

**IDENTIFIKASI AIR TANAH DAN LITOLOGI BAWAH PERMUKAAN  
MENGUNAKAN METODE GEOLISTRIK RESISTIVITAS DENGAN  
KONFIGURASI *SCHLUMBERGER* DI KOTA BANDAR LAMPUNG**

(Skripsi)

Oleh

**RENALDI**



**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK GEOFISIKA  
2019**

## ABSTRAK

### IDENTIFIKASI AIR TANAH DAN LITOLOGI BAWAH PERMUKAAN MENGUNAKAN METODE GEOLISTRIK RESISTIVITAS DENGAN KONFIGURASI *SCHLUMBERGER* DI KOTA BANDAR LAMPUNG

Oleh

**RENALDI**

Telah dilakukan penelitian menggunakan metode geolistrik 1D dengan konfigurasi *schlumberger* di Kota Bandar Lampung yang tersebar di beberapa wilayah Kecamatan Tanjung Karang Barat, Kemiling dan Langkapura. Menggunakan metode geolistrik bertujuan untuk mengidentifikasi kedalaman air tanah, lithologi lapisan tanah, menentukan zona yang diduga sebagai *akuifer*, serta mendapatkan informasi keterdapatan air pada sumur bor pada daerah penelitian untuk dilakukan korelasi dengan data geolistrik. Penelitian ini terdiri dari 20 lintasan dengan panjang lintasan yang bervariasi antara 100m sampai dengan 150m. Proses pengolahan data menggunakan *software IP2win* dengan melakukan proses *inversi* data VES sehingga dapat diketahui *nilai RMS (Relative Minimum Error)* antara 1 sampai 20%. Berdasarkan peta lembar Tanjungkarang daerah penelitian berada pada formasi Qhv yang didominasi oleh batuan Lava (*andesit-basal*), breksi dan *tuff*. Dari hasil pengolahan data VES tersebut resistivitas akuifer berkisar 11.6 sampai 24.6 Ohm yang merupakan litologi dari batu pasir, dan akuifer berada pada kedalaman 18.7 sampai 73.6 dan cenderung lebih dalam di bagian selatan Kota Bandar Lampung.

**Kata Kunci:** Bandar Lampung, Geolistrik, *Resistiviy*, *Akuifer*, *schlumberger*.

# **IDENTIFICATION SOIL AND LITOLOGICAL USING GEOELECTRIC RESISTIVITY METHOD WITH SCHLUMBERGER CONFIGURATION IN BANDAR LAMPUNG CITY**

**By**

**RENALDI**

## **ABSTRAK**

Research has been conducted using the method of Geoelectric 1D with Schlumberger configuration in Bandar Lampung is scattered in several areas of West Tanjung Karang, Kemiling and Langkapura sub-district. Using a Geoelectric method aims to identify the depth of groundwater, soil lithology, determine the suspected aquifer zone, and get information on water gain in the drill wells in the research area to do Correlation with geoelectric data. The study consisted of 20 passes with a track length between 100m and 150m. The process of data processing using the IP2win software by doing the inversion process of the VES data so that it can be known the value of RMS (Relative Minimum Error) between 1 to 20%. Based on the map of Tanjungkarang, the research area is in QHV formation dominated by Lava rocks (andesite-basal), breksi and Tuff. From the result of the processing of the data of the VVES resistivity of aquifer ranging from 11.6 to 24.6 Ohm which is a litology of sandstone, and aquifer at a depth of 18.7 to 73.6 and tends to be deeper in the southern part of Bandar Lampung City.

**Keyword:** Bandar Lampung, Geolistrik, *Resistiviy, Akuifer, schlumberger.*

**IDENTIFIKASI AIR TANAH DAN LITOLOGI BAWAH PERMUKAAN  
MENGUNAKAN METODE GEOLISTRIK RESISTIVITAS DENGAN  
KONFIGURASI *SCHLUMBERGER* DI KOTA BANDAR LAMPUNG**

Oleh  
**RENALDI**

Skripsi  
Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
**SARJANA TEKNIK**

Pada

Jurusan Teknik Geofisika  
Fakultas Teknik Universitas Lampung



**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK GEOFISIKA  
2019**

Judul Penelitian : **IDENTIKASI AIR TANAH DAN LITOLOGI BAWAH PERMUKAAN MENGGUNAKAN METODE GEOLISTRIK RESISTIVITAS DENGAN KONFIGURASI SCHLUMBERGER DI KOTA BANDAR LAMPUNG**

Nama : Renaldi

No. Pokok Mahasiswa : 1515051053

Jurusan : Teknik Geofisika

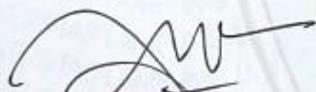
Fakultas : Teknik

**MENYETUJUI**

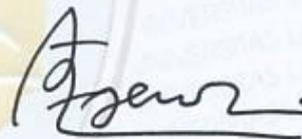
1. Komisi Pembimbing,

Pembimbing I

Pembimbing II

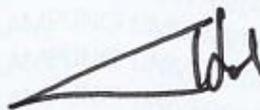


**Rustadi, S.Si., M.T.**  
NIP. 197205111997031002



**Dr. Ahmad Zaenudin, S.Si., M.T**  
NIP. 1972092819999031001

2. Ketua Jurusan Teknik Geofisika



**Dr. Nandi Haerudin, S.Si., M.Si.**  
NIP. 197509112000121002

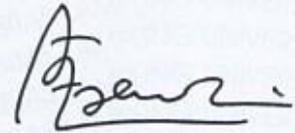
**MENGESAHKAN**

1. Tim Penguji

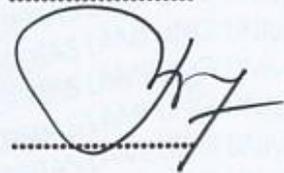
Ketua : **Rustadi, S.Si., M.T.**



Sekretaris : **Dr. Ahmad Zaenudin, S.Si., M.T.**



Penguji  
Bukan Pembimbing : **Bagus Sapto Mulyatno, S.Si., M.T.**



2. Dekan Fakultas Teknik



**Prof. Suharno, M.S., M.Sc., Ph.D.**  
NIP. 196207171987031002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: **26 Agustus 2019**

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda – tangan dibawah ini:

NAMA : Renaldi  
NIM : 1515051053  
JUDUL SKRIPSI : Identifikasi Air Tanah Dan Litologi Bawah Permukaan Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas Dengan Konfigurasi Schlumberger Di Kota Bandar Lampung.

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam pembuatan skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah dilakukan orang lain, dan dalam pengetahuan saya skripsi ini juga tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis ataupun diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini sebagaimana disebutkan dalam daftar pustaka, selain itu saya menyatakan bahwa pembuatan skripsi ini dibuat oleh saya sendiri.

Apabila pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia dikenakan sanksi sesuai dengan hukum yang berlaku.

Bandar Lampung, 26 Agustus 2019



## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Kota Bandar Lampung, pada tanggal 16 Juli 1997, anak kedua dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Sugiyanto dan Ibu Innabila. Alamat Penulis di Dusun Simbaringin Rt. 04 Rw. 05 Kec. Natar, Kabupaten Lampung Selatan. Penulis berkebangsaan Indonesia dan beragama Islam. Pendidikan yang pernah di tempuh oleh

Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar pada tahun 2003 di SD Negeri 154 Kota Jambi yang selesai pada tahun 2009. Selanjutnya, penulis menempuh pendidikan Sekolah Menengah di SMP Negeri 3 Lampung Selatan hingga tahun 2012 dilanjutkan di SMKN 2 Bandar Lampung dengan kejuruan Teknik Survey dan Pemetaan.

Pada tahun 2015, penulis terdaftar sebagai mahasiswa di Fakultas Teknik Jurusan Teknik Geofisika Universitas Lampung. Pada bulan Agustus 2018, penulis tercatat melakukan Kerja Praktek (KP) di PT. Tirta Utama Drilling Contractor, dengan mengambil tema penelitian “Analisis Data Geolistrik 1D Menggunakan Konfigurasi Schlumberger Untuk Mengetahui Zona Akuifer Kampung Krakalan, Desa Beji, Kabupaten Gunung Kidul Daerah Istimewa Yogyakarta Tahun 2018”. Pada bulan Januari tahun 2019 penulis melakukan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Banding Agung Kec. Suoh Lampung Barat, dan pada bulan November

sampai bulan Desember 2018 penulis melakukan penelitian Tugas Akhir (TA) di Lab eksplorasi dan lingkungan Teknik Geofisika, hingga akhirnya penulis berhasil menyelesaikan pendidikan sarjananya pada Agustus 2019 dengan mengambil judul “Identifikasi Air Tanah dan Litologi Bawah Permukaan Menggunakan Metode Geolistrik Resistifitas Dengan Konfigurasi Schlumberger Di Kota Bandar Lampung”.

## PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur, kan ku persembahkan skripsi ini kepada :

*Allah SWT*

Atas segala nikmat dan berkah yang senantiasa  
aku rasakan dalam menyelesaikan skripsiku ini

*Kedua Orang Tuaku Terbaik  
Ayahanda Tercinta Sugiyanto  
Ibunda Tercinta Ibu Innabila*

Berkat Do'a dan kemurnian cinta kasih sayang. Terimakasih atas segala jerih payah ayah dan ibu hingga kebutuhanku dapat dipehuni. Semuanya takkan terbalas, namun akan selalu ku ingat sampai kapanpun, hingga tak terbatas sampai nyawa lepas dikandung badan.

*Renaldo  
Rossa Amelia*

Terimakasih atas segala bentuk dukungan kalian. Kebersamaan dari kita kecil hingga sekarang takkan lekang oleh waktu. Sungguh egois jika kakakmu ini tidak menginginkan kalian bertumbuh besar hanya karna kalian terlalu menggemaskan dan lucu ketika masih bisa ku pangku.

*Teknik Geofisika Universitas Lampung 2015*

Suka dan duka telah kita lewati bersama, tawa dan kasih kalian tidak akan pernah aku lupakan. Aku sayang kalian.

*Keluarga Besar Teknik Geofisika Universitas Lampung  
Almamater Tercinta, Universitas Lampung*

## **MOTTO**

*“Jika mereka bisa, Saya juga harus bisa...!!!*

***RENALDI***

**Kamu, jangan sedih....**

**Jangan patah emangat.....**

**Karena Kamu adalah...(BOBOIBOY API)**

*“Jalani hidup dengan sebaik-baiknya hari demi hari”*

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah, Segala puji bagi Allah S.W.T yang telah melimpahkan segala rezeki, petunjuk, dan ilmu kepada penulis, sehingga akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat dan salam semoga selalu untuk nabiNya yakni Muhammad S.A.W. Sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul "**Identifikasi Air Tanah dan Litologi Bawah Permukaan Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas Dengan Konfigurasi Schlumberger**" ini dengan baik.

Harapan penulis adanya penelitian ini semoga dapat menambah khazanah ilmu di bidang eksplorasi hidrokarbon terutama di bidang keilmuan Geofisika. Oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih kepada. Demikian Tugas Akhir ini disusun dengan sebaik-baiknya, harapan penulis agar laporan ini dapat menjadi acuan dan berguna bagi pembaca. Selain itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar menjadi lebih baik lagi kedepannya.

