

TUGAS AKHIR

**ANALISIS POTENSI AIR TANAH MENGGUNAKAN METODE
GEOLISTRIK RESISTIVITAS KONFIGURASI SCHLUMBERGER DI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM**



DISUSUN OLEH:

NOFIA PUSPA ALI PUTRI

417020009

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM 2021**

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

TUGAS AKHIR

**ANALISIS POTENSI AIR TANAH MENGGUNAKAN METODE
GEOLISTRIK RESISTIVITAS KONFIGURASI SCHLUMBERGER
DI UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM**

Disusun Oleh:

NOFIA PUSPA ALI PUTRI
417020009

Mataram, 12 November 2020

Pembimbing I,

Pembimbing II,


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


Diah Rahmawati, ST., M. Sc
NIDN.0805097701

Mengetahui,

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
FAKULTAS TEKNIK**



Dekan,


Dr. Eng. M. Islamy Rusvda, ST., MT.
NIDN. 0824017501

HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI
TUGAS AKHIR
ANALISIS POTENSI AIR TANAH MENGGUNAKAN METODE
GEOLISTRIK RESISTIVITAS KONFIGURASI SCHLUMBERGER
DI UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM

Yang Dipersiapkan dan Disusun Oleh:

NOFIA PUSPA ALI PUTRI
41702009

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada hari Selasa, 9 Februari 2021

dan dinyatakan telah memenuhi syarat

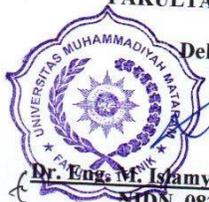
Susunan Tim Penguji

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

Mengetahui,

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
FAKULTAS TEKNIK

Dekan,



Dr. Eng. M. Istamy Rusyda, ST., MT.
NIDN. 0824017501

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa di dalam naskah 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 naskah yang tertulis yang dikutip dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Mataram, Desember 2020

Penulis



1000
REPUBLIK INDONESIA
METRAI
TEMPEL
348B7AJX215245895

Nofia Puspa Ali Putri



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

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

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

Nama : Noha puspita ali putri

NIM : 41.7.0.20009

Tempat/Tgl Lahir : Dompu 01 Januari 2021

Program Studi : D3 Teknik pertambangan

Fakultas : Teknik

No. Hp/Email : 082 339 682 402

Judul Penelitian : -

Analisis potensi air tanah menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas konfigurasi schlumberger di Universitas Muhammadiyah Mataram

Bebas dari Plagiarisme dan bukan hasil karya orang lain. 63% 59% 54% 49%

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 : 14 Juli 2021

Penulis



Noha puspita ali putri
NIM. 417020009

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

**SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

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

Nama : Nofia Puspa ali putri
NIM : 41.7020009
Tempat/Tgl Lahir : Dompu 01 Januari 1997
Program Studi : D3 Teknik Pertambangan
Fakultas : Teknik
No. Hp/Email : 082 339 682 402
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:

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 : 14 Juli 2021

Penulis


Nofia puspa ali putri
NIM. 417020009

Mengetahui,
Kepala UPT. Perpustakaan UMMAT


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

ABSTRAK

Geolistrik merupakan salah satu metode geofisika yang bertujuan mengetahui sifat-sifat kelistrikan lapisan batuan di bawah permukaan tanah dengan cara menginjeksikan arus listrik ke dalam tanah. Geolistrik merupakan salah satu metode geofisika aktif, karena arus listrik berasal dari luar sistem. Tujuan utama dari metode ini sebenarnya adalah mencari resistivitas atau tahanan jenis dari batuan. Pada metode tahanan jenis konfigurasi *schlumberger*, bumi diasumsikan sebagai bola pada yang mempunyai sifat homogen isotropis. Dengan asumsi ini, maka harusnya *resistivitas* yang terukur merupakan resistivitas sebenarnya dan tidak bergantung atas spasi elektroda. Namun pada kenyataannya bumi terdiri atas lapisan-lapisan dengan yang berbeda-beda sehingga potensial yang terukur merupakan pengaruh dari lapisan-lapisan tersebut. Maka harga resistivitas yang terukur bukan merupakan harga resistivitas satu lapisan saja, tetapi beberapa lapisan, hal ini terutama untuk spasi elektroda yang lebar.

