi Lembar ESDM daerah penelitian merupakan endapan unduk sungai yang terdiri dari pasir kasar, kerikil, dan kerikil yang cukup tebal.



Gambar 2.2 Peta Geologi daerah penelitian di Kabupaten Kuantan Singingi

2.3 Hidrogeologi Regional

Secara umum pada orientasi Daerah Aliran Sungai (DAS) Sungai Kuantan Singingi mengalir 9 (sembilan) kecamatan, yaitu Kecamatan Hulu Kuantan, Kecamatan Kuantan Mudik, Kecamatan Gunung Toar, Kecamatan Kuantan Tengah, Kecamatan Benai, Kecamatan Pangean, Kecamatan Kuantan Hilir, Kecamatan Cerenti, dan termasuk daerah penelitian yaitu Kecamatan Inuman.

Terdapat dua sungai besar yang melintasi wilayah Kabupaten Kuantan Singingi yaitu Sungai Kuantan dan Sungai Singingi. Peranan sungai tersebut sangat penting terutama sebagai sarana transportasi, sumber air bersih, budidaya perikanan dan dapat dijadikan sumberdaya buatan untuk menghasilkan suplai listrik tenaga air.

2.4 Dasar Teori

2.4.1 Metode Tahanan Jenis

Metode tahanan jenis ini merupakan metode geofisika yang mempelajari sifat kelistrikan batuan, dengan melihat resistivity pada batuan dibawah permukaan arus yang telah diinjeksikan pada suatu permukaan. Dari hasil data yang telah diukur dan didapatkan nilai apparent resistivity dimana untuk melihat nilai resistivity sebenarnya perlu dilakukan proses inversi (Paulus,2012).

Prinsip dasar asal metode resistivity merupakan sesuai hukum Ohm, hukum Ohm menyebutkan hubungan arus, potensial serta adanya resistor penghantar, dimana penghantar antara kedua terminalnya dibutuhkan untuk mengeluarkan energy yang telah tersimpan dalam baterai, jika ditambahkan sebuah resistor maka akan terjadi suatu perubahan potensial pada ujung-ujung hambatan tersebut. Korelasi yang terjadi antar resistor, arus serta beda potensial dinyatakan pada persamaan (2.1).

(2.1)

Dimana

$$V = I.R$$

V = Tegangan (Volt)

I = Arus (mA)

R = Hambatan (Ω m)

Dari persamaan diatas dirubah menjadi:

$$R = \rho \frac{L}{A} \quad (2.2)$$

Dari hasil rumus diatas resistivitas berupa R , potensial listrik V , luas sebuah permukaan A , besarnya arus listrik adalah I , panjang sebuah benda adalah L , dan nilai resistivitas adalah ρ . di persamaan pertama nilai R hanya menandakan bahwa nilai tahanan jenis batuan secara keseluruhan namun tidak dengan karakteristik batuan alami. Oleh sebab itu, persamaan pertama direvisi kembali hingga menjadi persamaan kedua, agar dihasilkan karakteristik alami batuan. Jika saat pengukuran dilapangan maka konsep tersebut di revisi menjadi:

$$\rho_{app} = k \left(\frac{\Delta V}{I} \right) \quad (2.3)$$

Diketahui ρ_{app} adalah *apparent resistivity* sedangkan k merupakan faktor geometri. Hukum Ohm yang dijabarkan sebagai arus DC yang telah melewati *medium homogeny isotropis*, maka arus yang diinjeksikan sebanding dengan densitas arus (J). densitas arus ini sama dengan konduktivitas batuan dan medan listrik (E), dijabarkan pada persamaan berikut:

$$j = \sigma E \quad (2.4)$$

(Arbi, 2012).

2.4.2 Sumber Arus Tunggal Bawah Permukaan

Bila sebuah sumber arus tunggal diletakkan di suatu kedalaman tertentu pada suatu medium homogeny isotropis (**Gambar 2.3**), maka arus yang menyebar dari sumber yang menyerupai sebuah bola, sesuai persamaan Laplace, sumber arus sama dengan:

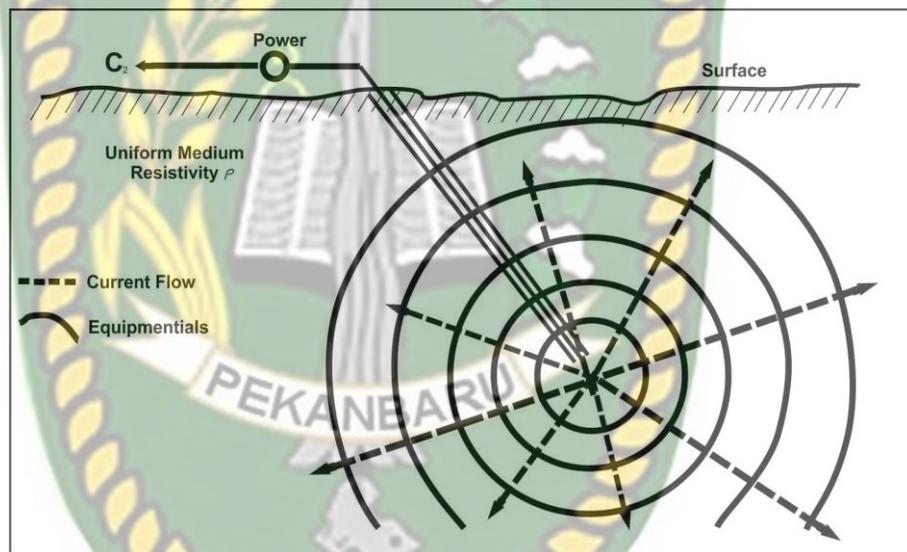
$$I = 4\pi r^2 J = -4\pi r^2 \sigma \frac{dV}{dr} \quad (2.5)$$

Jika besar suatu tegangan persatuan jari-jari sama dengan luasan perjari-jari kuadrat maka persamaan diatas menjadi:

$$I = -4\pi \sigma A \quad (2.6)$$

Kemudian bila konduktivitas sama dengan persamaan diatas, maka menjadi:

$$\rho = \frac{4\pi r V}{I} \quad (2.7)$$

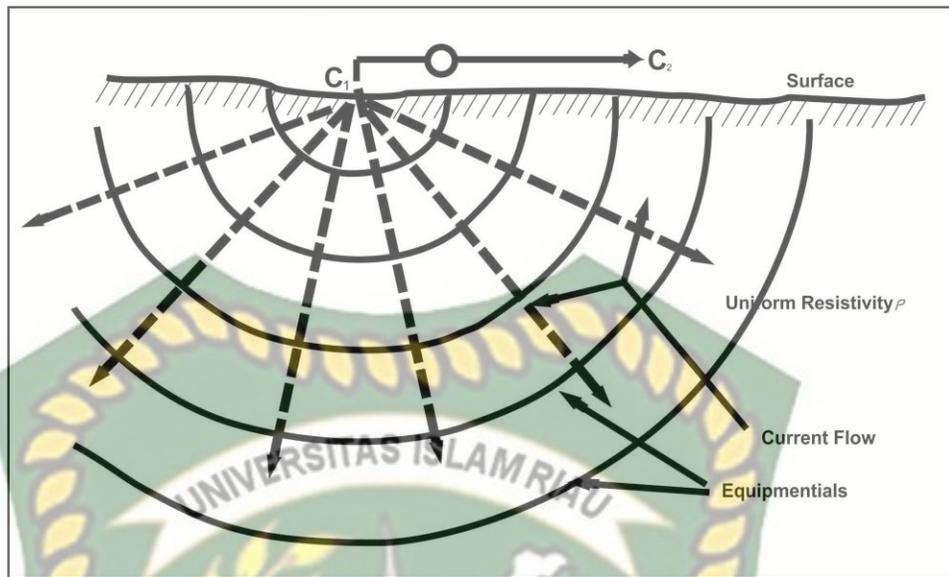


Gambar 2.3 Sebuah arus pada kedalaman tertentu di medium isotropis (Telford, dkk., 1990).

2.4.3 Sumber Arus Tunggal di Permukaan

Jika suatu sumber arus tunggal di permukaan (**Gambar 2.4**), maka hanya dapat membentuk setengah bola, karena arus yang diudara diabaikan. Maka rumus resistivitas menjadi:

$$\rho = 2\pi r \frac{V}{I} \quad (2.8)$$



Gambar 2.4 Sebuah Arus di Permukaan (Telford, dkk.,1990).

2.4.4 Dua Sumber Arus di Permukaan

Bila sumber dua arus terdapat dipermukaan dengan jarak yang berdekatan (**Gambar 2.5**), maka nilai resistivitas itu dipengaruhi oleh dua sumber arus. Maka, nilai resistivitasnya merupakan suatu penjumlahan antara dua arus tersebut, yang mana pada C1 dan P2 nilai resistivitasnya adalah:

$$A_1 = -\frac{1\rho}{2\pi} \quad (2.9)$$

Untuk nilai C2 dan P1 adalah:

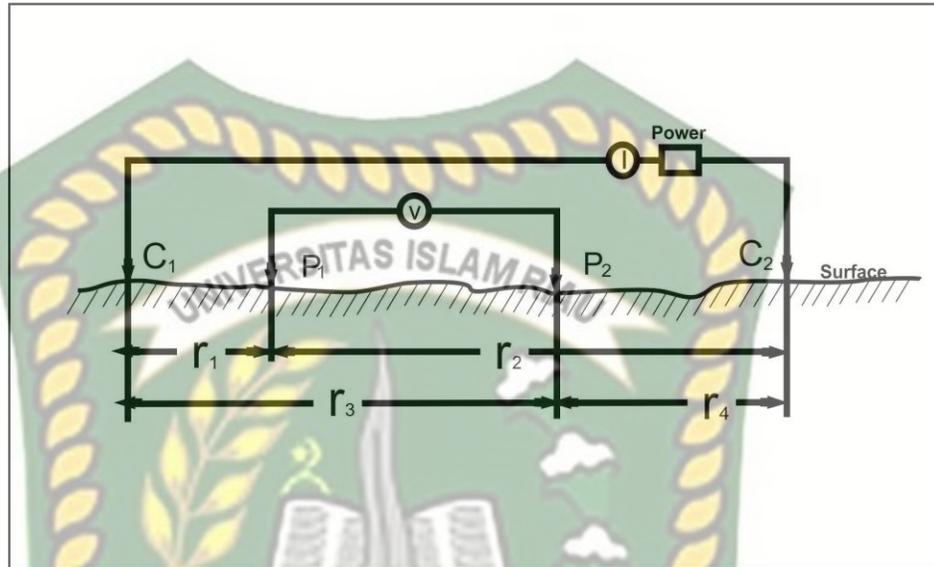
$$A_2 = -A_1 = \frac{1\rho}{2\pi} \quad (2.10)$$

Adapun penjumlahan kedua potensial, yaitu:

$$\Delta v = \frac{1\rho}{2\pi} \left\{ \left(\frac{i}{r_1} - \frac{i}{r_2} \right) - \left(\frac{1}{r_3} - \frac{1}{r_4} \right) \right\} \text{ atau } \Delta V = \frac{1\rho}{2\pi} k \quad (2.11)$$

Dimana nilai yang ada memiliki pengaruh yang berbeda-beda dari metode tahanan jenis sehingga nilai resistivitas semu yang didapat menjadi persamaan:

$$\rho = 2\pi \frac{\Delta V}{KI} \quad (2.12)$$



Gambar 2.5 Titik sumber arus dipermukaan (Telford, dkk, 1990)

2.4.5 Konfigurasi Schlumberger

Metode tahanan jenis konfigurasi Schlumberger, bola padat yang diasumsikan sebagai bumi yang memiliki sifat homogen isotropis. Dengan adanya asumsi seperti itu maka resistivitas yang terukur merupakan resistivitas sebenarnya dan tidak bergantung pada spasi elektroda. Tetapi, untuk realitanya bumi itu sendiri terdiri dari berbagai lapisan-lapisan dengan nilai ρ yang berbeda-beda sebagai akibatnya potensial yang terukur merupakan pengaruh dari lapisan-lapisan tersebut. Kemudian untuk nilai resistivitas yang terukur tidak hanya nilai resistivitas untuk satu lapisan saja, tetapi beberapa lapisan. Hal ini terutama untuk spasi elektroda yang lebar (Wuryantoro, 2007).

Konfigurasi Schlumberger ini merupakan konfigurasi yang hampir sama dengan Wenner, hanya saja jarak elektroda potensial dibiarkan tetap, pengukuran dilakukan

dengan memindahkan elektroda arus ke arah luar. Jarak antara elektroda AM dan NB sama ($AM - NB$), sedangkan untuk jarak MN tetap (**Gambar 2.6**). Faktor geometris untuk konfigurasi Schlumberger sebesar dan besar resistivitas semu adalah:

$$\rho = \frac{V}{I} \pi \frac{b(b+a)}{a}$$

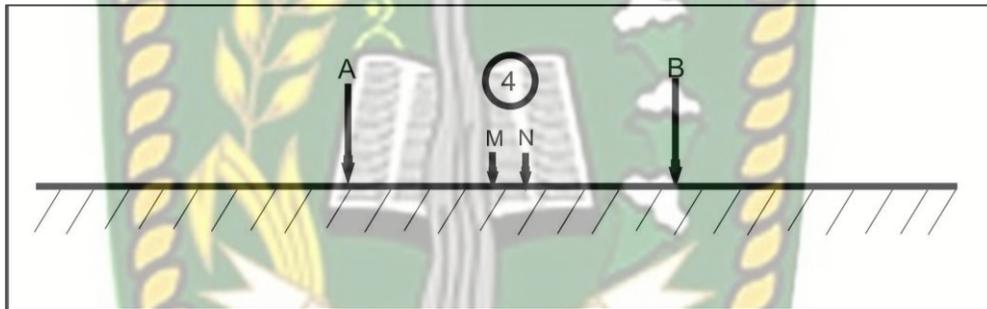
Keterangan Rumus:

ρ : Resistivitas (tahanan jenis) dalam ohm meter

V : Tegangan Listrik pada elektroda MN (mV)

I : Arus Listrik yang diinjeksikan melalui elektroda AB (mA)

π : 3,14



Gambar 2.6 Konfigurasi Schlumberger

Kekurangan di konfigurasi Schlumberger ini yaitu pembacaan tegangan pada elektroda MN yang lebih kecil terutama jika jarak AB relatif jauh, oleh sebab itu membutuhkan alat ukur multimeter yang memiliki karakteristik '*high impedance*' dengan akurasi yang tinggi yaitu dapat mendisplay tegangan minimal 4 digit atau 2 digit dibelakangan koma. Atau cara lainnya, dibutuhkan peralatan pengirim arus yang memiliki tegangan listrik DC sangat tinggi. Sementara itu, keunggulan konfigurasi Schlumberger ialah memiliki efektivitas untuk mendeteksi adanya non-homogenitas lapisan batuan dipermukaan, yakni dengan membandingkan nilai resistivitas semu saat terjadi perubahan jarak elektroda $MN/2$.

Supaya pembacaan tegangan pada elektroda MN masuk akal, oleh karena itu pada saat jarak AB *relative* besar sebaiknya jarak elektroda MN diperbesar. Pertimbangkan perubahan jarak elektroda MN terhadap jarak elektroda AB yaitu ketika pada pembacaan tegangan listrik pada multimeter sudah demikian kecil, misalnya 1.0 miliVolt. Umumnya perubahan jarak MN bisa dilakukan apabila telah tercapai perbandingan antara jarak MN berbanding jarak AB = 1:20. Perbandingan yang lebih kecil misalnya 1:50 bisa dilakukan bila mempunyai alat utama pengirim arus yang mempunyai keluaran tegangan listrik DC sangat besar, misalnya 1000 Volt atau lebih, sehingga beda tegangan yang terukur pada elektroda MN tidak lebih kecil dari 1.0 miliVolt (Parinata, 2015).

2.4.6 Resistivitas Batuan

Resistivitas batuan adalah daya hambat asal batuan terhadap aliran listrik (kebalikan dari konduktivitas batuan) menggunakan satuan unit Ohm-m. batuan di bumi biasanya memiliki sifat kelistrikan berupa daya hantar listrik serta konstanta dielektrik. Konstanta dielektrik merupakan polarisasi material pada suatu medium listrik. Konstanta dielektrik memilih kapasitas induktif efektif dari suatu material batuan serta merupakan respon static untuk medan listrik AC juga DC (Dobrin, 1998).

Hal-hal yang mendorong besarnya nilai tahanan jenis menurut Rolia Eva (2011), terdapat beberapa syarat antara lain:

1. Kandungan Air, kandungan air yang ada dalam batuan menurunkan nilai resistivitas sehingga nilai daya hantar listrik pada batuan tersebut semakin besar.
2. Porositas Batuan, batuan yang pori-pori nya mengandung air memiliki hambatan jenis yang lebih rendah daripada batuan yang kering.
3. Sifat Kimiawi.
4. Jenis Material

Nilai resistivitas dari suatu materi maupun batuan sangat bervariasi oleh sebab itu diperlukan sebuah tabel acuan nilai resistivitas dari setiap bahan. Tabel acuan

resistivitas dapat mempermudah pengkorelasi data dari hasil penelitian menggunakan nilai acuan yang sudah ada, **Tabel 2.1** berikut adalah nilai resistivitas batuan menurut (Rolia Eva, 2011).

Jenis Batuan	Nilai Tahanan Jenis (Ωm)
Lempung	3 – 30
Lempung Berdebu	5 – 40
Pasir Berlempung	5 – 50
Lempung Berpasir	30 – 100
Lempung Shale	50 – 200
Pasir, Gravel	$10^2 - 5.10^3$
Gips, Batu Gamping	$10^2 - 5.10^3$
Batuan Kristalin	$2.10^2 - 10^3$
Batu Bergaram. Anhydrate	$2.10^3 <$

Tabel 2.1 Nilai resistivitas batuan (Rolia Eva, 2011)

2.4.7 Air tanah

Menurut Sosrodarsono dan Takeda (1993), Air tanah adalah air yang bergerak didalam tanah yang terdapat di ruang-ruang antar butir tanah dari batuan. Sedangkan, pengertian air tanah menurut Todd (1995), air tanah adalah air yang bergerak di dalam tanah yang terdapat di dalam ruang antar butir-butir tanah yang meresap ke dalam tanah dan bergabung membentuk lapisan yang disebut sebagai akuifer. Lapisan permeable merupakan lapisan mudah dilalui air tanah, seperti lapisan yang terdapat pada pasir dan kerikil, sementara itu ada juga lapisan yang sulit dilalui oleh air tanah disebut lapisan Impemeabel, sebagai contohnya, lapisan lempung atau geluh. Lapisan impermeable terbagi atas dua macam yaitu lapisan kebal air dan lapisan kedap air. *Aquifuge* ialah lapisan kebal air atau menahan air seperti lapisan batuan (*rock*), sedangkan *Aquiclude* merupakan lapisan kedap air atau bisa juga disebut sebagai lapisan yang sulit dilalui air tanah, contohnya lapisan lempung.

