

**IDENTIFIKASI AIR TANAH DENGAN MENGGUNAKAN METODE  
GEOLISTRIK DISEKITAR LINGKUNGAN REKTORAT UNIVERSITAS  
ISLAM RIAU KECAMATAN BUKIT RAYA KOTA PEKANBARU RIAU**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Meraih Gelar  
Sarjana Pada Jurusan Teknik Geologi Fakultas Teknik  
Universitas Islam Riau  
Pekanbaru



Oleh :

**DAVID TODDY PRATAMA**  
**153610244**

**PRODI TEKNIK GEOLOGI FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ISLAM RIAU PEKANBARU**

**2022**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**TUGAS AKHIR**

**IDENTIFIKASI AIR TANAH DENGAN MENGGUNAKAN METODE  
GEOLISTRIK DISEKITAR LINGKUNGAN REKTORAT  
UNIVERSITAS ISLAM RIAU, KECAMATAN BUKIT RAYA,  
KOTA PEKANBARU, RIAU**



Dibuat oleh

**DAVID TODDY PRATAMA**  
153610244

Telah Diuji Didepan Penguji Pada Tanggal 04 Juli 2022  
Dan Dinyatakan Telah Memenuhi Syarat Untuk Diterima :

Dosen Pembimbing

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

Mengetahui  
Ka. Prodi Teknik Geologi

**Budi Prayitno, ST, MT**  
NIDN. 1010118403

**IDENTIFIKASI AIR TANAH DENGAN MENGGUNAKAN METODE  
GEOLISTRIK DISEKITAR LINGKUNGAN REKTORAT UNIVERSITAS  
ISLAM RIAU, KECAMATAN BUKIT RAYA, KOTA PEKANBARU,  
PROVINSI RIAU**

**DAVID TODDY PRATAMA**

**NPM. 153610244**

Program Studi Teknik Geologi

**SARI**

Air adalah salah satu kebutuhan pokok bagi kelangsungan makhluk hidup, namun di Daerah sekitar Lingkungan Rektorat, Kecamatan Bukit Raya, Kota Pekanbaru ini memiliki kendala disaat mau mencari titik pengeboran air. Sehingga menjadi permasalahan yang sangat penting disekitaran lokasi tersebut. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui sebaran nilai resistivitas lapisan penyusun airtanah dan kedalamannya sehingga memudahkan untuk mendapatkan airtanah yang layak digunakan. Penelitian tentang airtanah ini dilakukan dengan menggunakan metode geolistrik sebagai data utama dan data pengeboran sebagai data pendukungnya. Dari hasil analisis data geolistrik lintasan 1 yang memiliki lapisan akuifer pada nilai resistivitas 365–1237  $\Omega\text{m}$  kurang lebih di kedalaman 2.5–17.5 meter di interpretasikan sebagai endapan lempung, pada nilai resistivitas 3568–22345  $\Omega\text{m}$  kurang lebih di kedalaman 17.5–30 meter di interpretasikan sebagai endapan lanau, pada nilai resistivitas 34765–143256  $\Omega\text{m}$  kurang lebih di kedalaman 36.5–42.5 meter di interpretasikan sebagai endapan pasir. Pada lintasan 2 yang berpotensi sebagai lapisan akuifer dengan nilai resistivitas 22.4–764  $\Omega\text{m}$  kurang lebih di kedalaman 3–20 meter di interpretasikan sebagai endapan lanau dan pada nilai resistivitas 764–2436  $\Omega\text{m}$  kurang lebih di kedalaman 2–10 meter di interpretasikan sebagai endapan lempung, dan pada nilai resistivitas 2436–87532  $\Omega\text{m}$  kurang lebih di kedalaman 25–73 meter yang di indikasikan sebagai potensi akuifer yang mengandung air tanah.

Dalam analisis data sumur yang dibor didapatkan hasil warna air jernih, parameter rasa dengan persentase tawar 100%, tidak berbau, suhu berkisar 27,7<sup>0</sup>C–28,6<sup>0</sup>C, Ph 6,55, TDS<500mg/L, dan DHL 27,2 $\mu\text{S}/\text{m}$ –227  $\mu\text{S}/\text{m}$ .

***Kata Kunci : Geolistrik, Resistivitas, Airtanah.***

**IDENTIFICATION OF GROUNDWATER USING THE GEOLISTRIC  
METHOD AROUND THE RECTORATE ENVIRONMENT OF THE  
ISLAMIC UNIVERSITY OF RIAU, BUKIT RAYA DISTRICT,  
PEKANBARU CITY, RIAU PROVINCE**

**DAVID TODDY PRATAMA**

**NPM. 153610244**

Geological Engineering

**ABSTRACT**

Water is one of the basic needs for the survival of living things, but in the area around the Rectorate, Bukit Raya District, Pekanbaru City, there are obstacles when looking for water drilling points. So it becomes a very important problem around the location. This research was conducted to determine the distribution of the resistivity values of the groundwater constituent layers and their depths so as to make it easier to obtain suitable groundwater. Research on groundwater is carried out using the geoelectric method as the main data and drilling data as the supporting data. From the results of geoelectrical data analysis, track 1 which has an aquifer layer at a resistivity value of 365–1237 m at a depth of 2.5–17.5 meters is interpreted as clay deposits, at a resistivity value of 3568–22345 m at a depth of 17.5–30 meters it is interpreted as silt deposits, at a resistivity value of 34765–143256 m at a depth of 36.5–42.5 meters are interpreted as sand deposits. On track 2 which has the potential as an aquifer layer with a resistivity value of 22.4–764 m at a depth of 3–20 meters it is interpreted as silt deposits and at a resistivity value of 764–2436 m at a depth of 2–10 meters it is interpreted as clay deposits, and at a resistivity value of 2436–87532 m at a depth of 25–73 meters which is indicated as a potential aquifer containing groundwater.

In the data analysis of the drilled wells, the results obtained clear water color, taste parameters with a 100% fresh percentage, odorless, temperatures ranging from 27.7°C–28.6°C, Ph 6.55, TDS<500mg/L, and DHL 27.2µS/ m–227 S/m.

Keywords: Geoelectric, Resistivity, Groundwater.

**Keywords: Geoelectric, Resistivity, Groundwater, Dug Well.**

## KATA PENGANTAR

***Assalamualaikum warrahmatullahi wabarakatuh***

Puji dan syukur kita panjatkan atas kehadiran Tuhan yang Maha Esa, berkat rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis dan atas izin-Nyalah sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan tugas akhir/skripsi yang berjudul ***“Identifikasi Airtanah Dengan Menggunakan Metode Geolistrik Disekitar Lingkungan Rektorat Universitas Islam Riau, Kecamatan Bukit Raya, Kota Pekanbaru, Provinsi Riau”***. Penulis juga mengucapkan terimakasih pada pihak-pihak yang telah membantu dan mendukung dalam pembuatan Laporan tugas akhir/skripsi ini, diantaranya :

1. Tuhan yang Maha Esa yang telah memberikan kesempatan, kesehatan, umur serta waktu untuk menyelesaikan Tugas Akhir/Skripsi ini hingga selesai.
2. Ayah dan ibu yang telah memberikan doa dan juga ridhonya dalam setiap langkah untuk menyelesaikan Tugas Akhir/Skripsi ini hingga selesai.
3. Keluarga yang telah memberikan doa, dan juga dukungan untuk menyelesaikan Tugas Akhir/Skripsi ini hingga selesai.
4. Bapak Budi Prayitno, ST.,MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Geologi.
5. Bapak Adi Suryadi, B.Sc (Hons)., M.Sc, selaku dosen pembimbing.
6. Terimakasih kepada teman-teman, sahabat, dan semuanya.

Penulis menyadari bahwa dalam laporan tugas akhir/skripsi ini masih banyak kekurangan maupun kesalahan. Penulis mengharapkan partisipasi pembaca untuk memberikan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan laporan ini. Penulis berharap semoga laporan tugas akhir/skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

***Wassalamua’alaikum warahmatullahi wabarakatuh***

Pekanbaru, 30 April 2022



**DAVID TODDY PRATAMA**  
NPM : 15361244

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI</b> .....	<b>iii</b>
<b>SARI</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xii</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian .....	2
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Lokasi Penelitian .....	3
1.6. Waktu Penelitian .....	4
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1. Geologi dan Stratigrafi Daerah Penelitian.....	5
2.2. Hidrologi Regional.....	6
2.2.1. Airtanah Daerah Penelitian.....	7
2.3. Geolistrik .....	9
2.3.1. Metode Konfigurasi Wenner .....	11
2.4. Tatanan Jenis Batuan.....	12
2.5. Kajian Penelitian.....	13
<b>BAB III. METODELOGI PENELITIAN</b> .....	<b>14</b>



Dokumen ini adalah Arsip Miik :  
**Perpustakaan Universitas Islam Riau**

3.2. Peralatan Penelitian .....	14
3.3 Tahap Penelitian.....	18
3.3.1. Tahap Persiapan.....	18
3.3.2. Tahap Perencanaan .....	18
3.3.3. Tahap Pengumpulan Data .....	18
3.3.4. Tahap Pengolahan Data.....	18
3.3.5. Tahap Analisis Data.....	19
3.3.6. Penyelesaian Laporan .....	19
<b>BAB IV. HASIL DAN PENELITIAN .....</b>	<b>20</b>
4.1. Ketersediaan Data .....	20
4.2. Hasil Penelitian .....	20
4.2.1. Lokasi 1.....	20
4.2.2. Lokasi 2.....	21
4.3. Interpretasi Data.....	23
4.3.1. Analisis Lintasan 1 Geolistrik .....	23
4.3.2. Analisis Lintasan 2 Geolistrik .....	26
4.3.3. Korelasi Profil Lintasan 2 dan Log Bor.....	29
4.4. Penentuan Zona Akuifer .....	30
4.4.1. Zona Akuifer Lintasan 1.....	30
4.4.2. Zona Akuifer Lintasan 2.....	30
4.5. Geologi Bawah Permukaan Daerah Penelitian .....	31
4.6. Hubungan Sebaran Nilai Resistivitas dengan Data Log Bor.....	31
4.7. Analisis Granulometri Log Bor.....	33
4.8. Analisis Air.....	46
<b>BAB V. PENUTUP.....</b>	<b>47</b>
5.1. Kesimpulan .....	47

5.2. Saran..... 48

**DAFTAR PUSTAKA..... 49**



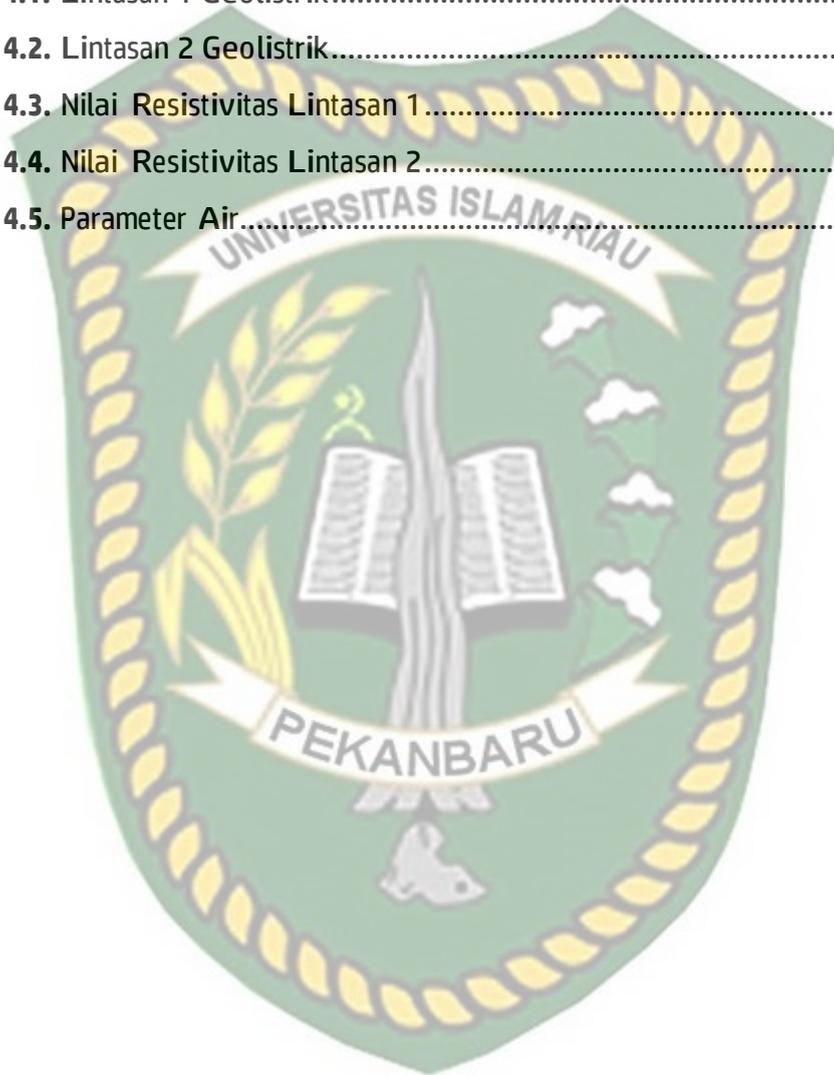
Dokumen ini adalah Arsip Miik :  
**Perpustakaan Universitas Islam Riau**

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.1.</b> Peta Administrasi .....	3
<b>Gambar 2.2.</b> Siklus Hidrologi (Encyclopedia Britannica) .....	7
<b>Gambar 2.3.</b> Penampang Bawah Tanah (Cornelia, 2008) .....	7
<b>Gambar 2.4.</b> Zona Tidak Jenuh dan Zona Jenuh (Cornelia, 2008) .....	8
<b>Gambar 2.5.</b> Tipe Akuifer (Santoso dan Adji, 2004) .....	9
<b>Gambar 2.6.</b> Elektroda Arus dan Potensial pada Konfigurasi wenner .....	12
<b>Gambar 3.1.</b> Resistivity Meter .....	14
<b>Gambar 3.2.</b> Elektroda.....	15
<b>Gambar 3.3.</b> Kabel.....	15
<b>Gambar 3.4.</b> Konektor dan Kabel Konektor .....	15
<b>Gambar 3.5.</b> Aki (Baterai) .....	16
<b>Gambar 3.6.</b> Mesin Bor .....	16
<b>Gambar 3.7</b> Mata bor.....	17
<b>Gambar 3.8</b> Pipa besi.....	17
<b>Gambar 3.9</b> Diagram alir.....	20
<b>Gambar 4.0</b> Peta citra satelite.....	20
<b>Gambar 4.1.</b> Peta Citra Satelite Penelitian.....	21
<b>Gambar 4.2.</b> Profil Log Bor .....	22
<b>Gambar 4.3.</b> Model Penampang 2D Lintasan 1 .....	25
<b>Gambar 4.4.</b> Model Penampang 2D Lintasan 2 .....	28
<b>Gambar 4.5.</b> Korelasi Profil Lintasan dan Profil Log Bor 2.....	30
<b>Gambar 4.6.</b> Korelasi antara Lintasan 1 dan Lintasan 2.....	33