Daerah penelitian terletak di Kota Mataram yang terdapat dua hasil data dari dua lokasi yang berbeda, pencapaian dari penelitian di lokasi ini untuk mengetahui litologi dan potensi aquifer di Universitas Muhammadiyah Mataram.

Hasil penelitian ini dapat memberikan informasi untuk pemanfaatan jika dilakukan pemboran, sehingga jika nanti adanya penelitian bisa langsung dijadikan acuan untuk dilakukan pemboran.

Kata kunci: Airtanah, Geolistrik, Konfigurasi Schlumberger.

ABSTRACT

Geoelectric is one of the geophysical methods that the objective is to determine the electrical properties of rock layers below the ground surface by injecting electric current into the ground. Geoelectric is one of the active geophysical methods because the electric current comes from outside of the system. The primary purpose of this method is to find the resistivity of the rock. In the Schlumberger configuration resistivity method, the earth is assumed a sphere with isotropic homogeneous properties. With this assumption, the measured resistivity should be the actual resistivity and not depend on the electrode spacing. In reality, the earth consists of layers with different ρ so that the measured potential influences these layers. Therefore, the measured resistivity value is a single layer resistivity value and several layers. This is mainly for the wide electrode spacing. The research is located in Mataram City, where there are two data sources from two different locations. The research achievement at this location is to determine the lithology and aquifer potential at the Muhammadiyah University of Mataram. The results of this study can provide information for utilization if drilling is carried out. Thus, in further researcher, it can be directly used as a reference for drilling.

Keywords: Groundwater, Geoelectricity, Schlumberger Configuration.



KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah penulis panjatkan atas kehadiran Allah atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul **“ANALISIS POTENSI AIR TANAH MENGGUNAKAN METODE GEOLISTRIK RESISTIVITAS KONFIGURASI SCHLUMBERGER DI UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM”**. 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 terimakasih kepada yang terhormat :

1. Dr. H. Arsyad Abd. Gani, M.Pd. selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Mataram.
2. Dr.Eng. M. Islamy Rusyda, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram.
3. Dr. Aji Syailendra Ubaidillah, S.T., M.Sc. selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Pertambangan Universitas Muhammadiyah Mataram.
4. Joni Safaat Adiansyah, ST., M.Sc., Ph.D selaku Dosen Pembimbing I.
5. Diah Rahmawati, ST., M. Sc selaku Dosen Pembimbing II.
6. Seluruh Civitas Akademik Program Studi Teknik Pertambangan Universitas Muhammadiyah Mataram.
7. Kedua Orang tua beserta semua saudara yang telah memberikan dukungan dan doa selama proses pembuatan Tugas Akhir.
8. Teman-teman serta seluruh pihak yang terkait dalam membantu mensukseskan penelitian Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik agar laporan ini dapat lebih baik lagi. Akhir kata penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada pembaca, semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua khususnya mahasiswa Tekni Pertambangan Universitas Muhammadiyah Mataram dan mudah-mudahan Allah melimpahkan karunia-Nya kepada kita semua.

Mataram, Januari 2021

Nofia Puspa Ali Putri

DAFTAR ISI

HALAMAN COVER	i
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	iii
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	iv
BEBAS DARI PLAGIARISME	v
PUBLIKASI KARYA ILMIAH	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5. Lokasi Penelitian.....	4
BAB II. KAJIAN PUSTAKA	
2.1. Deskripsi wilayah peneltian	5
2.2. Pengertian geolistrik.....	7
2.3. Sifat kelistrikan batuan.....	13
BAB III. METODE PENELITIAN	
3.1 Metode peneltian kuantitatif	15
3.2 Teknik pengambilan data	15
3.3 Bagan Alir Penelitian	16
3.4 Pengolahan data	17
3.5 Interpretasi data.....	18
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Kondisi Litologi	19
4.2 Potensi Aquifer Airtanah.....	19
4.3. Pembahasan hasil penelitian	22
BAB V. PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	24
5.2 Saran.....	24

DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN



DAFTAR GAMBAR

Gambar

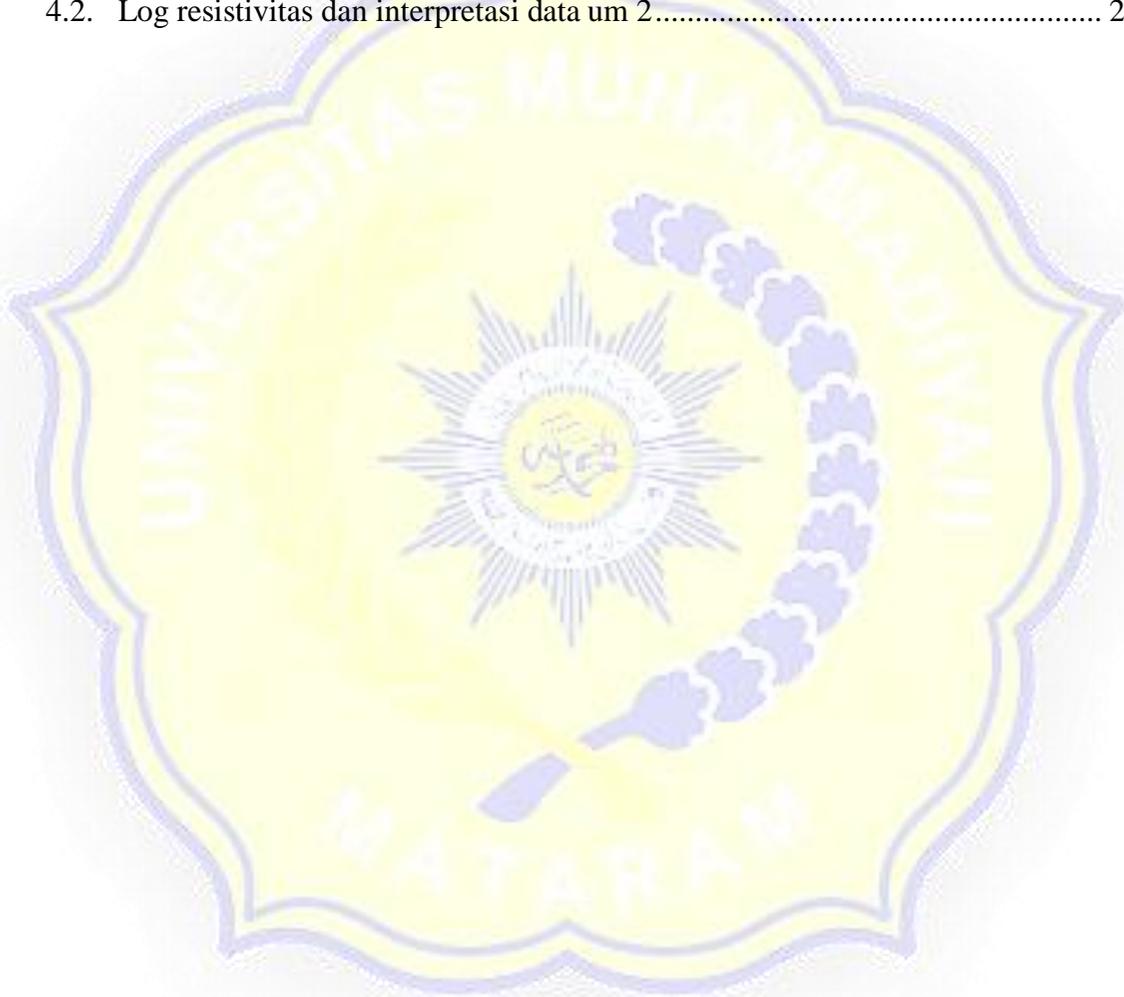
1.1	Peta Sebaran cekungan air tanah.....	2
1.2.	Peta ketersediaan air permukaan.....	2
1.3	Peta Administrasi kota mataram	4
2.1	Peta geologi Lombok	5
2.2	Peta hidrogeologi	6
2.3	Perhitungan konfigurasi schlumberger	8
2.4	Perhitungan konfigurasi wener	10
2.5	Perhitungan konfigurasi dipole-dipole.....	11
2.6	Rentangan kabel arus	11
2.7	Alat dan bahan.....	13
3.2	Teknik pengambilan data	16
3.3.	Bagan alir penelitian.....	17
4.1	Kurva hasil resistivitas semu dan tabel kedalaman nilai resistivitas.....	19
4.2	Kurva hasil resistivitas semu dan tabel kedalaman nilai resistivitas.....	21



