

**TUGAS AKHIR**

**PENDUGAAN POTENSI AIR TANAH DENGAN METODE GEOLISTRIK  
KONFIGURASI SCHLUMBERGER DI DESA BATU LAYAR  
KABUPATEN LOMBOK BARAT**

**Diajukan Sebagai Syarat Menyelesaikan Studi Diploma III  
Pada Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Mataram**



**DISUSUN OLEH:  
Indra Kusuma Wardani  
41502A0018**

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK PERTAMBANGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM  
2021**

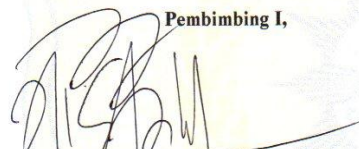
**HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING**  
**TUGAS AKHIR**  
**PENDUGAAN POTENSI AIRTAHAN DENGAN METODE GEOLISTRIK**  
**KONFIGURASI SCHLUMBERGER DI DESA BATU LAYAR KABUPATEN**  
**LOMBOK BARAT**

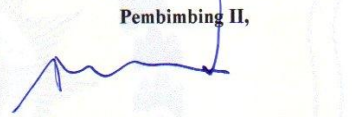
Disusun oleh:

**INDRA KUSUMA WARDANI**


**41502A0018**

**Mataram, 29 Januari 2021**

**Pembimbing I,**  
  
**Dr. Aji Syaifendra Ubaidillah, ST., M.Sc**  
**NIDN. 0806027101**

**Pembimbing II,**  
  
**Joni Safaat Adiansyah, ST., M.Sc., Ph. D**  
**NIDN. 0807067303**

Mengetahui,  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM**  
**FAKULTAS TEKNIK**

**Dekan,**  
  
**Dr. Eng. M. Islamy Rusyda, ST., MT**  
**NIDN. 0824017501**

HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI  
TUGAS AKHIR

PENDUGAAN POTENSI AIR TANAH DENGAN METODE GEOLISTRIK  
KONFIGURASI SCHLUMBERGER DI DESA BATU LAYAR  
KABUPATEN LOMBOK BARAT

Yang Dipersiapkan dan Disusun Oleh:

INDRA KUSUMA WARDANI

41502A0018

Telah dipertahankan di depan tim penguji

Pada hari Senin, 15 Februari 2021

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan tim penguji

1. Penguji I : Dr. Aji Syailendra Ubaidillah, ST., M.Sc
2. Penguji II : Joni Safaat Adiansyah, ST., M.Sc., Ph. D
3. Penguji III : Diah Rahmawati, ST., M.Sc



Mengetahui,

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM  
FAKULTAS TEKNIK



Dekan,

Dr. Eng. M. Islamy Rusyda, ST., MT

NIDN. 0824017501

### PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa di dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain,kecuali yang tertulis, dikutip dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Mataram, Januari 2021



INDRA KUSUMA WARDANI



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM  
**UPT. PERPUSTAKAAN**

Jl. K.H.A. Dahlan No. 1 Mataram Nusa Tenggara Barat  
Kotak Pos 108 Telp. 0370 - 633723 Fax. 0370-641906  
Website : <http://www.lib.ummat.ac.id> E-mail : [upt.perpusummat@gmail.com](mailto:upt.perpusummat@gmail.com)

**SURAT PERNYATAAN BEBAS  
PLAGIARISME**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Mataram, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : INDRA KUSUMA WARDANI  
NIM : 41502A0018  
Tempat/Tgl Lahir : Sangiang, 12-06-1997  
Program Studi : D3. PERAMBANGAN  
Fakultas : TEKNIK  
No. Hp/Email : 085.238.771.538 / Indrawardani.9568@gmail.com  
Judul Penelitian : -

Penugasan Potensi Air Tanah Dengan Metode Geolistrik konfigurasi Schlumberger Di Desa Bate Layar Kabupaten Lombok Barat

*Bebas dari Plagiarisme dan bukan hasil karya orang lain 51 % 50%*

Apabila dikemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian dari karya ilmiah dari hasil penelitian tersebut terdapat indikasi plagiarisme, saya **bersedia menerima sanksi** sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Mataram.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun dan untuk dipergunakan sebagai mana mestinya.

Dibuat di : Mataram

Pada tanggal : 23-02-2021

Penulis



Indra Kusuma Wardani  
NIM 41502A0018

Mengetahui,  
Kepala UPT. Perpustakaan UMMAT



Iskandar, S.Sos., M.A.  
NIDN. 0802048904





UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM  
**UPT. PERPUSTAKAAN**

Jl. K.H.A. Dahlan No. 1 Mataram Nusa Tenggara Barat  
Kotak Pos 108 Telp. 0370 - 633723 Fax. 0370-641906  
Website : <http://www.lib.ummat.ac.id> E-mail : [upt.perpusummat@gmail.com](mailto:upt.perpusummat@gmail.com)

**SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN  
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Mataram, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : INDRA KUSUMA WARDANI  
NIM : 41502A0018  
Tempat/Tgl Lahir : Sangiang, 12-06-1997  
Program Studi : D3. Per tambangan  
Fakultas : Teknik  
No. Hp/Email : 085 228 771 838/Indrawardani9568@gmail.com  
Jenis Penelitian :  Skripsi  KTI

Menyatakan bahwa demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Mataram hak menyimpan, mengalih-media/format, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Repository atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama *tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta* atas karya ilmiah saya berjudul:

Pendugaan Rabsi Airtanah Dengan Metode Eksstrik Konfigurasi  
Sekeloberger Di Desa Bata Laya Kabupaten Lombok Barat

Segala tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggungjawab saya pribadi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa ada unsur paksaan dari pihak manapun.

Dibuat di : Mataram

Pada tanggal : 23-02-2021

Penulis



Indra Kusuma Wardani  
NIM. 41502A0018

Mengetahui,  
Kepala UPT. Perpustakaan UMMAT



Iskandar, S.Sos., M.A.  
NIDN. 0802048904

### **MOTO HIDUP**

Yakinlah dengan keimanan mu, bahwasanya usahamu untuk mengejar ilmu akan sampai pada amal yang baik (Yakusa).



## KATA PENGANTAR

Puji syukur Allhamdulillah penulis panjatkan Kehadirat Allah SWT atas Rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir (TA) ini yang berjudul **“PENDUGAAN POTENSI AIRTANAH DENGAN METODE GEOLISTRIK KONFIGURASI SCHLUMBERGER DI DESA BATU LAYAR KABUPATEN LOMBOK BARAT”**. Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan perkuliahan pada program studi D3 teknik pertambangan fakultas teknik universitas muhammadiyah mataram.

Selesainya penyusunan tugas akhir ini ialah berkat bantuan dan bimbingan dari para dosen pembimbing serta berbagai pihak terkait, baik secara langsung maupun secara tidak langsung. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan trima kasih kepada yang terhormat:

1. Dr. H. Arsyad Abd Gani, M.Pdelaku Rektor Universitas Muhammadiyah Mataram.
2. Dr. Eng. M. Islamy Rusyda, ST., MTselaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram.
3. Dr. Aji Syailendra Ubaidillah, ST., M.Sc selaku Ketua Prodi D3 Teknik Pertambangan Dan Selaku Dosen Pembimbing Pertama.
4. Joni Safaat Adiansyah, ST., M.Sc., Ph. D. Selaku Dosen Pembimbing Kedua.
5. Arif Wijaya, S.Si, MT selaku Dosen Pembimbing Lapangan Penelitian Universitas Muhammadiyah Mataram.
6. Dosen Jurusan D3 Teknik Pertambangan Universitas Muhammadiyah Mataram.
7. Kedua Orang Tua Beserta Semua Saudara Yang Telah Memberikan Dukungan Dan Do'a Selama Proses Pembuatan Tugas Akhir.
8. Bang Andi Kurniawan, SH Dan Bang Marwan, S.Pd yang Selalu Memberikan Masukan Dan Arahan Untuk Tugas Akhir Ini.
9. Teman-Teman Serta Seluruh Pihak Yang Terkait Dalam Membantu Mensukseskan Penelitian Tugas Akhir.



Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kata kesempurnaan, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik agar laporan ini dapat lebih baik lagi. Akhir kata penulis

mengucapkan banyak trima kasih kepada pembaca, semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua khususnya mahasiswa teknik pertambangan universitas muhammadiyah mataram dan mudah-mudahan allah melimpahkan karunianya kepada kita semua.

Mataram, Januari 2021

Penulis

INDRA KUSUMA WARDANI



## ABSTRAK

Airtanah merupakan salah satu sumber akan kebutuhan air bagi kehidupan makhluk di muka bumi. Usaha memanfaatkan dan mengembangkan air tanah telah dilakukan sejak jaman kuno. Dimulai menggunakan timba yang ujungnya diikat pada tali kemudian dilengkapi dengan pemberat (sistem pegas), kemudian berkembang dengan menggunakan teknologi canggih dengan cara mengebor sumur-sumur dalam sampai kedalaman 200 meter.