Tanda air tanah juga memiliki *suspended solid* rendah dan *dissolved solid* tinggi. Persoalan air tanah yang mungkin akan timbul biasanya tingginya angka kandungan *Total dissolved Solids* (TDS), besi, mangan, kesadahan. Air tanah terdapat di bumi biasanya bersumber dari mata air pegunungan, maupun sepanjang aliran sungai juga ada yang berasal dari air tanah dangkal dengan kedalaman yang berkisar antara 15 sampai 30 meter, berupa air sumur gali, sumur bor tangan, atau mungkin ada yang sampai 100 meter. Tata cara pengambilan air tanah yang paling sering dan sampai sekarang dilakukan yaitu dengan membuat sumur gali (*dug wells*) konsepnya kedalamannya lebih rendah daripada posisi permukaan air tanah. Tetapi, jumlah air yang diperoleh dari sumur gali biasanya terbatas. Berikut bagian dari Air tanah (**Gambar 2.7**) diantaranya:

a. Air tanah dangkal

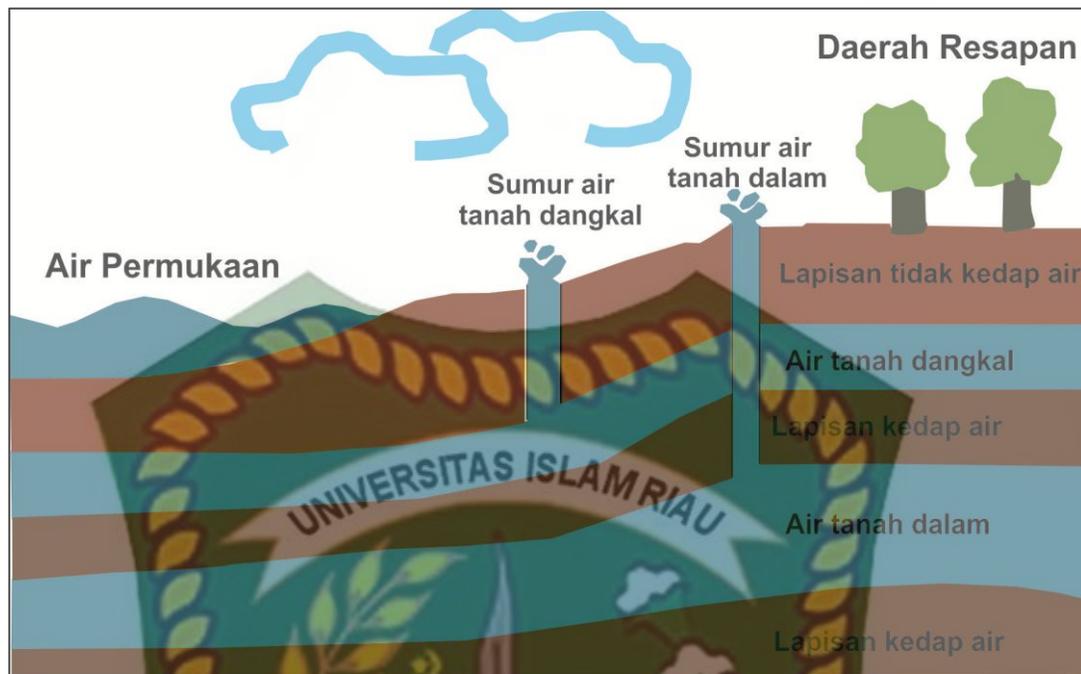
Air tanah dangkal ditimbulkan oleh adanya daya proses peresapan air dari permukaan tanah. Air tanah dangkal dimanfaatkan untuk sumber air minum melalui sumur-sumur dangkal. Air sumur dangkal ini ada di kedalaman 15 hingga 30 meter. Menjadi air minum, air tanah dangkal dari segi kualitas relatif baik namun Kuantitas kurang relatif baik, juga tergantung musim.

b. Air tanah dalam

pengambilan air tanah dalam tidak semudah di air tanah dangkal. Untuk hal ini wajib digunakan bor dan memasukkan pipa kedalamannya sehingga kedalaman nantinya berkisar antara 100 sampai 300 meter maka didapatlah lapisan air. Kualitas air tanah dalam ini biasanya lebih baik dibandingkan dengan air tanah dangkal, karena penyaringannya lebih tepat dan sempurna.

c. Mata air

Mata air ialah air tanah yang keluar dengan sendirinya ke permukaan tanah. Mata air berasal dari tanah dalam hampir tidak tergantung dengan musim dan kualitasnya sama dengan keadaan air tanah dalam (Sutrisno, 1987).



Gambar 2.7 Letak Air tanah (Plummer dan Geary, 1995)

2.4.7.1 Jenis-Jenis Air tanah

Terdapat beberapa macam air tanah dan klasifikasinya bersumber dari letak dan kondisinya dalam lapisan tanah. Beberapa jenis air tanah (Herlambang, 2005) terdiri dari,

- Air tanah Freatis, ialah air tanah dangkal, terdapat di celah antara air permukaan dan lapisan kedap air (*impermeable layer*).
- Air tanah Artesis, merupakan air tanah dalam, ditemukan antara lapisan akuifer dengan lapisan batuan kedap air (akuifer terkekang).
- Air tanah Meteorit, yaitu air tanah yang bermula melalui reaksi presipitasi (hujan) melalui awan, dan akhirnya mengalami kondensasi bercampur debu meteorit.
- Air tanah Baru (Juvenil), yakni air tanah yang ada di dalam bumi karena intrusi magma. Air tanah juvenil umumnya didapatkan dalam bentuk air panas (geyser).
- Air konat, merupakan air tanah yang terperangkap di lapisan batuan purba kemudian ini sering juga disebut sebagai *fossil water*.

2.4.7.2 Sifat Fisika dan Kimia Air tanah

1. Sifat fisik Air tanah

a. Bau

Bau air dapat mengartikan kualitas air tersebut. Bila air berbau umumnya tidak akan disukai oleh masyarakat.

b. Rasa

Air yang bersih umumnya tidak berasa dan tawar. Jika Air berasa itu mengindikasikan adanya zat-zat yang membahayakan tubuh jika di konsumsi.

c. Warna

Air sebaiknya tidak memiliki warna, sebab agar mencegah keracunan di berbagai zat kimia ataupun mikroorganisme lainnya. Warna air sebenarnya disebabkan oleh tannin maupun asam humat yang terbentuk secara alamiah pada air rawa, ada juga warna kuning muda seperti urin, karenanya masyarakat sering menghindari untuk dikonsumsi. Kemudian, jika zat organik ini terkena klor akan membentuk suatu senyawa Kloroform beracun. Selain itu dari hal diatas, warna air juga disebabkan oleh buangan industri ataupun pabrik disekitar lokasi sumur.

d. Suhu

Secara langsung maupun secara tidak langsung, suhu sangat ditentukan oleh sinar matahari. Panas yg dimiliki oleh air akan mengalami perubahan secara perlahan-lahan antara siang dan malam serta dari musim ke musim. Selain itu, air mempunyai sifat dimana berat jenis maksimum terjadi di suhu 4°C serta bukan di titik beku. Suhu air sangat berpengaruh terhadap jumlah oksigen terlarut di dalam air. Bila suhu tinggi, air akan lebih cepat jenuh dengan oksigen dibanding dengan suhunya rendah. Suhu air di suatu perairan bisa ditentukan oleh musim, lintang (*latitude*), ketinggian dari permukaan laut (*altitude*), waktu pada suatu hari, penutupan awan, aliran serta kedalaman air. Peningkatan suhu

air menyebabkan peningkatan viskositas, reaksi kimia, evaporasi serta volatilisasi dan penurunan kelarutan gas pada air mirip O₂, CO₂, N₂, CH₄ serta sebagainya.

Kisaran suhu air yang sangat dibutuhkan supaya pertumbuhan ikan-ikan pada perairan tropis bisa berlangsung sekitar antara 25 sampai 32°C. kisaran suhu pada umumnya berlaku di Indonesia sebagai salah satu Negara tropis sehingga sangat menguntungkan untuk melakukan aktivitas budidaya ikan. Suhu yang sangat berpengaruh terhadap proses kimia, fisika dan biologi di dalam perairan, sehingga dengan adanya perubahan suhu pada suatu perairan menyebabkan terjadinya perubahan pada seluruh proses di dalam perairan. Hal ini ditinjau terhadap terjadinya peningkatan suhu air, maka kelarutan oksigen akan berkurang. Peningkatan suhu perairan menjadi 10 °C menyebabkan meningkatnya konsumsi oksigen oleh organisme akuatik kurang lebih 2 hingga 3 kali lipat sebagai akibatnya kebutuhan oksigen oleh organisme.

e. EC (Electrical Conductivity)

Daya hantar listrik (konduktivitas) adalah ukuran kemampuan suatu zat dalam menghantarkan arus listrik pada temperature tertentu yang dinyatakan pada mikromhosper sentimeter ($\mu\text{mhos/cm}$). satuan yang lebih awam untuk dipergunakan merupakan mikroSiemens ($\mu\text{S/cm}$). untuk menghantarkan arus listrik, ion-ion yang bergerak pada larutan untuk memindahkan muatan listriknya (*ionic mobility*) yang bergantung pada ukuran serta hubungan antar ion dalam larutan. Nilai daya hantar listrik untuk berbagai jenis air berdasarkan PERMENKES no 492 Tahun 2010,

- Air destilasi (aquades): 0.5 – 5.0 μS
- Air hujan: 5.0 – 30 μS
- Air tanah segar: 30 - 2.000 μS
- Air laut: 45.000 – 55.000 μS
- Air garam (*Brine*): $\geq 100.000 \mu\text{S}$

Nilai konduktivitas adalah fungsi antara temperature, jenis ion-ion yang terlarut dan konsentrasi ion terlarut. Peningkatan ion-ion yang terlarut ini menyebabkan nilai konduktivitas air juga akan meningkat. Sehingga dapat di katakan bahwa nilai konduktivitas yang terukur merefleksikan konsentrasi ion yang terlarut pada air.

f. TDS (*Total Dissolve Solid*)

Total Dissolved Solid dapat dikatakan juga jumlah padatan terlarut yang artinya jumlah asal material padat yang terlarut di dalam air. Padatan yang terlarut ini merupakan akibat dari buangan sama seperti *total suspended solids* (TSS), akan tetapi padatan terlarut pada air mempunyai ukuran yang jauh lebih kecil dari padatan tersuspendi dalam air. TDS tidak mengakibatkan kekeruhan pada air karena keseluruhan padatan terlarut dalam air secara merata dengan jumlah yang kecil. Padatan anorganik ini berupa anion yang terlarut didalam air diantaranya yaitu karbonat, klorida, sulfat serta nitrat, sedangkan kation antara lain yaitu sodium, potassium, kalsium dan magnesium. Hingga dalam waktu ini terdapat 2 metoda yang dapat dipergunakan dalam mengukur kualitas suatu larutan. 2 metoda pengukuran TDS (*Total Dissolve Solid*) ini yaitu:

- *Gravimetry*
- *ELectrical Conductivity*

Padatan terlarut total (*Total Dissolved Solid* atau TDS) merupakan bahan – bahan terlarut (diameter $> 10^{-6}$ mm) dan koloid (diameter 10-3 mm) yang berupa senyawa-senyawa kimia serta bahan-bahan yang lain. Yang tidak tersaring pada kertas saring yang berdiameter 0.45 μm (Rao, 1992 pada Effendi, 2003). arti materi ini merupakan sisa zat padat sesudah penguapan di suhu 105 oC. TDS ada didalam air menjadi akibat reaksi asal zat padat, cair, dan gas di dalam air yang dapat berupa senyawa organic juga anorganik. Substansi anorganik berasal dari mineral, lodam dan gas yang terbawa masuk kedalam air

sesudah melakukan kontak dengan materi pada permukaan dan tanah. Materi organik bisa berasal dari akibat penguraian vegetasi, senyawa organik, serta gas – gas anorganik yang terlarut. TDS ini umumnya ditimbulkan akibat bahan anorganik berupa ion-ion yang ada di perairan. Ion – ion yang biasa ada pada perairan. Bisa dilihat dan ditinjau pada **Tabel 2.2**

Tabel 2.2 Ion-ion yang terdapat di perairan (Todd, 1970 dalam Effendi, 2003)

Ion Utama (<i>Major Ion</i>)		Ion Sekunder (<i>Secondary Ion</i>)	
(1,0 - 1000 mg/liter)		(0,01 - 10 mg/liter)	
1	Sodium (Na)	1	Besi
2	Kalsium (Ca)	2	Strontium (Sr)
3	Magnesium (Mg)	3	Kalium (K)
4	Bikarbonat (HCO ₃)	4	Karbonat (CO ₃)
5	Sulfat (SO ₄)	5	Nitrat (NO ₃)
6	Klorida (Cl)	6	Fluorida (F)
		7	Boron (B)
		8	Silika (SiO ₂)

TDS tidak diinginkan pada badan air karena bisa menyebabkan warna, rasa, dan bau yang tidak sedap. Oleh karena itu beberapa senyawa kimia pembentuk TDS bersifat racun dan merupakan senyawa organik bersifat karsinogenik. Tetapi, beberapa zat bisa memberikan rasa segar pada air minum. Kesadahan serta kekeruhan akan bertambah seiring dengan semakin banyaknya TDS. Analisis TDS ini umumnya dilakukan dengan menggunakan penentuan Daya Hantar Listrik (DHL) air. TDS ini terdiri dari ion – ion sebagai akibatnya kadar TDS sebanding dengan kadar DHL air. Penentuan jumlah materi terlarut dan tak terlarut juga dapat dilakukan dengan membandingkan jumlah yang terfiltrasi dengan yang tidak terfiltrasi.

2. Sifat Kimia Air tanah

a. pH

pH air dapat berpengaruh terhadap kelarutan kadar besi pada air, bila pH air rendah dapat mengakibatkan terjadinya proses korosif sehingga mengakibatkan larutnya besi serta logam lainnya pada air, pH yang rendah kurang dari 7 dapat melarutkan logam. Pada keadaan pH rendah, besi yang terdapat di air dapat berbentuk ferro serta ferri, bentuk ferri akan mengendap serta tak larut dalam air dan tidak bisa dicermati dengan menggunakan mata sehingga dapat menyebabkan air menjadi berwarna, berbau, dan berasa.

2.4.7.3 Kualitas Air tanah

Sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 492/MENKES/PER/IV/2010 perihal Persyaratn Kualitas Air Minum, air minum *safety* bagi kesehatan bila memenuhi persyaratan fisika, mikrobiologis, kimiawi, dan radioaktif yang dimuat pada parameter wajib serta parameter tambahan. (Permenkes RI No.492,2010) Persyaratan kualitas mendeskripsikan mutu atau kualitas asal air baku, air higienis. Persyaratan ini mencakup persyaratan fisik dan kimia dapat dicermati pada **Tabel 2.3**

Tabel 2.3 Mutu dan Kualitas Air tanah Menurut PERMENKES No.492 2010

NO	Jenis Parameter	Satuan	Kadar Maksimum Yang Diperbolehkan	Keterangan
1	Parameter Fisika			
	a. Warna	NTU	15	Tidak Berwarna
	b. Rasa	-		Tidak Berasa
	c. Bau	-	Suhu Udara ± 3 °C	Tidak Berbau
	d. Suhu	°C		-
2	Parameter Kimia			
	a. pH	-	6,4 -8,5	-
	b. Timbal (Pb)	mg/L	0,01	-
	c. Raksa (Hg)	mg/L	0,001	-
	d. Besi (Fe)	mg/L	0,3	-

2.4.7.4 Permasalahan Air tanah

Permasalahan air tanah ini banyak diakibatkan adanya aktivitas manusia, yang pada umumnya kurang cermat. Sebagai akibatnya yang menyebabkan permasalahan langsung dan tidak langsung terhadap eksistensi air tanah, selain itu juga terjadi sebab adanya fenomena alam. Sebagai contohnya:

- a. Perubahan iklim (*climate change*) yang mengakibatkan naiknya muka air laut, dan lain-lain.
- b. Hilangnya Air tanah (*loose of groundwater*). Peristiwa dimana hilangnya air tanah mungkin terjadi untuk akuifer bebas (*unconfining aquifer*) ataupun pada akuifer tertekan (*confining aquifer*).

- c. Salinitas air tanah yang tinggi disebabkan oleh intrusi air laut. Dimana akan meningkatkan Kadar garam didalam air tanah yg akhirnya air tanah tidak dapat dimanfaatkan.
- d. Air tanah yang telah tercemar oleh limbah industry dan tak bisa dinetralisir oleh alam tidak bisa dimanfaatkan lagi untuk kebutuhan hidup sehari-hari makhluk hidup yang berada dibumi. Pencemaran air tanah ini yang bermula dari infiltrasi limbah cair industry, maupun limbah padat yang telah terlarutkan oleh air permukaan.

2.4.8 Air tanah Perspektif Al-Quran dan Sains

Dalam undang-undang nomor 7 tahun 2004 perihal asal Daya Air mendefinisikan air tanah menjadi air yang ada pada lapisan tanah atau batuan dibawah permukaan tanah. Secara umum air tanah mengalir secara perlahan melalui suatu celah yang sangat kecil melalui butiran antar batuan. Dimana batuan yang bisa menyimpan serta mengalirkan air tanah ini disebut juga dengan akuifer (Redaksi gambaran Umbara,2007).

Apakah engkau tidak memperhatikan, bahwa Allah menurunkan air dari langit, kemudian diaturnya menjadi sumber-sumber air dibumi, kemudian dengan menggunakan air itu ditumbuhkan-Nya tanam-tanaman yang bermacam-macam warnanya, kemudian menjadi kering, lalu engkau melihatnya kekuning-kuningan, kemudian dijadikan-Nya musnah (hancur)berderai-derai. Sungguh, pada yang demikian itu ada pelajaran bagi orang-orang yang mempunyai akal sehat. (Q.S az-zumar(39):21).