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 1.1.</b> Waktu Pelaksanaan Kegiatan .....	4
<b>Tabel 2.1.</b> Nilai Tahanan Jenis Berbagai Batuan dan Air (Rosli, 2012).....	13
<b>Tabel 4.1.</b> Lintasan 1 Geolistrik.....	25
<b>Tabel 4.2.</b> Lintasan 2 Geolistrik.....	28
<b>Tabel 4.3.</b> Nilai Resistivitas Lintasan 1 .....	30
<b>Tabel 4.4.</b> Nilai Resistivitas Lintasan 2.....	30
<b>Tabel 4.5.</b> Parameter Air.....	33



# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Cadangan air tanah merupakan anugerah yang diberikan Allah SWT kepada makhluk Nya terutama manusia, yang diturunkan dari langit lalu disimpan dalam reservoir yang dijamin Allah SWT sangat baik dan higienis, sebagaimana firmanNya :

Allah SWT telah menata sedemikian rupa penggunaan air di bumi, sebagaimana firmanNya :

*"Apakah kamu tidak memperhatikan, bahwa sesungguhnya Allah menurunkan air dari langit, maka diaturnya menjadi sumber-sumber air di bumi kemudian ditumbuhkan-Nya dengan air itu tanam-tanaman yang bermacam-macam warnanya, lalu ia menjadi kering lalu kamu melihatnya kekuning-kuningan, kemudian dijadikan -Nya hancur berderai-derai, sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat pelajaran bagi orang-orang yang mempunyai akal. " (QS. Az-Zumar : 21).*

Daerah penelitian berada di Universitas Islam Riau tepatnya di depan gedung rektorat, yang dimana air itulah yang akan digunakan untuk keperluan sehari-hari, sehingga penelitian ini dilaksanakan agar mendapatkan kedalaman lapisan yang mengandung potensi air tanah tersebut.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui nilai resistivitas bawah permukaan, ketebalan lapisan yang berpotensi sebagai salah satu akuifer dan mengetahui kondisi geologi bawah permukaan.

Dengan diadakannya penelitian mengenai Analisis geologi bawah permukaan untuk identifikasi akuifer menggunakan metode geolistrik yang berada di Jl. Kaharudin Nasution, Simpang Tiga, Kecamatan Bukit Raya, Kota Pekanbaru, Provinsi Riau ini dapat memudahkan masyarakat setempat mendapatkan air tanah yang lebih layak untuk dikonsumsi baik untuk keperluan sehari-hari manusia, peternakan maupun pertanian sehingga dapat memenuhi kebutuhan akan air bersih yang semakin tinggi seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk dan pengembangan luas wilayah.

Air tanah yang terdapat di bawah permukaan berinteraksi dengan lapisan

tanah berupa pasir sebagai tempat keterdapatan (*aquifer*) air tanah. Untuk mengetahui jenis lapisan tanah yang dilalui oleh air tanah di bawah permukaan, maka dilakukan pengukuran dengan menggunakan metode geolistrik. Metode geolistrik resistivitas pada penelitian ini menggunakan konfigurasi wenner dimana metode ini merupakan metode utama yang digunakan untuk mencari kandungan air berdasarkan parameter sebaran beda resistivitas. Adapun data log bor digunakan untuk dikorelasikan dengan data geolistrik yang telah diinversikan ke dalam bentuk penampang 2 dimensi.

### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang di atas, masalah yang akan dibahas pada penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana penyebaran nilai resistivitas bawah permukaan pada titik yang terdapat di daerah penelitian?
2. Berapa nilai resistivitas dan ketebalan lapisan yang diduga berpotensi sebagai akuifer pada titik yang terdapat di daerah penelitian?
3. Bagaimana kondisi geologi bawah permukaan berdasarkan penyebaran nilai resistivitas pada titik daerah penelitian?
4. Bagaimana hubungan sebaran nilai resistivitas dengan data log bor yang terdapat pada daerah penelitian?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukan penelitian mengenai identifikasi zona akuifer air tanah dengan menggunakan metode geolistrik resistivitas konfigurasi Wenner dan data inti batuan yaitu :

1. Menentukan penyebaran nilai resistivitas bawah permukaan pada titik yang terdapat pada daerah penelitian.
2. Menentukan nilai resistivitas dan ketebalan lapisan yang diduga berpotensi sebagai akuifer pada titik yang terdapat pada daerah penelitian.
3. Menentukan kondisi geologi bawah permukaan berdasarkan penyebaran nilai resistivitas pada titik daerah penelitian
4. Menentukan hubungan sebaran nilai resistivitas dengan data log bor yang

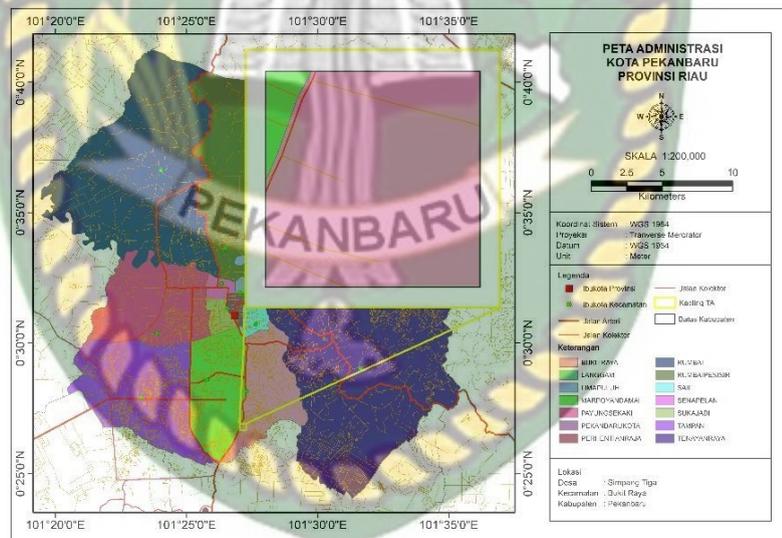
terdapat pada daerah penelitian.

#### 1.4 Batasan Masalah

Data geolistrik merupakan data primer dari 2 pasang lintasan geolistrik yang setiap pasang lintasannya berada pada titik awal yang berbeda dan dianalisis dengan menggunakan metode resistivitas geolistrik konfigurasi wenner, dan data log bor yang terdapat merupakan data sekunder yang berfungsi sebagai data pendukung untuk dikorelasikan dengan data geolistrik.

#### 1.5 Lokasi Penelitian

Daerah penelitian terletak di Jl. Kaharudin Nasution, Simpang Tiga, Kecamatan Bukit Raya, Kota Pekanbaru, Provinsi Riau dimana pada daerah tersebut memiliki beberapa titik pengeboran. Daerah penelitian dapat di akses menggunakan transportasi darat seperti motor dan mobil. Jarak tempuh yang diperlukan untuk sampai ke daerah penelitian kurang lebih 13 km dengan waktu tempuh 30 menit.



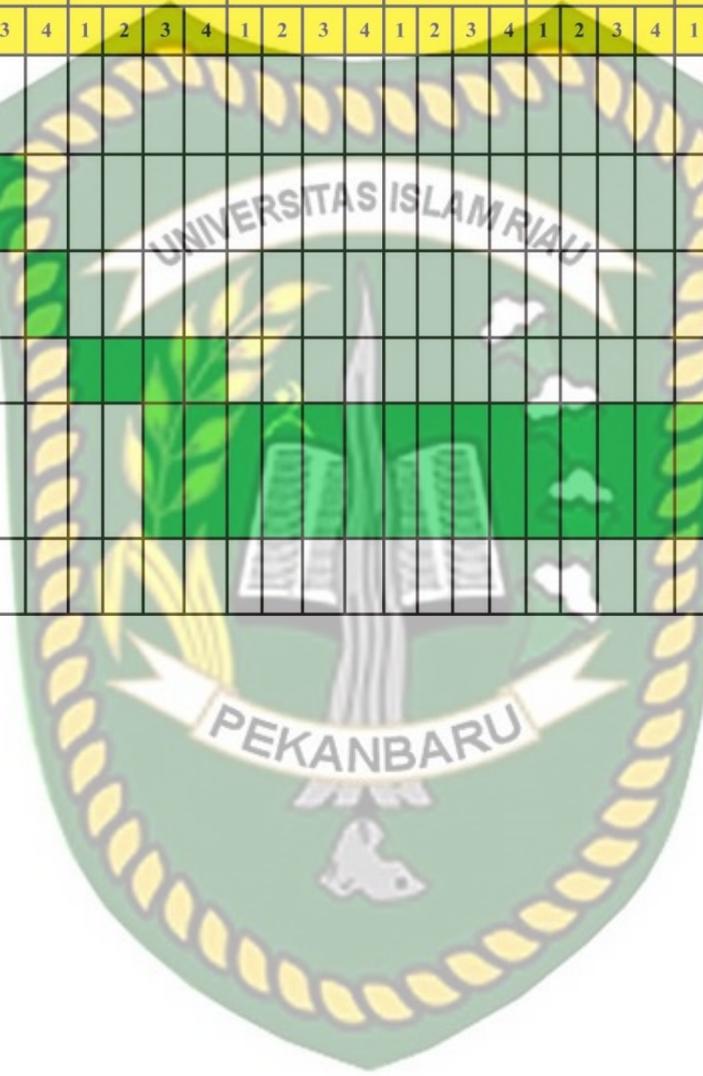
**Gambar 1.1. Peta Administrasi**

#### 1.6 Waktu Penelitian

Pada kegiatan tugas akhir ini waktu yang diperlukan kurang lebih bulan dimulai dari November 2021 hingga Mei 2022, dengan meliputi beberapa kegiatan yaitu kajian pustaka, pengolahan data, pembuatan pemodelan, analisis data dan pembuatan laporan.

**Tabel 1.1. Waktu pelaksanaan kegiatan**

BULAN	NOVEMBER 2021				DESEMBER 2021				JANUARI 2022				FEBRUARI 2022				MARET 2022				APRIL 2022				MEI 2022			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
PERSIAPAN PEMBUATAN PROPOSAL	■	■																										
SURVEY LOKASI PENELITIAN			■																									
PENGAMBILAN DATA DILAPANGAN				■																								
ANALISIS DAN INTERPRETASI DATA					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
PEMBUATAN LAPORAN DAN BIMBINGAN																					■	■	■	■	■	■	■	■
SEMINAR HASIL																												■



## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Geologi dan Stratigrafi Daerah Penelitian

Secara geologi Kota Pekanbaru Berada pada cekungan Sumatera Tengah yang merupakan cekungan busur belakang (*back arc basin*) yang berkembang di sepanjang pantai barat dan selatan Paparan Sunda di barat daya Asian Tenggara. Sejarah tektonik Pulau Sumatera berhubungan erat dengan pertumbukan antara lempeng India-Australia dan Asia Tenggara, sekitar 45,6 Juta tahun lalu yang mengakibatkan perubahan sistematis dari perubahan arah dan kecepatan relatif antar lempengnya. Penunjaman Sunda berawal dari sebelah barat Sumba, ke Bali, Jawa, dan Sumatera sepanjang 3.700 km, serta berlanjut ke Andaman-Nicobar dan Burma. Arah penunjaman menunjukkan beberapa variasi, yaitu relatif menunjam tegak lurus di Sumba dan Jawa serta menunjam miring di sepanjang Sumatera, kepulauan Andaman dan Burma.

Proses sedimentasi di cekungan Sumatera Tengah dimulai pada awal tersier (Paleogen), mengikuti proses pembentukan cekungan *half graben* yang berlangsung sejak Awal Kapur hingga Paleogen. Menurut Hedrick dan Aulia (1993) membagi perkembangan tektonik cekungan Sumatra Tengah menjadi empat periode berdasarkan terminology tektonik, yaitu F0, F1, F2, dan F3.

Secara stratigrafi daerah penelitian tersusun oleh batuan yang termasuk endapan permukaan yaitu Anggota Tanjung Pauh (Pukt), Granit Pulau Gadang (MPipg), Formasi Bahorok (Pub), Formasi Sihapas (Tms), Formasi Telisa (Tmt) dan Aluvium Muda (Qh) berdasarkan (Clarke, M.C.G et al., 1982). Peta Geologi Lembar Pekanbaru, Riau.

1. Anggota Tanjung Pauh  
    Dominan muskovit, klorit, sekis karbonat dengan liniasi kuat
2. Granit Pulau Gadang Foliasi sebagian  
    granit jgenes
3. Formasi Bahorok  
    Batupasir wacke, konglomerat fragmen batupasir wake dan turbidit
4. Formasi Sihapas  
    Batupasir konglomerat, batulanau

## 5. Formasi Telisa

Batulumpur gampingan abu - abu, batugamping tipis, batulanau dan sedikit batupasir glaukonit

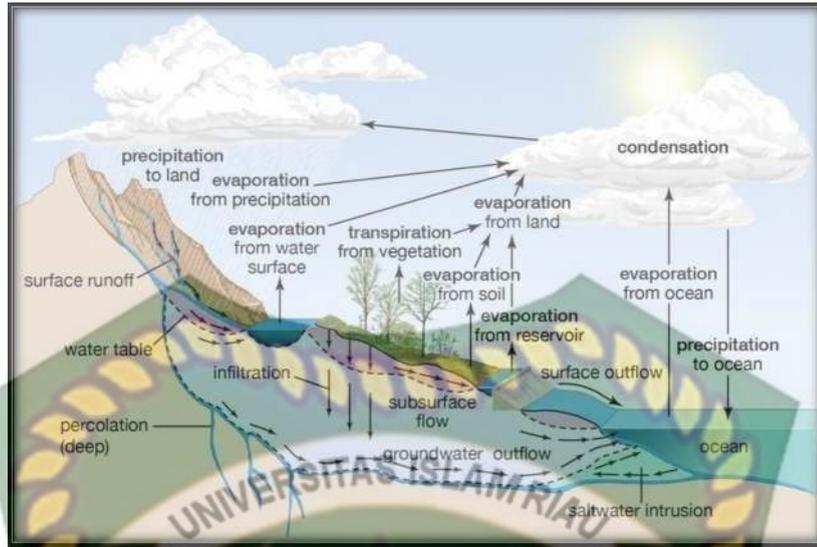
## 6. Aluvium Muda Kerikil, pasir, lempung

### 2.2 Hidrologi Regional

Siklus Hidrologi atau daur hidrologi adalah gerakan air laut ke udara, kemudian jatuh ke permukaan tanah dan akhirnya kembali mengalir ke laut. Air laut menguap karena adanya radiasi matahari menjadi awan, kemudian awan yang terjadi bergerak ke atas daratan karena tertiup angin. Adanya tabrakan antara butir-butir uap air akibat desakan angin menyebabkan presipitasi. Presipitasi yang terjadi berupa hujan, salju, hujan es, dan embun.