Adapun tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui kondisi/susunan litologi dan untuk mengetahui kedalaman airtanah yang ada di bawah permukaan di Dusun Batu Bolong Desa Batu Layar Kecamatan Batu Layar Kabupaten Lombok Barat. Dengan menggunakan metode penelitian kuantitatif dengan cara melakukan pengamatan atau peninjauan secara langsung di lapangan guna mendapatkan informasi secara faktual. Penentuan lokasi pengamatan dengan menentukan lokasi atau titik-titik pengamatan dan contoh yang mewakili secara keseluruhan.

Berdasarkan hasil pengolahan data geolistrik konfigurasi schlumberger pada lokasi titik satu dan titik dua dengan menggunakan metode 1 dimensi (1D), maka dapat di simpulkan formasi batuan (litologi) endapan alluvial meliputi kerikil, lapisan lempung, lapisan breksi, lapisan lempung pasir, lapisan breksi segar, dan lapisan pasir lempungan mudah meloloskan air sehingga memiliki potensi besar terjadinya pencemaran, dimana polutan yang masuk akan cepat sampai pada permukaan air tanah keberadaan akuifer pada titik satu (HP-1) mulai dari kedalaman 11.28-37.99 meter di bawah permukaan setempat dan keberadaan akuifer pada titik dua (HP-2) mulai dari kedalaman 9.36-82 meter dibawah permukaan setempat.

Hasil penelitian ini dapat memberikan informasi untuk pemanfaatan jika di lakukan pemboran, sehingga jika nanti adanya penelitian bisa langsung di jadikan acuan untuk di lakukan pemboran.

Kata kunci: Airtanah, Geolistrik, Konfigurasi Schlumberger.

### ABSTRACT

Groundwater is one of the sources of life on earth that requires water. Since ancient times, some efforts have been carried out to use and develop groundwater. It begins with a bucket tied to a rope and is then equipped with a ballast (spring system), which is then developed by drilling deep wells to a depth of 200 meters using sophisticated technology.

This study aims to determine the condition/arrangement of lithology and determine groundwater depth below the surface in Batu Bolong Hamlet, Batu Layar Village, Batu Layar District, West Lombok Regency. It uses quantitative research methods by observing or observing directly in the field to obtain factual information and determine the location of observations by determining the location or points of observation and an example that represents the whole.

Based on the results of the geoelectric data processing of the Schlumberger configuration at point one and point two locations using the 1-dimensional (1D) method, it can be concluded that alluvial sediment rock formation (lithology) includes gravel, clay layers, breccia layers, sandy clay layers, fresh breccia layers, and the loamy sand layer easily passes water. As a result, it has a great potential for pollution. The incoming pollutants will quickly reach the groundwater-surface where the aquifer is at point one (HP-1), starting from a depth of 11.28-37.99 meters below the local surface and aquifers' presence. At point two (HP-2) starting from a depth of 9.36-82 meters below the local surface.

The results of this study can provide information for utilization if drilling is carried out so that if there is later research, it can be immediately used as a reference for drilling.

**Keywords: Groundwater, Geoelectric, Schlumberger Configuration.**



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN COVER</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI</b> .....	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME</b> .....	<b>v</b>
<b>PERNYATAAN PUBLIKASI</b> .....	<b>vi</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>x</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xv</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	
1.1.Latar Belakang .....	1
1.2.Rumusan Masalah .....	2
1.3.Tujuan Penelitian .....	2
1.4.Manfaat Penelitian .....	3
1.5.Lokasi Penelitian.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Geolistrik.....	5
2.2. Konfigurasi Schlumberger .....	7
2.3. Akuifer .....	9
2.4. Sifat Kelistrikan Batuan .....	14
2.5. Kondisi Geologi Dan Geologi Teknik Daerah Peneltian .....	15

2.6. Hidrologi Daerah Peneltian.....	18
2.7. Morfologi .....	20
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Metode Peneltian Kuantitatif.....	22
3.2 Tahapan Peneltian.....	24
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Kondisi Litologi Daerah Peneltian .....	25
4.2 Kedalaman Airtanah Daerah Penelitian .....	25
4.3 Pembahasan .....	29
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1. Kesimpulan .....	30
5.2. Saran .....	30
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Susunan Elektroda Konfigurasi Schlumberger .....	6
Gambar 2.2. Proses Pengisian Airtanah Ke Dalam Akuifer .....	9
Gambar 2.3. Akuifer Tidak Tertekan Atau Akuifer Bebas ( <i>Unconfined Aquifer</i> .....	10
Gambar 2.4. Akuifer Tertekan ( <i>Confined Aquifer</i> .....	11
Gambar 2.5. Akuifer Bocor ( <i>Leakage Akuifer</i> .....	11
Gambar 2.6. Akuifer Melayang ( <i>Perched Aquifer</i> .....	12
Gambar 2.7. Peta Geologi Pulau Lombok .....	17
Gambar 2.8. Peta Hidrogeologi Pulau Lombok.....	19
Gambar 2.9. Peta Morfologi Pulau Lombok.....	21
Gambar 3.1. Peta Lokasi Penelitian .....	18
Gambar 3.2. Diagram Alir Penelitian .....	21
Gambar 4.1. Hasil Pengolahan Data Titik HP 1 .....	23
Gambar 4.2. Hasil Pengolahan Data Titik HP 2 .....	24

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.2 Nilai resistivitas batuan.....	13
Tabel 4.1 Interpretasi data titik pengukuran pertama.....	25
Tabel 4.2 Interpretasi data titik pengukuran kedua .....	26



# BAB I

## PENDAHULUAN

### I.1 LATAR BELAKANG

Airtanah merupakan salah satu sumber akan kebutuhan air bagi makhluk hidup di dalam bumi. Usaha memanfaatkan dan mengembangkan airtanah sudah dilakukan pada jaman kuno. Pada saat itu hanya menggunakan timba yang ujungnya diikat dengan tali kemudian dilengkapi dengan pemberat (sistem pegas), kemudian seiring dengan perkembangan menggunakan teknologi canggih dengan cara mengebor sumur-sumur sampai dengan kedalaman 200 meter. Untuk usaha dalam mendapatkan susunan mengenai lapisan bumi, kegiatan penyelidikan terlebih dahulu melewati permukaan tanah atau bawah tanah haruslah dilakukan, agar dapat diketahui ada atau tidaknya lapisan pembawa air (akuifer), ketebalan serta kedalamannya dan untuk mengambil contoh air untuk dianalisis kualitas airnya. Meskipun airtanah tidak dapat memberikan suatu gambaran mengenai lokasi keberadaan airtanah tersebut (Halik dan Widodo, 2008).

Ada beberapa metode penyelidikan permukaan tanah yang dapat dilakukan, antara lain yaitu metode geologi, metode gravitasi, metode magnet, metode seismik, dan metode geolistrik. Di antara metode-metode tersebut, metode geolistrik merupakan metode yang paling banyak digunakan dan hasilnya cukup baik, metode yang paling sering digunakan untuk menduga keadaan air bawah tanah yaitu metode geolistrik tahanan jenis. Dari metode ini, aliran listrik diinjeksikan kedalam tanah dengan melalui dua elektroda arus, kemudian mengukur nilai tegangan dengan melewati dua elektroda potensial menggunakan alat *resistivity* meter. Ada berbagai macam aturan yang dipakai untuk menempatkan keempat elektroda tersebut ke atas. Aturan-aturan menempatkan ke empat elektroda tersebut dalam istilah geofisika biasa disebut konfigurasi elektroda (Usma, 2017).

Meski terdapat berbagai macam jenis konfigurasi elektroda, tapi yang sering digunakan dalam konfigurasi yaitu elektroda *Wenner*, *Schlumberger*, *Dipole-dipole* dan konfigurasi *Rectangle*. Konfigurasi elektroda *Wenner* dan

*Schlumberger* digunakan dalam melaksanakan kegiatan di lapangan yang tidak terlalu sulit (cukup datar dan luas) dan penetrasi arus yang tidak terlalu dalam. Untuk kondisi dimana bentangan yang tidak merata serta penetrasi arus yang dalam maka digunakan konfigurasi elektroda *Dipole-dipole*. Konfigurasi elektroda *Rectangle* sangat jarang digunakan karena pengaturannya yang sedikit sulit (Asrafil, 2019).

Kebutuhan air di Desa Batu Layar sangat tinggi selain digunakan untuk menunjang kebutuhan pariwisata (hotel, penginapan, dan fasilitas hiburan) juga untuk memenuhi kebutuhan penduduk. Oleh karena itu, kegiatan penelitian ini sangat bermanfaat bagi masyarakat untuk mengetahui seberapa besar potensi air yang ada. Penelitian ini dilakukan pada dua titik yang berada di wilayah Dusun Batu Bolong Desa Batu Layar. Titik pertama diambil di sekitar area Hutan Pendidikan Universitas Muhammadiyah Mataram yang berada di sebelah timur dari perkampungan warga. Titik kedua pengambilan data di ambil dari sebelah barat perkampungan warga yang persis jalan masuk menuju Hutan Pendidikan. Salah satu alasan pengambilan titik pada kedua lokasi tersebut adalah potensi pengembangan pada kedua area tersebut sebagai perumahan maupun perhotelam. Selain itu, penduduk yang bermukim di area tersebut selalu kesulitan mendapatkan air bersih pada musim kemarau. Dengan kondisi keterbatasan air pada musim kemarau maka perlu dilakukan upaya untuk mengidentifikasi potensi airtanah yang ada di area tersebut agar dapat membantu masyarakat dalam mengatasi masalah pasokan air. Hal ini yang menjadikan penelitian ini perlu dan penting untuk dilakukan.