Pada Tafsir Ibnu Katsir (hal 99-100) Allah SWT menceritakan bahwa dari mula air berada didalam tanah yang asal dari langit, seperti disebutkan pada firman-Nya.

Dan Dialah yang meniupkan angin (sebagai) pembawa kabar gembira sebelum kedatangan rahmat-Nya (Hujan); dan Kami turunkan dari langit air yang sangat bersih, (Al-Quran (25);48).

Air hujan yang diturunkan diatas bagian atas bumi itu lalu membuat sungai mengalirkan asal kehidupan. Secara alami, air itu berputar berasal dari laut ke udara, dari udara ke daratan, serta asal daratan ke laut lagi dan seterusnya. Tetapi, diantara air hujan itu terdapat yang meresap ke pada perut bumi untuk kemudian berpindah ke salah satu tempat ke tempat lainnya. Air yang meresap itu menetap serta sebagai air tanah yang tersimpan pada bawah kulit bumi untuk masa yang panjang (Shihab, 2002).



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Untuk menentukan akuifer air tanah menggunakan Metode Geolistrik Tahanan Jenis Konfigurasi Schlumberger, penelitian pada daerah ini dilaksanakan mulai tanggal 09 hingga 10 september 2021. Di Dusun I Gaung, Desa Ketaping Jaya, Kecamatan Inuman, Kabupaten Kuantan Singingi, Provinsi Riau. Yang terletak pada koordinat $0^{\circ}29'46,7''$ LU sampai $0^{\circ}29'49''$ LU dan $101^{\circ}48'34,9''$ sampai $101^{\circ}48'33,1''$ BT. Bisa dilihat pada **Gambar 3.1**



Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian

3.2 Alat – Alat Yang Digunakan

Peralatan untuk pengambilan data saat dilapangan, berikut merupakan beberapa alat yang digunakan yaitu:

1. *Resistivity* meter (IRES T300F)
2. Sepasang Elektroda Potensial
3. Sepasang Elektroda Arus
4. Palu digunakan untuk memukul elektroda potensial dan elektroda arus ditanah
5. Accu (elemen kering) sebagai sumber arus.
6. Meteran digunakan untuk mengukur panjang lintasan yang akan diteliti.
7. GPS (Global Positioning System) digunakan untuk menentukan posisi tempat penelitian.
8. YSI Pro 1030 *Water Quality Instrument*
9. *Software IP2Win* dan *Progress 3.0*
10. *Handy Talkie* (HT)
11. *SmartPhone*
12. Laptop
13. Botol Air Mineral Ukuran 1 Liter
14. Alat Tulis menulis digunakan untuk menulis data dari hasil pengukuran.
15. Tabel data gunanya sebagai tempat menulis dari hasil pengukuran.
16. Patok untuk mengetahui penempatan elektroda yang akan dipasang.
17. Kabel listrik digunakan sebagai kabel penghubung.

3.3 Teknik Pengumpulan Data

Hal-hal yang pertama kali perlu dilakukan pada saat melakukan penelitian adalah pengumpulan data. Dimana pada tahap ini dikumpulkan semua data yang akan dipergunakan dalam melakukan penelitian, data-data tersebut mencakup:

a. Data Primer

Data primer atau data inti ini merupakan data pokok penyusunan skripsi ini, contohnya pada peta lokasi titik akuifer, jarak antara elektroda arus (AB), jarak antara elektroda potensial (MN), beda potensial yang terjadi (ΔV), beda arus yang

di injeksikan (I), dari dua data yang telah diperoleh akan didapati nilai faktor koreksi e (k) dan dapat diketahui nilai tahanan jenis (ρ), serta peta geologi pada daerah penelitian. Selain itu terdapat data pendukung lain yaitu pengumpulan sampel air sumur dangkal pada tiap-tiap rumah warga disekitar lokasi penelitian yang nantinya dapat diketahui kualitas nilai air tanahnya melalui uji laboratorium berdasarkan beberapa parameter yang ada.

b. Data Sekunder

Data sekunder yang ada merupakan data penunjang agar melengkapi analisis demi penyusunan skripsi yang berasal dari jurnal maupun buku, dan dilihat sebagai referensi dalam penelitian dan juga peta administrasi Kabupaten Kuantan Singingi. Secara umum sudah dilampirkan pada Bab I.

3.4 Metode Penelitian

3.4.1 Pengukuran Geolistrik

Untuk menentukan letak akuifer air tanah, maka diperlukan pengukuran geolistrik *Schlumberger* agar dapat diketahui sifat kelistrikan nya yang ada didalam permukaan tanah dilakukan dengan cara mengukur besar tahanan jenis batuan serta menginjeksikan arus serta tegangan setelah itu dapat diperoleh hasil dari pengukuran tersebut.

3.4.2 Parameter Fisika dan Kimia

A. Parameter Fisika

Parameter fisika terbagi atas warna yang dapat diamati secara langsung menggunakan mata, bau juga yang dapat diketahui dengan menggunakan indera penciuman, rasa yang dapat diketahui dengan menggunakan indera pengecap, suhu, zat padat terlarut (TDS) dan daya hantar listrik (DHL) dapat diukur dengan menggunakan YSI-Pro 1030 *Water Quality Instrument*.

B. Parameter Kimia

Parameter kimia, yaitu pH diukur dengan menggunakan YSI-Pro 1030 *Water Quality Instrument* dilaboratorium.

3.5 Tahap Penelitian

3.5.1 Tahap Persiapan

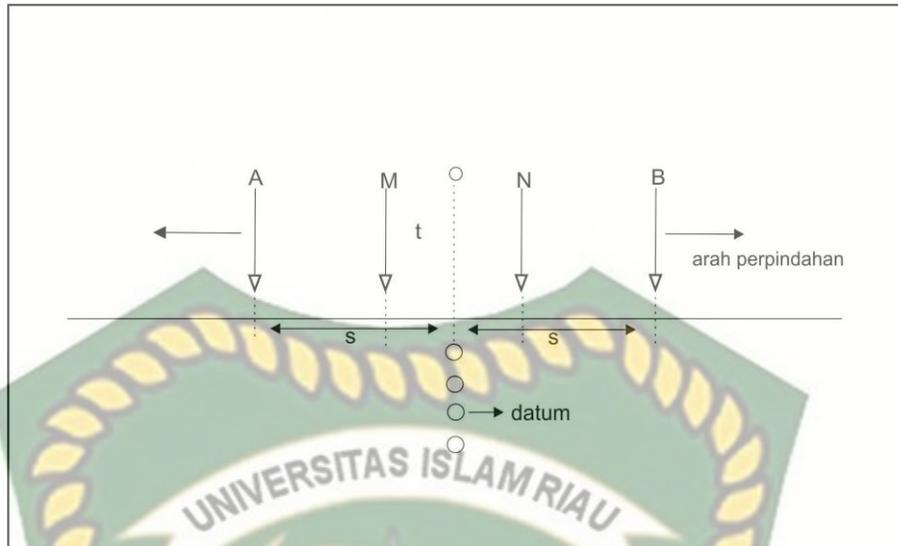
Beberapa kegiatan yang akan dilaksanakan pada tahap ini merupakan studi literature tentang metode-metode apa saja yang akan dipergunakan, studi jurnal penelitian yang sejenis untuk mendapatkan data-data yang berhubungan dengan daerah penelitian.

3.5.2 Tahap Pengambilan Data

A. Pengukuran Geolistrik Schlumberger

Berikut penjelasan tentang prosedur yang akan dilakukan dalam pengukuran sounding menggunakan konfigurasi Schlumberger dimana diharapkan mekanisme spesifik supaya data yang diperoleh akan lebih baik serta mudah dipahami dan diinterpretasikan. Mekanisme sounding ini menggunakan konfigurasi Schlumberger yaitu:

1. Menancapkan elektroda pada permukaan tanah dengan spasi yang teratur.
2. Membentangkan kabel yang digunakan sebagai penghantar arus dan potensial yang menghubungkan antar elektroda dengan alat resistivitymeter.
3. Memasang kabel ke elektroda untuk menghubungkan kabel dengan elektroda agar arus atau potensial dapat terhubung pada elektroda.
4. Setelah semua elektroda terhubung dengan terminal kabel, dan kabel sudah terhubung dengan *resistivitymeter*, maka pengukuran telah siap dilakukan.
5. Apabila pengukuran sudah selesai, maka langkah selanjutnya adalah mentransfer data ke laptop.
6. Kemudian catat hasil dari data pengukuran ke tabel data yang telah disiapkan.



Gambar 3.2 Perpindahan Elektroda Secara Sounding

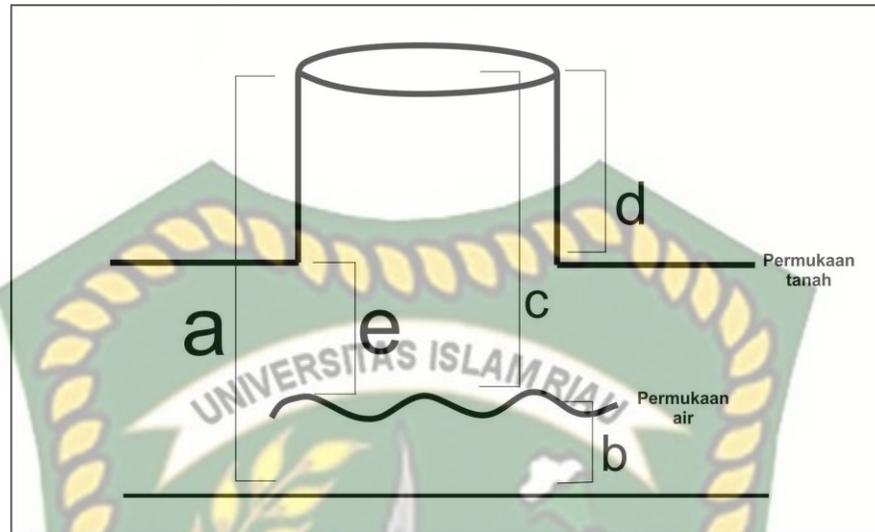
B. Pengambilan Sampel Air Sumur

Apabila penentuan titik lokasi dan perlapisan air tanah di tetapkan setelah itu, maka boleh dilakukan pengambilan data utama dikerjakan langsung dilokasi, yaitu pengambilan sampel air sumur dan metode tersebut wajib disesuaikan dengan PERMENKES 2010, Data *google earth*, serta Gps.

Pengumpulan maupun pengambilan data air sumur lebih tepatnya dengan melalui pengamatan secara langsung atau peninjauan dengan cermat dilokasi penelitian tersebut. Maka langkah pengerjaannya dijelaskan sebagai berikut:

1. Tentukan dimana lokasi yang harus diamati kedalaman muka air tanahnya
2. Kemudian persiapkan alat-alat serta bahan yang akan digunakan dalam proses pengerjaannya.
3. Lalu kemudian ukur berapa kedalaman sumur menggunakan tali atau meteran.
4. Selanjutnya, muka air tanah diukur juga dengan memakai tali ataupun meteran.
5. Terakhir, catatlah data dari hasil pengamatan dan pengerjaan tadi, seperti titik koordinat, elevasi, serta kedalamannya.

Pengukuran data sumur untuk mendapatkan data kedalaman air tanah dangkal berpedoman pada **Gambar 3.3** yang telah dibuat sebelumnya (Putra, 2016)



Gambar 3.3 Pedoman Pengukuran Sumur pada saat di lapangan

Keterangan pada gambar diatas mengenai pedoman pengukuran sumur galian pada saat dilapangan, yaitu:

1. Jarak bagian atas cincin sumur dengan dasar sumur (a)
2. Jarak antara permukaan air dengan dasar sumur (b)
3. Jarak antara bagian atas cincin sumur dengan air didalam sumur (c)
4. Jarak antara permukaan tanah dengan permukaan air yang didalam sumur (e)

3.5.3 Tahap Analisis Data

A. Software IP2Win

Jika semua prosedur dengan data dilapangan selesai, maka terdapat nilai tegangan (V), kuat arus (I), koordinat titik datum, jarak elektroda (a), resistensi (R). kemudian selanjutnya mencari nilai besar faktor geometri (k) pada setiap lintasan. Setelah itu nilai k didapatkan lalu kemudian mencari nilai resistivitas (ρ). Setelah seluruh data yang diperoleh dari hasil pengukuran diolah dengan menggunakan Microsoft Excel, tetapi sebelum itu, bila mengolah data awal berupa nilai kuat arus (I), beda potensial (ΔV), dan nilai spasi dari konfigurasi schlumberger, (a) untuk

jarak elektroda potensial serta (b) untuk jarak elektroda arus, maupun besar faktor geometri (K). dengan memasukan data variable tersebut dan akan diperoleh besar resistivitas semu (ρ_a).

Adapun langkah-langkah dalam pengolahan data berikut, yaitu:

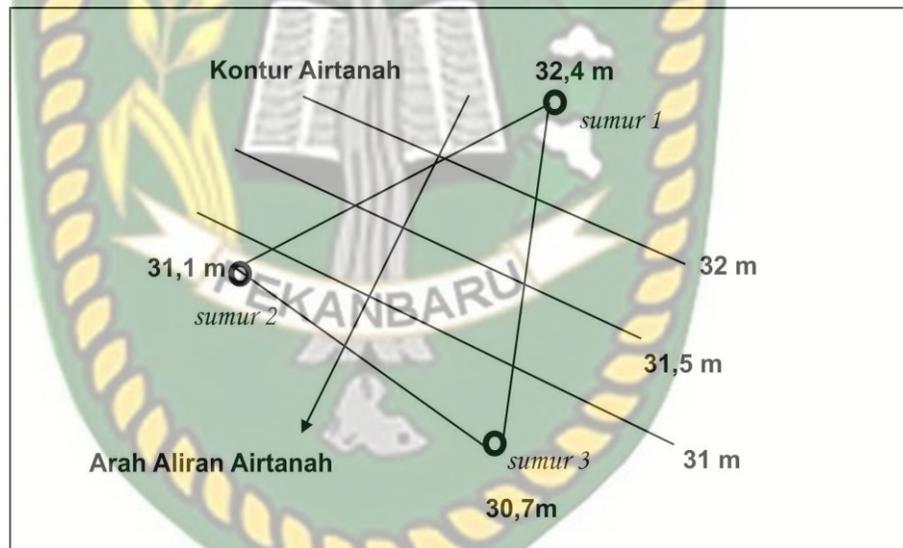
1. Pertama buka software *IPI2Win* serta *Progress 3.0*, kemudian pilihlah metode yang dalam pengukurannya, contoh, konfigurasi schlumberger.
2. Kemudian nilai yang didapatkan tadi langsung dimasukkan, berupa nilai arus (I), dan beda potensial (ΔV), serta jarak spasi elektroda (AB/2 serta MN).
3. Kemudian simpan file pada format *.txt, lalu klik Ok yang nantinya dapat kita lihat juga dalam bentuk file *.ipi.
4. Kemudian, grafik awal dan tabel dapat kita tampilkan dan siap untuk diinterpretasikan.
5. Interpretasi yang akan dilakukan, yaitu yang pertama dengan mencocokkan (*curva matching*) kurva standar dengan kurva lapangan data dari hasil pengukuran. Hal ini dapat dilakukan dengan jumlah lapisan serta dengan menambah tebal maupun kedalamannya. Untuk itu proses ini akan diperoleh litologi sebenarnya. Interpretasi ini dilakukan hingga berkurangnya nilai *error* sampai (kurang dari 5%).
6. Lalu kemudian hasil tersebut dapat disimpan dalam bentuk data maupun *export* pada bentuk BMP jika ingin melihat gambar grafik serta tabelnya.
7. Kemudian dibuat untuk setiap sumur ataupun titik datum (GL) memakai *Software IPI2Win*, selanjutnya dijadikan sebagai acuan untuk menginterpretasikan hasil tersebut.

B. Metode *Three Point Problem*

Kedudukan dan arah aliran air tanah terhadap sumber pencemar dapat menunjuka bahwa air tanah di suatu daerah tersebut tercemar atau tidaknya. Hal ini disebabkan oleh sebaran limbah cair yang mengikuti sistem aliran air tanah. Apabila lokasi kedudukan sumber pencemar tersebut lebih tinggi daripada lokasi sumur serta searah dengan lokasi air tanah lalu lokasi sumur yang lebih rendah

akan mengalami pencemaran. Disebabkan karena air bergerak dari tempat yang tinggi hingga ketempat yang rendah. Kemudian bila ingin mengetahui arah alirannya. Sebelum itu diketahui dahulu elevasi muka air tanah dangkal pada sekitar lokasi penelitian.

Metode *three point problem* ini dipakai untuk menentukan arah aliran air tanah, yang dikerjakan dengan cara interpolasi data elevasi muka air tanah kemudian diplotkan pada peta lokasi maupun peta citra satelit. Kemudian data hasil interpolasi tersebut bisa dikerjakan dengan langkah selanjutnya yaitu dengan melakukan pembuatan peta kontur air tanah serta beberapa parameter fisika dan kimia. Dapat kita lihat pada **Gambar 3.4** untuk menentukan arah aliran air tanah dengan cara menarik garis tegak lurus dengan kontur air tanah.