Setelah jatuh ke permukaan tanah, presipitasi akan menimbulkan limpasan permukaan (surface runoff) yang mengalir kembali ke laut. Dalam perjalanan menuju ke laut beberapa bagian masuk ke dalam tanah (infiltrasi) dan bergerak terus ke bawah (perkolasi) ke dalam daerah jenuh air (saturated zone) yang terdapat di bawah permukaan air tanah. Air di dalam daerah ini bergerak perlahan-lahan melewati akuifer masuk ke sungai kemudian ke laut. Air yang masuk ke dalam tanah memberi hidup kepada tumbuhan dan ada di antaranya naik lewat akuifer diserap akar, batang dan daun sehingga terjadi transpirasi. Transpirasi adalah penguapan pada tumbuhan melalui bagian bawah daun yaitu stomata.

Permukaan tanah, sungai dan danau juga mengalami penguapan yang disebut evaporasi. Jika kedua proses penguapan di atas terjadi bersamaan maka disebut evapotranspirasi. Akhirnya air yang tidak menguap ataupun mengalami infiltrasi tiba kembali ke laut lewat sungai. Air tanah (groundwater) yang bergerak jauh lebih lambat keluar lewat pori-pori masuk ke sungai atau langsung merembes ke pantai. Maka seluruh siklus telah dijalani, kemudian akan berulang kembali (Sosrodarsono, dkk., 2006).

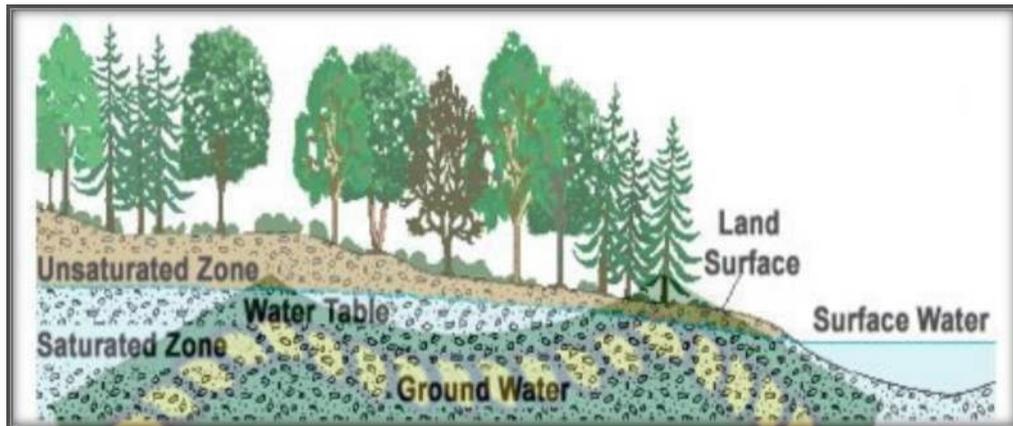


**Gambar 2.2 Siklus Hidrologi (Encyclopaedia Britannica)**

### 2.2.1 Air Tanah Daerah Penelitian

Air tanah merupakan air yang terdapat di bawah permukaan pada zona jenuh atau air yang mengisi rongga-rongga pori tanah atau batuan. Air tanah merupakan salah satu komponen dalam suatu siklus hidrologi yang berlangsung di alam saat ini. Air tanah terbentuk dari air hujan yang meresap ke dalam tanah di daerah resapan air tanah dan mengalir melalui media lapisan batuan yang bertindak sebagai lapisan pembawa air dalam satu cekungan air tanah yang berada di bawah permukaan tanah menuju ke daerah keluaran.

Penampang bawah tanah (ground surface) dapat dibagi menjadi zona jenuh (saturated zone) dan zona tidak jenuh (unsaturated zone).



**Gambar 2.3 Penampang Bawah Tanah (Cornelia, 2008)**

Zona jenuh (saturated zone) adalah area batuan yang berada dibawah muka air tanah, dimana pori-pori dalam batuan tersebut sangat penuh dengan air. Sedangkan zona tidak jenuh (unsaturated zone) adalah zona diantara permukaan tanah dan muka air tanah (berada di atas muka air tanah), tanah dan batuan pada zona ini terdiri dari udara & air.



**Gambar 2.4 Zona Tidak Jenuh dan Zona Jenuh (Cornelia, 2008)**

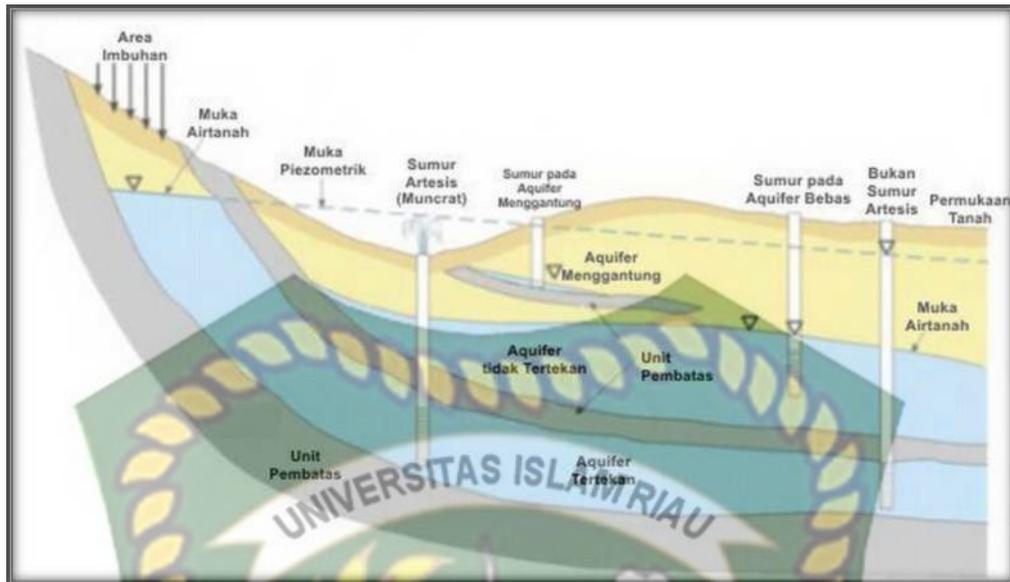
Air tanah terdapat pada formasi geologi yang dapat menyimpan air dalam jumlah yang besar, ada beberapa kalsifikasi air tanah terhadap lapisan batuan sebagai berikut:

- a. Akuifer (lapisan pembawa air) adalah lapisan batuan jenuh air dibawah permukaan tanah yang dapat menyimpan dan meneruskan air dalam jumlah yang cukup, misalnya pasir.
- b. Akuiklud (lapisan batuan kedap air) adalah suatu lapisan batuan jenuh air yang mengandung air tetapi tidak mampu melepaskannya dalam jumlah berarti, misalnya lempung.

- c. Akuitard (lapisan batuan lambat air) adalah suatu lapisan batuan yang sedikit lulus air dan tidak mampu melepaskan air dalam arah medatar, tetapi mampu melepaskan air cukup berarti ke arah vertikal, misalnya lempung pasir.
- d. Akuiflug (lapisan kedap air) adalah suatu lapisan batuan kedap air yang tidak mampu mengandung dan meneruskan air, misalnya granit.

Adapun akuifer diklasifikasikan menjadi 3 tipe (Kodoatie, 2012) yaitu :

- a. Akuifer bebas (unconfined aquifer) merupakan akuifer jenuh air dimana lapisan pembatasnya hanya pada bagian bawahnya dan tidak ada pembatas di lapisan atasnya (batas di lapisan atas berupa muka air tanah).
- b. Akuifer tertekan (confined aquifer) merupakan akuifer yang batas lapisan atas dan lapisan bawah adalah formasi tidak tembus air, muka air akan muncul di atas formasi tertekan bawah. Akuifer ini terisi penuh oleh air tanah sehingga pengeboran yang menembus akuifer ini akan menyebabkan naiknya muka air tanah di dalam sumur bor yang melebihi kedudukan semula.
- c. Akuifer semi tertekan (leaky aquifer) merupakan akuifer jenuh air yang dibatasi oleh lapisan atas berupa akuitard dan lapisan bawahnya merupakan akuiklud. Akuifer semi-tertekan adalah akuifer jenuh yang sempurna, pada bagian atas dibatasi oleh lapisan semi-lulus air dan bagian bawahnya merupakan lapisan lulus air ataupun semi-lulus air.



**Gambar 2.5 Tipe Akuifer (Santoso dan Adji, 2004)**

### 2.3 Geolistrik

Metode geolistrik tahanan jenis merupakan salah satu alternatif yang digunakan untuk eksplorasi dangkal. Metode ini memanfaatkan kontras sifat resistivitas (tahanan jenis) dari lapisan batuan di dalam bumi sebagai media/alat untuk mempelajari keadaan geologi bawah permukaan. Batuan penyusun berbagai mineral, atom-atom terikat secara ionik atau kovalen. Karena adanya ikatan tersebut, maka batuan mempunyai sifat menghantarkan arus listrik. Aliran arus listrik di dalam batuan/mineral pada penelitian ini digolongkan ke dalam Konduksi Elektrolitik. Konduksi jenis ini banyak terjadi pada batuan/mineral yang bersifat porus dan pada pori-pori tersebut terisi oleh larutan elektrolit. Dalam hal ini arus listrik mengalir akibat dibawa oleh ion-ion larutan elektrolit. Konduksi seperti ini lebih lambat dari pada konduksi elektronik.

Metode tahanan jenis pada prinsipnya bekerja dengan menginjeksikan arus listrik ke dalam bumi melalui dua elektroda arus sehingga menimbulkan beda potensial. Beda potensial yang terjadi diukur melalui dua elektroda potensial. Hasil pengukuran arus dan beda potensial untuk setiap jarak elektroda yang berbeda dapat digunakan untuk menurunkan variasi tahanan jenis lapisan di bawah titik ukur (sounding point). Metode ini lebih efektif dan cocok digunakan untuk eksplorasi yang sifatnya dangkal, jarang memberikan informasi lapisan di kedalaman lebih dari 1000 kaki atau 1500 kaki. Oleh karena itu metode ini jarang

digunakan untuk eksplorasi minyak tetapi lebih banyak digunakan dalam bidang engineering geology seperti penentuan kedalaman basement (batuan dasar), pencarian reservoir (tandon) air, dan eksplorasi geothermal (panas bumi). Berdasarkan letak (konfigurasi) elektroda-elektroda arus dan potensialnya, dikenal beberapa konfigurasi metode tahanan jenis, antara lain metode Schlumberger, metode Wenner dan metode Dipole Sounding (Wuryantoro, 2007).

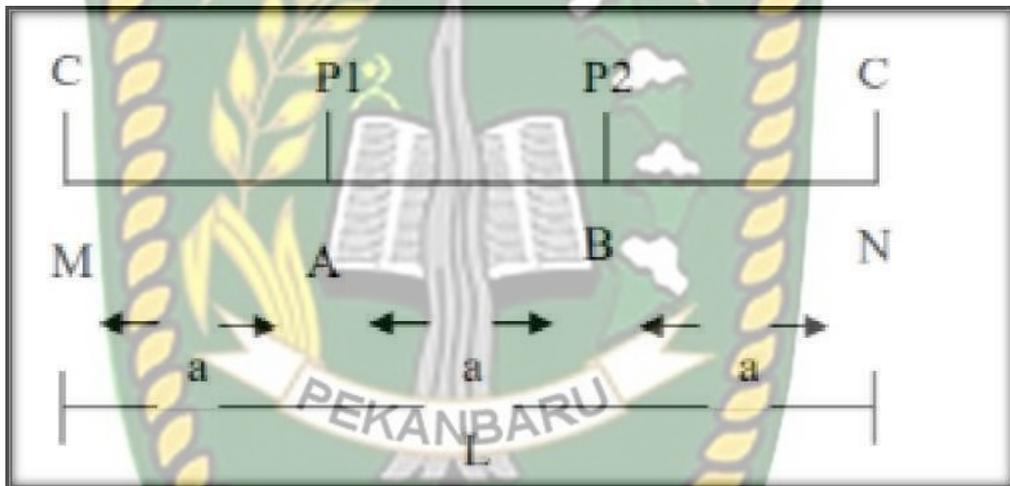
Umumnya, metode ini hanya baik untuk ekplorasi dangkal dengan kedalaman maksimum sekitar 100 meter. Jika kedalaman lapisan lebih dari harga tersebut, maka informasi yang diperoleh kurang akurat, hal ini disebabkan dengan bentangan yang besar dengan maksud mendapatkan penetrasi kedalaman di atas 100 m, maka arus yang mengalir akan semakin lemah dan tidak stabil akibat perubahan bentangan yang semakin besar. Karena itu, metode ini jarang digunakan untuk eksplorasi dalam, sebagai contoh untuk eksplorasi minyak. Metode tahanan jenis ini banyak digunakan di dalam pencarian air tanah, memonitor pencemaran air dan tanah, eksplorasi geothermal, aplikasi geoteknik, pencarian bahan tambang dan untuk penyelidikan dibidang arkeologi (Hendrajaya, dkk., 1990). Prinsip kerja Geolistrik adalah mengukur tahanan jenis (resistivity) dengan mengalirkan arus listrik kedalam batuan atau tanah melalui elektroda arus (current electrode), kemudian arus diterima oleh elektroda potensial. Beda potensial antara dua tersebut diukur dengan voltmeter dan dari harga pengukuran tersebut dapat dihitung tahanan jenis semua batuan dengan menggunakan rumus sebagaiberikutDimana: Tahanan jenis semu  $A$  : Beda potensial  $I$  : Kuat arus  $K$  : Faktor geometri

Ada beberapa macam konfigurasi dalam geolistrik ini, antara lain, Wenner, Schlumberger, Dipole - Dipole dan lain sebagainya. Prosedur pengukuran untuk masing-masing konfigurasi bergantung pada variasi resistivitas terhadap kedalaman yaitu arah vertical (sounding) atau arah lateral (mapping). Metode resistivitas dengan konfigurasi Wenner dilakukan dengan cara menempatkan elektroda arus dan elektroda potensial bergerak bersama-sama, sehingga diperoleh harga tahanan jenis semu secara lateral. Survey resistivitas akan memberikan gambaran tentang distribusi resistivitas bawah permukaan.