## **1.2 Rumusan Masalah**

1. Bagaimana kondisi atau susunan batuan (litologi) bawah permukaan di Dusun Batu Bolong Desa Batu Layar Kecamatan Batu Layar Kabupaten Lombok Barat, menggunakan metode geolistrik konfigurasi *schlumberger*?
2. Berapa kedalaman airtanah di Dusun Batu Bolong Desa Batu Layar Kecamatan Batu Layar Kabupaten Lombok Barat?



### 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui kondisi/susunan litologi di Dusun Batu Bolong Desa Batu Layar Kecamatan Batu Layar Kabupaten Lombok Barat.
2. Mengetahui kedalaman airtanah yang ada di bawah permukaan di Dusun Batu Bolong Desa Batu Layar Kecamatan Batu Layar Kabupaten Lombok Barat.

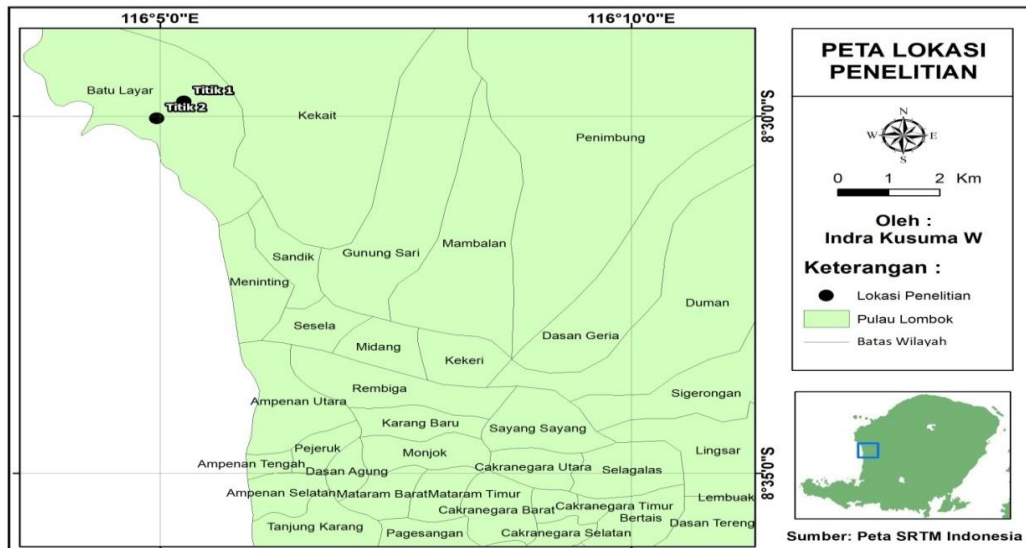
### 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu :

1. Dapat memberikan informasi kepada masyarakat di Dusun Batu Bolong, Desa Batu Layar, Kec. Batu Layar, Kabupaten Lombok Barat, terkait dengan berapa kedalaman air yang ada di bawah permukaan tanah.
2. Dapat dijadikan perbandingan bagi peneliti geolistrik lainnya khususnya airtanah.

### 1.5 Lokasi Penelitian

Pengambilan data dan survey geolistrik untuk kedua titik yang berlokasi di Dusun Batu Bolong, Desa Batu Layar, Kecamatan Batu Layar, Kabupaten Lombok Barat dilakukan pada Hari Minggu, tanggal 12 Juni 2020.



Gambar 1.5 Peta Lokasi Penelitian



Lokasi penelitian secara administratif berada di Dusun Batu Bolong, Desa Batu Layar, Kecamatan Batu Layar, Kabupaten Lombok Barat, Nusa Tenggara Barat. Secara geografis lokasi penelitian berada pada koordinat  $08^{\circ} 29' 47,51''$  LS -  $116^{\circ} 04' 00,08''$  BT, elevasi titik 1 dengan ketinggian 45 m di atas permukaan laut dan koordinat  $08^{\circ} 30' 01,71''$  LS-  $116^{\circ} 03' 32,96''$  BT, elevasi titik 2 dengan ketinggian 17 m di atas permukaan laut. Lokasi penelitian terletak kurang lebih 16 km kearah barat laut dari Kota Mataram dan dapat di tempuh dengan menggunakan kendaraan bermotor dalam waktu 30 menit.



## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 GEOLISTRIK**

Geolistrik merupakan salah satu metode geofisika yang bertujuan mengetahui sifat-sifat kelistrikan lapisan batuan di bawah permukaan tanah dengan cara menginjeksikan arus listrik kedalam tanah. Geolistrik merupakan salah satu metode geofisika aktif, karena arus listrik berasal dari luar system. Tujuan utama dari metode ini sebenarnya adalah mencari resistivitas atau tahanan jenis dari batuan (Hanifa, dkk, 2016).

Resistivitas atau tahanan jenis adalah besaran atau parameter yang menunjukkan tingkat hambatannya terhadap arus listrik. Batuan yang memiliki resistivitas makin besar, menunjukkan bahwa batuan tersebut sulit dialiri oleh arus listrik. Selain resistivitas batuan, metode geolistrik dapat juga dipakai untuk menentukan sifat-sifat kelistrikan lain seperti potensial diri dan medan induksi.

Resistivitas batuan dapat di ukur dengan memasukan arus listrik kedalam tanah melalui 2 titik elektroda di permukaan tanah dan 2 titik lain untuk mengukur beda potensial dipermukaan yang sama. Hasil pengukuran geolistrik dapat berupa peta sebaran tahanan dengan jenis mapping atau horizontal maupun sounding atau kedalaman. Hasil pengukuran geolistrik mapping maupun sounding disesuaikan dengan kebutuhan diadakanya akuisisi data serta jenis konfigurasi yang digunakan (Syofyan, dkk, 2018).

Untuk menduga ada atau tidaknya potensi airtanah ada banyak cara yang dapat dilakukan, seperti studi peta hidrogeologi dan penyelidikan langsung di lapangan salah satu cara penyelidikan langsung di lapangan yang paling mudah tapi cukup efektif untuk penelitian potensi airtanah adalah dengan survey geolistrik, yaitu pendugaan tahanan jenis batuan di bawah permukaan tanah dengan alat *resistivity* meter. Penyelidikan geolistrik dilakukan sebagai penelitian pendahuluan untuk memperoleh informasi data dibawah

permukaan tanah yang menyangkut struktur geologinya, informasi yang diperoleh dari penyelidikan geolistrik ini akan sangat membantu di dalam menentukan langkah untuk pelaksanaan pemboran selanjutnya. Pendugaan potensi geologi ini dilakukan dengan mengalirkan arus listrik ke bawah permukaan, kemudian menganalisis tahanan listrik yang berbeda-beda tergantung dari kualitas batuan, derajat kepadatan dan kondisi kelembaban tanah. Jadi jika arus listriknya dialirkan di dalam tanah dan gradien tekanan listriknya diukur di tanah, maka kondisi lapisan-lapisan di bawahnya dapat diperkirakan. Jadi fungsi geolistrik itu sendiri adalah perencanaan tahap awal dalam pelaksanaan eksplorasi air tanah (Sehah dan Aziz, 2016).

Metode geolistrik tahanan jenis dapat dibagi menjadi dua kelompok besar, (Yuniardi dkk, 2019):

a. Metode Resistivitas Mapping

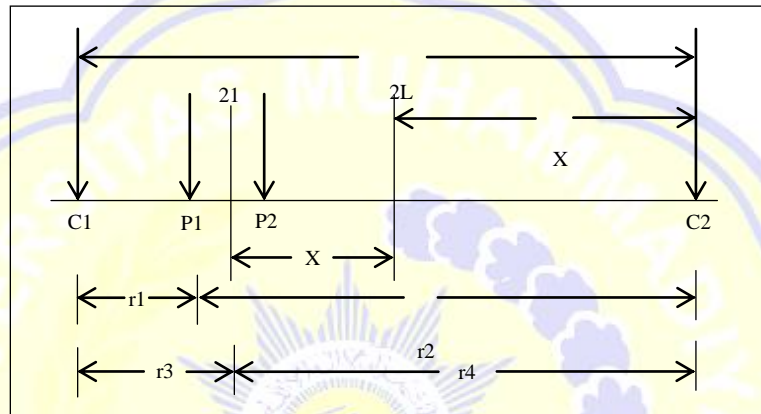
Metode resistivitas mapping merupakan metode resistivitas yang bertujuan mempelajari variasi tahanan jenis lapisan bawah permukaan secara horizontal, pada metode ini digunakan konfigurasi elektroda yang sama untuk semua titik pengamatan di permukaan bumi dan dibuat kontur iso-resistivitasnya.

b. Metode Resistivitas Sounding

Metode resistivitas sounding yang dikenal juga dengan metode resistivitas *drilling* merupakan suatu metode yang mempelajari variasi resistivitas batuan di bawah permukaan bumi secara vertikal. Pada metode ini pengukuran titik sounding dilakukan dengan jalan mengubah-ubah jarak elektroda, perubahan jarak elektroda dilakukan dari jarak elektroda yang kecil kemudian membesar secara gradual. Jarak elektroda ini sebanding dengan kedalaman lapisan batuan yang terdeteksi makin dalam lapisan batuan, maka semakin jelas pula jarak elektroda. Pada pengukuran pembesaran jarak elektroda dilakukan jika mempunyai suatu alat geolistrik yang memadai. Alat geolistrik tersebut harus dapat menghasilkan arus listrik yang cukup besar atau alat tersebut harus cukup sensitive dalam mendeteksi beda potensial yang nilainya cukup kecil.