DAFTAR TABEL

Tabel

2.1. Nilai tahanan jenis beberapa material.....	14
2.2. Resistivitas batuan dan mineral	14
3.1. Hasil pengambilan data um 1	15
3.2. Teknik pengambilan data titik um1.....	16
4.1 Log resistivitas dan interpretasi data um 1	20
4.2. Log resistivitas dan interpretasi data um 2.....	22



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan sumber kehidupan yang sangat dibutuhkan oleh tumbuh-tumbuhan, hewan maupun manusia. Seiring berkembangnya manusia maka kebutuhan akan air semakin meningkat. Penebangan pohon secara liar dan pencemaran lingkungan mengakibatkan minimnya air bersih yang dapat dikonsumsi oleh hewan dan manusia. Untuk itu, berbagai upaya manusia yang telah dilakukan untuk memenuhi kebutuhan mereka terhadap air diantaranya adalah dengan mengeksplorasi dan mengeksploitasi air yang terdapat dalam tanah.

Untuk mengetahui kondisi bawah tanah maka dilakukan penginjeksian arus listrik ke dalam bawah tanah kemudian diukur nilai tegangan dengan alat resistivity meter melalui dua elektroda. Dalam penempatan ke empat elektroda tersebut dilakukan berbagai macam aturan, diantaranya adalah konfigurasi elektroda *Wenner*, konfigurasi *Schlumberger*, dan konfigurasi Dipole-dipole. Ketiga konfigurasi elektroda tersebut merupakan konfigurasi-konfigurasi yang sangat sering digunakan. Adapun konfigurasi elektroda *Wenner* dan *Schlumberger* dilakukan pada medan yang atar dan luas dan penetrasi arus yang tidak terlalu dalam (Hendrajaya, 1990).



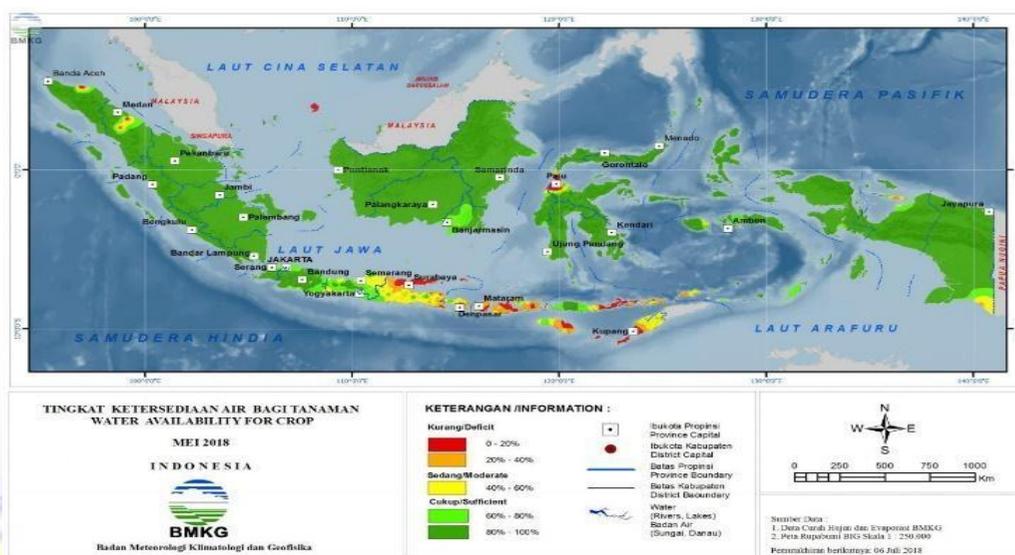
Dalam Keputusan Presiden Nomor 26 Tahun 2011 tentang Penetapan Cekungan Airtanah (CAT) telah mengidentifikasi luasan CAT sebesar 907.615 Km² atau seluas 47,12% luas daratan Indonesia sedangkan sisanya berupa non-CAT dengan total luasan sebesar dimana tersebar dalam 1,014,985 km² (atau 52,8% luas daratan). Daerah yang memiliki CAT umumnya memiliki potensi airtanah yang lebih besar dibandingkan dengan daerah yang tidak masuk ke dalam wilayah CAT. Detail sebaran CAT seluruh Indonesia seperti di tunjukkan pada Gambar 1.1, dimana untuk pulau Lombok CAT terdapat hamper diseluruh pulau Lombok kecuali beberapa daerah di bagian selatan pulau Lombok.