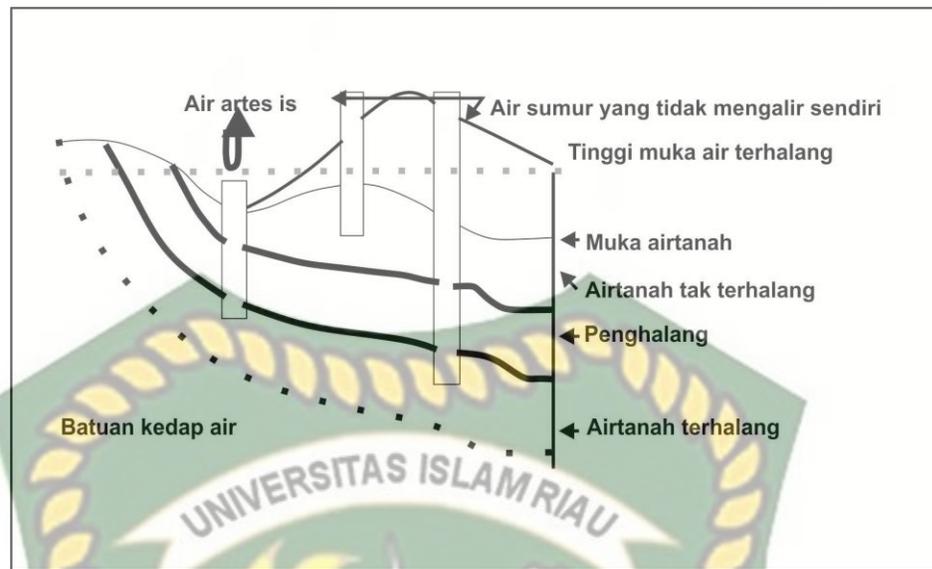
Gambar 3.4 Metode *Three Point Problem*

1. Arah Aliran Air Tanah

Air tanah bergerak dari tekanan tinggi menuju ke tekanan yang rendah. Perbedaan tekanan ini umumnya diakibatkan oleh gaya gravitasi (perbedaan ketinggian antara daerah pegunungan dengan daerah laut), adanya lapisan penutup yang *impermeable* di atas lapisan akuifer, gaya lainnya yang

diakibatkan oleh pola struktur batuan maupun fenomena lainnya pada permukaan tanah. Pergerakan ini umumnya disebut dengan *gradient* aliran air tanah (*Potentiometric*). Secara alamiah nya pola *gradient* ini dapat ditentukan dengan menarik kesamaan muka air tanah yang berbeda dalam satu sistem aliran air tanah yang sama.

Sering disebut-sebut juga sebagai daerah resapan air tanah ataupun daerah imbuhan air tanah (*Recharge zone*) maka model aliran air tanah itu sendiri akan dimulai. Daerah ini adalah wilayah dimana air tidak sama pada permukaan tanah, dan air hujan ataupun air dipermukaan yang menjalani proses penyusupan (*Infiltration*). Melalui lubang pori-pori batuan, rekahan maupun celah pada tanah dan batuan secara gravitasi proses ini akan berakumulasi pada satu titik dimana air tersebut menjumpai suatu lapisan atau struktur lapisan batuan yang sifatnya kedap air (*Impermeable*). Titik akumulasi yang akan membentuk suatu zona jenuh air (*Saturated zone*) yang sering kali disebut dengan daerah luapan air tanah (*Discharge zone*). Dapat kita lihat pada **Gambar 3.5** dijelaskan, bila yang menjadi perbedaan adalah kondisi fisik secara alami dapat menyebabkan air dalam zonasi tersebut akan bergerak maupun mengalir dengan baik secara gravitasi, serta perbedaan tekanan, control, dan parameter lain. Situasi inilah yang biasa dapat disebut sebagai aliran air tanah.



Gambar 3.5 Model Aliran Air Tanah

3.5.4 Tahap Interpretasikan Data

Interpretasikan dilakukan pada data Geolistrik ialah, data kurva hasil pengukuran dilapangan kemudian disesuaikan dengan kurva standar (*curva matching*). Hal ini juga disesuaikan dengan jumlah lapisan serta tebal ataupun kedalamannya. Hasil dari proses ini nantinya akan didapatkan litologi yang sebenarnya. Interpretasi yang cukup baik dilakukan, jika nilai *error* yang ditampilkan adalah nilai yang paling kecil (kurang dari 5%). Dan interpretasikan analisa laboratorium dari data sampel air sumur yang sudah diolah. Pada tahap ini dimulai dengan melakukan rekonstruksi serta penarikan kesimpulan berdasarkan data-data yang didapatkan. Pada tahap analisis data yang dilakukan merupakan analisis setelah data lapangan diolah untuk mempermudah penarikan kesimpulan, terdiri dari analisa kualitas air sumur galian untuk dikonsumsi berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI No.492/Menkes/Per/IV/2010, pembuatan peta aliran air tanah.

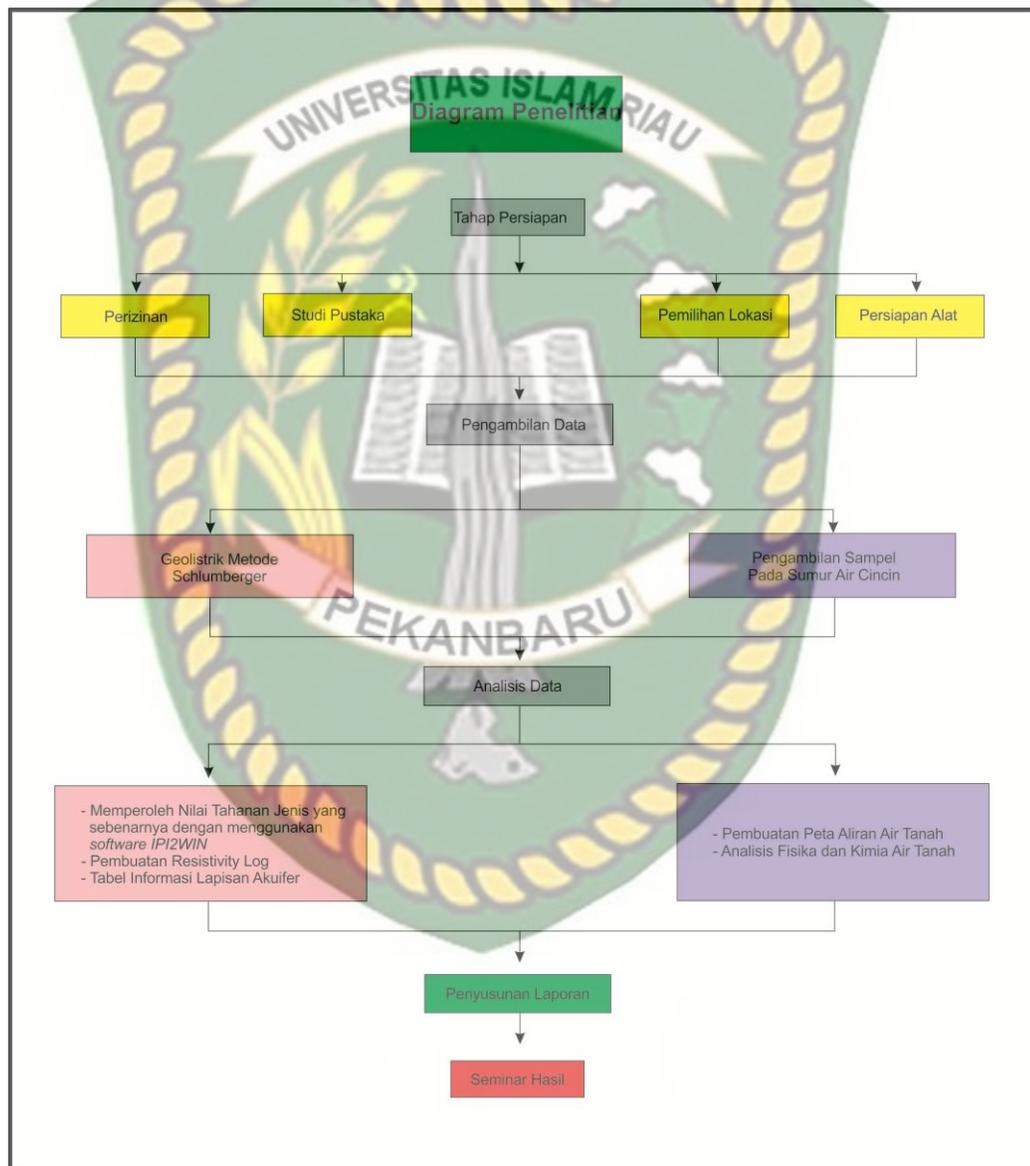
3.5.5 Tahap Pembuatan Laporan

Setelah dilakukannya pengolahan data Geolistrik *Schlumberger* dan kualitas air tanah untuk diminum atau di konsumsi dengan berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI No.492/Menkes/Per/IV/2010, pembuatan peta aliran air tanah, dan setelahnya

dapat disegerakan untuk pembuatan laporan penelitian, dimana semua data-data yang telah di olah dapat dituangkan ke dalam bentuk tulisan ilmiah.

3.6 Diagram Alir

Berikut ini adalah diagram alir, meliputi tahap-tahap persiapan, tahap pengambilan data, tahap analisis data, serta tahap interpretasi atau penyusunan laporan sehingga akhirnya didapatkan kesimpulan, Diagram alir penelitian dapat pada **Gambar 3.6**.



Gambar 3.6 Diagram Alir Penelitian

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

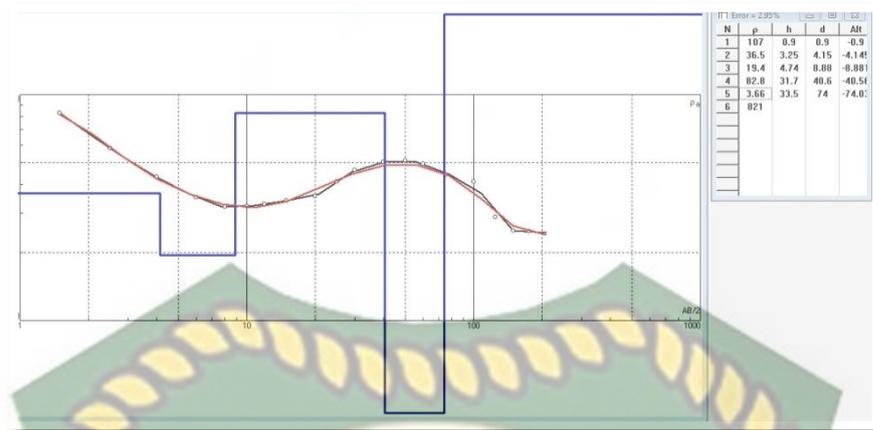
Pada penelitian ini menggunakan metode geofisika konfigurasi *schlumberger* dan data yang didapat berupa 2 (dua) titik duga pada daerah dusun I Gaung, Desa Ketaping Jaya, Kecamatan Inuman, Kabupaten Kuantan Singingi, Provinsi Riau. Desa Ketaping jaya terletak di ketinggian rata-rata Dengan elevasi 35 hingga 42 mdpl.

Untuk pengolahan data menggunakan *software ipi2win* serta *progress 3.0* hasil yang diperoleh yaitu berupa *resistivity log*, seperti yang telah diketahui bersama jika metode geolistrik ini memakai konfigurasi Schlumberger yang merupakan metode yang kerap sering digunakan sebagai metode sounding serta hanya didapatkan data garis lurus kebawah. Agar mendapatkan nilai resistivitas sebenarnya, untuk itu pengolahan pada software tersebut menggunakan metode inversi agar mempermudah memperoleh eror yang kecil atau lebih sedikit. Dua titik pengukuran pada penelitian ini dan tidak dilakukan interpolasi pada kedua titik tersebut dikarenakan jarak yang cukup jauh.

4.2 Pembahasan

4.2.1 Titik GL-1

Untuk posisi titik GL-1 berada pada koordinat $00^{\circ}29'46,7''$ LU dan $101^{\circ}48'34,9''$ BT, dengan elevasi 42 mdpl. Maka, penyelesaian dari pengolahan data resistivitas konfigurasi Schlumberger yang dikerjaik bisa dilihat pada **Gambar 4.1** dengan mencocokkan kurva data dengan kurva pendugaan.

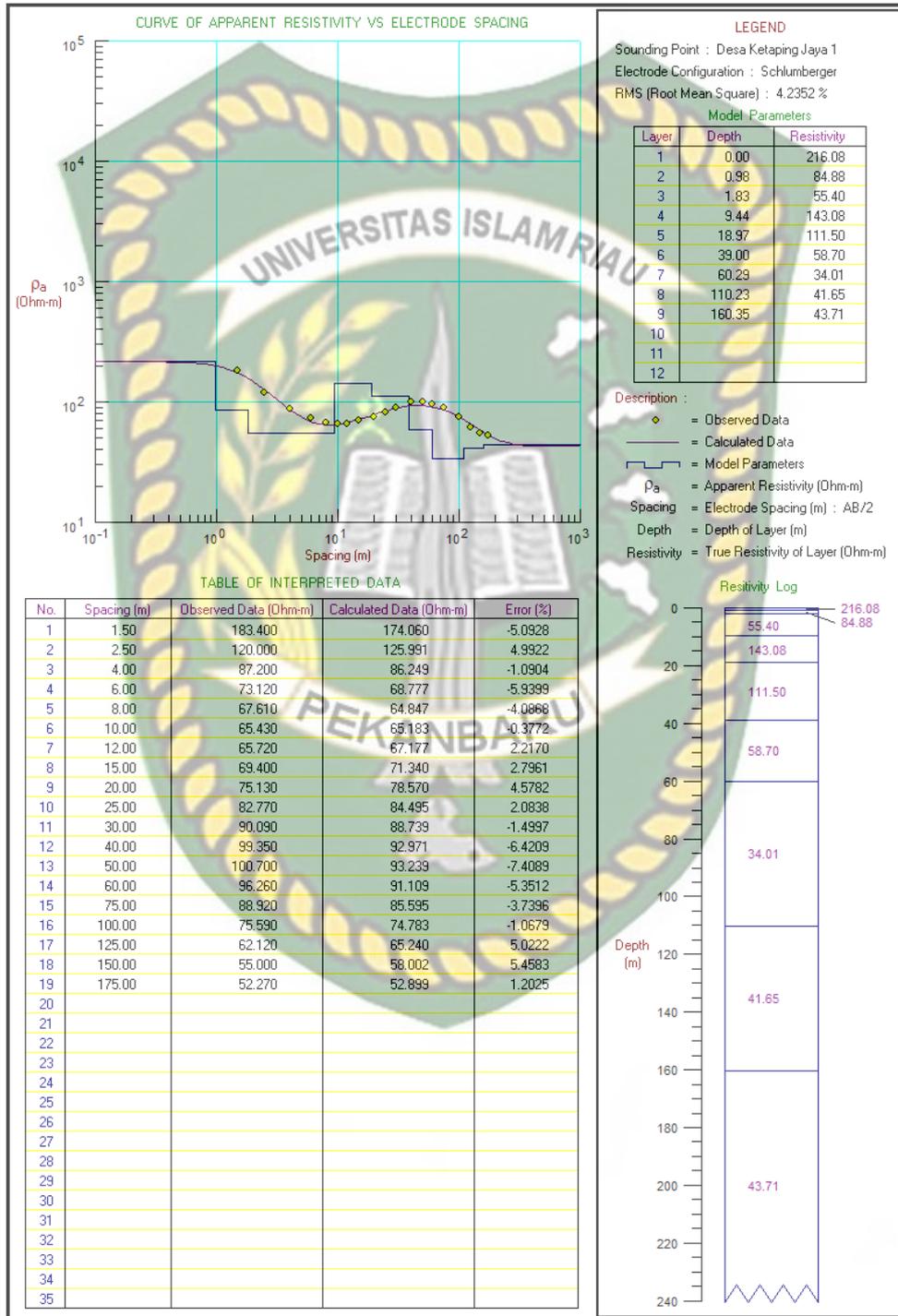


Gambar 4.1 Hasil *curve matching* GL-1

Grafik diatas menjelaskan kurva berwarna hitam adalah data pengukuran lapangan serta kurva merah artinya kurva permodelan dengan garis biru sebagai parameter ketebalan dan juga pendugaan resistivitas sebenarnya berdasarkan perhitungan dari *software*. Parameter ketebalan serta resistivitas sebenarnya dihitung satu persatu dari ujung awal kurva dengan memotong bagian kurva menjadi beberapa bagian. Biasanya, yang akan terjadi perhitungan dengan cara manual menyampaikan hasil yang kurang optimal, serta jika dicermati angka kesalahannya biasanya kurang dari 10%, oleh karena itu dilakukan proses inversi agar didapatkan hasil error yang lebih kecil. Intrepretasi dari data hasil penelitian dari GL-1 memiliki nilai error sebesar 2,95 %.

Dari **Gambar 4.2** dapat kita lihat, bahwa untuk memudahkan interpretasikan, maka hasil resistivitas dari *IPI2Win* dipindahkan ke *progress 3.0* dengan menggunakan *forward modeling*. *Resistivity log* hasil dari pengolahan ini yang nanti nya akan di interpretasikan dikarenakan sudah menggunakan data resistivitas yang sebenarnya dari *IPI2Win* dan juga dengan melalui proses inversi. Penjelasan untuk **Gambar 4.2**, yaitu pada GL-1 memiliki elevasi sebesar 42 mdpl. Dari hasil pengolahan dibawah, titik GL-1 dihasilkan pemodelan lapisan sebanyak 9 lapisan serta kedalamannya mencapai 160-161 meter. Juga dihasilkan nilai resistivitas sebenarnya yang berkisar antara antara 43.71 – 216.08 $\Omega meter$. Kemudian dari kisaran nilai tersebut, bisa dikelompokkan menjadi 3 (tiga) macam, yaitu resistivitas rendah, sedang, dan tinggi. Resistivitas rendah memiliki nilai dibawah

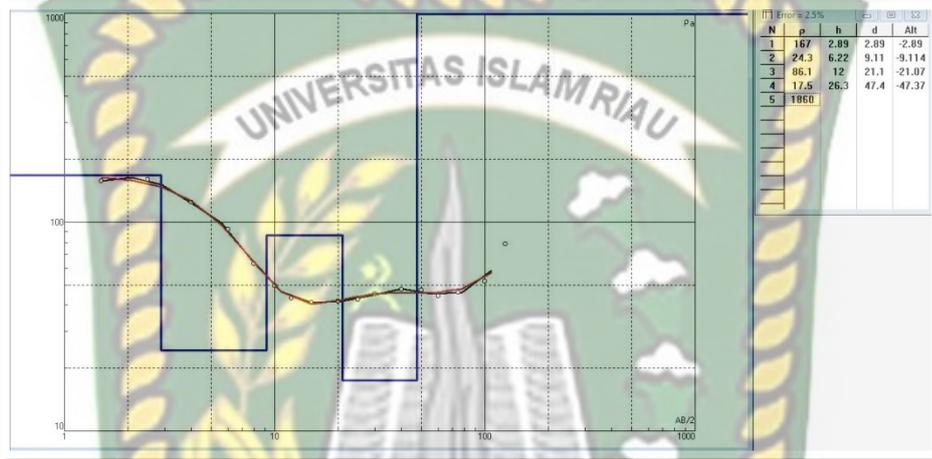
40 Ω meter, sedangkan resistivitas sedang memiliki nilai diantara 41.65 – 58.70 Ω meter dan untuk resistivitas yang tinggi memiliki nilai diatas 143.08 Ω meter. Setelah dilakukan proses forward modeling serta inversi, maka hasil pemodelan mempunyai nilai RMS (*Root mean square*)/ error sebesar 4.23%.