## 2.2 KONFIGURASI SCHLUMBERGER

Konfigurasi schlumberger adalah konfigurasi yang unik karena konfigurasi ini menggunakan sumbu vertical dari titik ukurannya sebagai pengaturan jarak antar elektrodanya. Konfigurasi schlumberger ini menggunakan 4 elektroda dengan susunan elektroda yang sama dengan konfigurasi wenner alpha. Namun tahap pengukurannya, konfigurasi schlumberger ini berbeda dengan konfigurasi wenner alpha.



Gambar 2.3. Konfigurasi Schlumberger (Loke, 1999)

Keterangan :

L = jarak antara elektroda arus dan sumbu vertikal titik ukur (m)

x = jarak antara elektroda potensial dan sumbu vertikal titik ukur (m)

I = jarak elektroda potensial dan titik tengah antara kedua elektroda potensial(m).

Rumus faktor geometri yaitu :

$$K = \pi x \frac{(AB/2)^2 - (MN/2)^2}{MN/2} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

K = Faktor geometri (m)

AB/2 = Jarak elektroda arus dari titik tengah pengukuran (m)

MN/2 = Jarak elektroda potensial dari titik tengah pengukuran (m)

Rumus resistivitas yaitu :

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

Keterangan :

Rho = Nilai resistivitas(ohm.m)

I = Nilai arus (ampere)

V = Nilai potensial (volt)

Konfigurasi schlumberger memiliki kemampuan dalam pembacaan adanya lapisan batuan yang memiliki sifat tidak homogen pada permukaan. Pembacaan ini dilakukan dengan membandingkan nilai resistivitas semu pada saat jarak elektroda potensial diubah. Konfigurasi schlumberger merupakan salah satu konfigurasi yang baik untuk mendeteksi adanya terobosan (Loke, 1999).

Faktor Geometri atau sering dilambangkan dengan “k” merupakan besaran yang penting dalam pendugaan tahanan jenis vertikal maupun horizontal. Besaran ini tetap untuk kepentingan eksplorasi dapat diperoleh berbagai variasi nilai tahanan jenis terhadap kedalaman. Hasil pengukuran dilapangan sesudah dihitung nilai tahanan jenisnya merupakan fungsi dari konfigurasi elektroda dan berkaitan dengan kedalaman penetrasinya. semakin panjang rentang antar elektroda, semakin dalam penetrasi arus yang diperoleh yang tentu juga sangat ditentukan oleh kuat arus yang dialirkan melalui elektroda arus. (Santoso, 2002).

$$K = \frac{\pi (AB/2)^2 - (MN/2)^2}{2(MN)} \dots\dots\dots(3)$$

Dimana:

K = Faktor Geometri

$\pi$  = Konstantan yang bernilai 3,142 (22/7)

AB = Posisi elektroda arus

MN = Posisi elektroda potensial

### 2.1.1 Kelebihan dan Kekurangan Konfigurasi Schlumberger

#### a. Kelebihan Konfigurasi Schlumberger



Kelebihan dari konfigurasi ini adalah dapat mendeteksi adanya non-homogenitas lapisan batuan pada permukaan dengan cara membandingkan nilai resistivitas semu ketika shifting.

b. Kekurangan Konfigurasi Schumberger

Konfigurasi ini tidak bisa mendeteksi homogenitas batuan di dekat permukaan yang bisa berpengaruh terhadap hasil perhitungan.

2.2.1 Kelebihan dan kekurangan metode *schlumberger*

a. Kelebihan

Kemampuan untuk mendeteksi adanya non-homogen lapisan batuan pada permukaan, yaitu dengan membandingkan nilai resistivitas semu ketika terjadi perubahan jarak elektroda  $MN/2$ .

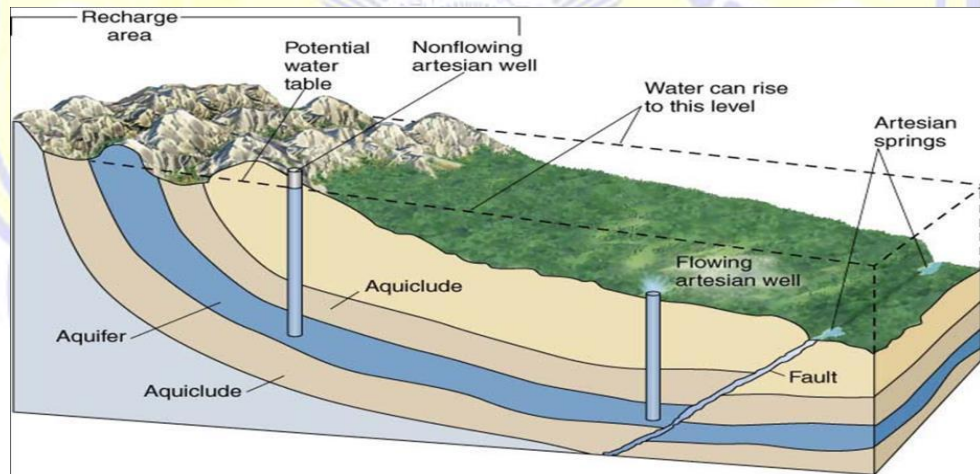
b. Kekurangan

Pembaca tegangan pada elektroda MN lebih kecil terutama ketika AB yang relatif jauh, sehingga diperlukan alat ukur multimeter yang mempunyai karakteristik *high impedance* dengan mengatur tegangan minimal 4 digit atau 2 digit di belakang koma atau dengan cara lain diperlukan peralatan pengirim arus yang mempunyai tegangan DC yang sangat tinggi.

## 2.3 AKUIFER

Akuifer merupakan lapisan batuan yang sangat penting dalam usaha penyerapan airtanah. Formasi-formasi batuan yang berisi/menyimpan air tanah di sebut sebagai akuifer. Jumlah airtanah yang dapat diperoleh di setiap tergantung pada sifat-sifat akuifer yang ada dibawahnya. Akuifer atau lapisan pembawa air atau lapisan *permeable* adalah batuan yang mempunyai susunan yang dapat mengalirkan air tanah. Menurut (Haerudin, dkk 2008) bahwa litologi atau penyusunan batuan di lapisan akuifer di Indonesia yang penting meliputi:

- a. Endapan alluvial : merupakan endapan hasil rombakan dari batuan yang telah ada. Airtanah pada endapan ini mengisi ruang antar butir, endapan ini tersebar di daerah dataran.
- b. Endapan vulkanik muda : merupakan endapan hasil kegiatan gunung api, yang terdiri dari batuan-batuan lepas maupun padu. Airtanah pada endapan ini menempati baik ruang antar butir pada material lepas maupun mengisis rekah-rekah atau rongga batuan padat, Endapan ini tersebar di wilayah gunung api.
- c. Batu gamping : merupakan endapan laut yang mengandung karbonat yang, karena proses geologi diangkat ke permukaan. Airtanah disini mengisi terbatas pada rongga, maupun saluran hasil pelarutan. Endapan ini tersebar di tempat-tempat yang dahulu berwujud larutan karena proses geologi, fisika dan kimia. Di beberapa daerah sebaran endapan batuan ini membentuk suatu morfologi khas, yang disebut *karst*.



Gambar 2.2. Proses pengisian air tanah ke dalam akuifer (Haerudin, dkk 2008).

Pada Gambar 2.2 menunjukkan bahwa lapisan akuifer cenderung mengikuti topografi. Model aliran air tanah akan di mulai pada daerah resapan/daerah imbuhan (*Recharge None*). Daerah ini adalah wilayah dimana air yang berada di wilayah permukaan tanah, baik air hujan maupun air permukaan mengalami proses penyusupan (*Infiltration*) secara gravitasi melalui lubang atau

ruang antar butiran tanah/batuan (pori) atau celah/rekahan pada tanah/batuan. Imbuhan air tanah adalah proses masuknya air kedalam zona jenuh air sehingga membentuk suatu garis khayal yang di sebut sebagai garis muka air tanah (*Water Table*) dan berasosiasi dengan mengalirnya air dalam kondisi jenuh tersebut ke arah daerah luapan (Haerudin, dkk 2008).