### 2.3.1 Metode Konfigurasi Wenner

Metode ini diperkenalkan oleh Wenner (1915). Konfigurasi Wenner merupakan salah satu konfigurasi yang sering digunakan dalam eksplorasi geolistrik dengan susunan jarak spasi sama panjang ( $r_1 = r_4 = a$  dan  $r_2 = r_3 = 2a$ ). Jarak antara elektroda arus adalah tiga kali jarak elektroda potensial, jarak potensial dengan titik sounding-nya adalah  $a/2$ , maka jarak masing elektroda arus dengan titik soundingnya adalah  $3a/2$ . Target kedalaman yang mampu dicapai pada metode ini adalah  $a/2$ . Dalam akuisisi data lapangan susunan elektroda arus dan potensial diletakkan simetri dengan titik sounding.

Pada konfigurasi Wenner jarak antara elektroda arus dan elektroda potensial adalah sama. Seperti yang tertera pada gambar berikut:



**Gambar 2.6 Elektroda arus dan potensial pada konfigurasi Wenner**

### 2.4 Tahanan Jenis Batuan

Tahanan jenis merupakan sifat fisika yang menunjukkan kemampuan material dalam menghambat aliran arus listrik. Berdasarkan kemampuan dalam menghantarkan arus listrik, material dikelompokkan menjadi tiga yaitu konduktor, semikonduktor dan isolator. Konduktor merupakan material yang dapat menghantarkan arus listrik karena banyak memiliki elektron bebas, sebaliknya isolator merupakan material yang tidak dapat menghantarkan arus listrik karena tidak memiliki elektron bebas. Semikonduktor merupakan material dapat menghantarkan arus listrik, namun tidak sebaik konduktor.

Karena sifat tahanan jenis yang terdapat di setiap material berbeda-beda, sehingga pendugaan air tanah dapat dikorelasikan dari beberapa nilai tahanan jenis batuan. Pada penelitian ini penulis merujuk kepada table klasifikasi tahanan jenis berbagai batuan dan air yang dibuat oleh Rosli, 2012., di antaranya :

**Tabel 2.1 Nilai tahanan jenis berbagai batuan dan air (Rosli, 2012)**

Batuan	Tahanan Jenis (ft m)	Air	Tahanan Jenis (ft m)
Tanah penutup	250 – 1700	Air meteorik	30 - 1000
Pasir lempungan	30 – 215	Air laut	0.2
Lempungan (basah)	1 – 100	Saline water 3%	0.15
Tanah berpasir (kering)	80 – 1050	Saline water 20%	0.05
Tanah (40% lempung)	8	Air permukaan (batuan beku)	0.1 - 3000
Tanah (20% lempung)	33	Air permukaan (batuan sedimen)	10 - 100
Lempung (kering)	50 – 150	Airtanah alami (batuan beku)	0.5 - 150
Pasir tufaan	20 – 100	Airtanah alami (batuan sedimen)	1 - 100

## 2.5 Kajian Peneliti Dahulu Mengenai Potensi Akuifer Air Tanah

Dari penelitian Adi Suryadi, B.Sc(Hons), M.Sc dan kawan - kawan yang telah melakukan penelitian di Desa Toro Jaya, Kecamatan Langgam, Kabupaten Pelalawan, Provinsi Riau, di dapatkan hasil interpretasi berupa nilai resistivitas dari yang terendah hingga tertinggi yaitu dari 0,9 - 0,52 **ftm** di interpretasikan sebagai akuifer tertekan pada daerah penelitian.

Dari penelitian Erik Febriarta dan kawan - kawan yang telah melakukan penelitian mengenai akuifer air tanah dangkal di Endapan Muda Merapi Yogyakarta, di dapatkan hasil penelitian akuifer dangkal bagian dari endapan merapi muda di Desa Panggunharjo, Kecamatan Sewon, Kabupaten Bantul, bahwa parameter akuifer air tanah dangkal yaitu 1,9 m di bawah permukaan.

Dari penelitian Nani Heryani dan kawan - kawan, yang telah melakukan penelitian mengenai akuifer air tanah di Badan Litbang Pertanian di Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi, Bogor, hasil penelitian menunjukkan bahwa metode pemetaan tiga dimensi dapat melihat secara lebih akurat bentuk lapisan akuifer dan lokasi potensial untuk pengeboran sumur air tanah.



Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1. Metode Penelitian

Penelitian mengenai identifikasi zona akuifer air tanah ini menggunakan data geolistrik resistivitas, dan pengeboran sebagai data primer lalu data log bor sebagai data sekunder.

#### 3.2. Peralatan Penelitian

Dalam melakukan kegiatan penelitian diperlukan peralatan yang guna mempermudah dalam proses pengambilan data khususnya peralatan geolistrik Geocis *Earth Resistivity Instrument*. Alat-alat tersebut adalah :

1. *Resistivity meter Geocis Earth Resistivity Instrument* (main modul dan *extention* modul) sebagai alat injeksi arus dan pengukur beda potensial hingga diolah menjadi harga tahanan jenis.



**Gambar 3.1** *Resistivity meter Geocis Earth Resistivity Instrument*

2. Elektroda, media konduktor yang dilalui oleh arus dari *resistivity meter* menuju permukaan tanah sebanyak 32 batang.



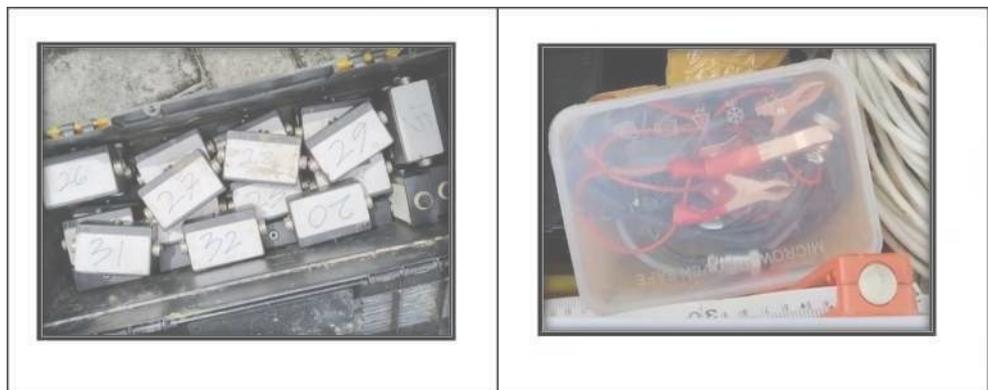
**Gambar 3.2 Elektroda**

3. Kabel, merupakan media transmisi yang membawa arus listrik dengan panjang 10 - 15 meter.



**Gambar 3.3 Kabel**

4. Konektor dan kabel konektor digunakan sebagai penghubung antara



**Gambar 3.4 Konektor dan Kabel Konektor**

5. Elektroda dan kabel sebanyak 32 pasang.
6. Aki (baterai) ( $\geq 12$  V), digunakan untuk mensuplai dan menyediakan listrik sebanyak 2 unit.



**Gambar 3.5 Aki (Baterai)**

7. Laptop digunakan untuk mengoperasikan software pada saat pengambilan data dan pada saat proses pengolahan data.
  8. Pita ukur digunakan untuk mengukur jarak lintasan geolistrik.
  9. GPS digunakan untuk menentukan lokasi dengan secara tepat.
- Selanjutnya alat – alat yang digunakan untuk pengambilan data pengeboran merupakan:

1. Mesin bor, alat ini merupakan mesin penggerak yang digunakan untuk melakukan pengeboran air tanah.



**Gambar 3.6 Mesin bor**

2. Mata bor, alat ini digunakan untuk menembus lapisan tanah yang keras



**Gambar 3.7 Mata bor**

3. Pipa besi, pipa ini digunakan untuk tiang yang masuk ke dalam tanah dan mengukur kedalaman lapisan yang di bor



**Gambar 3.8 Pipa besi**

### **3.3 Tahap Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahap, yaitu :

#### **3.3.1. Tahap Persiapan**

Tahap ini penulis melakukan kajian pustaka mengenai teori- teori yang mendukung penelitian, guna memahami konsep dasar geologi maupun geofisika dari penelitian yang akan dilakukan dan mempersiapkan semua alat yang dibutuhkan pada saat pengukuran nantinya serta dapat melakukan analisis terhadap data eksplorasi geofisika.

### 3.3.2. Tahap Perencanaan

Pada tahap ini dilakukan perancangan desain pengukuran yang akan dilakukan. Lintasan pengukuran terdiri dari 2 lintasan. Dimulai dari lintasan 1 & 2 yang berada di lokasi 1 daerah penelitian.

### 3.3.3. Tahap Pengumpulan Data

Tahap ini akan dilakukan pengukuran atau pengambilan data sesuai dengan rancangan pengukuran yang telah dibuat. Berikut ini langkah kerja yang akan dilakukan saat pengambilan data :

- a. Mengukur lintasan pengukuran sesuai dengan panjang lintasan dan spasi elektroda yang telah ditentukan.
- b. Menanam elektroda pada setiap spasi elektroda yang telah ditentukan.
- c. Menghubungkan kabel elektroda pada lintasan tadi dan aki dengan Resistivity meter.
- d. Mengaktifkan Resistivity meter.
- e. Mengkalibrasi alat Resistivity meter.
- f. Memilih metoda pengukuran yang dalam hal ini metoda geolistrik wenner.
- g. Melakukan pengukuran dengan menjalankan program Geores yang sudah diinstall pada laptop. Lakukan probe test terlebih dahulu untuk memeriksa koneksi elektroda.
- h. Data yang diperoleh langsung tersimpan pada Resistivity meter Main unit.

### 3.3.4. Tahap Pengolahan Data

Tahap pengolahan dibagi menjadi 2 bagian yaitu :

- a. Pengolahan data geolistrik dengan konfigurasi wenner  
Agar diketahui posisi prospek akuifer, kedalaman akuifer hingga ketebalan akuifer. Adapun data yang telah didapatkan dari pengukuran resistivitas batuan bawah tanah pada daerah penelitian dalam bentuk harga tahanan jenis yang ditampilkan pada hasil pengukuran geolistrik.
- b. Pengolahan data log

Hasil pengukuran atau pencatatan data *log* disajikan dalam kurva *log* vertical sebanding dengan kedalamannya dengan menggunakan skala tertentu sesuai keperluan pemakainya. Tampilan data hasil metode *well logging* adalah dalam bentuk grafik kedalaman dari satu set kurva dimana menunjukkan parameter terukur secara berkesinambungan di dalam sebuah sumur (Harsono, 1997).

Dari hasil kurva-kurva yang menunjukkan parameter tersebut dapat diinterpretasikan jenis-jenis dan urutan-urutan litologi *log* serta ada tidaknya komposisi air pada suatu sumur di titik pemboran. Dengan kata lain metode *well logging* merupakan suatu metode yang dapat memberikan data akurat untuk mengevaluasi secara kualitatif dan kuantitatif adanya komposisi air.

### 3.3.5. Tahap Analisis Data

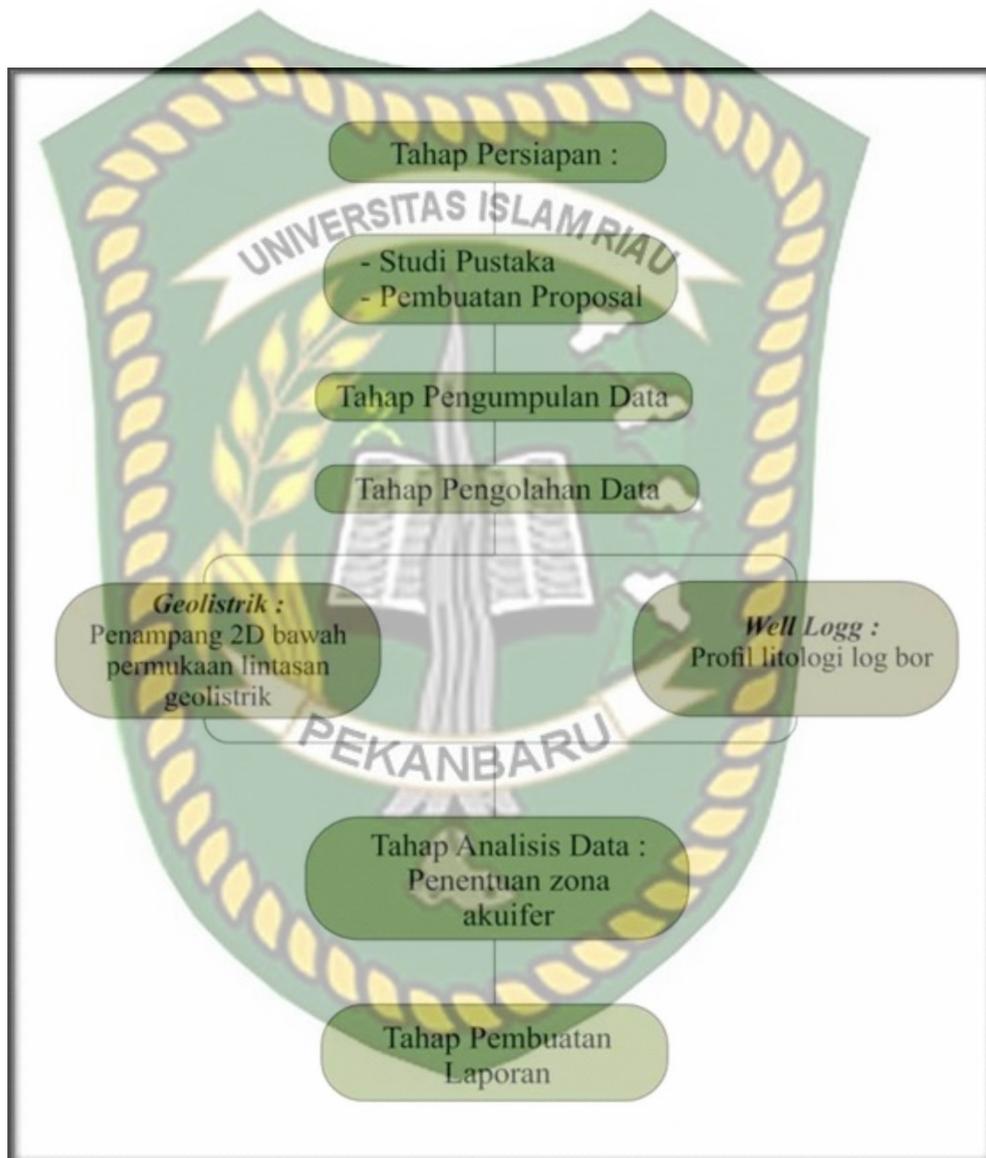
Hasil pencitraan bawah permukaan yang berupa gambaran warna yang dihasilkan oleh *software* Res2dinv kemudian diinterpretasikan berdasarkan nilai tahanan jenis tiap batuan sehingga dapat diketahui susunan litologi, kedalaman dan ketebalan akuifer pada titik pendugaan serta mengkorelasi data logging dan geolistrik berdasarkan nilai resistivitas dan potensial diri (SP) pada daerah penelitian.