**Penulis**

**Renaldi**

## SANWACANA

Alhamdulillahirobbil'alamin...

Dengan penuh rasa syukur, penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini. Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada Nabi Besar Muhammad SAW, keluarga, sahabat serta pengikut-Nya yang terus menegakkan kalimat tauhid di muka bumi ini.

Penulis menyadari sepenuhnya, bahwa apa yang terjadi dalam Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari yang diharapkan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak sehingga membawa kearah pemikiran yang lebih maju. Tidak akan terselesaikan Laporan Tugas Akhir ini tanpa bantuan, dukungan dan bimbingan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih kepada :

1. Kepada Kelurga tersayang, terimakasih AYAH, IBU, KAKAK dan ADIK yang telah mensupport penulis dan terimakasih atas segala pengorbanan, kasih sayang serta do'a disetiap sujudmu sehingga saya bias menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan baik. Maaf kalau penulis selalu ngebebani dan selalu ngerepotin selama dirumah dimanapun.

2. Bapak Prof. Suharno, M.Sc.,PhD selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lampung.
3. Bapak Dr. Nandi Haeruddin S.Si, M.Si., selaku ketua Jurusan Teknik Geofisika Universitas Lampung.
4. Bapak Rustadi., M.T Selaku Pembimbing I Tugas Akhir dari Jurusan Teknik Geofisika Universitas Lampung
5. Bapak Dr. Ahmad Zaenudin S.Si, M.T. Selaku Pembimbing II Tugas Akhir dari Jurusan Teknik Geofisika Universitas Lampung
6. Bapak Bagus Sapto Mulyatno S.Si, M.T selaku Dosen Penguji Tugas Akhir.
7. Seluruh Dosen Teknik Geofisika Universitas Lampung yang telah membekali penulis dengan ilmu dan pengetahuan sehingga dapat terselesaikannya laporan Tugas Akhir ini.
8. Seluruh Staff Fakultas Teknik dan Jurusan Teknik Geofisika Universitas Lampung yang telah membantu dalam memperlancar urusan administrasi.
9. Temen seperjuangan dari awal Nurman Dwi S, Thanks brader sudah bareng-bareng melewati berbagai hal selama selama ini dari KP sampe Kelar.
10. PT. Celap-Celup Djaya, terimakasih banyak Kalian semua yang membantu nemenin saya dari awal ngerjain draf thankyou berader Jidat (agam), Mandra (nurman), Panjol (reza), Mbah (Heri), Gabug (Bintang), Dobleh (adib), Resty. Ayo kita taklukan dunia.
11. Agam Aji F, selaku Teman dan sahabat yang selalu ngebantu, selaalu memberikan suportnya, dan maaf selalu ngerepotin.
12. Adib Ilham, Selaku teman seperjuangan, terimakasih brader udah mau ngebantu ngejemputin Dosen,

13. Temen-Temen kakaen (Wahyu, Galuh, Dyan, Bima, Hesta, Fitri). Pemuda Batangan Suoh (Weldy, Amin, Garin, Bima, Wahyu, Azhom, Adit) makasih banyak udah berbagi cerita selama di Suoh.
14. Fitri, selaku seorang yang tersayang. Terimakasih telah memberikan suport dan semangat bagi saya.
15. Serta yang paling di sayangi dan di banggakan, teman-teman Teknik Geofisika 2015 Universitas Lampung yang selalu memberi motivasi dan bantuan, yogi, keti, teku, abil, Kang juli, ozza, Jams (Renaldi), agam, kiwil, monang, yuda, mak feng, bang ali, nurman, fikri, angga, adit, ariyan, dokoy, alfin, aldo, ableh, ayu, maul, ara, dyna, rindi, sunar, mba dana, desi, salma, laras, tata, awe, rani, ester, isti, zeeyeeng, eka, bunda risma, icik, ". Terima kasih karena kalian sudah berjuang sampai saat ini untuk menjalani kehidupan di perkuliahan yang sangat berat ini. Semoga kita semakin sukses, solid dan bisa melewati masa – masa akhir kuliah kita di TG Unila ini.

Demikian laporan Tugas Akhir ini disusun dengan sebaik-baiknya, harapan penulis agar laporan ini dapat menjadi acuan dan berguna bagi pembaca. Selain itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar menjadi lebih baik lagi kedepannya.

Bandar lampung, ... September 2019

Penulis,

**Renaldi**

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	i
<b>ABSTRACT</b> .....	ii
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	v
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	vi
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	vii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	ix
<b>MOTTO</b> .....	x
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	xi
<b>SANWACANA</b> .....	xii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xvii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xix
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan Percobaan .....	2
1.3. Batasan Masalah .....	2
1.4. Manfaat Penelitian .....	3

## **II. STUDI PUSTAKA**

2.1. Lokasi Penelitian .....	4
2.2. Stratigrafi Penelitian .....	6
2.2.1. Urutan Pra-Tersier .....	7
2.2.2. Urutan Tersier .....	9
2.2.3. Urutan Kwartar .....	12
2.2.4. Runtunan Batuan Kwartar .....	13
2.3 Topografi .....	14
2.4 Hidrologi .....	14

## **III. TEORI DASAR**

3.1. Siklus Hidrologi .....	16
3.2. Pembagian Air .....	18
3.2.1. Air Permukaan ( <i>Surface Water</i> ) .....	18
3.2.2. Air Tanah ( <i>Ground Water</i> ) .....	18
3.3. Sistem Aquifer .....	19
3.4. Tabel Nilai Resistivitas Batuan .....	21
3.5. Konsep Dasar Metode Geolistrik .....	22
3.6. Konfigurasi Schlumberger .....	24
3.7. Penafsiran Data Lapangan dengan Metode Pencocokan Kurva .....	27

## **IV. METODOLOGI PENELITIAN**

4.1. Waktu dan Tempat Penelitian .....	30
4.2. Alat dan Bahan .....	31
4.3. Diagram Alir .....	32
4.4. Pengambilan Data Geolistrik .....	33

## **V. HASIL DAN PEMBAHASAN**

5.1. Hasil Pengukuran .....	34
5.2. Analisis Data Pengukuran .....	34
5.3. Analisis Data Kedalaman Sumur Bor .....	55
5.4. Analisis Sebaran Akuifer .....	65

## **VI. KESIMPULAN DAN SARAN**

### **DAFTAR PUSTAKA**

### **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.</b> Lokasi penelitian .....	5
<b>Gambar 2.</b> Peta penafsiran geologi lembar Tanjungkarang Sumatra .....	6
<b>Gambar 3.</b> Siklus hidrologi.....	17
<b>Gambar 4.</b> Ilustrasi batuan sebagai media air.....	20
<b>Gambar 5.</b> Prinsip kerja metode geolistrik .....	23
<b>Gambar 6.</b> Skema konfigurasi schlumberger .....	24
<b>Gambar 7.</b> Dua pasang elektroda arus dan potensial.....	26
<b>Gambar 8.</b> Pola aliran arus .....	27
<b>Gambar 9.</b> Kurva bantu .....	29
<b>Gambar 10.</b> Diagram alir penelitian.....	32
<b>Gambar 11.</b> Grafik kurva Js-1 .....	35
<b>Gambar 12.</b> Grafik kurva Js-2 .....	36
<b>Gambar 13.</b> Grafik kurva Js-3 .....	37
<b>Gambar 14.</b> Grafik kurva Js-4 .....	38
<b>Gambar 15.</b> Grafik kurva Js-5 .....	39
<b>Gambar 16.</b> Grafik kurva Js-6 .....	40
<b>Gambar 17.</b> Grafik kurva Js-7 .....	41

<b>Gambar 18.</b> Grafik kurva Js-8 .....	42
<b>Gambar 19.</b> Grafik kurva Js-9 .....	43
<b>Gambar 20.</b> Grafik kurva Js-10 .....	44
<b>Gambar 21.</b> Grafik kurva Js-11 .....	45
<b>Gambar 22.</b> Grafik kurva Js-12 .....	46
<b>Gambar 23.</b> Grafik kurva Js-13 .....	47
<b>Gambar 24.</b> Grafik kurva Js-14 .....	48
<b>Gambar 25.</b> Grafik kurva Js-15 .....	49
<b>Gambar 26.</b> Grafik kurva Js-16 .....	50
<b>Gambar 27.</b> Grafik kurva Js-17 .....	51
<b>Gambar 28.</b> Grafik kurva Js-18 .....	52
<b>Gambar 29.</b> Grafik kurva Js-19 .....	53
<b>Gambar 30.</b> Grafik kurva Js-20 .....	54
<b>Gambar 31.</b> Peta kontur kedalaman sumur.....	63
<b>Gambar 32.</b> <i>Slicing</i> titik pengukuran.....	65
<b>Gambar 33.</b> Penampang litologi (A-A').....	67
<b>Gambar 34.</b> Penampang litologi (B-B').....	68
<b>Gambar 35.</b> Penampang litologi (C-C').....	69

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
<b>Tabel 1.</b> Sebaran akuifer Wilayah Bandar Lampung .....	15
<b>Tabel 2.</b> Nilai resistivitas mineral .....	21
<b>Tabel 3.</b> Jadwal penelitian .....	30
<b>Tabel 4.</b> Hasil Penafsiran Kurva Js-1 .....	35
<b>Tabel 5.</b> Hasil Penafsiran Kurva Js-2 .....	36
<b>Tabel 6.</b> Hasil Penafsiran Kurva Js-3 .....	37
<b>Tabel 7.</b> Hasil Penafsiran Kurva Js-4 .....	38
<b>Tabel 8.</b> Hasil Penafsiran Kurva Js-5 .....	39
<b>Tabel 9.</b> Hasil Penafsiran Kurva Js-6 .....	40
<b>Tabel 10.</b> Hasil Penafsiran Kurva Js-7 .....	41
<b>Tabel 11.</b> Hasil Penafsiran Kurva Js-8 .....	42
<b>Tabel 12.</b> Hasil Penafsiran Kurva Js-9 .....	43
<b>Tabel 13.</b> Hasil Penafsiran Kurva Js-10 .....	44
<b>Tabel 14.</b> Hasil Penafsiran Kurva Js-11 .....	45
<b>Tabel 15.</b> Hasil Penafsiran Kurva Js-12 .....	46
<b>Tabel 16.</b> Hasil Penafsiran Kurva Js-13 .....	47
<b>Tabel 17.</b> Hasil Penafsiran Kurva Js-14 .....	48
<b>Tabel 18.</b> Hasil Penafsiran Kurva Js-15 .....	49
<b>Tabel 19.</b> Hasil Penafsiran Kurva Js-16 .....	50