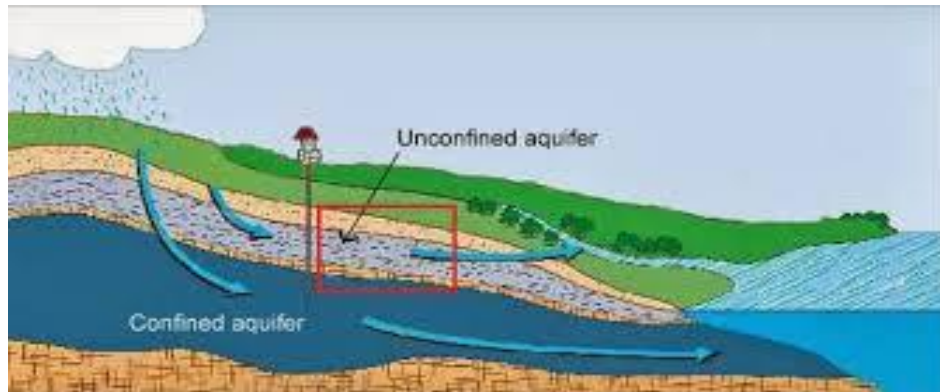
Sumber utama pengimbuhan adalah air hujan, tubuh air permukaan seperti, sungai, danau, rawa,dan irigasi. Dari proses ini diketahui bahwa ketersediaan air tanah sangat berkaitan dengan komponen-komponen lingkungan lainnya dalam siklus tersebut seperti, iklim (curah hujan, *temperature*), *vegetasi* serta jenis lapisan tanah dan batuan (Grandis dan Yudistira, 2000).

Berdasarkan litologinya, akuifer dapat di bedakan menjadi 4 macam, yaitu (Sadjab, dkk, 2012):

1. Akuifer Bebas Atau Akuifer Tidak Tertekan (*Unconfined Aquifer*)

Akuifer bebas atau akuifer tidak tertekan adalah air tanah dalam akuifer tertutup lapisan *impermeable*, dan merupakan akuifer yang mempunyai muka air tanah. *Unconfined aquifer* adalah akuifer jenis air (*Saturated*) seperti ditunjukkan pada Gambar 2.3. Lapisan pembatasnya merupakan *aquitard*, hanya pada bagian bawahnya dan tidak ada pembatas *quitard* di lapisan atasnya, batas lapisan atas berupa muka air tanah. Permukaan air tanah di sumur dan air tanah bebas adalah permukaan air bebas, jadi permukaan air tanah bebas adalah batas antara zona yang jenuh. Akuifer jenuh di sebut juga sebagai *phreatic aquifer*, *non ariesan aquifer* atau *free aquifer*.

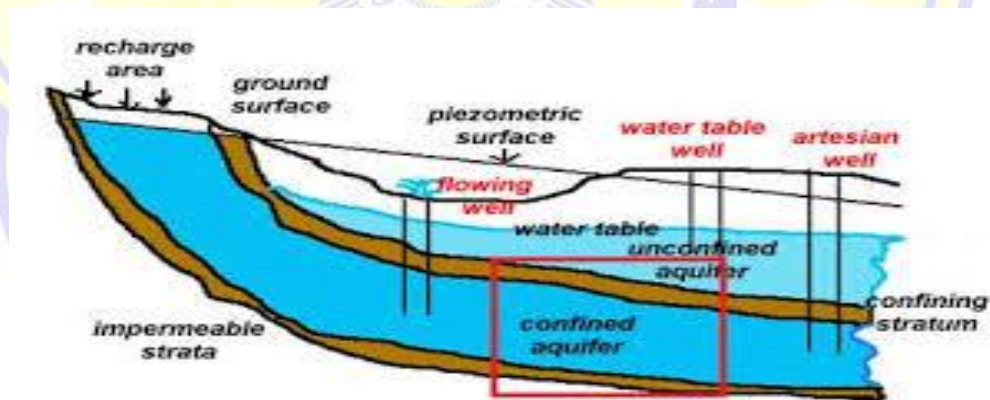




Gambar 2.3. Akuifer tidak tertekan atau akuifer bebas (Sadjab, dkk, 2012).

## 2. Akuifer Tertekan (*Confined Aquifer*)

Akuifer tertekan adalah suatu akuifer dimana air tanah terletak dibawah lapisan air (*Impermeable*) dan mempunyai tekanan yang lebih besar dari pada atmosfer. Air yang mengalir (*No Flux*) pada lapisan pembatasnya, karena *confined aquifer* yang jenuh air yang dibatasi oleh lapisan atas dan bawahnya seperti ditunjukkan pada Gambar 2.4.

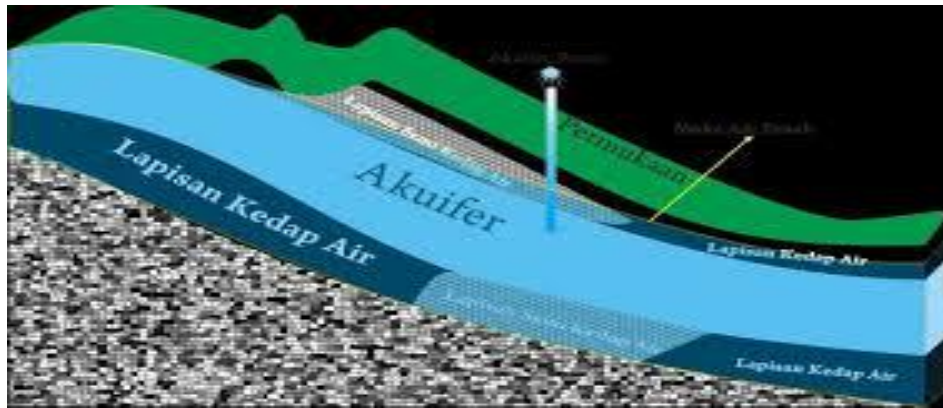


Gambar 2.4. Akuifer tertekan (Sadjab, dkk, 2012).

## 3. Akuifer Bocor (*Leakage Aquifer*)

Akuifer bocor dapat didefenisikan suatu akuifer dimana air terkekang dibawah lapisan yang setengah kedap air sehingga akuifer disini terletak

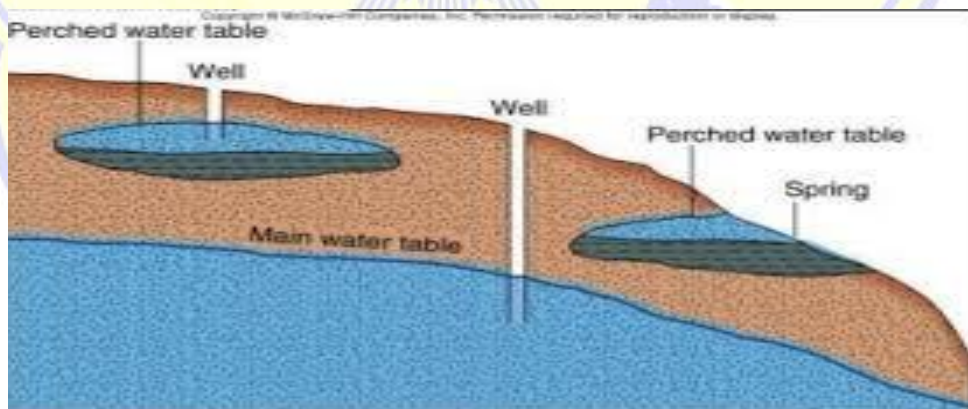
antara akuifer bebas dan akuifer terkekang seperti ditunjukkan pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5. Akuifer Bocor (Sadjab, dkk, 2012).

#### 4. Akuifer melayang (Perched Aquifer)

Akuifer disebut akuifer melayang jika di dalam zona erosi terbentuk sebuah akuifer yang terbentuk di atas lapisan *impermeable*. Akuifer melayang ini tidak dapat dijadikan sebagai suatu usaha pengembangan airtanah, karena mempunyai variasi permukaan air dan volumenya yang benar seperti ditunjukkan pada Gambar 2.6.



Gambar 2.6. Akuifer melayang (Sadjab, dkk, 2012).

Struktur geologi berpengaruh pada arah gerakan airtanah, tipe dan potensi akuifer. Stratigrafi yang tersusun atas beberapa lapisan batuan akan berpengaruh terhadap akuifer, kedalaman dan ketebalan akuifer, serta



kedudukan airtanah. Jenis dan umur batuan juga berpengaruh terhadap daya hantar listrik, dan dapat menentukan kualitas airtanah. Pada mulanya air memasuki akuifer melewati daerah tangkapan (*recharge area*) yang berada lebih tinggi dari pada daerah buangan (*discharge area*). Daerah tangkapan biasanya terletak di gunung atau pegunungan dan daerah buangan terletak di daerah pantai. Air tersebut kemudia mengalir ke bawah karena pengaruh gaya gravitasi melalui pori-pori akuifer. Air yang berada dibagian bawah akuifer mendapat tekanan yang besar oleh berat air di atasnya, tekanan ini tidak dapat hilang atau berpindah karena akuifer terisolasi oleh akiklud di atas dan dibawahnya, yaitu lapisan yang impermeable dengan konduktivitas hidrolis sangat kecil sehingga tidak memungkinkan air melewatinya (Sadjab, dkk, 2012).

#### **2.4 SIFAT KELISTRIKAN BATUAN**

Sifat kelistrikan batuan adalah karakteristik dari batuan dalam menghantarkan arus listrik. Batuan dapat dianggap sebagai medium listrik seperti pada kawat penghantar listrik sehingga mempunyai tahanan jenis (*resistivitas*).