Kemudian dilakukan validasi dari hasil pengolahan geolistrik dan data log dengan memperhatikan data geologi regional daerah penelitian untuk menentukan zona akuifer yang akurat.

### 3.3.6. Penyelesaian Laporan

Penyusunan atau pembuatan laporan dilakukan dimulai dari bab satu yaitu berisi pendahuluan yang berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, lokasi atau wilayah penelitian, dan waktu penelitian. Kemudian dilanjutkan dengan pembuatan pada bab dua yang berisikan tinjauan pustaka yaitu fisiografi daerah penelitian, stratigrafi daerah penelitian, hidrologi daerah penelitian, dan teori dasar geolistrik yang digunakan dalam melakukan penelitian. Selanjutnya bab tiga yang berupa metodologi penelitian yang berisikan tentang metode yang akan digunakan dalam melakukan penelitian, peralatan dan tahap –

tahap penelitian. Bab empat yaitu berupa hasil dan pembahasan dari temuan selama dilakukan penelitian dan pengolahan data yang kemudian diinterpretasi dan dibahas. Dan terakhir, bab lima berupa kesimpulan dari hasil selama dilakukannya penelitian



Gambar 3.9 Diagram alir

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

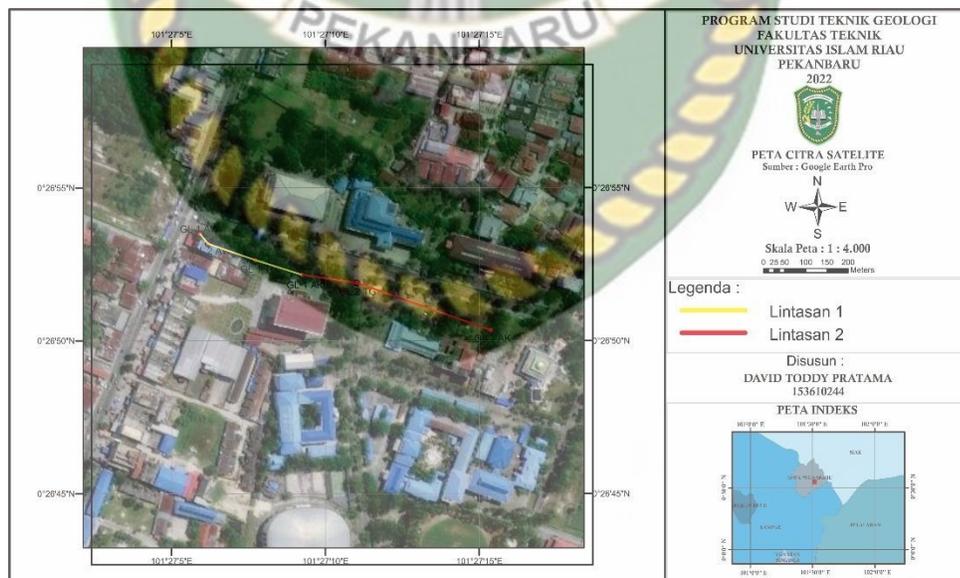
#### 4.1 Ketersediaan Data

Pengambilan data pada penelitian ini dilakukan dengan dua lintasan geolistrik yaitu lintasan 1 terbentang sepanjang 75m dan lintasan 2 terbentang sepanjang 245m, dan total panjang lintasan yaitu 320m yang memiliki 32 elektroda dengan jarak antar elektroda pada lintasan 1 yaitu 1,5 meter, dan pada lintasan 2 jarak elektrodanya 5 meter dan memiliki satu data log bor yang letaknya tidak jauh dari lintasan yang berfungsi sebagai data pendukung.

#### 4.2 Hasil Penelitian

##### 4.2.1 Lokasi 1

Pada lokasi penelitian terdapat lintasan dimulai dengan koordinat awal N  $0^{\circ}26'53.49''$  / E  $101^{\circ}27'05.86''$  terbentang dari arah Barat Laut menuju ke Tenggara dengan koordinat akhir N  $0^{\circ}26'52.14''$  / E  $101^{\circ}27'09.18''$  terbentang sepanjang 75 meter.



Gambar 4.0 Peta citra satelite penelitian.

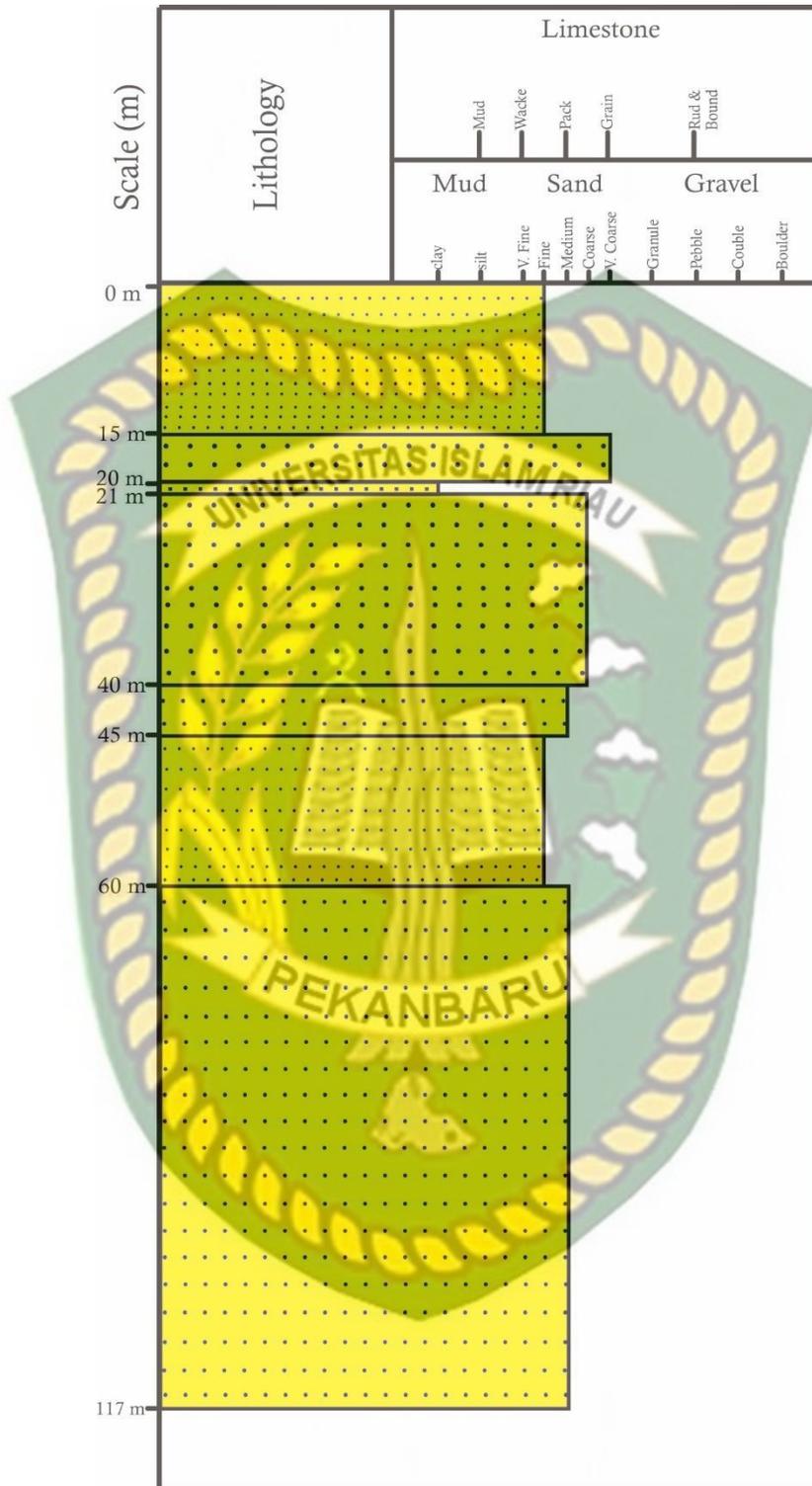
#### 4.2.2 Lokasi 2

Pada lokasi penelitian terdapat lintasan 2 dan data log bor. Lintasan 2 dimulai dengan koordinat N 0°26'53.16" / E 101° 27'06.13" terbentang dari arah Barat Laut menuju ke Tenggara dengan koordinat akhir N 0°26'50.35" / E 101° 27'15.31" terbentang sepanjang 245 meter.



**Gambar 4.1 Peta citra satelite penelitian**

Pada lokasi ini terdapat data log bor yang berada pada koordinat N 0°26'52.22" / E 101° 27'9.45". Lokasi berada di depan Gedung Rektorat Univeritas Islam Riau. Dengan kedalaman bor 117 meter, yang dimana pada kedalaman tersebut sudah terdapat air yg jernih dan tidak berbau.



**Gambar 4.2 Profil log bor**

Di kedalamannya 0 – 15m ditemukan sedimen yaitu batu pasir dengan ukuran butir halus, memiliki warna abu-abu. Selanjutnya di kedalaman 15 – 20m ditemukan material sedimen yaitu batu pasir dengan ukuran butir kasar, memiliki warna coklat kehitaman. Pada kedalaman 16m bor melambat. Pada kedalaman 20 – 21m ditemukan sedimen yaitu batu lempung dengan memiliki warna coklat keabuan.

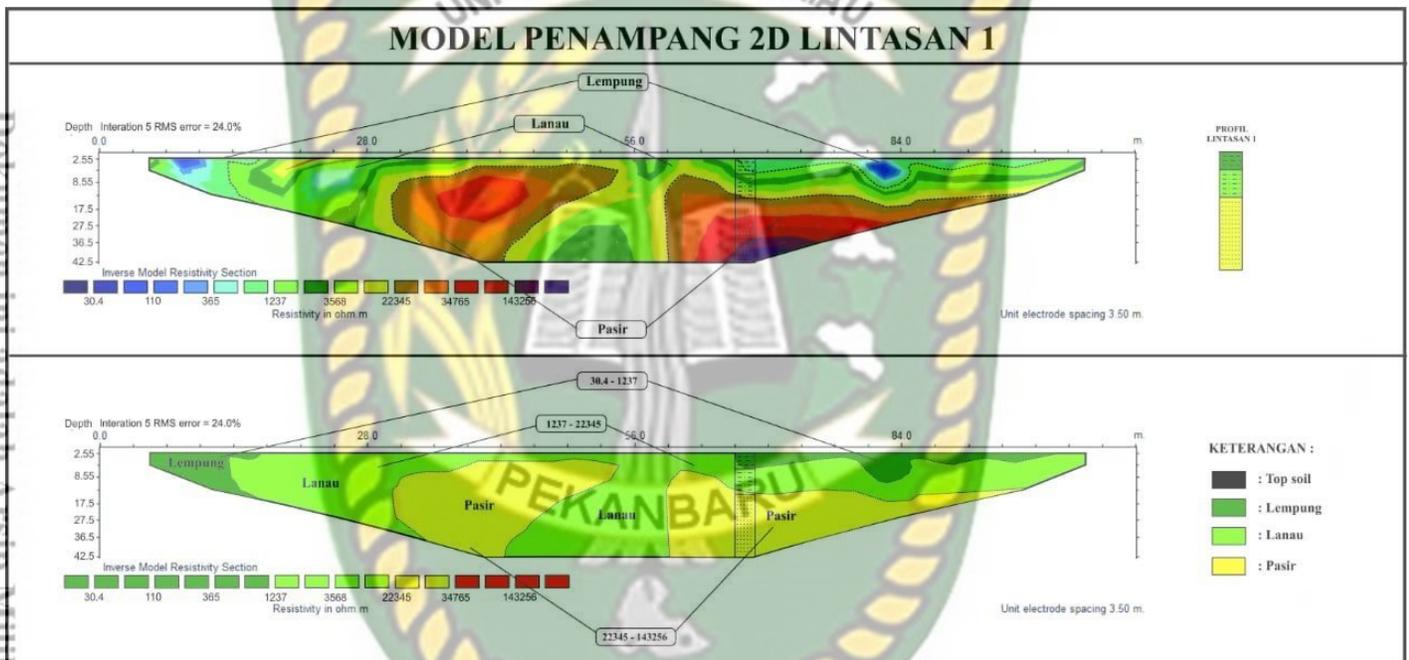
Pada kedalaman 21 – 40m ditemukan sedimen batu pasir dengan ukuran butir pasir kasar mempunyai warna hijau ke abu-abuan hingga abu-abu. Pada kedalaman 30m bor melambat. Pada kedalaman 40-45m ditemukan sedimen batu pasir dengan ukuran butir sedang, mempunyai warna abu-abu. Pada kedalaman 45-60m ditemukannya sedimen batu pasir dengan ukuran butir halus dan memiliki warna abu-abu. Pada kedalaman 60 – 117m ditemukannya sedimen batu pasir dengan ukuran butir sedang mempunyai warna abu-abu.

#### **4.3 Interpretasi Data**

Dari hasil pengolahan data geolistrik dan data log bor, selanjutnya diinterpretasikan dan dianalisis untuk mendapatkan nilai resistivitas dan kedalaman lapisan. Nilai resistivitas hasil pengolahan menggunakan software Res2Dinv diinterpretasi untuk mengetahui jenis endapannya. Setelah didapat nilai resistivitas sebenarnya, kedalaman lapisan, dan jenis endapan masing-masing pada lapisan, maka selanjutnya dianalisis untuk pendugaan keberadaan akuifer pada tiap lintasan. Interpretasi pendugaan geolistrik divalidasikan dengan data log bor yang terletak tidak jauh dari lintasan geolistrik.