<b>Tabel 20.</b> Hasil Penafsiran Kurva Js-17 .....	51
<b>Tabel 21.</b> Hasil Penafsiran Kurva Js-18 .....	52
<b>Tabel 22.</b> Hasil Penafsiran Kurva Js-19 .....	53
<b>Tabel 23.</b> Hasil Penafsiran Kurva Js-20 .....	54
<b>Tabel 24.</b> Informasi Data Sumur Bor Js-1 .....	56
<b>Tabel 25.</b> Informasi Data Sumur Bor Js-2.....	56
<b>Tabel 26.</b> Informasi Data Sumur Bor Js-3.....	56
<b>Tabel 27.</b> Informasi Data Sumur Bor Js-4.....	57
<b>Tabel 28.</b> Informasi Data Sumur Bor Js-5.....	57
<b>Tabel 29.</b> Informasi Data Sumur Bor Js-6.....	57
<b>Tabel 30.</b> Informasi Data Sumur Bor Js-7.....	58
<b>Tabel 31.</b> Informasi Data Sumur Bor Js-8.....	58
<b>Tabel 32.</b> Informasi Data Sumur Bor Js-9.....	58
<b>Tabel 33.</b> Informasi Data Sumur Bor Js-10.....	59
<b>Tabel 34.</b> Informasi Data Sumur Bor Js-11.....	59
<b>Tabel 35.</b> Informasi Data Sumur Bor Js-12.....	59
<b>Tabel 36.</b> Informasi Data Sumur Bor Js-13.....	60
<b>Tabel 37.</b> Informasi Data Sumur Bor Js-14.....	60
<b>Tabel 38.</b> Informasi Data Sumur Bor Js-15.....	60
<b>Tabel 39.</b> Informasi Data Sumur Bor Js-16.....	61
<b>Tabel 40.</b> Informasi Data Sumur Bor Js-17.....	61
<b>Tabel 41.</b> Informasi Data Sumur Bor Js-18.....	61
<b>Tabel 42.</b> Informasi Data Sumur Bor Js-19.....	62
<b>Tabel 43.</b> Informasi Data Sumur Bor Js-20.....	62

## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Air tanah merupakan air yang keberadaannya terdapat pada lapisan tanah atau bebatuan dibawah permukaan tanah, dimana keberadaannya terdapat dalam lapisan tanah yang disebut akuifer. Lapisan tanah yang dapat meloloskan air dengan mudah disebut lapisan *permeable*, seperti lapisan pasir atau kerikil. Sedangkan lapisan yang tidak mudah meloloskan air disebut lapisan *impermeable*, seperti lapisan lempung. Air tanah mempunyai peranan penting terutama dalam menjaga keseimbangan dan ketersediaan bahan baku air, dimana manfaat air ini merupakan suatu kebutuhan sehari-hari seperti kepentingan rumah tangga, sektor industri, lahan pertanian dan kepentingan lainnya.

Air merupakan salah satu fase dalam daur hidrologi, daur hidrologi merupakan proses alami dari perjalanan air dari asal mula terbentuknya sampai kembali lagi menjadi air proses tersebut akan selalu berputar. Adapun cara yang dapat dilakukan untuk mengetahui suatu perlapisan yang memungkinkan dari keberadaan air tanah yaitu dengan cara survei geolistrik. Penelitian ini dilakukan untuk menentukan kedalaman air dan litologi bawah permukaan di lokasi penelitian. Dengan metode ini lapisan akuifer dapat diketahui kedalaman, ketebalan serta penyebarannya. Kegiatan eksplorasi air tanah ini dilakukan di

Kota Bandar Lampung, meliputi Kecamatan Tanjung Karang Barat, Kemiling dan Langkapura. Tahap penelitian ini akuisisi pengambilan data dilakukan secara random yang tersebar di lokasi penelitian.

## **1.2. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi lithologi lapisan tanah yang bertindak sebagai akuifer berdasarkan nilai resistivitasnya.
2. Memperoleh gambaran sebaran air tanah dan kedalaman di setiap lokasi penelitian.
3. Mengidentifikasi hubungan antara distribusi akuifer dengan informasi sumur bor di lokasi penelitian.

## **1.3. Batasan Masalah**

Batasan masalah ini pada penelitian ini menggunakan analisis data geolistrik resistivitas 1D dengan konfigurasi Schlumberger sebanyak 20 titik. Terdapat pada daerah Kota Bandar Lampung yang berada di Kecamatan Tanjung Karang, dengan desain akuisisi pengambilan data secara *random*. Pengolahan dilakukan pada software IP2win untuk mendapatkan nilai resistivitas, analisis lapisan akuifer dan analisis struktur bawah permukaan. Selain itu, dilakukan juga korelasi antara data hasil pengukuran geolistrik dengan litologi bawah permukaan serta informasi mengenai informasi air tanah pada masing-masing titik.

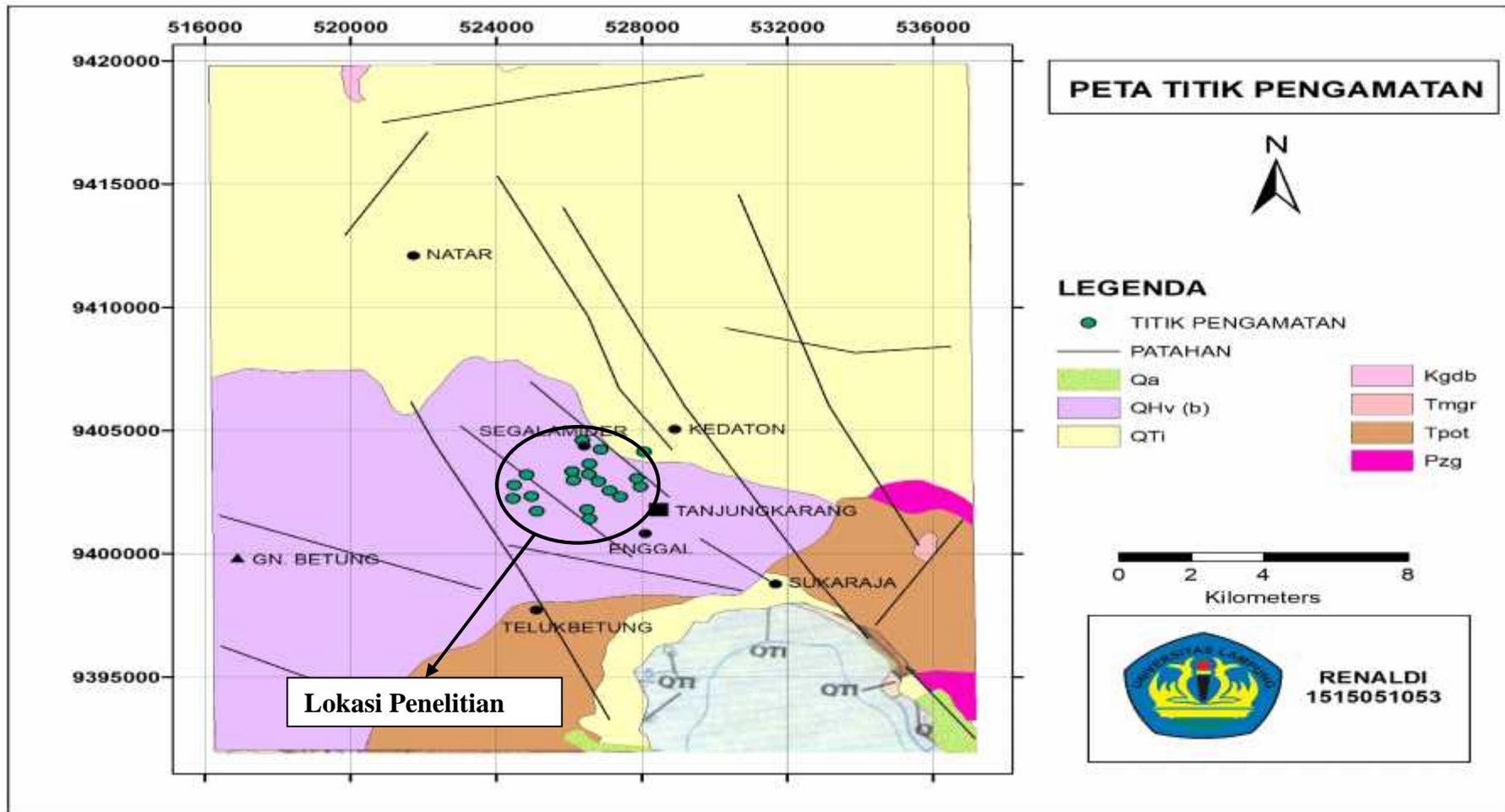
#### **1.4. Manfaat Penelitian**

Untuk mendapatkan informasi kedalaman dan keberadaan air tanah di daerah penelitian, sehingga dapat menjadi informasi penyelidikan metode geolistrik ini sebagai database untuk pemanfaatan pemboran dan upaya menjaga kesinambungan dan ketersediaan air tanah. Serta data yang diperoleh dari hasil pengukuran geolistrik dengan litologi bawah permukaan akan di korelasikan.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Lokasi Penelitian

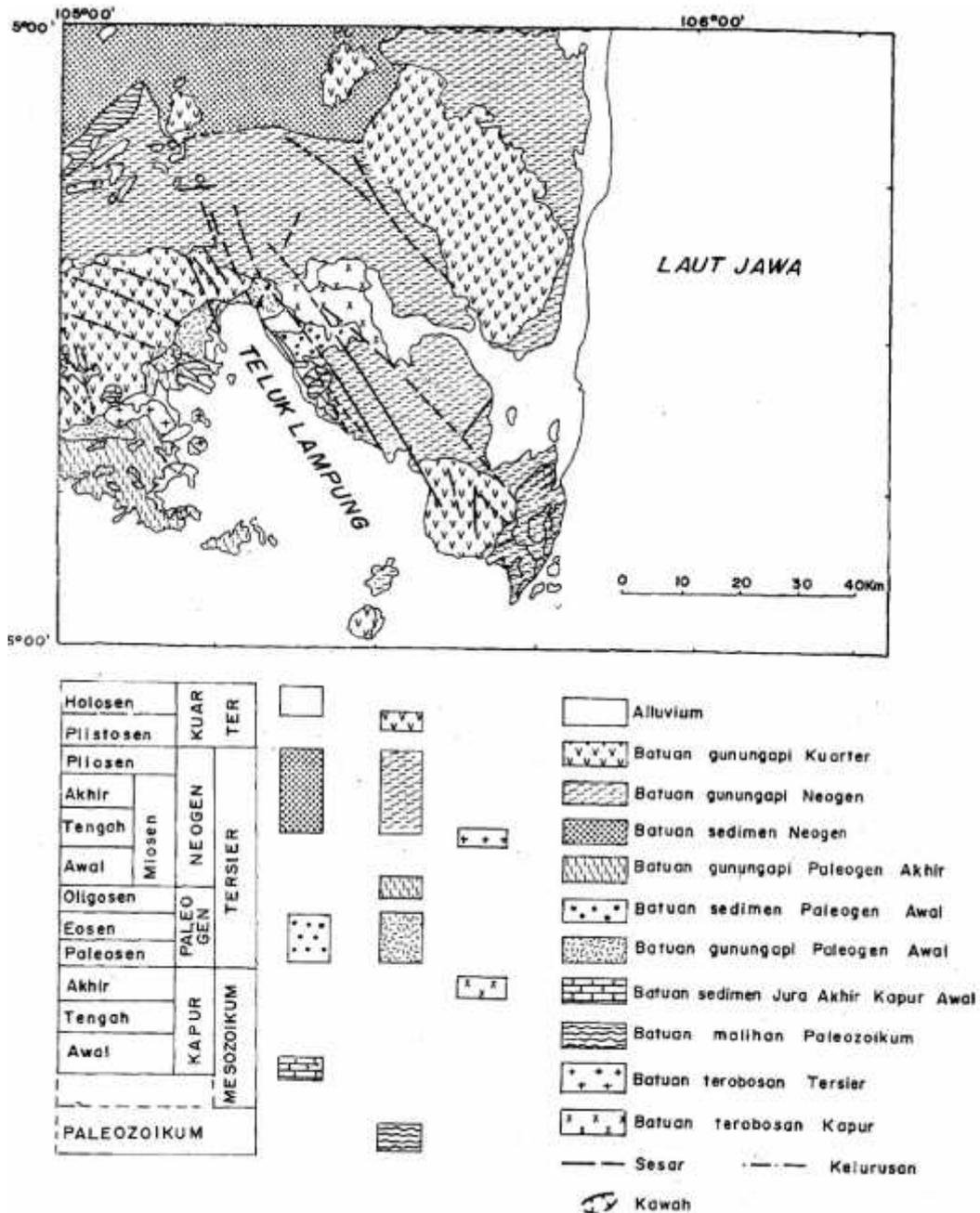
Provinsi Lampung Secara Geografis terletak pada kedudukan : Timur – Barat berada antara :  $103^{\circ} 40'$  sampai  $105^{\circ} 50'$  BT, kedudukan Utara – Selatan berada antara :  $6^{\circ} 45'$  sampai  $3^{\circ} 45'$  LS, dengan luas wilayah berkisar  $\pm 169,21$  km<sup>2</sup> kemudian terdapat 20 wilayah Kecamatan. Kemudian Topografi pada wilayah Bandar Lampung memiliki ketinggian yang sangat beragam dengan ketinggian dari permukaan berkisar 0 sampai dengan  $\pm 700$  meter Adapun Lokasi penelitian berada didaerah Kota Bandar Lampung yang tersebar di Kecamatan Tanjungkarang dan Langkapura, pada **Gambar 1**.