Dalam ilmu geofisika pengetahuan dasar tentang sifat kelistrikan suatu batuan menjadi penting. Hal ini menjadi penting karna berkaitan dengan metode pengukuran bawah permukaan untuk mengetahui sifat kelistrikan suatu formasi atau anomali bawah permukaan. Metode ini di kenal dengan nama geolistrik atau kelistrikan bumi. Sehingga, dapat kita ketahui bersama bahwa aliran arus listrik didalam batuan dan mineral dapat di golongan menjadi tiga macam, yaitu konduksi secara elektroda, konduksi secara elektrolitik, dan konduksi secara dielektrik. Sifat kelistrikan batuan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain adalah kandungan mineral logam, kandungan mineral non-logam, kandungan elektrolit padat, kandungan air permeabilitas batuan, dan perbedaan temperatur (Coppola, dkk, 1994).

Nilai berbagai resistivitas batuan seperti ditunjukkan pada Tabel 2.2.

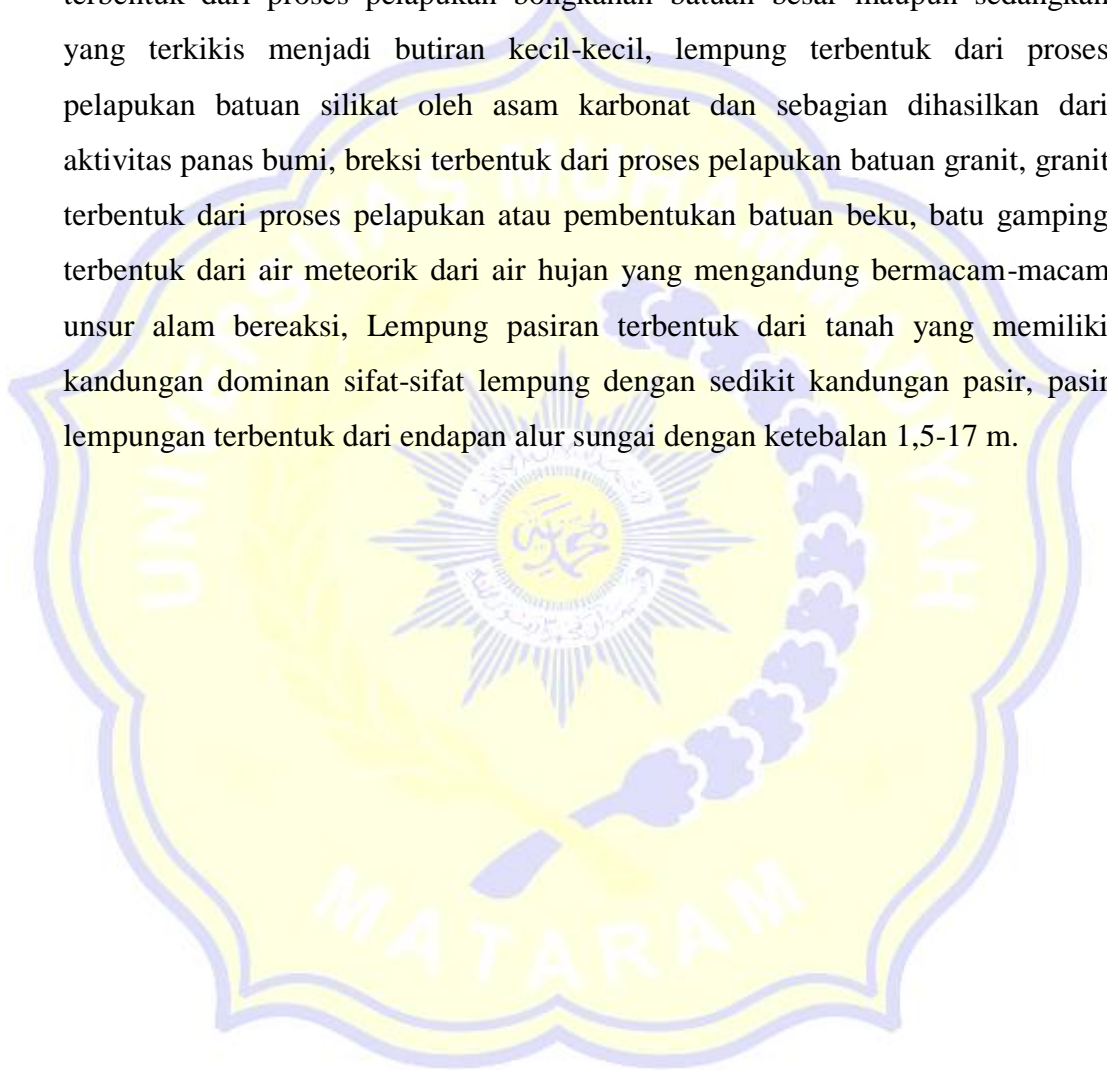
Table 2.2 Nilai Resistivitas Batuan (Sedana, dkk, 2012)

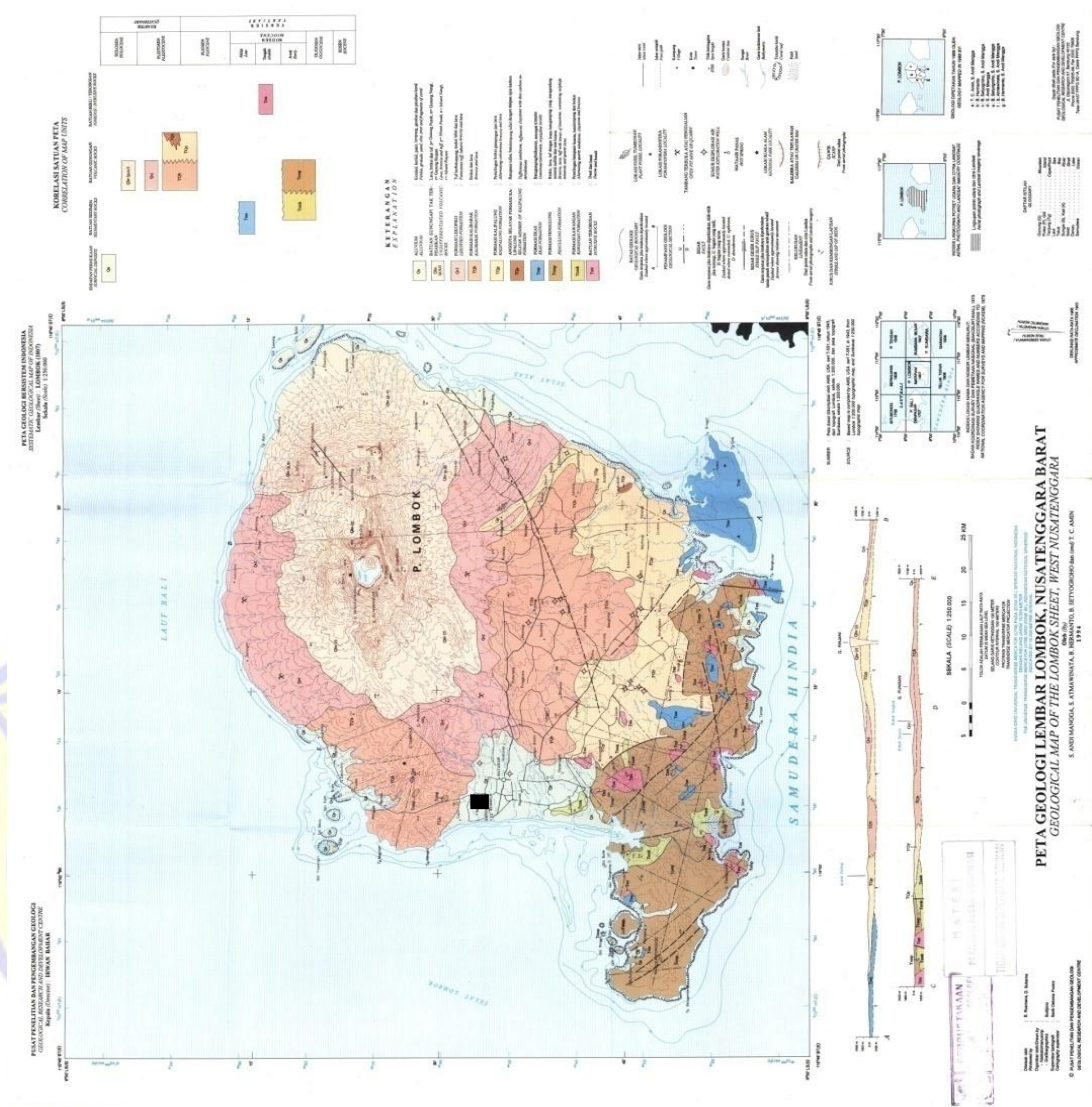
Material	Resistivity ( $\Omega\text{m}$ )
Granit (granite)	200 – $1 \times 10^5$
Basal (basalt)	10 – $1.3 \times 10$
Batu tulis (Shales)	20 - 2000
Marmar (Marble)	$10^2$ – $2.5 \times 10^8$
Kuarsit (Quartzite)	$10^2$ – $2 \times 10^2$
Breksi (breccia)	75 - 200
Batu pasir (Sandstone)	200 - 8000
Batu tulis (Shales)	20 – 2000
Pasir (Sand)	1 - 1000
Lahar (Lava)	$10^3$ - $5 \times 10^4$
Lempung (clay)	1 – 100
Pasir lepas (loose sand)	10 – 800
Tanah liat (clay)	1 - 100
Air tanah (Groundwater)	0.2
Air laut (Sea water)	30 – 100

## 2.5 KONDISI GEOLOGI DAN GEOLOGI TEKNIK DAERAH PENELITIAN

Pada daerah penelitian terdiri dari batuan sedimen dan batuan terobosan yang pada umurnya berkisar dari tersier sampai quarter. Satuan batuan tersebut adalah formasi pengulung yang tersusun dari hasil endapan gunung berapi. Satuan batuan termuda banyak ditemui di Kabupaten Lombok Barat bagian barat dan pantai utara timur laut Pulau Lombok. Kabupaten Lombok Barat secara fisiografi merupakan bagian dari Busur Gunung Api Nusa Tenggara Barat sekaligus merupakan bagian dari Busur Sunda sebelah Timur dan Busur Banda disebelah barat. Busur tersebut membentang dari Pulau Jawa hingga mengitari Laut Banda. Peta geologi Pulau Lombok dapat dilihat pada Gambar 2.5 (Mangga dkk, 1994).