Gambar 4.2 Hasil resistivitas dari IPI2Win dipindahkan ke *progress 3.0* menggunakan *forward modeling* pada GL-1

4.2.2 Titik GL-2

Titik GL-2 terletak di koordinat $0^{\circ}29'49''$ S $100^{\circ}48'33,1''$ E dengan ketinggian 35 mdpl. Seperti yang ditampilkan pada **Gambar 4.3** Hasil dari pengolahan data resistivitas konfigurasi schlumberger yang dilakukan dengan mencocokkan kurva data dengan kurva pendugaan. Interpretasi data hasil penelitian untuk GL-2 diperoleh nilai error sebesar 2.5%.



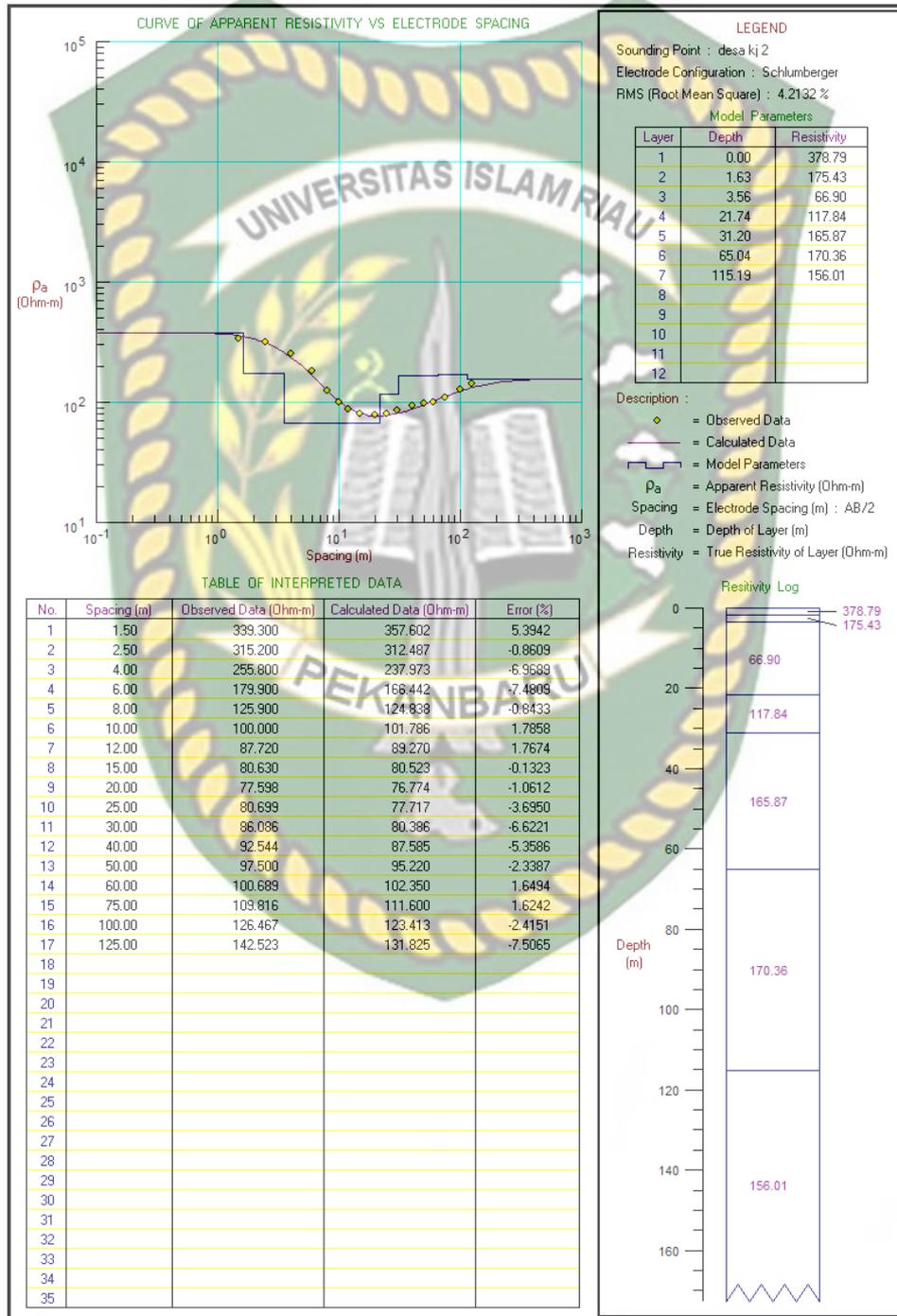
Gambar 4.3 Hasil *curve matching* GL-2

Grafik diatas menunjukkan kurva berwarna hitam adalah data pengukuran lapangan, serta kurva yang berwarna merah artinya kurva pemodelan dengan garis biru sebagai parameter ketebalan dan juga pendugaan resistivitas sebenarnya berdasarkan perhitungan dari *software*. Parameter ketebalan serta resistivitas sebenarnya dihitung satu persatu dari ujung awal kurva dengan memotong bagian kurva menjadi beberapa bagian. Biasanya yang akan terjadi pada perhitungan secara manual menyampaikan hasil yang kurang optimal, serta jika dicermati angka kesalahannya biasanya kurang dari 10%, oleh sebab itu dilakukan proses inversi agar didapatkan hasil error yang kecil.

Berikut penjelasan untuk **Gambar 4.4** yaitu, dititik GL-2 memiliki elevasi dibawah titik GL-1 ialah 35 mdpl, maka pada GL-2 didapatkan sebanyak 7 lapisan dan mencapai kedalaman hingga 115 meter. Pada titik GL-2 mempunyai nilai resistivitas yang berkisar antara $156.01 - 378.79 \Omega meter$. Dari kisaran tersebut

dapat dikelompokkan menjadi 3 (tiga) macam resistivitas yaitu, resistivitas rendah, sedang, dan tinggi. Resistivitas rendah memiliki nilai 66.90 $\Omega meter$, sedangkan resistivitas sedang memperoleh nilai antara 117.84 – 165.87 $\Omega meter$, dan untuk resistivitas tinggi memiliki nilai diatas 170.36 $\Omega meter$. Titik GL-2 ini memiliki nilai error sebesar 4.21%.

Dokumen ini adalah Arsip Miik :
 Perpustakaan Universitas Islam Riau



Gambar 4.4 Hasil resistivitas dari IPI2Win dipindahkan ke progress 3.0 menggunakan forward modeling dapat dilihat pada GL-2

4.3 Interpretasi

4.3.1 Peta Geohidrologi

Berdasarkan peta geohidrologi pada **Gambar 4.5** tentang produktifitas akuifer, menunjukkan bahwa lokasi penelitian dapat dilihat pada legenda termasuk dalam sistem akuifer dengan aliran melalui ruang antar butir atau produktifitas dan penyebaran luas serta keterusan sedang. Dari kisaran harga tahanan jenis yang diperoleh dapat dikelompokkan berdasarkan perbedaan kontras harga tahanan jenis nya, yaitu sebagai berikut:



Gambar 4.5 Peta Sebaran Akifer di daerah Penelitian

Tabel 4.1 Perkiraan Litologi batuan dan Hidrogeologi

Tahanan Jenis (Ω meter)	Perkiraan Lithologi	Perkiraan Hidrogeologi
>15	Lanau, Lempung, lempung pasiran	
15 - 40	lempung pasiran	
40 - 60	Pasir halus	
60 - 80	Pasir	Akuifer sedang
80 - 120	Pasir, Pasir Kasar	Akuifer produktif
120 - 200	Pasir, kerikil	Akuifer sedang
200 - 400	Kerikil, kerakal	
>400	Batuan kering - Kerikil, Kerakal, batuan kompak	

Kondisi akuifer potensial diprediksi pada kisaran nilai resistivitas 80 – 120 Ω meter yang berupa lapisan pasir hingga kerikil. Hasil perhitungan data geolistrik metode schlumberger dengan pengolahan data menggunakan perangkat lunak *IPI2Win* dan *Progress* untuk mendapatkan gambaran pendugaan lithology batuan terutama dalam menentukan lapisan akuifer. Berikut ini hasil pengukuran di lokasi penelitian.

4.3.2 Resistivity Log

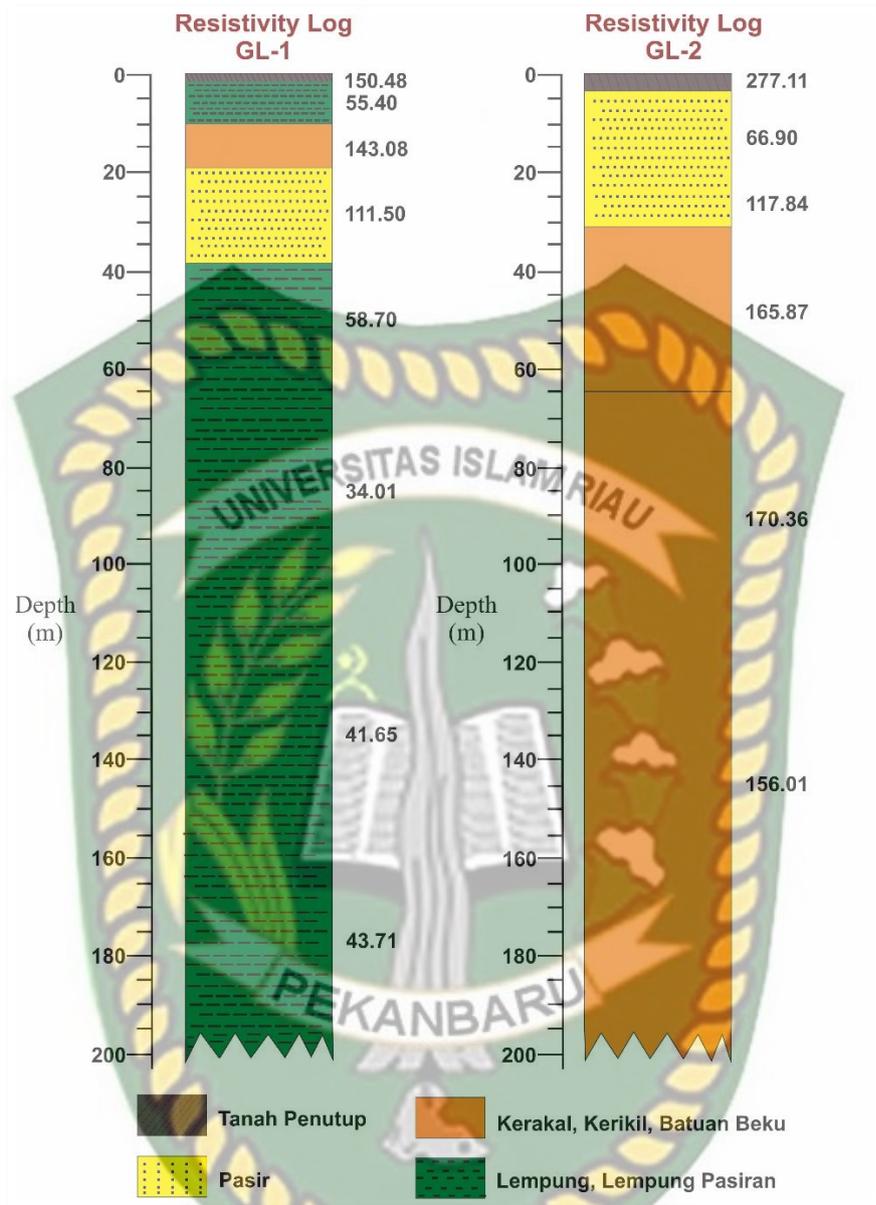
Pada **Tabel 4.2**, merupakan hasil resistivitas sebenarnya, kemudian langsung di korelasikan pada tabel resistivitas yang ada di literature untuk kemudian di interpretasikan.

Tabel 4.2 Perkiraan lithology batuan dan hidrogeologi daerah penelitian

ID	POSISI KOORDINAT		Kedalaman (m)	Nilai Resistivity (Ohm-m)	Perkiraan Litologi	Perkiraan Hidrogeologi
	Easting	Northing				
GL 1	101 48 3.9 E	00 29 46.7 S	0	150.46	Tanah Penutup	
			1.83	55.4	Lempung	
			9.44	143.08	Kerikil, Kerakal	
			18.97	111.5	Pasir, Pasir Kasar	Akifer
			> 39.00	44.52	Lempung	
GL 2	101 48 33.1 E	00 29 49 S	0	378.79	Tanah Penutup	
			1.63	175.43	Kerikil, Kerakal	
			3.56	92.37	Pasir, Pasir Kasar	Akifer
			> 31.20	164.08	Kerikil, Kerakal	

4.3.2.1 Korelasi Data Geolistrik dan Informasi Akuifer

Berdasarkan Pengolahan data dari pengambilan Geolistrik yang diinterpretasikan pendugaan geolistrik GL 1 dan GL 2 Dusun I Gaung, Desa Ketaping Jaya, Kec. Inuman, Kab. Kuantan Singingi telah dikorelasikan dengan data geologi dan hidrogeologi setempat, bahwa lapisan tanah yang berlaku sebagai akuifer yaitu resistivitas dengan rentang nilai sebesar 60-120 Ω m.

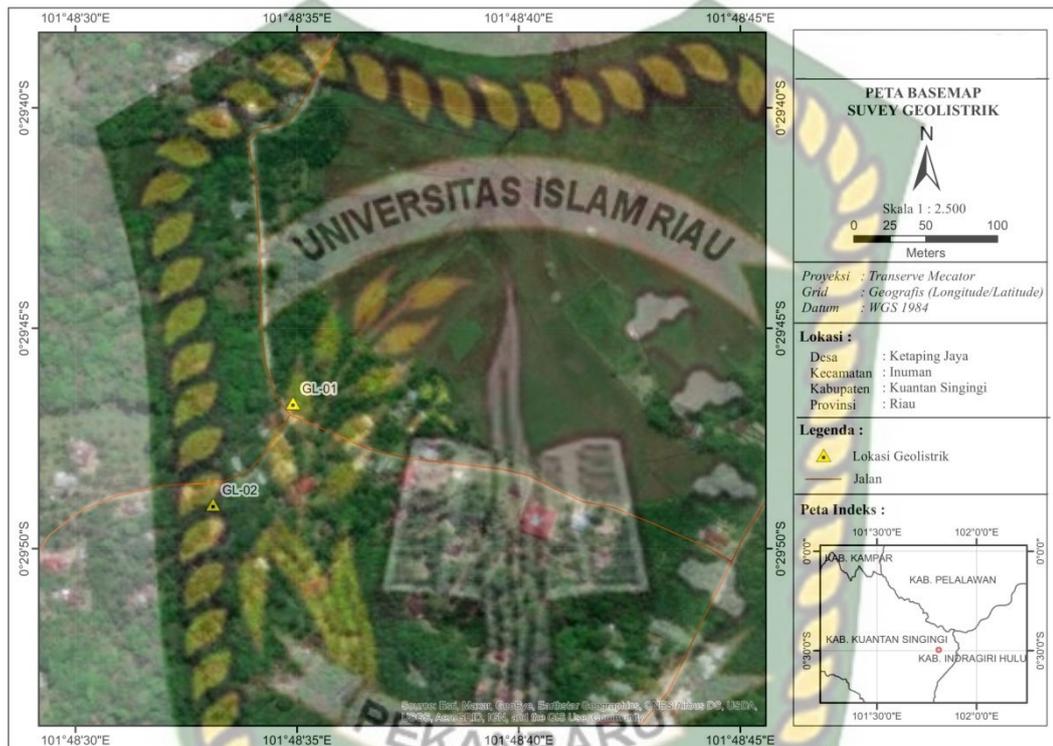


Gambar 4.6 Interpretasi lapisan batuan titik geolistrik GL1 dan GL 2

Kondisi akuifer tersebut sangat dipengaruhi oleh kondisi formasi geologi, struktur geologi dan morfologi pada daerah penelitian. Secara umum pendugaan lapisan akuifer yang baik dan direkomendasikan berdasarkan ketebalan lapisannya berada pada GL 2 yang memiliki lapisan yang cukup tebal dengan kedalaman 3.56 – 31.20 meter dengan nilai resistivity 92.37 Ohm. Berdasarkan peta geologi, daerah penelitian ini merupakan endapan unduk sungai yang terdiri dari pasir kasar, kerikil, dan kerikil yang cukup tebal.