**Gambar 1.** Lokasi penelitian (Peta administrasi, Provinsi Lampung Tahun 2008).

## 2.2. Stratigrafi Penelitian

Lokasi penelitian berada pada stratigrafi lembar Tanjungkarang, dimana terdapat beberapa tahap urutan terbentuknya batuan, berikut adalah tahap pembentukannya, dilihat pada **Gambar 2**.



**Gambar 2.** Peta penafsiran geologi lembar Tanjungkarang Sumatera (Mangga, dkk, 1993).

### 2.2.1. Tahap Pra-Tersier

Pada tahap Pra-tercier ini tersingkap batuan tua yaitu batuan malihan dengan derajat rendah sampai sedang, terdiri oleh batuan sekis, batuan genes, dan batuan kuarsit, yang termasuk **Kompleks Gunungkasih (Pzg)**. Istilah tersebut diusulkan oleh Amin, dkk. (1988) untuk batuan di Lembar Kotaagung, menggantikan tatanama sebelumnya seperti “Sekis Kristalin” dan “Sekis Lampung”. Dalam Lembar ini **Kompleks Gunungkasih (Pzg)** terdiri dari sekis kuarsa pelitik dan grafitik, pualam dan sekis gampingan, kuarsit sensit, suntikan migmatit, sekis amfibol dan ortogenes. Runtunan batuan sedimen-malih dengan batuan beku-malih terdiri oleh mineral sekis, pualam, geines, kuarsa dan sedikit migmatit. Sekis, terdiri dan dua Jenis: sekis kuarsa-mika grant & sekis amfibol. Semula ditafsirkan sebagai sedimen malih dan kemudian sebagai batuan gunungapi malih. Warna tergantung pada mineraloginya, sekis mika dikuasai oleh biotit serisit dengan pengubah granit. Sekis basa, hijau sampai hijau kehitaman, dikuasai oleh amfibol dan klorit. Kesekisan pemalihan menembus kuat, tanpa sejarah pencenangaan sekunder yang jelas. Kesekisan berarah  $130^\circ$  tetapi setempat berubah menjadi  $70^\circ - 80^\circ$ , miring curam ke arah Timurlaut-Baratdaya atau utara.

Genes, terutama ortogenes ditemukan bersama-sama dengan satuan sekis amfibol, terutama berwarna hijau-kelabu, satuan amfibolitik basa berbutir halus ditafsirkan sebagai retas di dalam granitoida malih. Migmatik, satuan setempat, terdiri dari sekistose dan bahan-bahan base di dalam fasa pegmatit-granit merah jambu. Ditafsirkan sebagai komponen migmatit suntikan kompleks Gunung Kasih masa sekarang. Walaupun hubungan stratigrafi tidak tersingkap,

dan hampir dapat dipastikan telah terubah oleh sesar pasca-malihan, rupanya batuan tersebut berpola penyebaran yang luas. Pada umumnya satuan-satuan litologi utama merupakan serpihan atau keratan yang berarah lebih kurang Baratlaut-Tenggara atau paling tidak kiraian susunan dalam, perdaunan dan sentuhan semuanya sejajar dengan arah utama tersebut. Terdapat pemusatan satuan-satuan yang mungkin sedimen malih, yaitu sekis pelitik biotit-kuarsa-grafit, kuarsit dan pualam, pada arah Baratdaya Sesar Lampung- Panjang, serta satuan-satuan batuan beku malih, sekis amfibol atau batuan gunungapi malih, ortogenes diorit dan amifibolit di Timurlaut garis tersebut.

**Formasi Menanga (Km)** yang terbentuk pada zaman Mesozoikum tidak mengalami pemalihan dan di penampang tipe sepanjang Sesar Menanga yang terletak di utara Teluk Ratai, terlihat bersentuhan tektonik dengan sekis Kompleks Gunungkasih. Sentuhan Formasi Menanga dengan batuan alas malihan yang disebut breksi-gesekan ditafsirkan sebagai sesar berbalik. Perselingan serpih gampingan, batulempung dan batupasir, dengan sisipan panjang, batugamping dan sedikit basal. Serpih gampingan, coklat tua sampai kelabu kehitaman, padat dan keras, terkekarkan dan berlapis baik dengan jurus Baratlaut-Tenggara. Dipotong oleh urat-urat kuarsa dan kalsit yang mencapai tebal 75 cm. Batupasir, coklat kehijauan sampai coklat kekuningan, berbutir halus- kasar, membundar-membundar tanggung, termasuk bahan rombakan gunungapi (Mangga, dkk. 1993).

### 2.2.2. Tahap Tersier

Batuan Tersier yang tersingkap di Lembar Tanjungkarang terdiri dari formasi Sabu, Campang dan Tarahan. Ketiganya formasi tersebut diperkirakan berumur/terbentuk pada masa Paleosen sampai masa Oligosen Awal, dan ditafsirkan setara secara mendatar, walaupun umur masing-masing yang pasti belum dapat dibuktikan.

**Formasi Sabu (Tpos)** terdiri dan breksi konglomeratan dan batupasir di bagian bawah, ke alas lembah menjadi batulempung tufan dan batupasir. Formasi ini terlipat dengan kemiringan yang beraneka ragam ke arah samping berubah menjadi batuan gunung api **Formasi (Tpot)**.

Batuan Gunungapi **Formasi Tarahan (Tpot)** terdiri dari terutama tuf dan breksi tufan dengan sedikit lava, bersusunan andesit-basal. Batuan piroklastika Formasi Tarahan (Tpot) ke arah mendatar berubah menjadi turbidit **Formasi Campang (Tpoc)** yang terdiri dan batulempung, serpih, klastika gampingan<sup>10</sup> dan breksi konglomeratan polimik. Kandungan keratan batuan pimklastika **Formasi Tarahan (Tpot)** dan batuan klastika serta batuan tufan **Formasi Campang (Tpoc)**, sangat mirip.

**Formasi Terbanggi (Qpt)** diendapkan di lingkungan terestial sampai paralik, bagian bawah menjemari dengan Formasi Kasai. Memiliki litologi batupasir dengan sisipan batulempung. Batupasir, kuning kemerahan, berbutir kasar - sangat kasar, setempat konglomeratan, terpilah sedang - baik, kepingan kuarsa berukuran 0.5 - 4 cm, felspar dan keratan kuarsit sekis sela pejal, setempat ke atas menghalus. Batulempung, kelabu muda, lunak, mengandung kaca.

**Formasi Kasai (Qtk)** diendapkan di lingkungan epiproklastika terestrial sampai fluviatil. Terbentuk diseluruh Lajur Palembang dan setempat menindih takselaras satuan-satuan yang lebih tua. Terdiri dari perselingan batupasir tufan dengan tuf berbatuapung dengan sisipan lempung tufan dan setempat lignit tipis. Batupasir tufan, umumnya kelabu pucat, setempat merah kecoklatan, berbutir sedang - kasar, seringkali berstruktur lapisan silang-siur. Umum terdapat sisipan konglomerat polimik terdiri dan pecahan batuan granit dan malihan berukuran kerakal menyudut tanggung membundar tanggung. Tuf berbatuapung, putih kusam kelabu kekuningan, berbutir sedang - kasar, pejal dan berstruktur silang-siur. Mengandung banyak batuapung dan kaca dan dapat mengandung kayu terkersikkan. Batulempung tufan, putih sampai kelabu kekuningan tidak keras, dapat mengandung keratan kayu terkersikkan.

**Formasi Lampung (QTL)** diendapkan di lingkungan terestrial-fluvial, air payau menindih takselaras satuan-satuan yang lebih tua dan ditindih takselaras oleh endapan Kwartir, menjemari dengan Formasi Kasai dan lajur busur belakang. Terdiri dari tuf riolit-dasit dan vulkanoklastika tufan. Tuf berbatuapung, kelabu kekuningan sampai putih kelabu, berbutir sedang - kasar, terpilah buruk, terutama terdiri dan batuapung dan keratan batuan. Batupasir tufan, putih kusam kekuningan, berbutir halus - sedang, terpilah buruk, membundar tanggung, sebagian berbatuapung, agak lunak.

**Satuan Andesit (Tplv)** diendapkan di lingkungan terestrial, memperlihatkan kekar lembar sangat kuat. Ditindih takselaras oleh Formasi Lampung. Terdiri dari lava bersusunan andesit kelabu tua - muda, keras,

porfiritik, baik plagioklas dan amfibol-piroksen di dalam massa dasar andesit afanitik, singkapannya nisbi segar, terkekarkan kuat.

**Formasi Kantur (Tm<sub>pk</sub>)** mungkin diendapkan di lingkungan fluvial, perlapisan kurang baik, kemiringan 5° - 20° mencerminkan perlipatan lemah. Dapat dikorelasikan dengan Formasi Muaraenim di Lajur busur belakang Palembang. diajukan oleh Mangga, dkk. (1988). Terdiri dari selang-seling batulempung karbonan, batulanau karbonan dan batupasir dengan tufit. Batulempung karbonan, coklat tua - hitam, umumnya berlapis baik tebal 2 - 15 cm. Tak ditemukan fosil. Batulanau karbonan, coklat tua - hitam, berlapis baik dengan tebal mencapai 5 cm, tak berfosil. Batu pasir, kelabu kehitaman - coklat kekuningan, berbutir halus - kasar, butir konglomerat membundar-membundar tanggung di bagian atas. Sisipan tufit putih berbutir sedang.