Lokasi daerah penelitian berada pada wilayah Batu Layar yang berdekatan dengan daerah pariwisata Senggigi. Adapun beberapa formasi dan jenis batuan yang ada pada daerah penelitian dari data yang sudah di dapatkan antara lain yaitu kerikil, lempung, breksi, granit, batu gamping, lempung pasiran, dan pasir lempungan. Sedangkan pelapukan dari batuan-batuan tersebut yaitu, kerikil terbentuk dari proses pelapukan bongkahan batuan besar maupun sedang yang terkikis menjadi butiran kecil-kecil, lempung terbentuk dari proses pelapukan batuan silikat oleh asam karbonat dan sebagian dihasilkan dari aktivitas panas bumi, breksi terbentuk dari proses pelapukan batuan granit, granit terbentuk dari proses pelapukan atau pembentukan batuan beku, batu gamping terbentuk dari air meteorik dari air hujan yang mengandung bermacam-macam unsur alam bereaksi, Lempung pasiran terbentuk dari tanah yang memiliki kandungan dominan sifat-sifat lempung dengan sedikit kandungan pasir, pasir lempungan terbentuk dari endapan alur sungai dengan ketebalan 1,5-17 m.





Gambar 2.7. Peta Geologi Pulau Lombok (Mangga dkk, 1994).

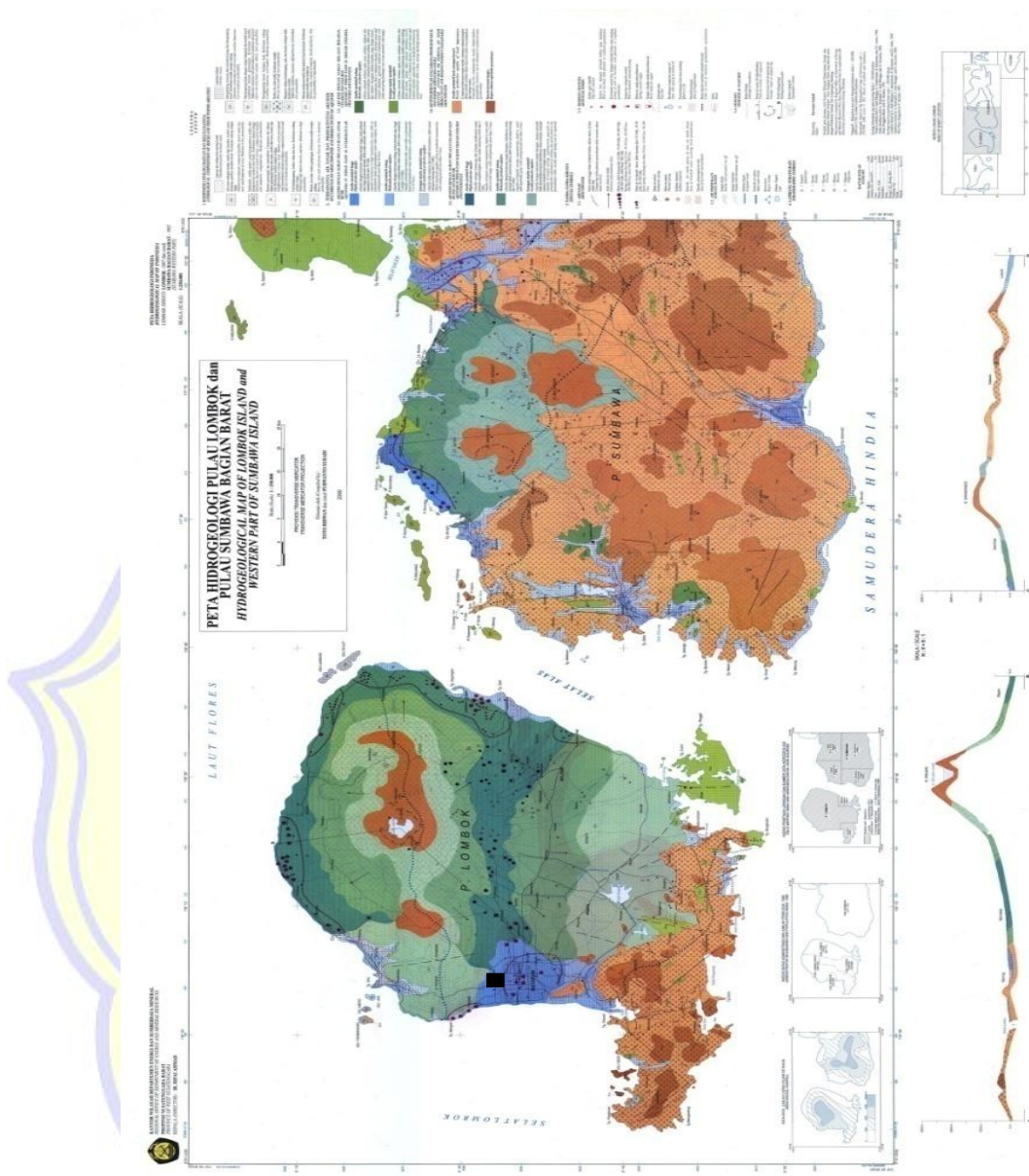


## 2.6 HIDROGEOLOGI DAERAH PENELITIAN

Airtanah di Pulau Lombok mengalir melalui antara butir, celahan, rekahan, dan saluran. Sistem akuifer umumnya memiliki produktivitas tinggi ( $> 10$  L/dt), sedang ( $5 - 10$  L/dt), setempat sedang ( $> 5$  L/dt) dan hanya beberapa daerah saja di bagian selatan dan puncak gunung yang tergolong daerah airtanah langka serta produktivitas kecil. Dijumpai puluhan mata air dengan debit kurang dari  $10$  L/dt sampai lebih besar 9 dari  $500$  L/dt. Mata air lebih banyak ditemukan pada tekuk lereng batuan vulkanik di bagian tengah utara pulau dan pinggir pantai.

Dusun Batu Bolong, tepatnya di Desa Batu Layar, Kecamatan Batu Layar, Kabupaten Lombok Barat merupakan salah satu daerah yang potensi akuifernya cukup besar. Berdasarkan peta hidrogeologi, daerah penelitian terletak pada daerah akuifer produktif besar. Umumnya keterusan sangat besar, setempat airtanah sangat banyak dalam jumlah yang cukup besar dapat diperoleh pada zona pelapukan batuan padu (Sudadi, dkk 2000). Oleh karena itu di daerah ini perlu dilakukan penelitian dalam upaya pencarian sumber airtanah guna memenuhi kebutuhan masyarakat terhadap air. Dalam penelitian ini digunakan metoda geolistrik tahanan jenis konfigurasi Schlumberger. Konfigurasi ini merupakan konfigurasi yang paling banyak digunakan dalam pencarian sumber airtanah karena penetrasi arusnya lebih dalam dan cara kerjanya lebih mudah. (Darmansyah, dkk 2020).