4.3.3 Peta Citra Satelit

Berdasarkan pengambilan data sumur cincin atau gali pada daerah penelitian menghasilkan data yaitu berupa peta citra satelit pada **Gambar 4.7** dan nilai muka air tanah pada **Tabel 4.3**



Gambar 4.7 Peta Citra Satelit Daerah Penelitian

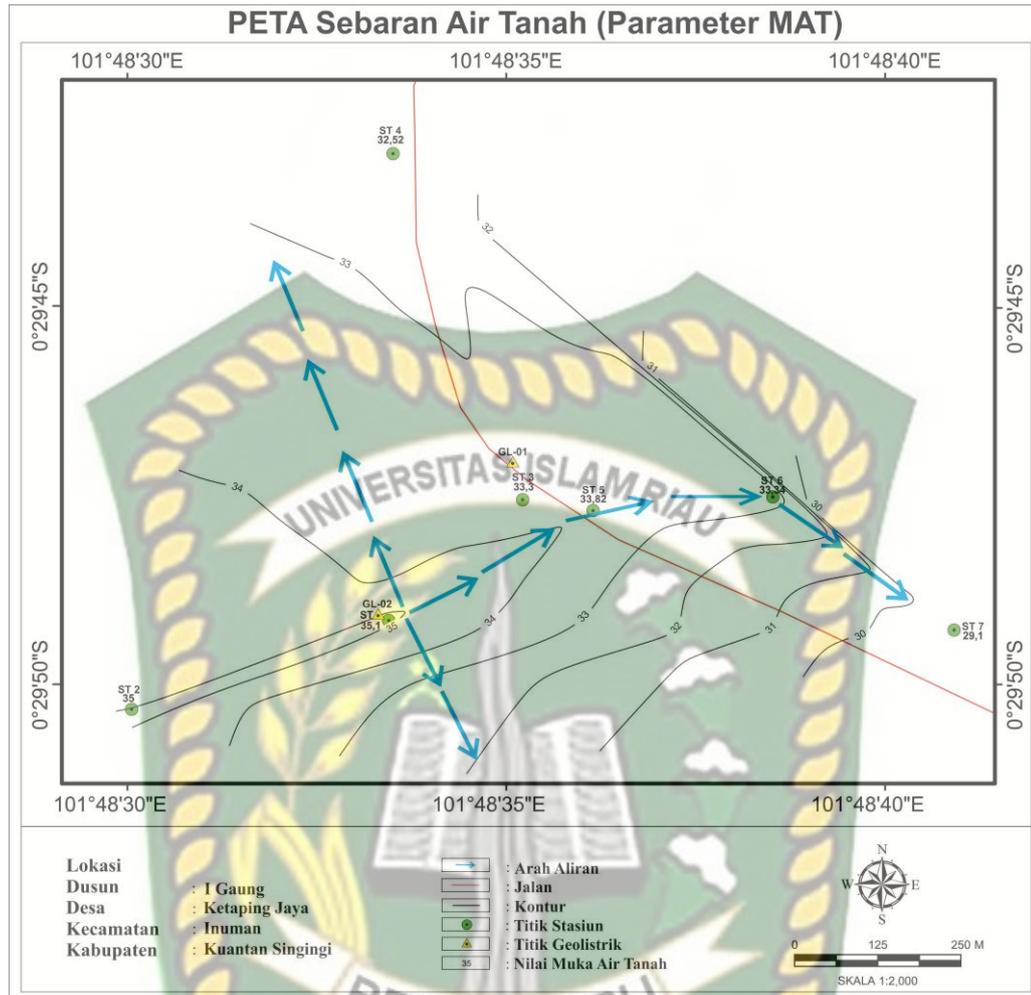
Tabel 4.3 Nilai muka air tanah pada daerah penelitian

No	Lokasi			Ukuran Model Sumur (m)					MAT
	Latitude	Longitude	Elevasi (m)	A	B	C	D	E	
1	101°48'33,45"	0°29'49,15"	39	7,74	6,14	1,6	0,7	0,9	35,1
2	101°48'30,06"	0°29'50,33"	39	2	1,5	0	0	0	35
3	101°48'35,22"	0°29'47,55"	39	1,8	1,1	0,7	0	0,7	33,33
4	101°48'33,51"	0°29'42,953"	36	2,8	1,5	1,3	1,82	- 0,52	32,53
5	101°48'36,15"	0°29'47,69"	38	6,5	4,6	1,9	0,72	1,18	33,82
6	101°48'38,52"	0°29'47,511"	37	3,6	2,48	1,18	0,52	0,66	33,34
7	101°48'40,912"	0°29'49,28"	37	6,4	2,7	3,7	0,8	2,9	29,1

4.3.4 Arah Aliran Muka Air Tanah

Berdasarkan pengambilan data langsung kelapangan atau ke lokasi penelitian didapatkan nilai elevasi tertinggi yaitu pada sumur 1(satu), 2(dua), dan 3 (tiga) dengan nilai 39 meter yang terletak dibagian tengah hingga ke barat daerah penelitian. Sedangkan elevasi dengan nilai terendah yaitu berada pada sumur 4 (empat) yang terletak pada bagian utara daerah penelitian.

Dapat dilihat pada **Gambar 4.8**



Gambar 4.8 Peta Sebaran Air Tanah

4.3.5 Analisis Kualitas Air tanah berdasarkan Parameter Fisika

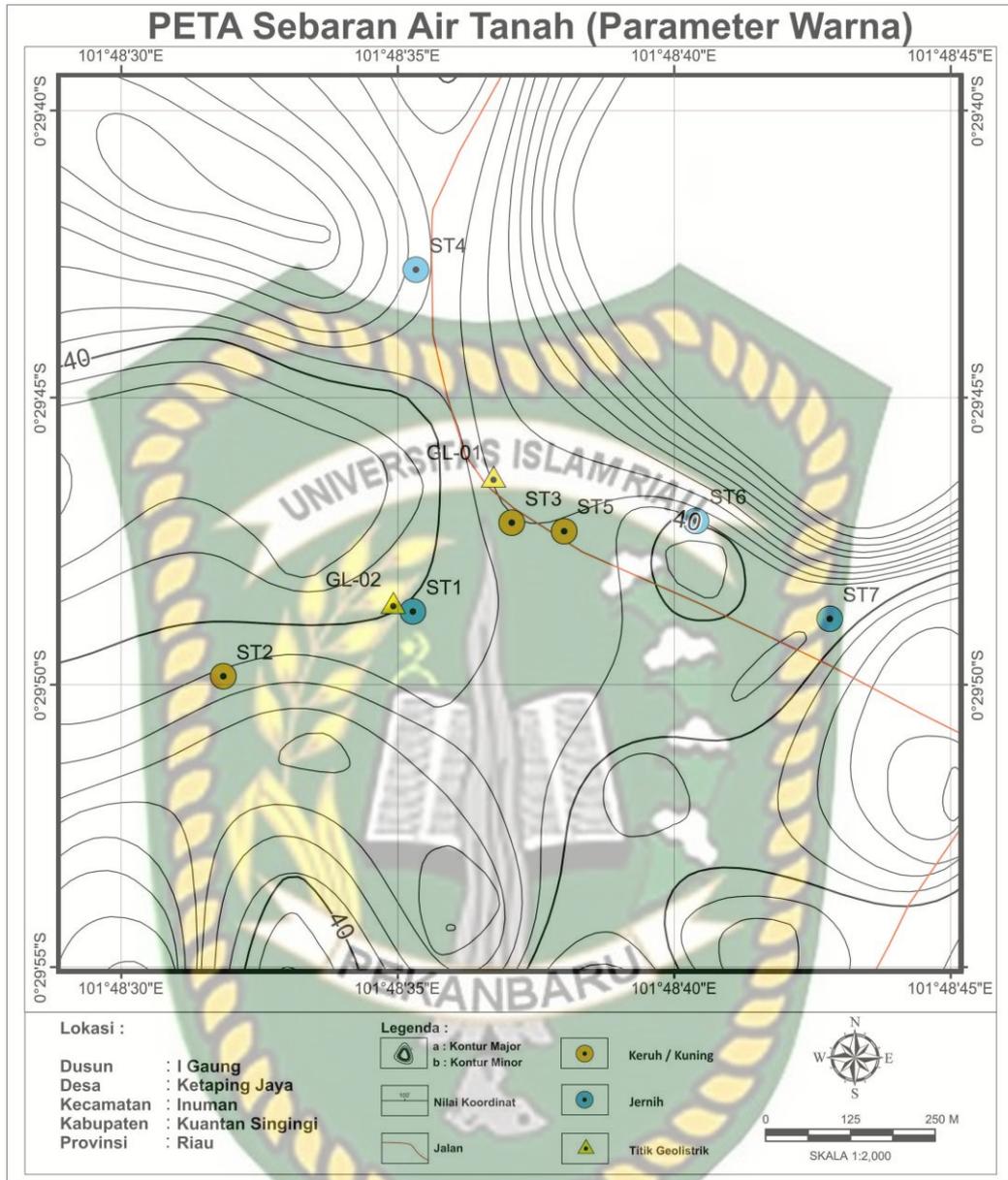
1. Warna

Warna pada air tanah yang tidak baik biasanya dipengaruhi oleh kondisi tanah pada daerah. Hasil dari pengambilan sampel air dilapangan menunjukkan ada 3 warna yang mendominasi pada daerah penelitian yaitu warna bening / jernih, keruh dan kuning. Berdasarkan Permenkes No 492/MENKES/PER/IV/2010 dan dapat dilihat pada **Tabel 4.4** mengenai parameter fisika warna. Syarat untuk warna agar air yang layak dikonsumsi adalah jernih (bening) atau tidak berwarna. Dimana persyaratan tersebut, sekitar 4 sumur layak untuk dikonsumsi karena sampel air yang didapat tidak berwarna keruh ataupun kuning kecoklatan. Dan air tanah yang tidak layak dikonsumsi ada sekitar 3 sumur dari 7 total keseluruhan sampel yang didapat pada saat pengambilan data lapangan.

Tabel 4.4 Warna air tanah pada daerah penelitian

No Sumur	Warna	Keterangan (PERMENKES No. 492 Th.2010)
1	Jernih	Layak dikonsumsi
2	Keruh	Tidak Layak
3	Keruh	Tidak Layak
4	Jernih	Layak dikonsumsi
5	Kuning	Tidak Layak
6	Jernih	Layak dikonsumsi
7	Jernih	Layak dikonsumsi

Untuk dapat dilihat jelas pada **Gambar 4.9** peta sebaran warna air tanah, sumur yang mempunyai air tanah berwarna bening ditandai dengan warna biru yang tersebar pada lokasi daerah penelitian, diantaranya yaitu sumur 1, 4, 6, dan 7. Sedangkan air tanah yang tidak layak dikonsumsi atau berwarna keruh ataupun kuning terletak pada sumur 2, 3 dan 5 yang berada ditengah lokasi daerah penelitian.



Gambar 4.9 Peta Sebaran Air tanah Parameter Warna

2. Bau

Air tanah yang tidak memiliki bau merupakan air tanah yang layak atau baik untuk dikonsumsi (Permenkes No.492/MENKES/PER/IV/2010). Dari beberapa faktor yang memengaruhi adanya bau dari air tanah ini yaitu seperti adanya keterdapatn bakteri didalam air, gas *Hidrogen sulfide*, gas mangan yang menyebabkan air menjadi keruh dan menjadi berbau, juga adanya campuran logam besi akibat dari adanya pengeboran, dan aktifitas limbah rumah tangga masyarakat sekitar ataupun limbah pabrik yang berdekatan disekitar sumur cincin atau sumur galian tersebut.

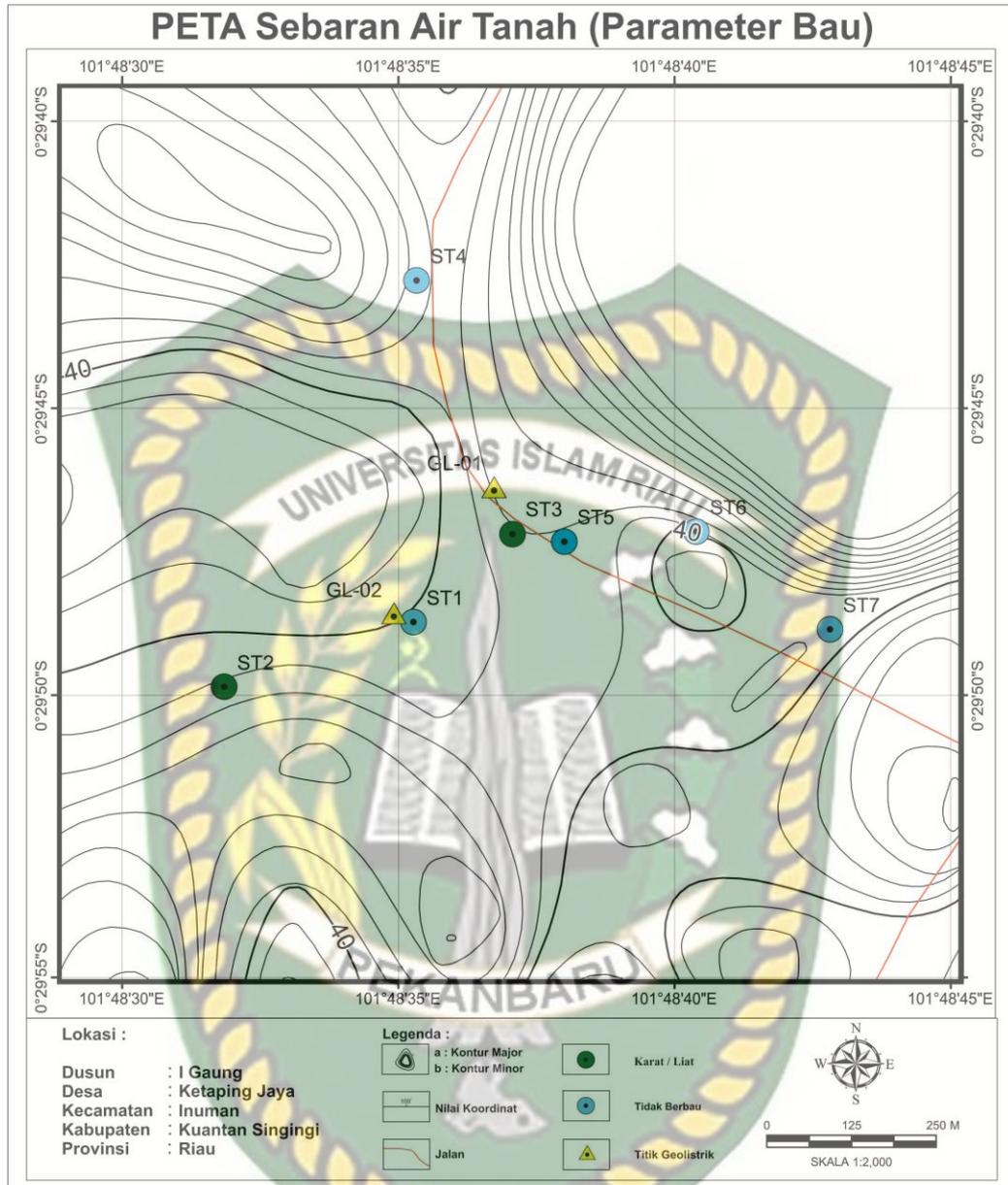
Berdasarkan pengambilan data secara langsung pada daerah penelitian yang diperoleh hasil yaitu berupa **Tabel 4.5** Bau air tanah sebagai berikut:

Tabel 4.5 Bau air tanah pada daerah penelitian

No Sumur	Bau	Keterangan (PERMENKES No. 492 Th.2010)
1	Tidak Berbau	Layak dikonsumsi
2	Karat	Tidak Layak
3	Liat	Tidak Layak
4	Tidak Berbau	Layak dikonsumsi
5	Tidak Berbau	Layak dikonsumsi
6	Tidak Berbau	Layak dikonsumsi
7	Tidak Berbau	Layak dikonsumsi

Berdasarkan keputusan yang telah ditetapkan oleh Permenkes No.492/MENKES/PER/IV/2010. Syarat untuk air layak dikonsumsi adalah tidak berbau, dimana pada data sumur yang telah diperoleh, terdapat 5 sumur yang telah memenuhi standar air untuk layak dikonsumsi yaitu pada sumur 1, 4, 5, 6, dan 7. Sedangkan 2 sumur lainnya tidak memenuhi persyaratan sebagai air untuk layak diminum atau dikonsumsi berdasarkan parameter bau.

Untuk dapat dilihat yang lebih jelas pada **Gambar 4.10** peta sebaran bau pada air tanah, sumur yang berbau ditandai dengan warna hijau pada peta yang menyebar pada daerah penelitian. Sedangkan sumur yang tidak berbau dan layak dikonsumsi ditandai dengan warna abu-abu.



Gambar 4.10 Peta Sebaran Air tanah Parameter Bau

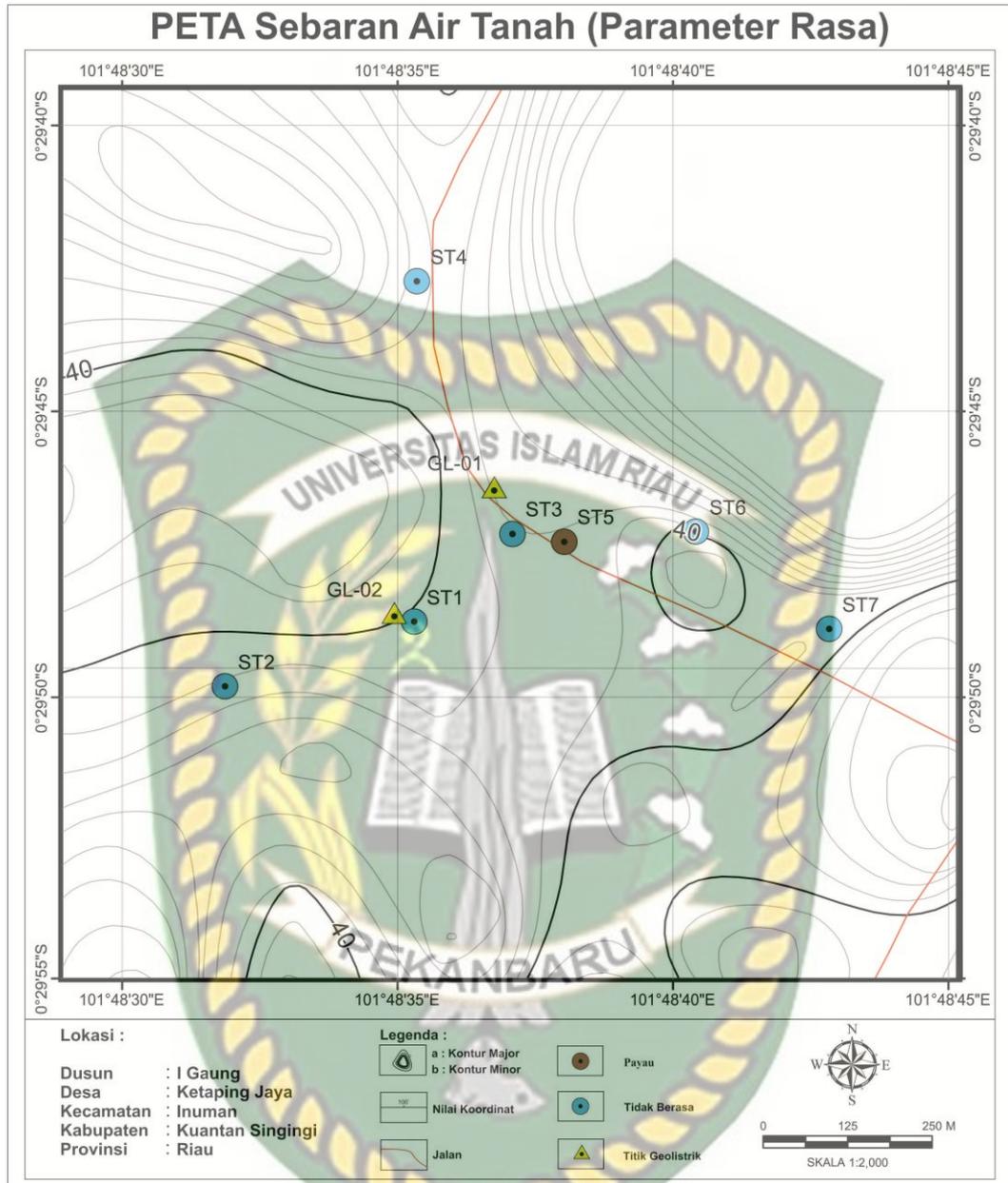
3. Rasa

Pada parameter rasa untuk air tanah ini sebaiknya dianalisis langsung pada lapangan, dari analisis ini diperoleh atau terdapat 2 rasa pada sampel yang telah diuji secara keseluruhan. Dimana terdapat rasa tawar dan karat. Data dapat dilihat pada **Tabel 4.6** dan Peta sebaran rasa pada air tanah dapat dilihat pada **Gambar 4.11**.