**Formasi Surung Batang (Tm<sub>ps</sub>)** terutama diendapkan di lingkungan fluvial, berlapis baik, terlipat lemah, miring 15° - 30° ke Utara. Terdiri dari selang-seling tufit, breksi tufan, batupasir tufan dan grewake. Tufit putih, berbutir sedang - kasar, padat, keratan batuan felspar dan kecur mika, sedikit sulf 12 Breksi tufan, kelabu sedang, berbutir kasar, terdiri dari kecur batuan malihan menyudut-menyudut tanggung, batuan sedimen dan batuan gunungapi terubah dan kuarsa di dalam massa dasar tufan, terpilah buruk-sedang. Batupasir t 12 putih-putih kelabu, butiran sangat beragam, berbutir lava andesit menyudut di dalam masa dasar tufan. Perlapisan sejajar dan bersusunan. Grewake, kelabu kekuningan, padat dengan tebal lapisan 1 m.

**Formasi Hulu Simpamh (Tomh)** terdapat di sepanjang Pegunungan Barisan dan ditafsirkan ada hubungannya dengan busur penunjaman tepi benua. Umur ditetapkan berdasarkan hubungan stratigrafi dengan Formasi Seblat di luar Lembar. Diterobos oleh pluton diorit berumur Miosen Tengah-Akhir, umur 20 - 17 juta tahun. Diendapkan di lingkungan peralihan terestrial ke laut dangkal. Terdiri dari Lava andesit-basal, tuf & breksi gunung api, terubah secara hidrotermal dan sering bermineral. Lava kelabu-kehijauan, kelabu kehitaman, porfintik dengan fenokris plagioklas terseritkan dan amfibol terkloritkan di dalam massa dasar felspar mikrolit dan klorit, mengandung pirit halus. Seringkali terabak kuat tetapi renceh struktur aliran masih terlihat. Tuf kelabu kehijauan-putih, berbutir halus, tekstur fragmental, dikuasai oleh kuarsa/felspar dengan sedikit kaca. Sedikit batuan sedimen, grawake batupasir, bersisipan batugamping. Breksi gunungapi, kelabu kehijauan, terpilah buruk, kepingan lava andesit- basal menyudut, batuan terubah dan urat-urat kuarsa. Terpotong oleh urat-urat kuarsa mengandung sulfida. Batugamping, kelabu sedang, pejal, berbutir halus (Mangga, dkk. 1993).

### 2.2.3. Tahap Kwartir

Pada tahap kuartir ini terdiri dari beberapa formasi yaitu: **Aluvium (Qa)**, **Aluvium tua (Qat)**, **Batu Gamping (Qg)** dan **Terumbu Endapan Rawa (Qs)** terutama tersebar di sepanjang sungai utama di bagian Timur Lembar. Terdiri dari Bongkah, kerikil, pasir, lanau, lumpur dan lempung. Konglomerat, kerakal dan pasir. Batugamping terumbu, setempat dengan kalkarenit dan kalsirudit. Lumpur, lanau dan pasir.

**Satuan Gunungapi Muda (Qhv)** tersebar di seluruh daerah Bukit Barisan. Terdiri dari lava andesit-basal, breksi dan tuf. Lava kelabu kehitaman, afanitik dan porfiritik dengan fenokris plagioklas dan augit dalam massa dasar kaca gunungapi atau felsparmikrolit. Terdapat sedikit olivin didalam basal. Breksi, kelabu kehitaman, terpilah buruk, kepingan menyudut batuan gunungapi berukuran kerakal sampai bongkah. tuf batuan dan tuf kacuk. Tuf batuan: kelabu kekuningan-kecoklatan, terutama terdin dan lava, kaca gunungapi dan bahan karbonan dalam massa dasar tufan. Tufkacuk: putih kusam sampai kelabu, terpilah buruk, kepingan lava menyudut membundar tanggung, oksida besi dan bahan karbonan dalam massadasar tuf pasiran.

**Basal Sukadana (Qbs)** merupakan kumpulan basal toleitik busur belakang yang dihembuskan melalui kegiatan celah-celah di sepanjang retakan yang berarah Baratlaut - Tenggara. Terdiri dari aliran lava basal peal. Basal, kelabu tua-hitam, mengandung sampai 5% fenokris olivin khusus di dalam massa dasar subdoleritikterdin dan plagioklas, klinopiroksen, olivin & titanomagnetit dan kaca (Mangga, dkk. 1993).

#### **2.2.4. Runtunan Batuan Kwartir.**

Satuan Kwartir terdiri dan sedimen Holosen tak mengeras yang luas, dikuasai oleh aluvium dan endapan rawa. Aluvium (Qa) tersebar di bagian Barat dan tengah lembar, sepanjang sungai-sungai utama. Terdiri dari lempung, lanau dan pasir tufan. Pasir kuarsa (Qak) tersebar di sepanjang pantai yang tersusun dari pasir kuarsa berbutir halus sampai sedang, terpilah baik dengan warna putih. Endapan

rawa (Qs) tersebar luas di bagian Timur lembar yang tersusun atas lumpur, lanau dan pasir.

### **2.3. Topografi**

Pada umumnya, wilayah Kota Bandar Lampung didominasi oleh daratan yang memiliki ketinggian yang berkisar 0 sampai dengan  $\pm 700$  meter, dengan tiap-tiap wilayah di Kota Bandar Lampung dapat ditinjau sebagai berikut ini:

- Pada wilayah pantai, terletak di wilayah Panjang dan wilayah Teluk Betung.
- Pada wilayah dataran landai, terletak didaerah Sukarame pada arah Utara. dan Kedaton
- Pada wilayah berbukit, terletak didaerah Teluk betung pada arah Utara.
- Pada wilayah dataran berbukit/bergunung, terletak didaerah Tanjung Karang Barat.

### **2.4. Hidrologi**

Secara hidrologi wilayah Bandar Lampung memiliki siklus hidrologi yang cukup baik, dengan keterdepatanya 2 sungai besar, yaitu sungai Way Kuala dan Way Kuripan, dan sekitar  $\pm 23$  anak sungai. Sungai-sungai tersebut sebagian besar bermuara di daerah Teluk Lampung dan merupakan salah satu Daerah Aliran Sungai (DAS) Kota Bandar Lampung. Ditinjau berdasarkan *porositas* dan *permaebilitasnya* sebaran potensi air tanah akuifer di wilayah Kota Bandar Lampung dapat dibagi menjadi beberapa bagian yaitu:

- Keberadaan akuifer dengan produktifitas sedang, terdapat di sekitar daerah pesisir Kota Bandar Lampung, yaitu pada wilayah Kecamatan Panjang, Teluk Betung Selatan, dan Teluk Betung Barat.
- Keberadaan akuifer produktif, terdapat di sekitar Kecamatan Tanjung senang, Kedaton, Kecamatan Kemiling, Tanjung Karang Barat, dan disekitar Kecamatan Sukabumi.
- Keberadaan akuifer produktifitas sedang dengan luas penyebaran, terdapat di wilayah Kecamatan Kemiling bagian utara, Tanjung Karang Barat bagian utara, Teluk Betung Utara, sebagian kecil wilayah Tanjung Karang Timur bagian utara, dan di wilayah Tanjung Karang Pusat.
- Keberadaan akuifer produktifitas tinggi dengan luas penyebaran, terdapat di sekitar wilayah bagian besar Kecamatan Rajabasa dan wilayah Tanjung Karang Timur.
- Keberadaan akuifer produktifitas rendah, terdapat di wilayah Kecamatan Panjang pada bagian utara, dan di wilayah Kecamatan Teluk Betung Selatan.
- Keberadaan akuifer rendah/langka terdapat di wilayah sekitar Panjang.

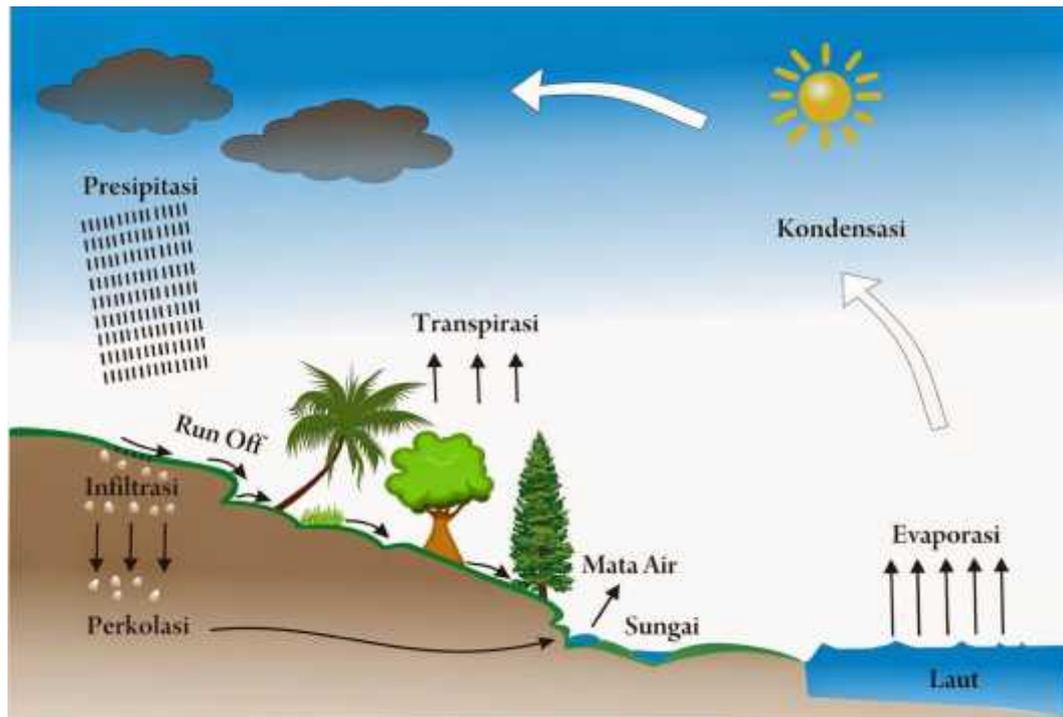
**Tabel 1.** Sebaran akuifer Wilayah Bandar Lampung ( Wikipedia, 2018).

<b>Zonasi kawasan resapan air kota Bandar Lampung</b>		
<b>Zona</b>	<b>Kategori</b>	<b>Wilayah</b>
1	Recharge Area	Teluk Betung Barat, Kemiling
2	Area Penyangga	Teluk Betung Selatan, Tkg Timur, Tkg. Pusat, Tkg Barat, dan Teluk Betung Utara.
3	Resapan Rendah	Tanjung Karang Barat, Sukarame, dan Kedaton.
4	Resapan Sedang	Tanjung Karang Pusat, dan Tanjung Karang Timur.
5	Resapan Tinggi	Sukabumi dan Sukarame
6	Daerah intrusi air laut	Panjang, Teluk Betung Selatan, Teluk Betung Barat, dan Pesisir Teluk Lampung

### **III. TEORI DASAR**

#### **3.1. Siklus Hidrologi**

Air tanah merupakan bagian dari kebutuhan yang sangat penting bagi semua makhluk hidup. Air tanah bersifat dinamis yaitu bergerak secara perlahan dari satu tempat ketempat lain. Terdapat beberapa tahap yang saling berkaitan dalam siklus hidrologi yaitu: air permukaan dan tumbuhan mengalami *evaporasi* dari panas matahari, selanjutnya mengalami tahap kondensasi, berubah bentuk menjadi awan dan mengalami presipitasi/hujan, dan turun kebawah permukaan, air tersebut ada yang mengalami *run off* dan ada yang masuk kedalam tanah (*infiltrasi*) dan perlokasi selanjutnya bergerak melalui celah-celah pada batuan sehingga menghasilkan mata air dan lainnya . Adapun ilustrasi dari siklus hidrologi dapat kita lihat pada **Gambar 3**.