### 4.3.1 Analisis Lintasan 1 Geolistrik

Lintasan 1 berada di kawasan Universitas Islam Riau tepatnya di Jl. Kaharudin Nasution, Simpang Tiga, Kecamatan Bukit Raya, Kota Pekanbaru, Provinsi Riau tepatnya pada koordinat awal N 0°26'53.49" / E 101° 27'05.86" terbentang dari arah Barat Laut menuju ke Tenggara dengan koordinat akhir N 0°26'52.14" / E 101°27'09.18". Adapun hasil pengolahan penampang 2D menggunakan Res2Dinv pada lintasan 1 terlihat pada gambar berikut



**Gambar 4.3 Model Penampang 2D Lintasan 1**

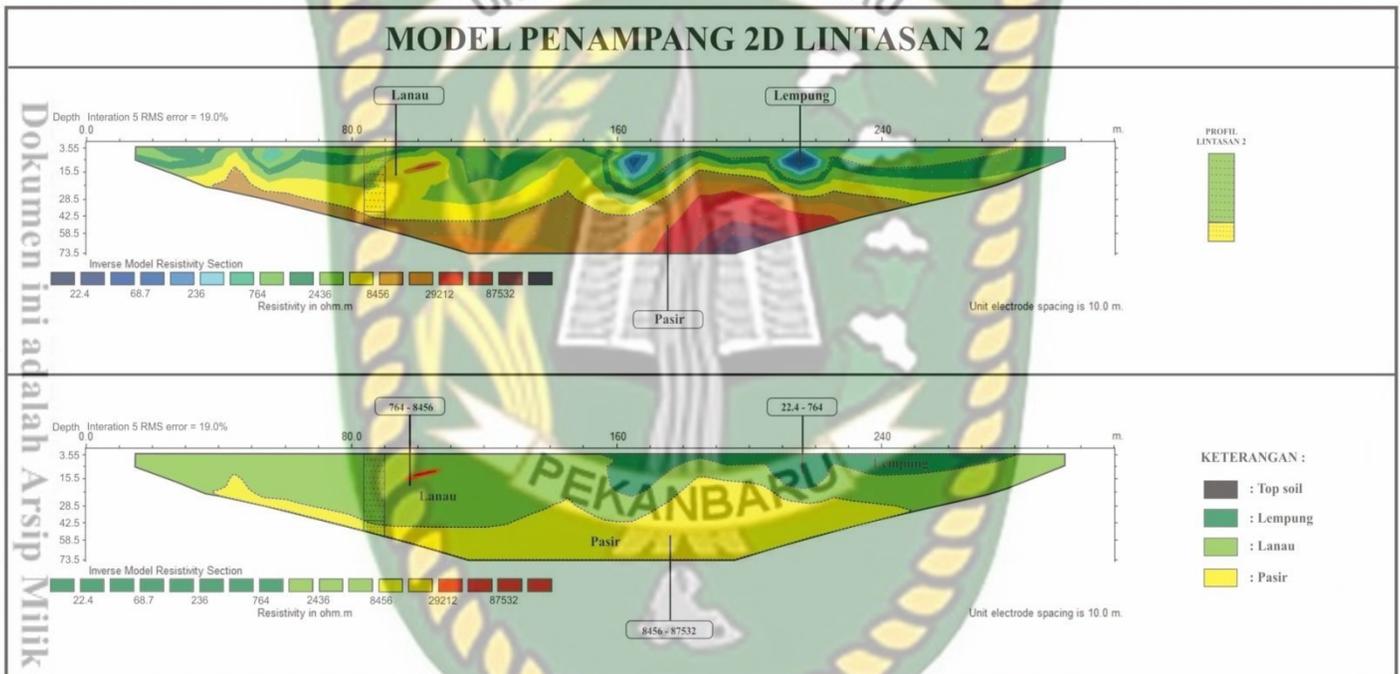
Setelah model penampang 2D lintasan 1 kemudian di buat kedalam profil resistivitas. Profil resistivitas di ambil sepanjang kurang lebih 5 meter yaitu pada jarak lintasan 75 meter dan di dapatkan hasil penampang sedalam 42 meter. Pada penampang resistivitas lintasan ini di dapatkan endapan yang terdiri dari 3 jenis litologi. Pada nilai resistivitas 365 – 1237  $\Omega$ m kurang lebih di kedalaman 2.5 – 17.5 meter di interpretasikan sebagai endapan lempung, pada nilai resistivitas 3568 – 22345  $\Omega$ m kurang lebih di kedalaman 17.5 – 30 meter di interpretasikan sebagai endapan lanau, pada nilai resistivitas 34765 – 143256  $\Omega$ m kurang lebih di kedalaman 36.5 – 42.5 meter di interpretasikan sebagai endapan pasir.

**Tabel 4.1 Lintasan 1 Geolistrik**

<b>Lapisan</b>	<b>Nilai Resistivitas (<math>\Omega</math>m)</b>	<b>Interpretasi</b>
<b>1</b>	30.4 - 1237	<b>Lempung</b>
<b>2</b>	1237 - 22345	<b>Lanau</b>
<b>3</b>	22345 - 143256	<b>Pasir</b>

### 4.3.2 Analisis Lintasan 2 Geolistrik

Lintasan 2 masih berada di kawasan Universitas Islam Riau tepatnya di Jl. Kaharudin Nasution, Simpang Tiga, Kecamatan Bukit Raya, Kota Pekanbaru, Provinsi Riau tepatnya pada koordinat N 0°26'53.16" / E 101°27'06.13" terbentang dari arah Barat Laut menuju ke Tenggara dengan koordinat akhir N 0°26'50.35" / E 101°27'15.31". Adapun hasil pengolahan penampang 2D menggunakan Res2Dinv pada lintasan 2 terlihat pada gambar berikut :



**Gambar 4.4 Model Penampang 2D Lintasan**

Setelah model penampang 2D lintasan 2 kemudian di buat kedalam profil resistivitas. Profil resistivitas di ambil kurang lebih sepanjang 5 meter yaitu pada jarak lintasan 80 – 320 meter dan di dapatkan hasil penampang sedalam 73 meter. Pada penampang resistivitas lintasan 2 ini di dapatkan endapan yang terdiri dari 3 jenis litologi. Pada nilai resistivitas 22.4 – 764  $\Omega$ m kurang lebih di kedalaman 3 – 20 meter di interpretasikan sebagai endapan lanau dan pada nilai resistivitas 764 – 2436  $\Omega$ m kurang lebih di kedalaman 2 – 10 meter di interpretasikan sebagai endapan lempung, dan pada nilai resistivitas 2436 - 87532  $\Omega$ m kurang lebih di kedalaman 25 – 73 meter yang di indikasikan sebagai potensi akuifer yang mengandung air tanah.

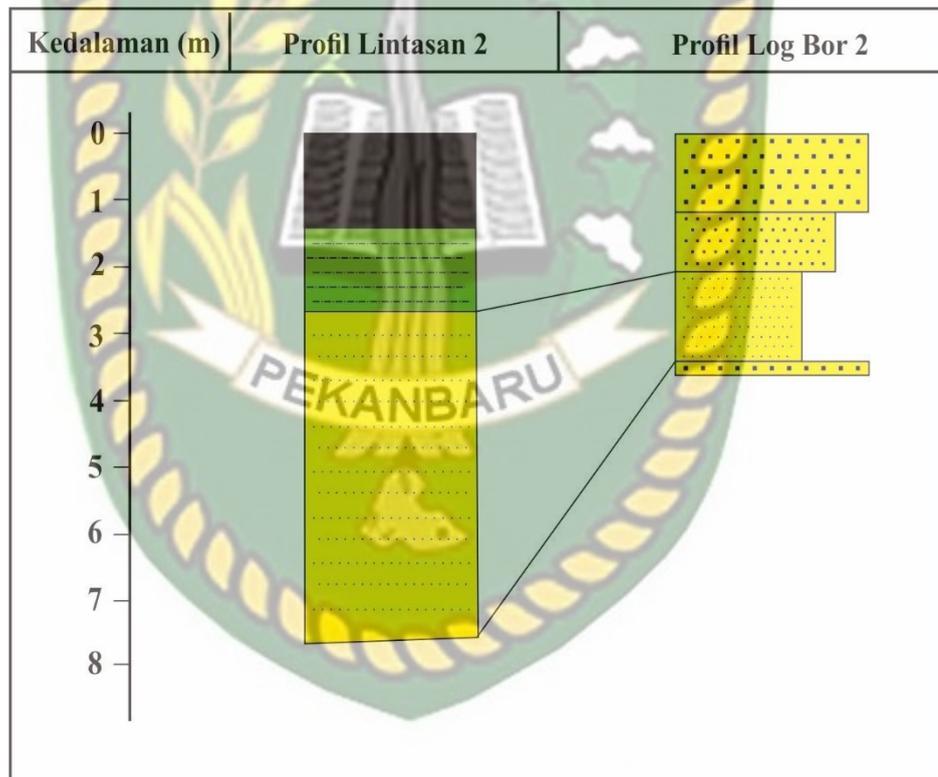
**Tabel 4.2 Lintasan 2 Geolistrik**

<b>Lapisan</b>	<b>Nilai Resistivitas (<math>\Omega</math>m)</b>	<b>Interpretasi</b>
<b>1</b>	22.4 – 764	<b>Lempung</b>
<b>2</b>	764 - 8456	<b>Lanau</b>
<b>3</b>	8456 - 87532	<b>Pasir</b>

### 4.3.3. Korelasi Profil Lintasan 2 dan Log Bor

Dari profil lintasan 2 kemudian di korelasikan dengan profil log bor di dapati bahwa keduanya memiliki jenis litologi yang sama yaitu lapisan pasir. Pada profil resistivitas lintasan 2 di kedalaman 25 – 73 meter di interpretasikan sebagai indikasi lapisan akuifer yang berpotensi mengandung sumber air tanah dengan nilai resistivitas 8456 - 87532  $\Omega$ m (Rosli, 2012). Sedangkan pada log bor indikasi sumber air tanah berada pada endapan pasir dengan kedalaman 15 – 40 meter.

Adapun korelasi dari profil lintasan 2 dan profil log bor 2 terlihat pada gambar berikut :



**Gambar 4.5 Korelasi profil lintasan 2 dan profil log bor 2**

#### 4.4 Penentuan Zona Akuifer

Setelah dilakukan analisis data dengan menggunakan *software Res2Dinv*, dihasilkan penampang lintasan geolistrik yang memperlihatkan nilai resistivitas dan kedalaman untuk setiap lapisan. Di setiap lokasi pada daerah penelitian.

##### 4.4.1 Zona Akuifer Lintasan 1

Lintasan 1 daerah penelitian memiliki nilai resistivitas 3.04 – 143256  $\Omega\text{m}$ . Adapun zona yang berpotensi sebagai sumber air tanah pada lintasan ini yaitu lapisan pasir yang mempunyai nilai resistivitas 22345 – 143256  $\Omega\text{m}$ .

**Tabel 4.3 Nilai resistivitas lintasan 1**

Lintasan	Lempung ( $\Omega\text{m}$ )	Lanau ( $\Omega\text{m}$ )	Pasir $\Omega\text{m}$
1	3.04-1237	1237-22345	22345-143256
Kedalaman:			36.5-42.5 m

##### 4.4.2 Zona Akuifer Lintasan 2

Lintasan 2 daerah penelitian memiliki nilai resistivitas 22.4 – 87532  $\Omega\text{m}$ . Adapun zona yang berpotensi sebagai sumber air tanah pada lintasan ini yaitu lapisan pasir yang mempunyai nilai resistivitas 8456 – 87532  $\Omega\text{m}$ .

**Tabel 4.4 Nilai resistivitas lintasan 2**

Lintasan	Lempung ( $\Omega\text{m}$ )	Lanau ( $\Omega\text{m}$ )	Pasir $\Omega\text{m}$
2	22.4-764	764-8456	8456-87532
Kedalaman:			25-73 m

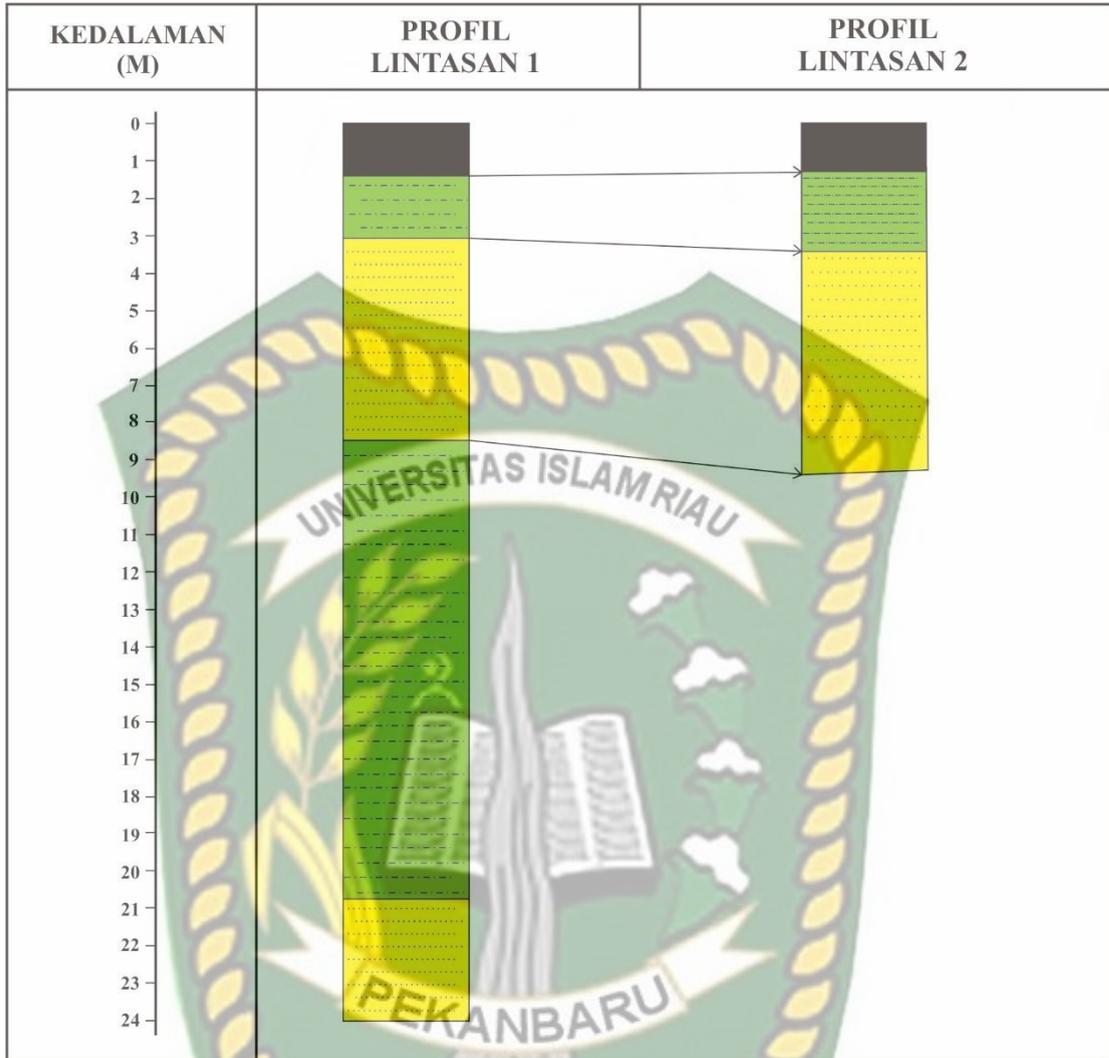
#### **4.5 Geologi Bawah Permukaan Daerah Penelitian**

Geologi bawah permukaan daerah penelitian berdasarkan interpretasi penampang 2D lintasan geolistrik dan analisis data log bor yaitu hampir secara menyeluruh tersusun oleh endapan aluvium dengan ukuran material lempung, lanau dan pasir.