Tabel 4.6 Rasa air tanah pada daerah penelitian

No Sumur	Rasa	Keterangan (PERMENKES No. 492 Th.2010)
1	Tidak Berasa	Layak dikonsumsi
2	Tidak Berasa	Layak dikonsumsi
3	Tidak Berasa	Layak dikonsumsi
4	Tidak Berasa	Layak dikonsumsi
5	Payau	Tidak Layak
6	Tidak Berasa	Layak dikonsumsi
7	Tidak Berasa	Layak dikonsumsi





Gambar 4.11 Peta Sebaran Air Tanah Parameter Rasa

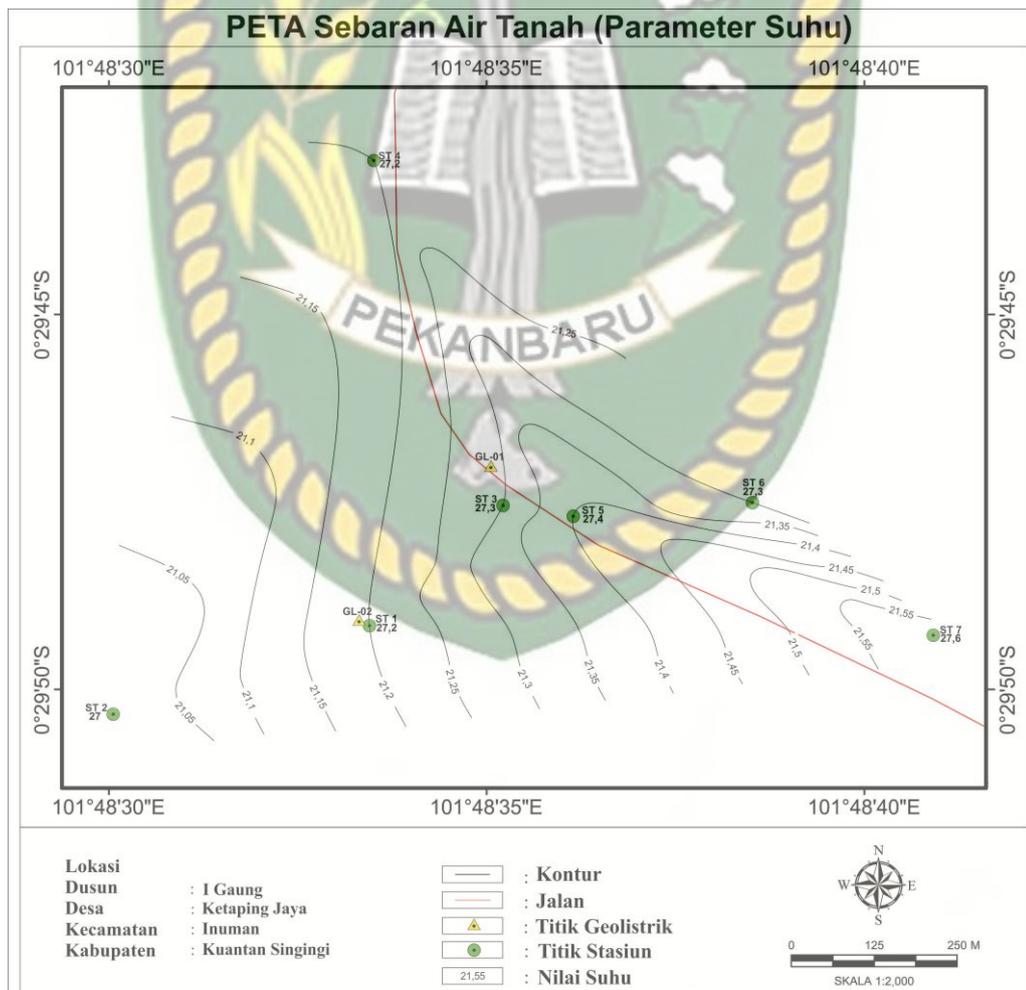
4. Suhu

Suhu air tanah yang layak dikonsumsi adalah yang mempunyai temperature normal $\pm 3^{\circ}\text{C}$ dari suhu kamar (27°C), jika suhu air melebihi batas normal yang jauh terdapat adanya indikasi bahan kimia yang terlarut dalam jumlah yang cukup banyak menurut Permenkes No.492/MENKES/PER/IV/2010. Pada daerah setelah dilakukan analisis laboratorium, maka suhu rata-rata yang telah diperoleh berkisar 27°C hingga $27,6^{\circ}\text{C}$ yang dimana artinya temperature secara keseluruhan adalah normal dan layak untuk dikonsumsi. Dapat dilihat pada **Tabel 4.7** dan **Gambar 4.12** pada peta sebaran air tanah parameter suhu.

Tabel 4.7 Suhu Air tanah pada Daerah Penelitian

No Sumur	Suhu	Keterangan (PERMENKES No. 492 Th.2010)
1	27,2	Layak dikonsumsi
2	27	Layak dikonsumsi
3	27,3	Layak dikonsumsi
4	27,2	Layak dikonsumsi
5	27,4	Layak dikonsumsi
6	27,3	Layak dikonsumsi
7	27,6	Layak dikonsumsi

Dokumen ini adalah Arsip Miilik :
 Perpustakaan Universitas Islam Riau



Gambar 4.12 Peta Sebaran Air tanah Parameter Suhu

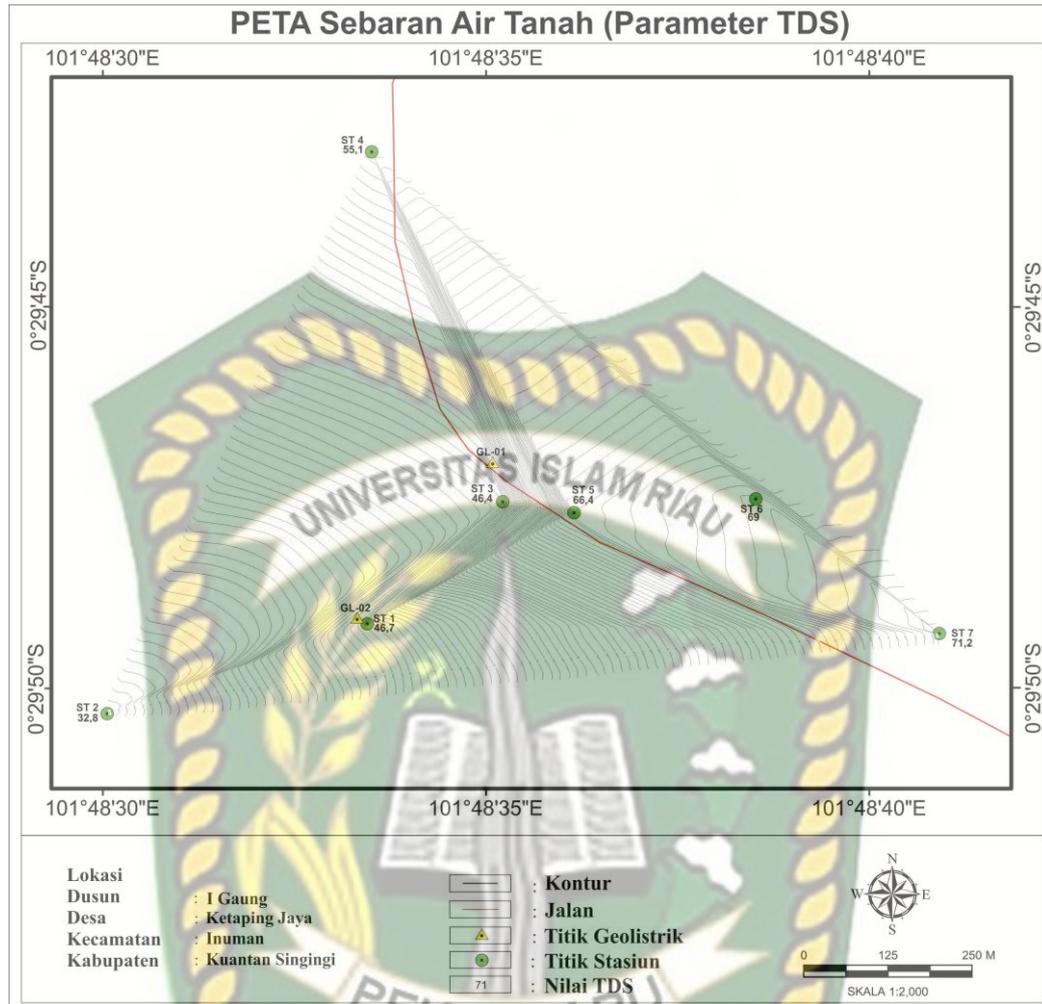
5. TDS

TDS merupakan Jumlah Zat Padat Terlarut Zat atau Partikel padat yang terlarut yang ditemukan didalam air dapat berupa natrium (garam), kalsium, magnesium, kalium, karbonat, nitrat, bikarbonat, sulfat dan klorida. Berdasarkan keputusan Permenkes No.492/MENKES/PER/IV/2010, suatu air yang layak untuk dikonsumsi memiliki jumlah maksimum 500 mg/l. mengenai hal tersebut dapat dilihat pada **Tabel 4.8** Hasil TDS pada daerah penelitian, bahwa secara keseluruhan sampel yang diperoleh pada saat pengambilan sampel dilapangan, memenuhi standar air layak dikonsumsi dan layak sebagai air minum berdasarkan parameter TDS.

Tabel 4.8 TDS Air tanah pada daerah penelitian

No Sumur	Hasil Pengukuran TDS	Keterangan (PERMENKES No. 492 Th.2010)
1	46,7 mg/L	Layak dikonsumsi
2	32,8 mg/L	Layak dikonsumsi
3	46,4 mg/L	Layak dikonsumsi
4	55,1 mg/L	Layak dikonsumsi
5	66,4 mg/L	Layak dikonsumsi
6	69 mg/L	Layak dikonsumsi
7	71,2 mg/L	Layak dikonsumsi

Dapat dilihat pada **Gambar 4.13** peta sebaran air tanah parameter TDS yang dapat dikonsumsi atau boleh diminum dengan keterangan berwarna biru, nilai TDS tertinggi adalah pada sumur 7 dengan nilai 71,2 mg/l berada dibagian tenggara pada daerah penelitian, sedangkan nilai TDS terendah berada pada sumur 2 dengan nilai 32,8 mg/l dibagian barat daya daerah penelitian.



Gambar 4.13 Peta Sebaran Parameter TDS

6. Daya Hantar Listrik (DHL)

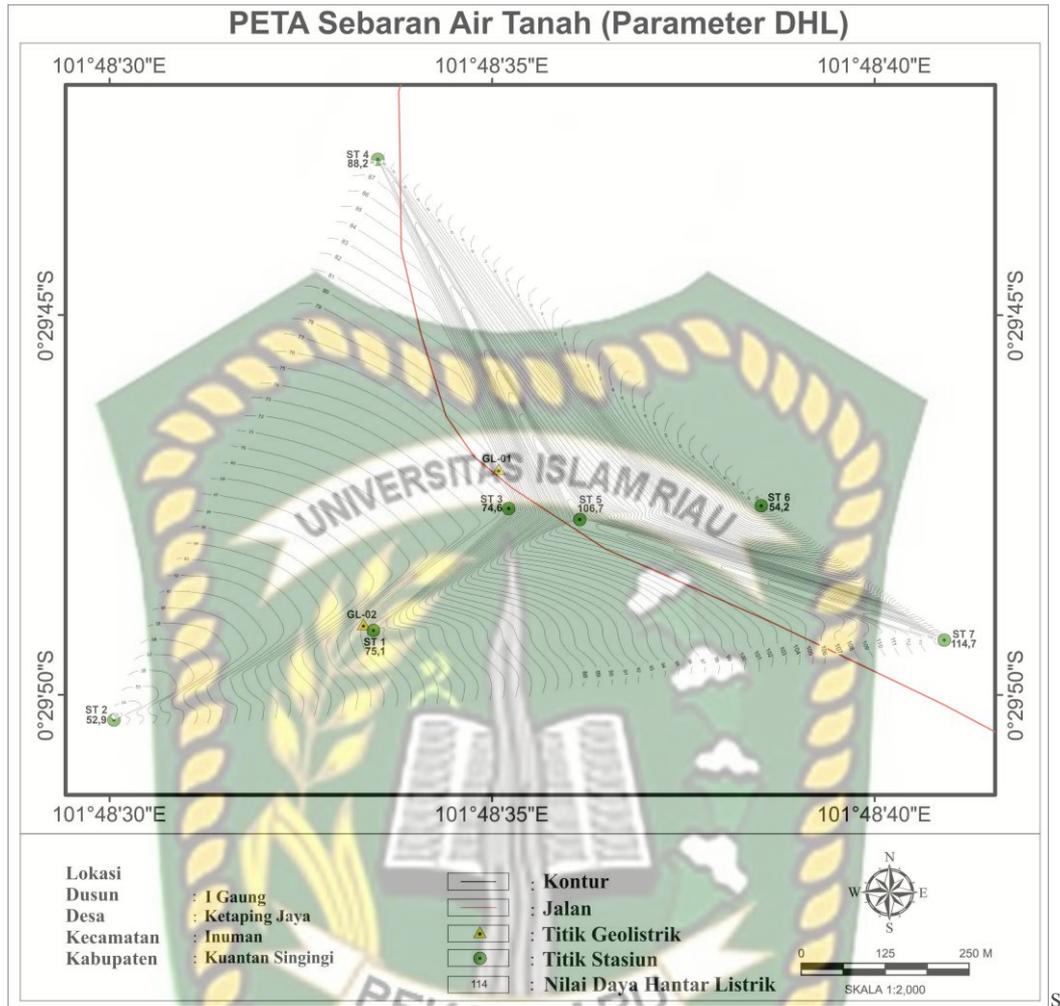
Kemampuan pada air untuk dapat menghantarkan arus listrik yang dipengaruhi oleh garam-garam terlarut yang dapat terionisasi disebut dengan Daya Hantar Listrik (DHL). DHL ini dipengaruhi oleh jenis ion, valensi, serta konsentrasi. Menurut Effendi,2003, daya hantar listrik ini berhubungan dengan pergerakan suatu ion di dalam larutan ion yang mudah bergerak memiliki daya hantar listrik yang besar. Dapat dilihat di **Tabel 4.9** nilai DHL untuk daerah penelitian.

Tabel 4.9 Nilai DHL pada daerah penelitian

No Sumur	Nilai DHL	Keterangan (PERMENKES No. 492 Th.2010)
1	75,1 $\mu\text{S/m}$	Air tanah
2	52,9 $\mu\text{S/m}$	Air tanah
3	74,6 $\mu\text{S/m}$	Air tanah
4	88,2 $\mu\text{S/m}$	Air tanah
5	106,7 $\mu\text{S/m}$	Air tanah
6	54,2 $\mu\text{S/m}$	Air tanah
7	114,7 $\mu\text{S/m}$	Air tanah

Berdasarkan tabel diatas nilai DHL tertinggi berada pada sumur 7 dengan nilai 114,7 $\mu\text{S/cm}$ dan nilai yang terendah berada di sumur 2 dengan nilai 52,9 $\mu\text{S/cm}$. berdasarkan PERMENKES No 491 Tahun 2010, untuk nilai DHL agar air layak dikonsumsi ialah sekitar 30 hingga 500. Terkati dengan data yang telah diperoleh secara keseluruhan sampel air tanah pada daerah penelitian ialah merupakan jenis air tanah.

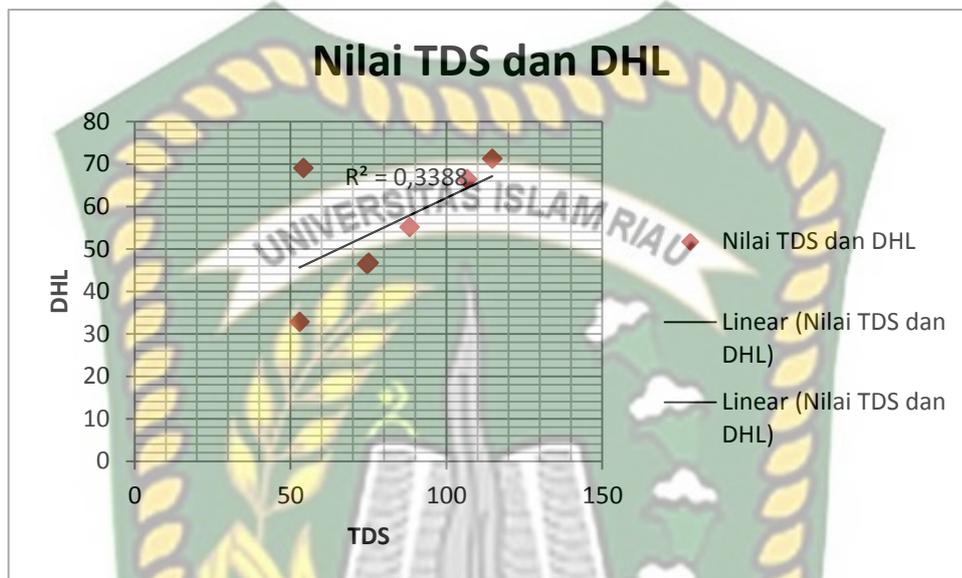
Pada peta sebaran air tanah nilai DHL yang ditunjukkan pada **Gambar 4.14** nilai DHL tertinggi didominasi pada bagian daerah tenggara, sedangkan nilai DHL yang terendah didominasi pada daerah baratdaya di daerah penelitian.