**Gambar 3.** Siklus hidrologi (Suyono, 2006).

- *Evaporasi / transpirasi*, Air yang berada di atas permukaan yang menguap ke akibat dari energi matahari akan menjadi awan. Selanjutnya pada saat keadaan jenuh uap air (awan) bergerak dan selanjutnya akan turun kebawah permukaan atau bisa disebut sebagai hujan.
- *Infiltrasi / perkolasi*, Air dari proses evaporasi didalam tanah akan bergerak ke melalui celah batuan menuju muka air tanah dan keluar ke permukaan sebagai mata air.
- *Air permukaan*, merupakan air yang berada diatas permukaan tanah yang sering kita lihat sehari-hari seperti air danau, sungai, dan laut. biasanya pada daerah pemusatan yaitu perkotaan atau distribusi pemerintahan dalam sektor pelayaraan, perdagangan, dan kegiatan ekonomi suatu daerah.

### 3.2. Pembagian Air

Air di bumi dapat di kelompokkan menjadi dua, yang pertama yaitu air permukaan yang berada di atas permukaan, dan air tanah yang berada di bawah permukaan dan biasanya terdapat pada lapisan *permeable*.

#### 3.2.1. Air Permukaan (*Surface Water*)

Air permukaan merupakan bagian dari siklus air yang mengalir diatas permukaan bumi. Sekitar  $\pm 60\%$  air yang berada di permukaan masuk/mengalir kedalam sungai yang berasal dari proses hujan. Air permukaan ini juga merupakan salah satu dari siklus hidrologi, salah satunya yaitu air sungai, danau, air laut, waduk dan lain sebagainya. Air permukaan tidak turun kedalam tanah atau mengalami *infiltrasi* hal ini diakibatkan adanya lapisan *impermeabel* yang menahan air tersebut. Air juga tergolong beberapa tipe yaitu asam dan basa, untuk air yang bersifat asam biasanya memiliki Ph berkisar 4 atau kurang dari Ph normal yaitu 7 sedangkan untuk tipe air basa yaitu memiliki Ph lebih dari Ph normal yaitu lebih dari 7. Namun untuk air hujan yang turun kedalam permukaan tanah akan dilarutkan oleh bahan-bahan yang terkandung pada tanah sehingga air tersebut merupakan air jernih dan dapat diminum oleh manusia (Efendi, 2003).

#### 3.2.2. Air Tanah (*Groundwater*)

*Groundwater* merupakan air yang keberadaannya berada dibawah permukaan tanah. *Groundwater* biasanya dapat ditemukan pada lapisan *permeabel* dibawah permukaan tanah, dilihat dari pergerakannya air tanah ini bergerak secara perlahan dengan kecepatan berkisar 10 cm/hari. dibawah permukaan pergerakan air tanah sangat lambat, kecepatan arus berkisar antara 10 cm/hari. Adapun

karakteristik yang membedakan antara air tanah dan air permukaan yaitu waktu dan pergerakannya. Dikarenakan waktu pergerakan yang sangat lambat dan waktu yang tinggal yang sangat lama, air tanah tanah yang telah mengalami pencemaran akan sulit untuk pulih. Lapisan tanaah yang berada dibawah permukaan tanah disebut zona saturasi. zona saturasi merupakan suatu pori yang terdapat pada batuan dibawah tanah yang terrisi oleh air (Wuryantoro, 2007).

### 3.3. Sistem Akuifer

Akuifer merupakan lapisan tanah atau bebatuan yang memiliki nilai porositas yang rendah dibawah permukaan sehingga memungkinkan dapat terkandungnya suatu air. Lapisan permeabel juga dapat diartikan sebagai lapisan yang dapat meloloskan dan menyimpan air seperti lapisan pasir, kerikil, dan batuan gunung berapi (Suharyadi, 1984). Adapun sistem akuifer dapat kita lihat pada **Gambar 4**. Berdasarkan atas sikap batuan terhadap air, dikenal adanya beberapa karakteristik batuan sebagai berikut:

1. *Akuifer* (lapisan mengandung air) suatu lapisan tanah atau batuan yang keberadaanya terdapat dibawah permukaan tanah yang diketahui dapat menyimpan dan meloloskan air seperti pasir.
2. *Akuiklud* (lapisan kedap air) suatu lapisan batuan dibawah permukaan tanah yang tidak dapat meloloskan air namun mengandung air biasanya terdapat pada lapisan lempung.
3. *Akuitard* (lapisan lambat air) adalah suatu lapisan tanah atau batuan dibawah permukaan tanah yang tidak dapat meloloskan air pada arah horizontal, namun dapat meloloskan air kearah vertikal tetapi dalam jumlah yang sedikit biasanya terdapat pada lapisan lempung pasiran.



### 3.4. Tabel Nilai Resistivitas Batuan

Secara umum nilai resistivitas batuan tergantung dari banyaknya parameter yaitu *porositas*, *salinitas*, *temperature*, dan konduktivitas batuan. Pada satu sisi porositas dan saturasi dari fluida cenderung dominan terhadap pengukuran resistivitas. Ketergantungan dari harga resistivitas pada batuan dapat dilihat pada

**Tabel 2** yaitu :

**Tabel 2.** Nilai resistivitas mineral (Telford, 1990).

<b>Material Batuan</b>	<b>Nilai porositas</b>
Udara	0
Batu Pasir	200 – 8.000
Pasir	1 – 1.000
Lempung	1 – 100
Andesit	$1.7 \times 10^{-2} - 45 \times 10^4$
Air Tanah	0.5 – 300
Air Asin	0.2
Kerikil (Basah)	600 – 10.000
Alluvium (Aluvium)	10 – 800
Kerikil	100 – 600

- Semakin tinggi kandungan air maka semakin rendah nilai resistivitasnya .
- Semakin tinggi sifat salinitas, maka semakin rendah nilai resistivitasnya.
- Semakin tinggi temperatur, maka semakin rendah nilai resistivitasnya.
- Semakin tinggi sifat porositas, maka semakin rendah nilai resistivitasnya.
- Semakin tinggi kandungan lempungnya, maka akan rendah resistivitasnya.
- Semakin tinggi kandungan dari mineral logam, maka akan semakin rendah nilai resistivitasnya (Telford dkk, 1990).

### 3.5. Konsep Dasar Metode Geolistrik

Dalam eksplorasi geofisika terdapat beberapa metode yang dapat dimanfaatkan untuk mempelajari sifat-sifat fisika dan struktur dari kerak bumi yang bertujuan untuk mencari sumber daya alam. Salah satu metode geofisika tersebut diantaranya metode geolistrik. Umumnya, metode geolistrik ini dilakukan pada eksplorasi dangkal dengan bentangan berkisar 150-200 meter, jika pengukuran dilakukan dengan bentangan pendek maka kedalaman yang dihasilkan akan pendek sehingga informasi kedalaman yang didapatkan tidak akurat. Terdapat beberapa parameter yang diukur dalam melakukan survei geolistrik, yaitu: potensial, arus, dan medan elektromagnetik yang dapat dilakukan dengan mengalirkan arus listrik ke dalam bumi. Ada beberapa metoda geolistrik, yaitu: resistivitas (tahanan jenis), *Induced Polarization* (IP), Self Potensial (SP), *magnetotelluric*, dan lain-lain (Arif, 1988).

Prinsip dari survei geolistrik yaitu mengukur nilai tahanan jenis di bawah lapisan tanah dengan cara mengalirkan arus listrik melalui sepasang elektroda arus dan potensial dengan jarak yang telah ditentukan. Beda potensial antara dua tersebut diukur dengan voltmeter dan dari harga pengukuran tersebut dapat dihitung tahanan jenis semua batuan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

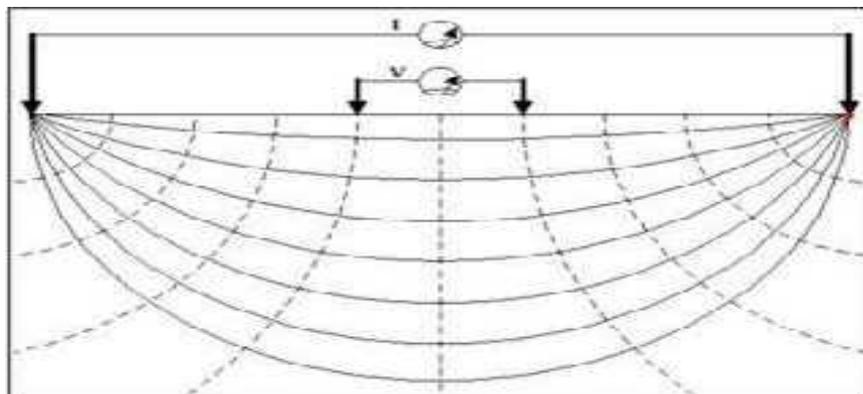
$$\rho_a = (\Delta E / I) \quad (1)$$

$\rho_a$  adalah tahanan jenis semu,  $\Delta E$  adalah beda potensial, I merupakan kuat arus listrik yg dihasilkan dan K adalah faktor geometri. Ada beberapa macam konfigurasi dalam Geolistrik ini, antara lain, Wenner, Schlumberger, Dipole-Dipole dan lain-lain. Prosedur yang dilakukan untuk masing-masing konfigurasi

memiliki cara yang berbeda-beda tergantung pada variasi resistivitas terhadap kedalaman. Metode resistivitas dengan konfigurasi Dipole-dipole dilakukan dengan cara menempatkan elektroda arus dan elektroda potensial bergerak bersama-sama, sehingga diperoleh harga tahanan jenis semu secara lateral. Dan pada saat nilai resistivitas suatu bahan besar maka akan berdampak pada sulitnya suatu bahan untuk menghantarkan arus listrik, begitu pula sebaliknya, maka dapat dirumuskan:

$$R = \left( \rho L / A \right) \quad (2)$$

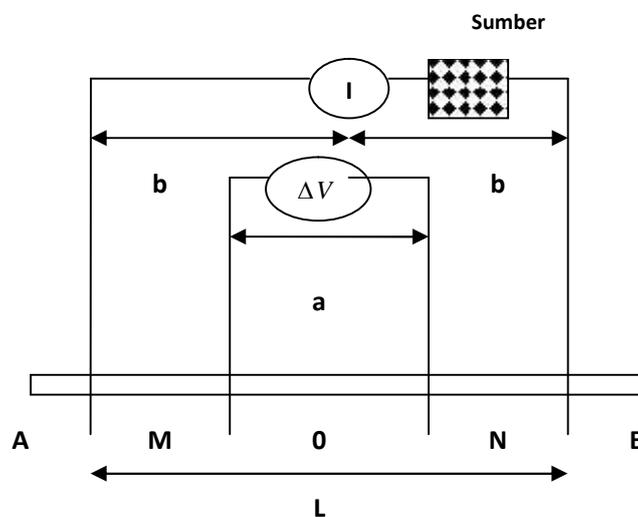
Dengan  $R$  adalah nilai tahanan yang diukur (  $\Omega$  ),  $\rho$  adalah nilai resistivitas batuan/lapisan (  $\Omega \cdot m$  ),  $L$  merupakan Panjang (m) dan  $A$  merupakan Luas penampang (  $m^2$  ). Pada metode geolistrik ini, untuk pengukuran kedalaman dapat dilakukan dengan cara memindahkan elektroda arus berdasarkan jarak yang telah di tentukan, perpindahan elektroda dilakukan secara bertahap dari jarak yang terdekat ke jarak yang paling jauh. Hal tersebut akan berpengaruh terhadap kedalaman yang akan didapatkan, dari kedalaman lapisan batuan yang terdeteksi, maka akan diperoleh ketebalan dan resistivitas masing-masing lapisan batuan setelah dilakukannya pengolahan menggunakan software bantu.