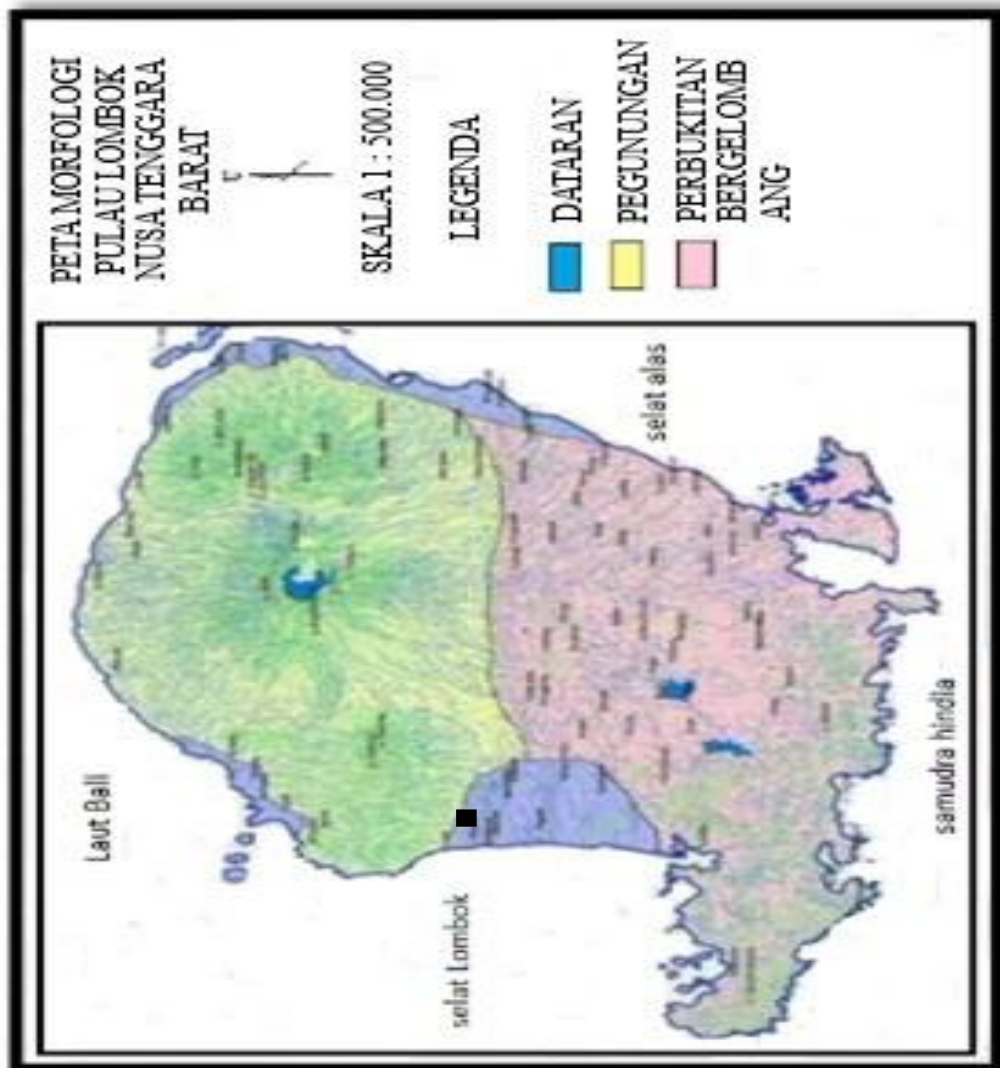


Gambar 2.8. Peta Hidrogeologi Pulau Lombok (Ridwan, dan Sudadi: 2000).

## 2.7 MORFOLOGI

Morfologi pada daerah penelitian Dusun Batu Bolong, Desa Batu Layar, Kecamatan Lombok Barat memiliki daerah pegunungan. Bagian barat dan pantai utara-timur laut Pulau Lombok didominasi oleh dataran rendah dengan jenis tanah alluvium, batuan gunung api formasi lekopiko dan formasi kalibabak. Daerah ini sebagian besar dimanfaatkan untuk pertanian dan permukiman. Peta morfologi Pulau Lombok dapat dilihat pada Gambar 2.9.





Gambar 2.9 Peta Morfologi Pulau Lombok (Sumber: Dinas Pertambang Dan Energi Nusa Tenggara Barat, 2007).

## BAB III METODE PENELITIAN

### 3.1 Metode Penelitian Kuantitatif

Metode ini dapat dilakukan dengan cara melakukan pengamatan dan peninjauan secara langsung di lokasi penelitian untuk mendapatkan informasi secara aktual. Menentukan lokasi pengamatan dengan menentukan lokasi dan titik-titik pengamatan atau contoh yang mewakili keseluruhan.

### 3.2 Tahapan Penelitian

#### 1. Studi Literatur

Kegiatan pertama yang dilakukan terkait penelitian ini yaitu dilakukannya studi literatur yang bertujuan untuk mendapatkan informasi-informasi berkaitan dengan geolistrik. Studi literatur di fokuskan pada tulisan yang sudah di publikasikan di jurnal-jurnal yang asli. Informasi yang didapatkan sebagai dasar untuk dilakukannya perencanaan penelitian lapangan.

#### 2. Akuisisi Data

Pengambilan data geolistrik di lapangan menggunakan metode konfigurasi *schlumberger* satu dimensi (1D). Data yang sudah didapatkan akan langsung dicatat pada tabel akuisisi data geolistrik konfigurasi *schlumberger* yang telah disiapkan terlebih dahulu sehingga akan menjadi data mentah sebelum diolah sampai kepengolahan data.

#### 3. Alat dan bahan yang digunakan

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. *OJS Resistivity Meter V-RM.02.19*
2. Elektroda, 4 buah
3. Kabel, 4 buah
4. Aki, 3 buah
5. Palu, 4 buah
6. Meteran, 4 buah
7. HT, 4 buah



8. GPS, 1 buah

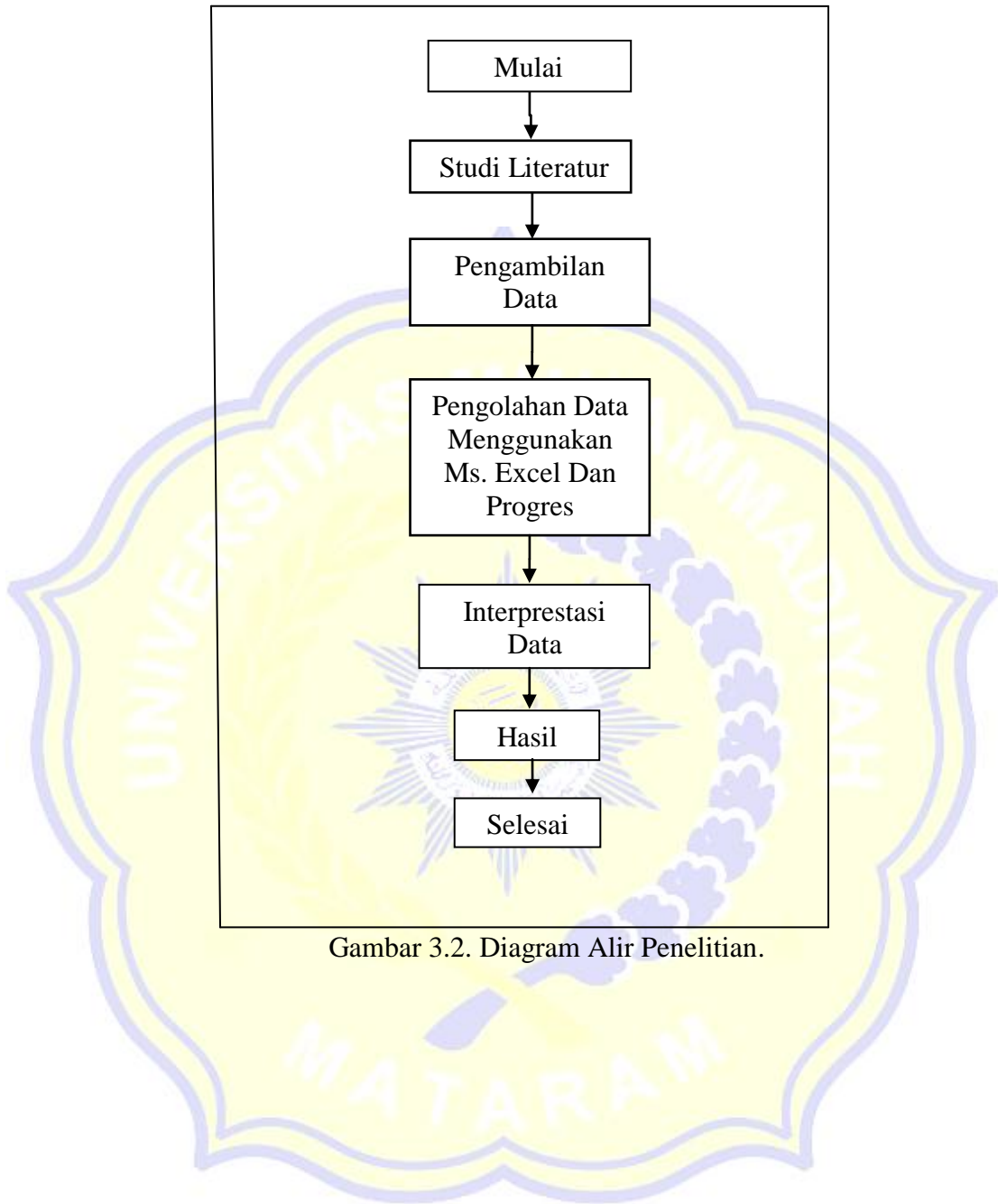


#### 4. Pengolahan Data

Setelah melakukan akuisisi data atau pengambilan data, selanjutnya akan dilakukan pengolahan data dimana pengolahan data ini ada beberapa tahapan yang harus dilakukan agar mendapatkan hasil akhir. Pengolahan data diawali dengan data mentah yang sudah didapatkan dari lokasi penelitian sudah dicatat dalam tabel akuisisi data geolistrik konfigurasi *schlumberger*, setelah itu dimasukkan ke dalam tabel *Microsoft Excel* agar menghitung nilai resistivitas batuan.

Selanjutnya pengolahan data dilakukan pada software progres agar mendapatkan profil resistivitas batuan pada daerah pengukuran secara vertikal dari kedalaman tertentu. Hasil pengolahan data pada software ini kemudian diperlihatkan dalam bentuk log resistivitas-resistivitas agar memudahkan proses interpretasi. Tahapan penelitian seperti yang ditampilkan pada gambar 3.2.





Gambar 3.2. Diagram Alir Penelitian.