Gambar 4.14 Peta Sebaran Air tanah Parameter DHL

Apabila semua analisis parameter fisika sudah ditentukan, kemudian dapat dijelaskan hubungan antara kedua parameter fisika, yaitu parameter TDS dan DHL. Parameter TDS adalah jumlah besarnya suatu zat terlarut di dalam air, sedangkan parameter DHL merupakan kemampuan suatu zat yang dapat menghantarkan listrik dalam temperature tertentu dan dinyatakan dengan satuan mikroSiemens ($\mu\text{S}/\text{cm}$). berdasarkan suatu peta sebaran air tanah parameter TDS dan Peta sebaran airtanag parameter DHL pada **Gambar 4.13** dan **Gambar 4.14** diatas menunjukkan bahwa hubungan antara TDS dan DHL memiliki suatu hubungan berbanding lurus, yang dimaksud dengan berbanding lurus ialah semakin besar nilai TDS maka akan semakin besar juga nilai DHL dan begitu dengan sebaliknya, apabila semakin kecil nilai TDS maka akan semakin kecil juga nilai DHL nya. Pada daerah penelitian ini menunjukkan bahwa apabila semakin

banyak material (anion dan kation) yang terlarut didalam air maka akan menyebabkan terjadinya peningkatan ion-ion yang terlarut dimana dapat membuat kemampuan air dalam mengantarkan daya listrik semakin besar hingga nilai konduktivitas air juga akan ikut bermasalah. diagram perbandingan dapat dilihat pada **Gambar 4.15**



Gambar 4.15 Diagram Perbandingan Nilai TDS dengan DHL

4.3.6 Analisis Kualitas Air Tanah Berdasarkan Parameter Kimia

1. Derajat Keasaman (pH)

Untuk kisaran nilai pH air tanah, diantaranya mulai dari nilai pH yang normal air tanah pada umumnya 6 hingga 8,5, apabila nilai ambang batas pH untuk air minum yang disesuaikan oleh Permenkes No.492/MENKES/PER/IV/2010 adalah 6,5 sampai dengan 8,5. Air yang bersifat basa dengan pH rendah (8,5) biasanya tidak akan terlalu berdampak buruk untuk kesehatan, akan tetapi dapat menyebabkan masalah rasa pada basa air. Maka, apabila semakin rendah nilai pH, akan tinggi pula sifat korosinya. Dan pH yang kurang dari 7 itu dapat mengakibatkan air dapat melarutkan logam seperti logam Fe. Dapat dilihat pada **Tabel 4.10** nilai pH pada daerah penelitian.

Tabel 4.10 Nilai pH pada daerah penelitian

No Sumur	Nilai pH	Keterangan (PERMENKES No. 492 Th.2010)
1	6,79	Layak Diminum
2	6,85	Layak Diminum
3	4,65	Tidak Layak Diminum
4	6,87	Layak Diminum
5	6,85	Layak Diminum
6	6,9	Layak Diminum
7	7,02	Layak Diminum

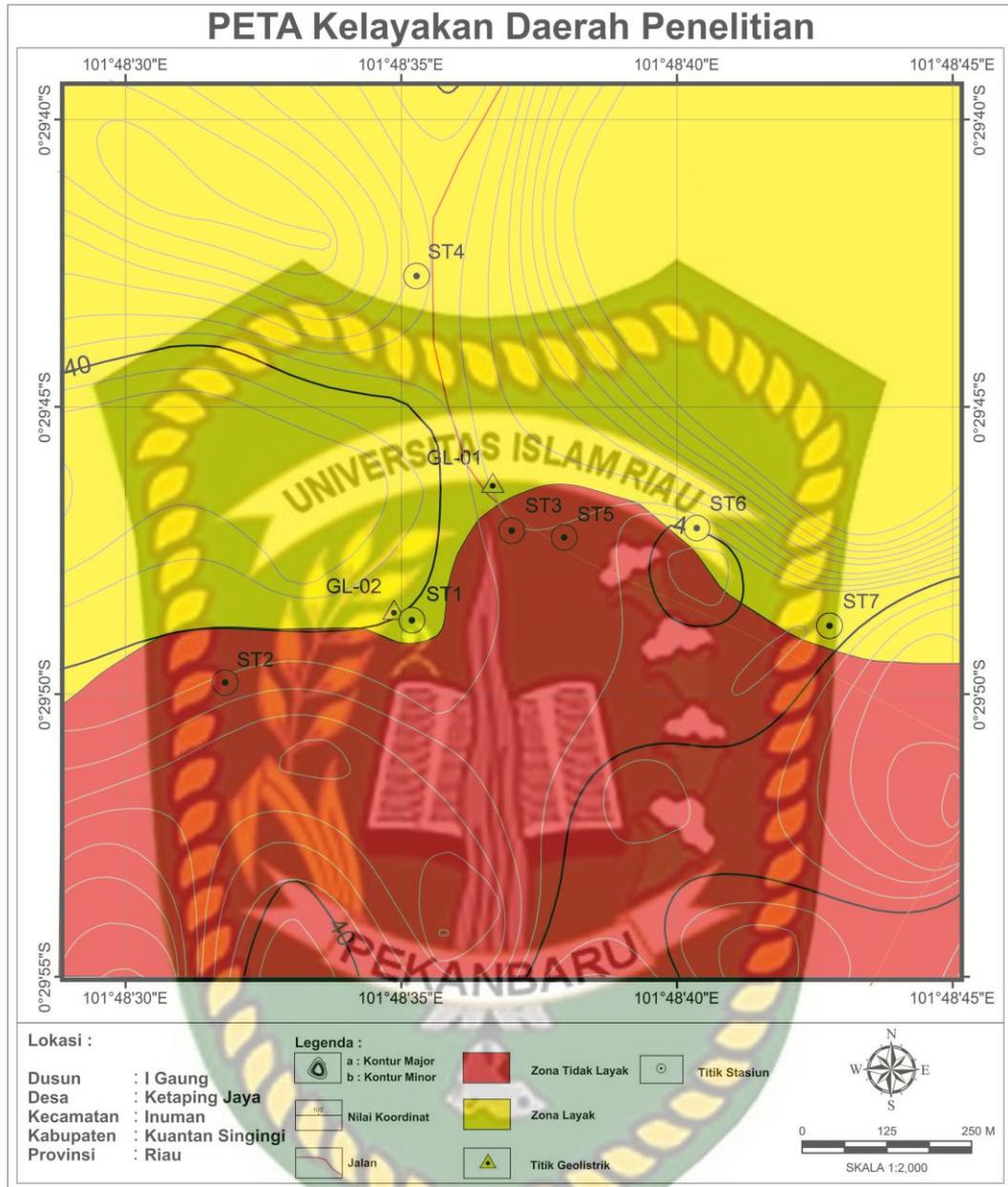
Berdasarkan hasil dari pengujian sampel menunjukkan bahwa nilai pH di daerah penelitian nilai tertinggi yaitu pada sumur 7 dengan nilai 7,02, sedangkan nilai pH terendah berada pada sumur 3 dengan nilai 4,65. Berdasarkan nilai-nilai diatas dapat disimpulkan bahwa air tanah pada daerah penelitian rata-rata sebaiknya layak untuk diminum karena menunjukkan pH kurang dari 7. Dan hanya 1 sumur yang airnya tidak layak untuk dikonsumsi yaitu pada sumur 3.

Pada titik stasiun 3 tersebut kualitas pH air menunjukkan pH yang rendah yaitu 4,65 dimana membuat kualitas air menjadi tidak layak untuk dikonsumsi karena berdekatan dengan lokasi septic tank dan tempat pembuangan sampah warga.

Tabel 4.11 Data Analisis Berdasarkan Parameter Fisika pada Daerah Penelitian

Sumur	Warna	Rasa	Bau	Suhu	TDS	DHL	Keterangan
1	Jernih	Tidak Berasa	Tidak berbau	27,2	46,7	75,1	Layak
2	Keruh	Tidak Berasa	Karat	27	32,8	52,9	Tidak Layak
3	Keruh	Tidak Berasa	Liat	27,3	46,4	74,6	Tidak Layak
4	Jernih	Tidak Berasa	Tidak berbau	27,2	55,1	88,2	Layak
5	Kuning	Payau	Tidak berbau	27,4	66,4	106,7	Tidak Layak
6	Jernih	Tidak Berasa	Tidak berbau	27,3	69	54,2	Layak
7	Jernih	Tidak Berasa	Tidak berbau	27,6	71,2	114,7	Layak

Berdasarkan hasil dari tabel kelayakan terdapat 3 (tiga) sumur yang merupakan daerah tidak layak yaitu memiliki warna air yang keruh atau kuning, memiliki rasa karat, dan berbau payau atau liat, dan 4 (empat) sumur yang merupakan daerah yang layak pada daerah penelitian dengan kualitas air yang jernih, tidak berbau dan tidak berasa. Berikut daerah kelayakan dapat dilihat pada **Gambar 4.16** .



Gambar 4.16 Peta Kelayakan Daerah Penelitian

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pengolahan data, analisis, dan interpretasi data pada daerah penelitian dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut, yaitu:

1. Pendugaan geolistrik di GL 1 dan GL 2 di Dusun I Gaung, Desa Ketaping Jaya, Kecamatan Inuman, Kabupaten Kuantan Singingi, Provinsi Riau yang telah dikorelasikan dengan data geologi dan hidrogeologi setempat. Secara umum, pendugaan lapisan akuifer yang bagus dan direkomendasikan berdasarkan ketebalan lapisannya berada pada GL 2 yang memiliki lapisan yang cukup tebal dengan kedalaman 3.56 – 31.20 meter dengan nilai resistivity 93.37 Ohm. Berdasarkan peta geologi daerah penelitian merupakan endapan Unduk Sungai yang terdiri dari pasir kasar, kerikil, dan kerikil yang cukup tebal.
2. Berdasarkan peta geohidrologi tentang produktifitas akifer, menunjukkan bahwa lokasi penelitian termasuk kedalam system akifer dengan produktifitas sedang dan kemenerusan luas.
3. Dari perhitungan yang didapat bahwa nilai air tanah yang tertinggi didaerah penelitian yaitu pada sumur 2 dengan nilai 35 meter, yang terletak pada bagian Baratdaya daerah penelitian, sedangkan untuk nilai terendah muka air tanah yaitu terdapat pada sumur 7 dengan nilai 29,1 meter, pada bagian tenggara daerah penelitian.
4. Hasil dari analisi fisik menurut PERMENKES no 492 Tahun 2010, diperoleh 4 sumur berwarna jernih (tidak berwarna) dan 3 sumur yang berwarna keruh ataupun kuning. Rasa pada daerah penelitian memiliki rasa tawar yaitu 6 sumur, dan 1 sumur memiliki rasa payau. Dan memiliki Suhu rata-rata diantara 27°C hingga 27,6°C, nilai TDS yang diketahui dari semua sumur yaitu <500 mg/l dan memiliki nilai DHL yang berkisar antara 52,9 μ S/cm hingga 114,7 μ S/cm yang menunjukkan bahwa seluruh sumur dengan total 7 sumur merupakan air tanah segar.

5.2 Saran

1. Perlu adanya metode penelitian lebih lanjut supaya ada peningkatan terhadap pemahaman data yang diperoleh sebagai salah satu cara untuk memaksimalkan potensi dan keahlian dalam ilmu geologi khususnya ilmu pada saat dilapangan
2. Serta juga perlu adanya penambahan titik datum (GL) agar mendapatkan hasil korelasi bawah permukaan yang dapat membuat data tersebut lebih mudah dan tepat untuk diinterpretasikan



DAFTAR PUSTAKA

- Anjar Pranggawan Azhari, M.S. (2018). Identifikasi Air Tanah Dengan Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Schlumberger Di Candi Dasa Provinsi Bali. *Jurnal Fisika Dan Pendidikan Fisika*, 59-63.
- Anonim. 1992. “Standar Metode Eksplorasi Air Tanah dengan Geolistrik Susunan Schumberger”, SNI 03 – 2818 – 1992, Departemen Pekerjaan Umum Jakarta
- Bermana, I. (2006). Klasifikasi geomorfologi untuk pemetaan geologi yang telah dibakukan. *Bulletin of Scientific Contribution*, 4(2), 161 – 173.
- Broto, S., & Afifah, R. S. (2008). Pengolahan data geolistrik dengan metode schlumberger. *Teknik*, 29(2), 120 – 128.
- Doddy S, G., 1987, *Batuan dan Mineral*, Nova : Bandung
- Eva Rolia, A. S. (2017). Deteksi Keberadaan Akuifer Air Tanah Menggunakan *Software IP2Win dan Rockwork 2015*. TAPAK (Teknologi Aplikasi Konstruksi): Jurnal Program Studi Teknik Sipil, 50.
- Fadli, A. I., Yuwanto, S. H., & Bahar, H. (2020), July). HIDROGEOLOGI DAN KUALITAS AIR TANAH DESA SUMBER BANTENG, KECAMATAN KEJAYAN, KABUPATEN PASURUAN, JAWA TIMUR. *In Prosiding Seminar Teknologi Kebumihan dan Kelautan* (Vol. 2, No. I, pp. 367-379).
- Fetter, C. W., 1994, *Applied Hydrogeology*, 3th edition, Mac. Millan Publishing:New York (Wawong Dwi Ratminah, 2020)
- Faris, A. N., Suaidi, D. A., Sutrisno, S., Hasan, M. F. R., & Broto, A. B. (2019). Identification of Aquifers Distribution using Geoelectric – Resistivity Method with Schlumberger Configuration in Gedangan Village, Malang Regency. *Natural B, Journal of Health and Environmental Sciences*, 5 (I), 28-34.
- Halik, G., & Widodo, J. (2009). Pendugaan potensi air tanah dengan metode geolistrik konfigurasi schlumberger di kampus Tegal Boto Universitas Jember. *Media Teknik Sipil*, 8(2), PP-109

- Hamdi, F. (2018). *Identifikasi dan Pemetaan Kualitas Air Tanah di Kota Surabaya* (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember).
- Hanifa, D., Sota, I., & Siregar, S. S. (2016). Penentuan lapisan akuifer air tanah dengan metode geolistrik konfigurasi schlumberger di desa sungai jati kecamatan mataram kabupaten banjar Kalimantan selatan. *Jurnal Fisika Flux: Jurnal Ilmiah Fisika FMIPA Universitas Lambung Mangkurat*, 13(1), 30-39.
- Harto, Sri, Br., 1993, *Analisis Hidrologi*. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta Kodoatie, R. J., 1996, *Pengantar Hidrogeologi*, Andi Offset: Yogyakarta
- Indonesia, D. K. (2010). *Persyaratan kualitas air minum*. Jakarta: Depkes RI;2010.
- Istiqomah, N. (2018). Studi Potensial Air tanah Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas (Daya Rajekwesi, Kecamatan Kendit, Kabupaten Situbondo). Skripsi, 9-63.
- Kusumandari, A. *Aplikasi metode geolistrik resistivitas untuk mengidentifikasi lapisan akuifer di Bumi Perkemahan Ragunan Jakarta* (Bachelor's thesis, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Syarif Hidayatullah Jakarta).
- Kuswoyo, A. (2012). EKSPLOKASI AIR TANAH DENGAN METODE GEOLISTRIK SCHLUMBERGER DI DAERAH PESISIR KABUPATEN TANAH LAUT. *Jurnal Purifikasi*, 13(2), 58-66.
- Nurasia, N. (2019). ANALISIS KUALITAS KIMIA DAN FISIKA AIR MINUM DALAM KEMASAN YANG DIPRODUKSI DIKOTA PALOPO. *Dinamika*, 9(2), 35-41.
- Nurfalaq. A., Manrulu, R. H., & Adam, M. (2021). Identifikasi Akuifer Air Tanah menggunakan Metode Geolistrik untuk Perencanaan Sumur Bor di Desa Garongkong Kabupaten Baru. *PROSIDING SEMANTIK*, 3(1), 67-74.
- Panizza, M., 1996, *Environmental Geomorphology*, Dipartimento di Scienze della Terra, Universitas degli Studi Modena, Largo S. Eufemia, 19.41100, Italy
- Rausyanfikir, H., Setyaningsih, W., & Setyowati, D. L.,(2019). Analisis Potensi Air Tanah Menggunakan Metode Geolistrik Konfigurasi Schlumberger pada Kawasan Rawan

Kekeringan Desa Wanadri Kecamatan Bawang Kabupaten Banjarnegara. *Geo-Image*, 8(2),90-1--.

Santosa, L. W., 2000, *Geolistrik Teknik Geofisika untuk Penyelidikan Bawah Permukaan*, Laboratorium Geohidrologi, Jurusan Geografi Fisik, Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Sihombing, L., Nurhasanah, N., & Lapanoro, B. P. Pemetaan Sebaran Kandungan pH, TDS, dan Konduktivitas Air Sumur Bor (Studi Kasus Kelurahan Sengkuang Kabupaten Sintang Kalimantan Barat). *PRISMA FISIKA*, 4(1).

Seyhan, E, 1990, *Dasar-dasar Hidrologi*, Gadjah Mada University Press: Yogyakarta.

Sutasoma, M., A. P., & Arisalwadi, M. (2018). Identifikasi Air Tanah dengan Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Schlumberger di Candi Dasa Provinsi Bali. *KONSTAN-JURNAL FISIKA DAN PENDIDIKAN FISIKA*, 3(2), 58-65.

Suwantinawati, E., 1997, Agihan Airtanah Asin dan Penyebab Keasinan Airtanah di Daerah antara Sungai Progo.

Syofyan, F. A., Octovia, A., & Anaperta, Y. M. (2018). Identifikasi Keberadaan Air Tanah Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Schlumberger Di Daerah Pandaawa, Jorong Tarok, Kecamatan 2 X 11 Kayu Tanam. *Bina Tambang*, 3(1), 336-348.

Telford, W. M., Geldart, L. P. and Sheriff, R. E., 1990, "Applied Geophysics, Second Edition", Cambridge University Press, United State of America

Telford, Geldart and Sheriff. 1976. *Applied Geophysics*, 2nd edition, Cambridge University Press, New York

Toldd, D. K., 1980 *Groundwater Hydrology*, Second ed. John Wiley and Sons Inc., New York.

Wawong Dwi Ratminah, I. F. (2020), Pendugaan Kedalaman Air Tanah Menggunakan Metode Geolistrik Schlumberger. *Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta*, 4-6.