**Gambar 5.** Prinsip kerja metode geolistrik (Telford, 1990).

### 3.6. Konfigurasi Schlumberger

Konfigurasi Schlumberger merupakan salah satu metode geolistrik yang efektif dan sering digunakan untuk mencari akuifer atau air tanah dibawah lapisan tanah. Susunan elektroda pada tipe Schlumberger yaitu jarak antara dua elektroda arus A dan B dibuat lebih besar daripada jarak elektroda potensialnya M dan N, yang ditunjukkan oleh **Gambar 6**.



**Gambar 6.** Skema konfigurasi schlumberger (Kanata, 2008).

Pada konfigurasi schumberger ini memiliki kelebihan yaitu dapat mengindikasi lapisan non-homogen pada permukaan dengan cara membandingkan nilai dari resistivitas yang diperoleh dari hasil pengukuran. Pada saat terjadinya perubahan jarak dari elektroda arus, agar hasil pembacaan dari tegangan dapat dipercaya, maka pada saat jarak elektroda arus semakin panjang maka jarak elektroda potensial juga harus besar dengan tujuan agar mendapatkan kedalaman yang semakin dalam. Berdasarkan dari besaran fisis yang diukur susunan elaektroda schlumberger ini bertujuan untuk mengukur gradien potensial

listriknya. Pada konfigurasi schlumberger ini berdasarkan besaran faktor nya dapat ditulis menggunakan persamaan :

$$K = \left( \frac{2f}{\left(\frac{1}{x_1} - \frac{1}{x_2}\right) - \left(\frac{1}{x_3} - \frac{1}{x_4}\right)} \right) \quad (3)$$

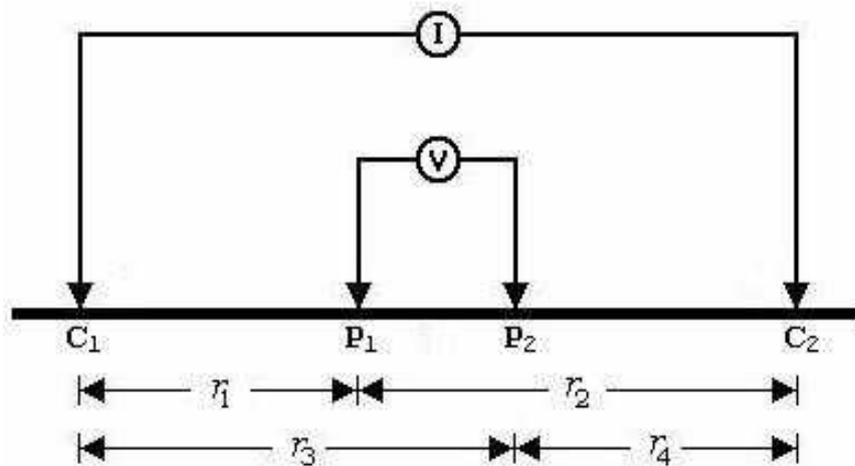
$$\begin{aligned} AM = BN = x_1 = x_4 = b - r / 2 \\ AN = BM = x_1 = x_4 = b - r / 2 \end{aligned} \quad (4)$$

$$\text{Sehingga : } K = f \left( \frac{b_2}{r} - \frac{a}{4} \right) \quad (5)$$

$$\text{Jadi, } \dots_{r,s} = f \left( \frac{b_2}{r} - \frac{a}{4} \right) \frac{\Delta \epsilon}{I} \quad (6)$$

Untuk mengetahui jenis batuan yang dilalui oleh air tanah dengan mencari resistivitas suatu batuan di bawah permukaan tanah dengan menggunakan metode Geolistrik tahanan jenis. Penelitian ini menggunakan metode Geolistrik yang dapat memberikan gambaran mengenai struktur bawah permukaan tanah. (Byantoro, 2004).

Kelemahan dari konfigurasi Schlumberger ini adalah pembacaan tegangan pada elektroda MN adalah lebih kecil terutama ketika jarak AB yang relatif jauh, sehingga diperlukan alat ukur multimeter yang mempunyai karakteristik '*high impedance*' dengan akurasi tinggi yaitu yang bisa mendisplay tegangan minimal 4 digit atau 2 digit di belakang koma (.). Atau dengan cara lain diperlukan peralatan pengirim arus yang mempunyai tegangan listrik DC yang sangat tinggi. (Telford, 1990).



**Gambar 7.** Dua pasang elektroda arus dan potensial ( Reynolds, 1997 dalam bahri, 2005).

Potensial pada titik P1 akibat elektroda arus C1 adalah ( Reynolds, 1997 dalam Bahri, 2005):

$$V_{11} = f \left( \frac{I_{\dots}}{2f} \right) \frac{1}{r_1} \quad (7)$$

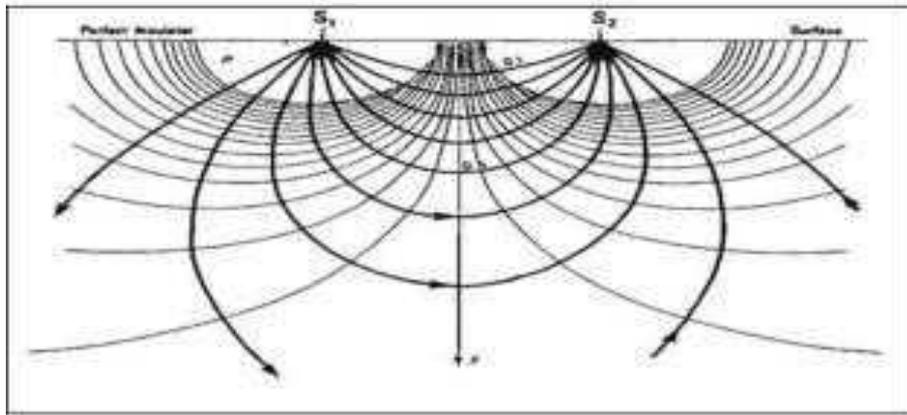
Karena arus pada kedua elektroda sama dan berlawanan arah, maka potensial pada titik P2 akibat elektroda arus C2 dapat ditulis,

$$V_{12} = - \left( \frac{I_{\dots}}{2f} \right) \frac{1}{r_2} \quad (8)$$

Sehingga potensial pada titik P akibat elektroda arus C1 dan C2 adalah,

$$V_{11} + V_{12} = \frac{I_{\dots}}{2f} \left( \frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right) \quad (9)$$

Berikut pola aliran arus dan bidang equipotensial antara dua elektroda arus dengan polaritas berlawanan, dapat dilihat pada **Gambar 8**.



**Gambar 8.** Pola aliran arus ( Reynolds, 1997 dalam Bahri, 2005).

Dengan cara yang sama, potensial pada P2 akibat elektroda arus C1 dan C2 adalah,

$$V_{21} + V_{22} = \frac{I_{\dots}}{2f} \left( \frac{1}{r_3} - \frac{1}{r_4} \right) \quad (10)$$

Akhirnya, beda potensial antara P1 dan P2 dapat ditulis sebagai,

$$\Delta V = \frac{I_{\dots}}{2f} \left( \frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right) \left( \frac{1}{r_3} - \frac{1}{r_4} \right) \quad (11)$$

Tujuan survei Geolistrik tahanan jenis adalah untuk mengetahui resistivitas bawah permukaan bumi dengan melakukan pengukuran di permukaan bumi. Resistivitas bumi berhubungan dengan jenis mineral, kandungan fluida dan derajat saturasi air dalam batuan (Broto, dkk, 2008).

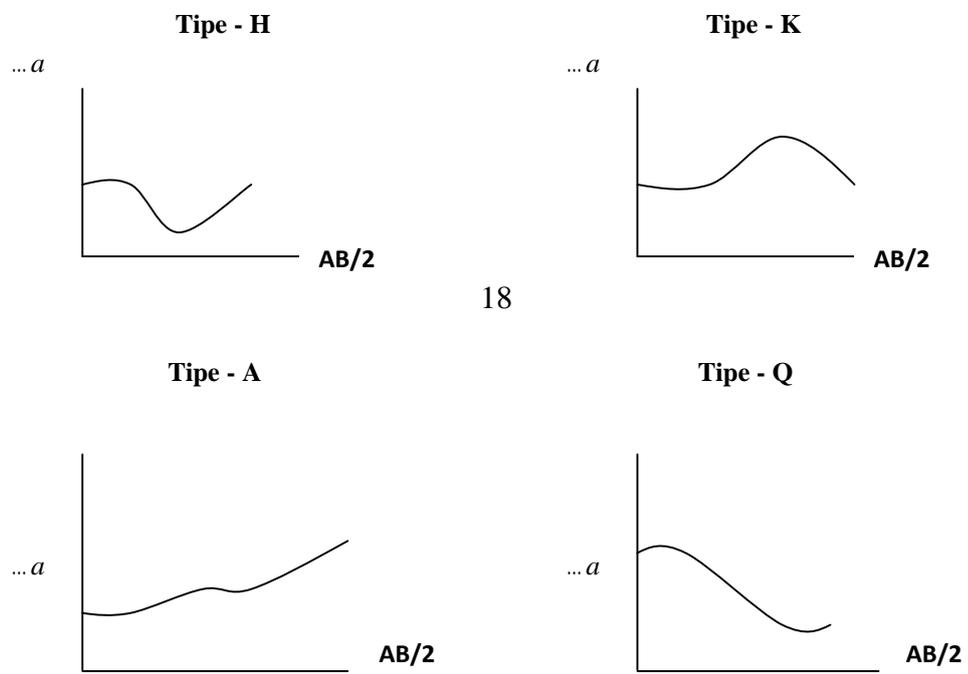
### 3.6. Penafsiran Data Lapangan dengan Metoda Pencocokan Kurva

Interpretasi geolistrik *resistivity* dapat dilakukan dengan metoda pencocokan kurva (*curve matching/the auxiliary point method*) yang bisa dilakukan secara manual ataupun komputerisasi. Secara manual bisa dilakukan dengan menggunakan kurva matching dan kertas bilog, secara komputerisasi dapat dilakukan dengan menggunakan program IP2win, Resty, dan lain-lain. Pada saat melakukan interpretasi kurva lapangan dilakukan dengan mencocokkannya

terhadap kurva induk dua lapis (teoritis). Untuk interpretasi kurva lapangan yang terdiri dari beberapa lapisan dapat digunakan kurva induk dua lapis dan diperlukan kurva bantu. Kurva bantu diturunkan secara reduksi dimana anggapan bahwa lapisan-lapisan bumi yang homogen dan isotropis diganti dengan suatu lapisan fiktif dengan ketebalan  $d$  dan harga tahanan jenisnya  $\dots a$ . Respon  $\dots a$  terhadap  $b/2$  di perlihatkan pada **Gambar 9**. Berikut Macam-macam kurva bantu:

1. Kurva tipe A : bentuk kurva terlihat baik dengan bentuk kurva semacam ini dapat dihubungkan dengan perubahan resistivitasnya  $\dots_1 < \dots_2 < \dots_3$ .
2. Kurva tipe H : merupakan bentuk kurva yang mengandung nilai minimum. Hal tersebut berhubungan dengan adanya tiga lapisan yang nilai resistivitasnya berubah menurut:  $\dots_1 > \dots_2 < \dots_3$ .
3. Kurva tipe K : merupakan bentuk kurva lapangan mengandung nilai maksimum, Hal ini berkaitan dengan adanya tiga lapisan yang nilai resistivitasnya berubah menurut:  $\dots_1 < \dots_2 > \dots_3$ .
4. Kurva tipe Q : merupakan bentuk kurva bantu yang merupakan kebalikan dari tipe A, dimana bentuknya monoton turun dan dapat dihubungkan dengan perubahan keadaan nilai resistivitasnya:  $\dots_1 > \dots_2 > \dots_3$ .