Adapun kenampakan lapisan pasir yang di dapat berdasarkan interpretasi dari penampang 2D lintasan geolistrik dan data log bor, secara menyeluruh berada kurang lebih pada kedalaman 20 – 73 meter di bawah permukaan dan secara umum berwarna coklat kehitaman, serta ditemukannya jejak organik seperti akar – akar halus dari tumbuhan dan daun. Berdasarkan data log bor, endapan aluvium yang terdapat pada daerah penelitian merupakan lapisan dengan karakteristik sedimen yang terendapkan jauh dari sumber hal ini di indikasikan dari rata – rata butiran yang dihasilkan tiap lapisan itu lebih dominan ke pasir sedang.

#### **4.6 Hubungan Sebaran Nilai Resistivitas dengan Data Log Bor**

Korelasi profil lintasan geolistrik dilakukan untuk mengetahui kemenerusan lapisan dari sebaran nilai resistivitas material yang terdapat di daerah penelitian. Berikut model korelasi dari profil lintasan 1 dan 2 geolistrik pada daerah penelitian:

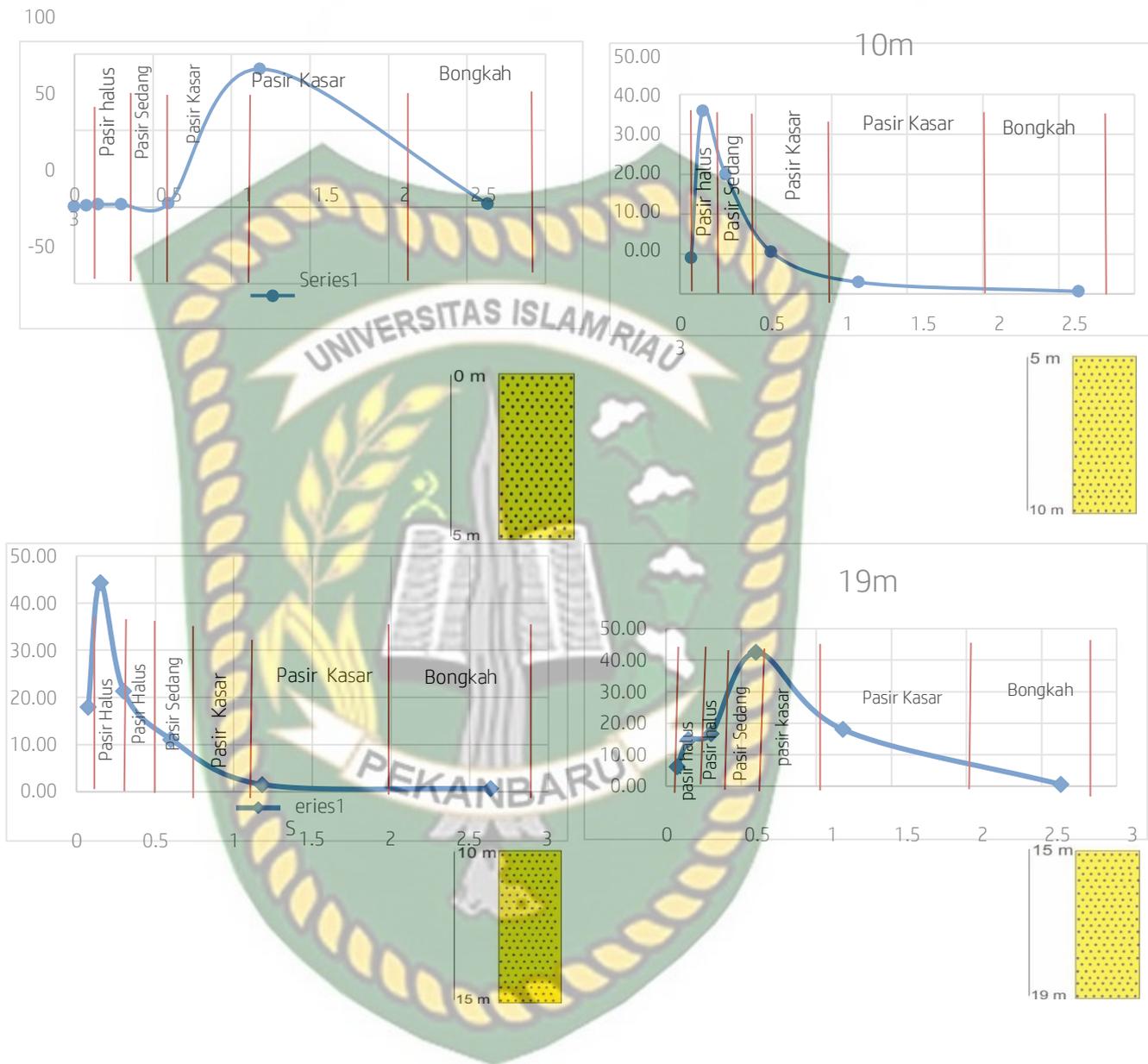


**Gambar 4.6 Korelasi antara lintasan 1 dan lintasan 2**

Setelah menentukan sebaran litologi dan di validasikan dengan data log bor dilakukan korelasi terhadap kedua profil lintasan geolistrik ini dan terlihat tipe pengendapan dengan pola kemenerusan yang sama seperti terlihat pada gambar **4.6**

Sehingga dari hasil korelasi profil secara menyeluruh lapisan pasir yang berpotensi sebagai lapisan yang berpotensi mengandung akuifer pada daerah penelitian memiliki kedalaman berkisar dari 1.6 hingga 7.8 meter di bawah permukaan dengan sistem akuifer menggantung.

#### 4.7 Analisis Granulometri Log Bor



Dari kedalaman 0-5 meter terdapat lapisan yang litologinya pasir yang ukuran butirnya kasar, lalu dikedalaman 10 meter terdapat lapisan litologinya pasir yang berukuran butir halus hingga sedang, selanjutnya pada kedalaman yang dibor di 15 meter lapisan tersebut terdapat litologi pasir yang ukuran butirnya halus, dan dikedalaman yang akan dibor pada 19 meter terjadinya bor yang melambat menembus kebawah akibat lapisan yang keras. Setelah dilakukannya analisis shieve lapisan yang di 19 meter ini terdapat litologi pasir yang ukuran butirnya kasar. Di setiap lapisan yang dibor terdapat warna

litologinya yaitu lapuk coklat kehitaman. Dominan ukuran butir yang terdapat pada tiap lapisan yaitu kasar.



Dokumen ini adalah Arsip Miik :

**Perpustakaan Universitas Islam Riau**



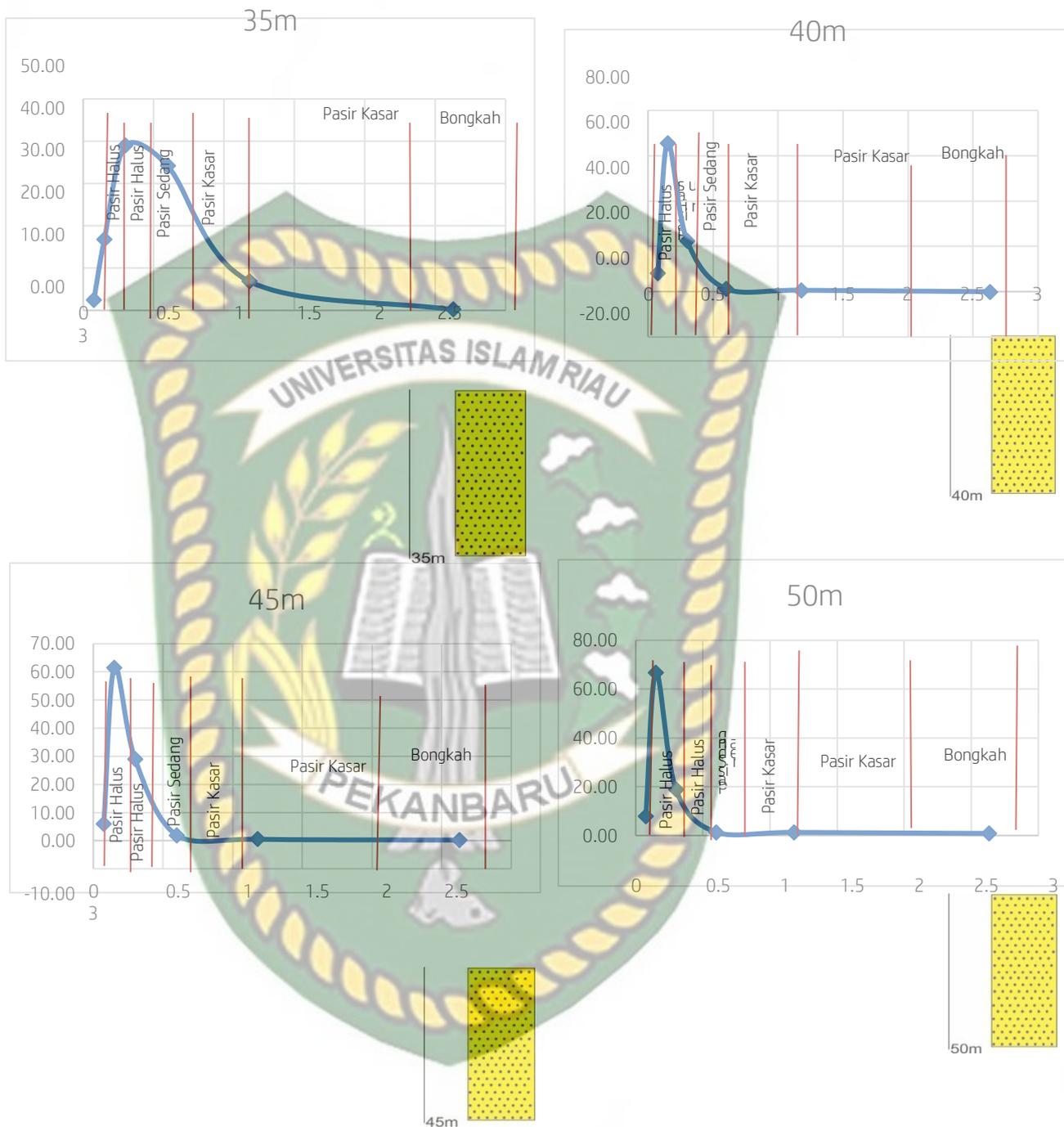
Pada kedalaman 20 meter terdapat lapisan yang litologinya pasir yang ukuran butirnya kasar, lalu dikedalaman 21 meter terjadi lagi bor yang melambat dikarenakan adanya lapisan yang keras pada lapisan ini terdapat litologinya pasir yang berukuran butir kasar, selanjutnya pada kedalaman 25 meter bor mulai normal lapisan tersebut terdapat litologi pasir yang ukuran butirnya halus hingga sedang, dan dikedalaman yang akan dibor pada 30 meter terdapat lapisan litologinya pasir yang ukuran butirnya halus hingga sedang. Pada setiap lapisan yang dibor terdapat

warna litologinya yaitu lapuk coklat kehitaman. Dominan ukuran butir yang ada pada lapisan yaitu kasar.



Dokumen ini adalah Arsip Miik :

**Perpustakaan Universitas Islam Riau**



Dari kedalaman 35 meter terdapat lapisan yang litologinya pasir yang ukuran butirnya halus hingga sedang, lalu dikedalaman 40 meter terdapat lapisan litologinya pasir yang berukuran butir halus, selanjutnya pada kedalaman yang dibor di 45 meter lapisan tersebut terdapat litologi pasir yang ukuran butirnya halus, dan dikedalaman yang akan dibor pada 50 meter terdapat lapisan yang litologinya pasir dan ukuran butirnya halus. Di setiap lapisan yang dibor terdapat warna

litologinya yaitu lapuk cokelat kehitaman. Dominan ukuran butir yang terdapat yaitu halus.



Dokumen ini adalah Arsip Miik :  
**Perpustakaan Universitas Islam Riau**



Dari kedalaman 55 meter terdapat lapisan yang litologinya pasir yang ukuran butirnya halus, lalu dikedalaman 60 meter terdapat lapisan litologinya pasir yang berukuran butir halus, selanjutnya pada kedalaman yang dibor di 65 meter lapisan tersebut terdapat litologi pasir yang ukuran butirnya halus, dan dikedalaman yang akan dibor pada 70 meter terdapat lapisan yang litologinya pasir dan ukuran butirnya halus hingga sedang. Pada setiap lapisan yang dibor terdapat warna litologinya yaitu lapuk cokelat kehitaman. Dominan ukuran butir yang terdapat disetiap lapisan yaitu halus.