## KURVA BANTU



18

**Gambar 9.** Kurva Bantu ( Reynolds, 1997 dalam Bahri, 2005).



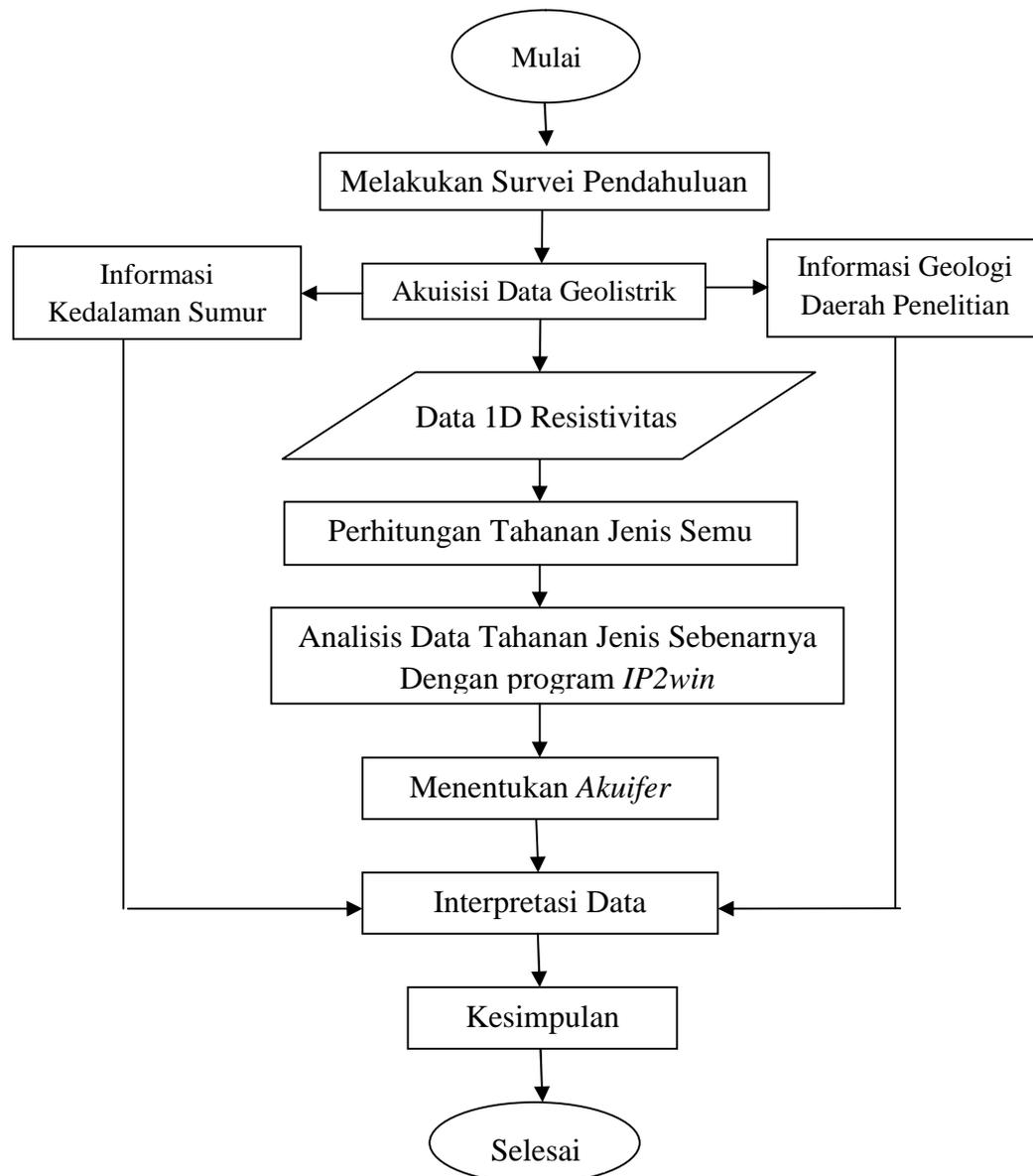
#### 4.2. Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan selama penelitian ini sebagai berikut:

1. Laptop
2. Perangkat Lunak :
  - a. *IP2win*.
  - b. *Google Earth*.
  - c. *Ms. Excel*.
  - d. *Surfer*.
  - e. *AutoCAD 2007*.
3. Peta geologi, Peta administrasi, Data informasi kedalaman sumur
4. Perangkat Keras :
  - a. *GPS*.
  - b. *Power Source (Aki)*.
  - c. *Kabel Rool*.
  - d. *Resisvity Meter*.
  - e. *Meteran Gulung*.
  - f. *Palu*.
  - g. *Elektroda Arus dan Potensial*.
  - h. *Note Book (Buku Catatan)*.

### 4.3. Diagram Alir

Adapun metode penelitian yang dilakukan selama tahap penelitian ditunjukkan pada diagram alir **Gambar 10**.



**Gambar 10.** Diagram alir penelitian.

#### **4.4. Pengambilan Data Geolistrik**

Pada tahap pengukuran ini peralatan yang digunakan yaitu: *power source*, *Naniura*, *elektroda* arus dan potensial, palu, Kabel, meteran gulung 100m, Aki merupakan sumber tegangan DC. *Naniura* atau resistimeter adalah alat yang digunakan untuk mengetahui nilai resistivitas lapisan atau batuan. Elektroda digunakan sebagai elektroda arus dan elektroda potensial, sebagai elektroda arus digunakan untuk menginjeksi arus ke dalam bumi dan sebagai elektroda potensial digunakan untuk membaca beda potensialnya. Palu digunakan untuk menancapkan elektroda ke tanah. Kabel penghubung digunakan untuk menghubungkan elektroda dan resistivitymeter. Meteran digunakan untuk menentukan jarak elektroda sesuai konfigurasi yang digunakan.

## VI. KESIMPULAN DAN SARAN

### 6.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan distribusi data geolistrik setelah dilakukan inversi data VES, identifikasi lapisan yang bertindak sebagai akuifer memiliki nilai tahanan jenis 5.26 – 28 Ohm-meter yang merupakan suatu lapisan *pasir*, dan dari informasi dari masyarakat yang memiliki sumur bor keterdapatan air tanah pada kealaman 37 – 106 meter dibawah permukaan.
2. Lithologi lapisan tanah yang bertindak sebagai akuifer pada daerah Tanjungkarang dan Langkapura berdasarkan hasil pendugaan menggunakan metode geolistrik yaitu pasir tufaan, lempung pasiran, lempung tufaan, lempung, dan pasir.
3. Berdasarkan hasil penelitian menggunakan metode geolistrik, keterdapatan akuifer pada masing-masing titik yaitu pada kedalaman berkisar 37 sampai 100 meter dan akuifer cenderung lebih dalam pada arah selatan Kota Bandar Lampung berdasarkan gambar peta sebaran akuifer sumur bor.

## 6.2. Saran

Adapun saran pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Disarankan untuk hasil lebih lanjut dapat dilakukan dengan metode *Logging* atau *Cutting* untuk hasil yang lebih maksimal.
2. Disarankan karena berdasarkan hasil survei di Kecamatan Tanjung Karang bagian barat debit air yang bersumber dari akuifer dangkal kemungkinan kecil. Maka perencanaan pembuatan sumur bor dalam lokasi penelitian tersebut perlu dilakukan dipertimbangkan lebih lanjut.

## DAFTAR PUSTAKA

- Angguning, D. 2007. *Analisis Kestabilan Lereng Batugamping Dengan Menggunakan Metode Kinematik dan Klasifikasi Massa Batuan di Desa Nongkosepet, Kec. Ponjong, Kab. GunungKidul, Yogyakarta*. Institut Teknologi Bandung.
- Arif, I. dan Hendrajaya, L. 1988. *Geolistrik Tahanan Jenis*. Laboratorium Fisika Bumi. Jurusan FMIPA. ITB. Bandung.
- Broto, S. dan Afifah, R.S. 2008. Pengolahan Data Geolistrik Dengan Metode Schlumberger. *Jurnal Teknik* Vol.29 No.2 Tahun 2008 ISSN 0852-1697. Universitas Diponegoro.
- Byantoro, A. 2004. Pemetaan Akuifer Air Tanah Dengan Metode Resistivitas Sounding Desa Petapa. Pelawa dan Binangga kecamatan Parigi Kab. Parigi Moutong. Sulawesi Tengah. *Jurnal Riset Daerah* Vol:2. Edisi.1. Hal. 582-589.
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Kanisius (Anggota IKAPI). Jakarta.
- Kanata. 2008. Pemodelan fisika aplikasi metode geolistrik konfigurasi *schlumberger* untuk investigasi keberadaan air tanah. *Jurnal Teknologi Elektro* Vol.7 No. 1 Januari – Juni 2008. Mataram.
- Kodoatie. 2012. *Tata Ruang Air Tanah*. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Mangga, S.A., Amirudin., Suwarti, T., Gafoer, S. dan Sidarto. 1993. Peta Geologi Lembar Tanjung Karang, Sumatera, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- Reynolds, J.M. dan John, W. 1997. *An Introduction to Applied and Environmental Geophysics*. Chichester. Jhon Wiley and Sons Ltd.
- Suharyadi. 1984. *Geohidrologi*. Fakultas Teknik Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.

- Suyono. 2006. *Hidrologi Untuk Pengairan*. Pradnya Paramita. Jakarta.
- Telford, G. dan Sheriff. 1976. *Applied Geophysics Edition 2*. New York: Cambridge University Press. New York.
- Wikipedia, 2018. Hidrologi Kota Bandar Lampung. [Internet]. [http://id.m.wikipedia.org/wiki/Kota\\_Bandar\\_Lampung](http://id.m.wikipedia.org/wiki/Kota_Bandar_Lampung). di akses pada tanggal 16 February 2019.
- Wuryantoro. 2007. *Aplikasi Metode Geolistrik Tahanan Jenis untuk Menentukan Letak dan Kedalaman Aquifer Air Tanah*. Skripsi. Universitas Negeri Semarang. Semarang.