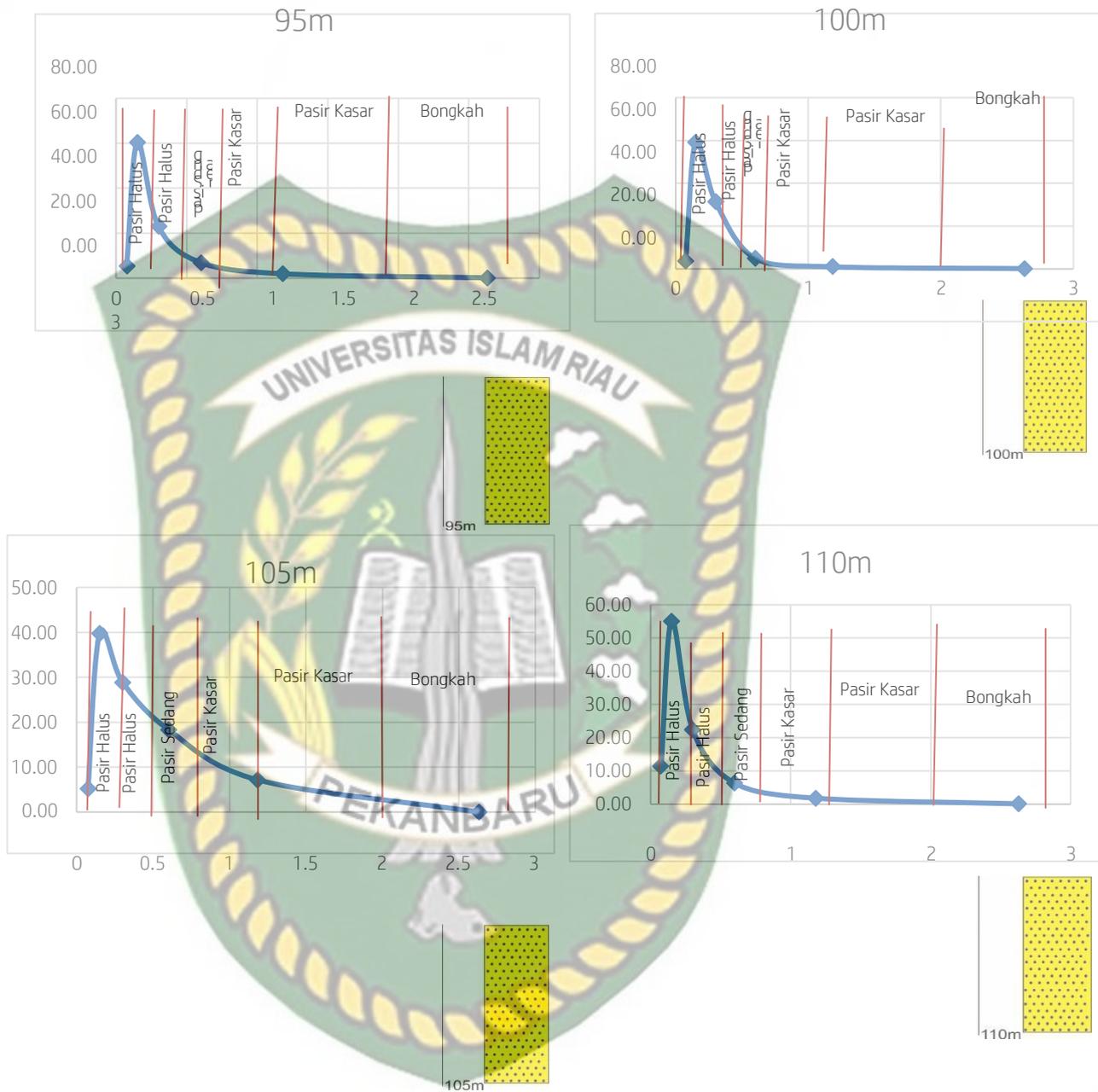
Dari kedalaman 75 meter terdapat lapisan yang litologinya pasir yang ukuran butirnya halus hingga sedang, lalu dikedalaman 80 meter terdapat lapisan litologinya pasir yang berukuran butir halus, selanjutnya pada kedalaman yang dibor di 85 meter lapisan tersebut terdapat litologi pasir yang ukuran butirnya halus, dan dikedalaman yang akan dibor pada 90 meter terdapat lapisan yang litologinya yaitu halus.

pasir dan ukuran butirnya halus hingga sedang. Di setiap lapisan yang dibor terdapat warna litologinya yaitu lapuk cokelat kehitaman. Dominan ukuran butirnya



Dokumen ini adalah Arsip Miik :  
**Perpustakaan Universitas Islam Riau**

yaitu halus.



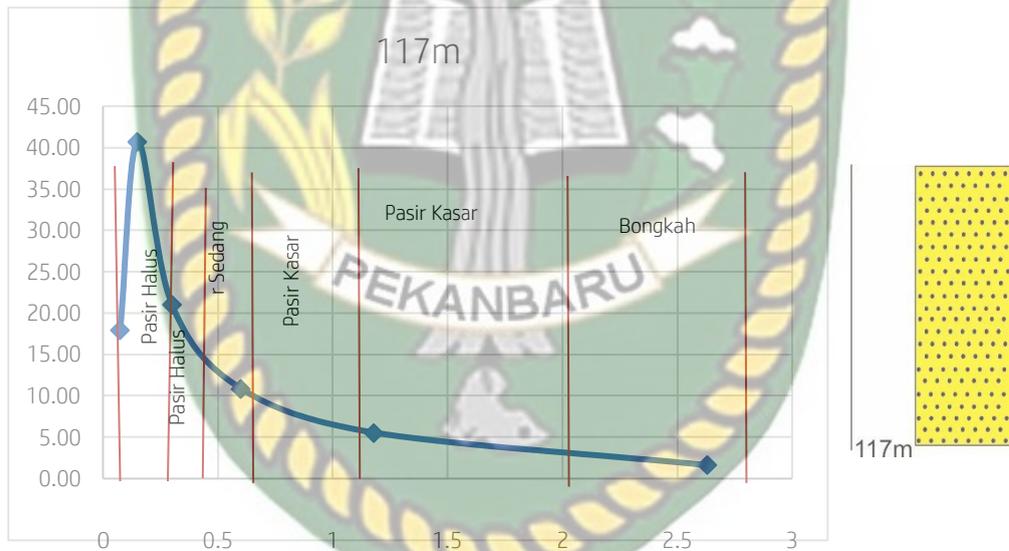
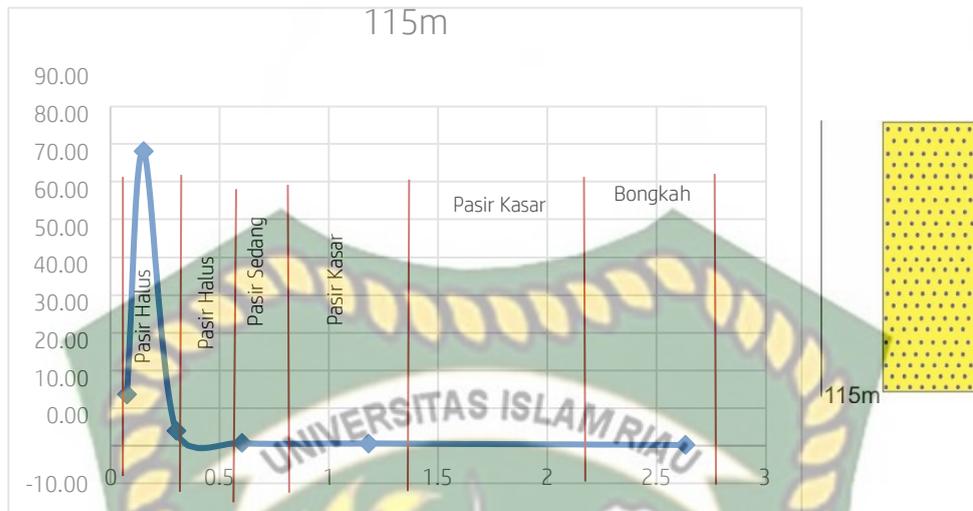
Dari kedalaman 95 meter terdapat lapisan yang litologinya pasir yang ukuran butirnya halus hingga sedang, lalu dikedalaman 100 meter terdapat lapisan litologinya pasir yang berukuran butir halus, selanjutnya pada kedalaman yang dibor di 105 meter lapisan tersebut terdapat litologi pasir yang ukuran butirnya halus, dan dikedalaman yang akan dibor pada 110 meter terdapat lapisan yang litologinya pasir dan ukuran butirnya halus. Di setiap lapisan yang dibor terdapat

warna litologinya yaitu lapuk coklat kehitaman. Dominan ukuran butir disetiap lapisannya yaitu halus.



Dokumen ini adalah Arsip Miik :

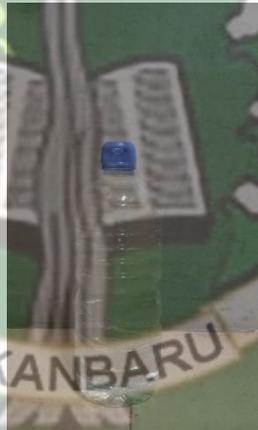
**Perpustakaan Universitas Islam Riau**



Dari kedalaman 115 meter terdapat lapisan yang litologinya pasir yang ukuran butirnya halus, dan dikedalaman terakhir yang dibor yang dalamnya sampai 117 meter terdapat lapisan yang litologinya pasir dan ukuran butirnya halus. Di setiap lapisan yang dibor terdapat warna litologinya yaitu lapuk cokelat kehitaman. Dominan ukuran butirnya yaitu halus.

#### 4.8 Analisis Air

Air tanah merupakan air yang terdapat di bawah permukaan pada zona jenuh atau air yang mengisi rongga-rongga pori tanah atau batuan. Air tanah terbentuk dari air hujan yang meresap ke dalam tanah di daerah resapan air tanah dan mengalir melalui media lapisan batuan yang bertindak sebagai lapisan pembawa air dalam satu cekungan air tanah yang berada di bawah permukaan tanah menuju ke daerah keluaran. Pada sampel air yang terdapat di daerah penelitian air tersebut memiliki warna yang jernih, airnya tidak berbau, rasa air tawar, suhu air terdapat 27,7<sup>0</sup>C, dan memiliki Ph 6,55.



**Gambar 4.7 Sample Air**

**Tabel 4.5 Parameter Air**

No Sumur	Lokasi			Ukuran Model Sumur					Jenis Sumur	Parameter Fisika
	Easting	South	Elevasi	Bau	Rasa	Warna	Suhu	Ph	Conductivity	TDS
1	101°27'10,11"	0°26'51,85"	34	Tidak berbau	Tawar	Jernih	27,7	6,55	0,0461	28,5

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian, analisis data, dan interpretasi data yang telah dilakukan dilapangan dengan menggunakan metode resistivitas geolistrik dan data log bor di sekitar lingkungan rektorat Universitas Islam Riau, kecamatan bukit raya, kota pekanbaru, provinsi riau ini terdapat 3 jenis material yang menjadi pengisi lapisan pada daerah penelitian yaitu berupa Lempung, Lanau, dan Pasir, dengan penyebaran sebagai berikut :

1. Nilai resistivitas pada daerah penelitian :

Pada nilai resistivitas 22.4 – 764  $\Omega$ m pendugaan litologi bawah permukaannya terdiri dari lapisan lempung, lapisan lempung pada nilai resistivitas 764 – 2436  $\Omega$ m, dan pada nilai resistivitas 2436 - 87532  $\Omega$ m terdapat lapisan pasir.

2. Nilai resistivitas dan ketebalan lapisan yang berpotensi sebagai akuifer:

Lapisan pasir yang memiliki rentang nilai resistivitas dimulai 2436 - 87532  $\Omega$ m dengan ketebalan lapisan lebih kurang 25-73 m.

3. Geologi daerah penelitian:

Berdasarkan interpretasi dari analisis data penampang geolistrik dan data log bor, daerah penelitian yaitu hampir secara menyeluruh tersusun dari endapan yang sama dan endapan ini merupakan endapan aluvium dengan ukuran material lempung, lanau, dan pasir, dari deskripsi yang dihasilkan oleh data log bor, endapan aluvium yang terdapat pada daerah penelitian merupakan lapisan dengan karakteristik sedimen yang terendapkan jauh dari dari sumber hal ini di indikasikan dari rata-rata butiran yang dihasilkan tiap lapisan itu lebih dominan ke pasir halus dan sedang.

#### 4. Hubungan sebaran nilai resistivitas dengan data log bor:

Setelah menentukan sebaran litologi dan di validasi dengan data log bor, hasil korelasi terhadap profil lintasan geolistrik in terlihat tipe pengendapan dengan pola kemenerusan yang sama dengan dengan data profil log bor yang terdapat pada daerah penelitian.

#### 5.2. Saran

Setelah dilakukan penelitian serta penganalisisan data dan juga telah dilakukannya interpretasi data dilapangan, di sekitar lingkungan Universitas Islam Riau, Kecamatan Bukit Raya, Kota Pekanbaru, Provinsi Riau. Maka didapati log geolistrik yang memberikan gambaran akuifer pada lokasi setempat yang dapat memberikan informasi kepada warga bahwa titik akuifer yang dapat dieksplorasi. Kemudian terkait dengan akuifer airtanah di lingkungan Universitas Islam Riau, Kecamatan Bukit Raya, Kota Pekanbaru yang mana dibutuhkan penelitian lebih lanjut lagi agar dapat mengetahui penyebab dan juga cara penanganan serta diperlukan data geolistrik lebih banyak lagi untuk mendapatkan data bawah permukaan yang lebih akurat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alim, MT, dkk *Pengukuran Resistivitas Batuan Bawah Tanah Sekitar Menara Asdak Chay. 2002. Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*
- Cornelia. (2008) *Penampang Bawah Tanah*
- Darling, T. 2005 *Well logging and Formation Evaluation. USA* : Elseveir
- Doddy S, G., 1987, *Batuan dan Mineral*, Nova: Bandung
- Dr. Ir. H. Darwis, M.Sc. 2018. *Pengelolaan Air Tanah*. Makassar : Pena Indis
- Effendi, H. (2003) *Telaah Kualitas Air: Bagi Pengelolaan Sumber Daya Lingkungan Perairan*. Kanisius
- Erik Febriana, dkk. *Penelitian Mengenai Akuifer Air Tanah*
- Harsono, 1997. *Well logging* yang menunjukkan parameter terukur secara berkesinambungan dalam sebuah sumur
- Hedrick dan Aulia. (1993) *Proses sedimentasi di cekung Sumatera Tengah*
- Hendrajaya, dkk. 1990. *Geolistrik Tahanan Jenis, Monografi: Metoda Eksplorasi*. Bandung: Laboratorium Fisika Bumi, ITB
- Kamono. & dkk, Joko Cahyono, 1978. *Pengantar Penentuan Kualitas Air, Serayu valley Project NUFFIC*, Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada
- Kodoatie, Robert J. Dan Roestam Sjarief, 2008. *Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu Edisi Revisi*. Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Kurmalasari, F. dan Satoto, Y. (2011) *Teknis Praktis Mengolah Air Kotor Menjadi air Bersih Hingga Layak Minum. Bekasi* :Laskar Askara.
- Mendel, S., and Z. L. Shiftan, (1981). *Groundwater Resources. Investigation and Development*. Brulington, Mass.: Academic Press, New York.
- Panizza, M., 1996, *Environmental Geomorphology*, Dipartimento di Scienze della Terra, Universita degli Studi Modena, Largo S. Eufemia, 19.41100, Italy
- Rosli (2012) *Tabel Kualifikasi Tahanan Jenis Berbagai Batuan dan Air*
- Santosa, L.W., 2000, *Geolistrik Teknik Geofisika untuk Penyelidikan Bawah Permukaan*, Laboratorium Geohidrologi, Jurusan Geografi Fisik, Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Santoso dan Adji (2004) Tipe Akuifer

Sosrodarsono, dkk., 2006. Siklus Air Tanah (groundwater)

Suryadi, A. 2018. Modul Praktikum Geofisika Terapan. Pekanbaru : Universitas Islam Riau

Thomas, H.E. *The Conservation of Groundwater, 1951.*

Walton, *Groundwater Resources Evolution, 1970*

Wuryantoro, 2007. Konfigurasi Elektroda-elektroda Arus dan Potensial nya

Yuskar, Y. 2016. Modul Praktikum Sedimentologi. Pekanbaru : Universitas Islam Riau