Gambar 1.1 Peta Sebaran Cekungan Airtanah (CAT)

Selain ketersediaan CAT maka potensi ketersediaan air permukaan juga dapat dijadikan sebuah indikator terhadap pemenuhan kebutuhan air bagi suatu daerah. Ketersediaan air permukaan seperti ditunjukkan pada Gambar 1.2 memperlihatkan bahwa pulau Lombok umumnya (kecuali Lombok bagian

selatan) berada pada zona kuning (sedang) dimana ketersediaan air permukaan berada pada angka 40%-60% (BMKG, 2018). Ketersediaan air permukaan selain diperlukan untuk kehidupan sehari-hari juga diperlukan untuk menunjang produksi pertanian yang tentunya akan memperkuat ketahanan pangan suatu daerah.



Gambar 1.2 Peta Ketersediaan Air Permukaan

Dari bahasan diatas terlihat bahwa air permukaan dan airtanah memiliki karakteristik dan ketersediaan yang berbeda untuk masing-masing daerah sehingga keberadaan dan potensinya perlu dipetakan untuk dapat dimanfaatkan dan dikonservasi. Lebih lanjut, keberadaan potensi airtanah tentu sangat dibutuhkan untuk perorangan maupun institusi. Universitas Muhammadiyah Mataram sebagai salah satu institusi pendidikan di Kota Mataram dengan jumlah mahasiswa yang lebih dari 6.000 orang tentu membutuhkan air bersih dalam jumlah yang cukup besar untuk mendukung kegiatan sehari-hari. Dengan pertimbangan tersebut maka penelitian terkait potensi airtanah di Universitas

Muhammadiyah Mataram menjadi penting untuk dilakukan untuk memenuhi kebutuhan civitas akademika Universitas Muhammadiyah Mataram (UMMAT).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana lapisan batuan (litologi) bawah permukaan di Universitas Muhammadiyah Mataram dengan menggunakan metode geolistrik konfigurasi *schlumberger*?
2. Bagaimana potensi *aquifer* airtanah di Universitas Muhammadiyah Mataram?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam tugas akhir ini adalah:

1. Untuk mengetahui lapisan batuan (litologi) bawah permukaan di Universitas Muhammadiyah Mataram.
2. Untuk mengetahui potensi *aquifer*airtanah di Universitas Muhammadiyah Mataram.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari tugas akhir yang di lakukan yaitu:

1. Dapat memberikan informasi kepada pihak Universitas Muhammadiyah Mataram terkait dengan kedalaman airtanah di lokasi kampus.
2. Dapat dijadikan sebagai perbandingan untuk penelitian geolistrik lainnya khususnya airtanah.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

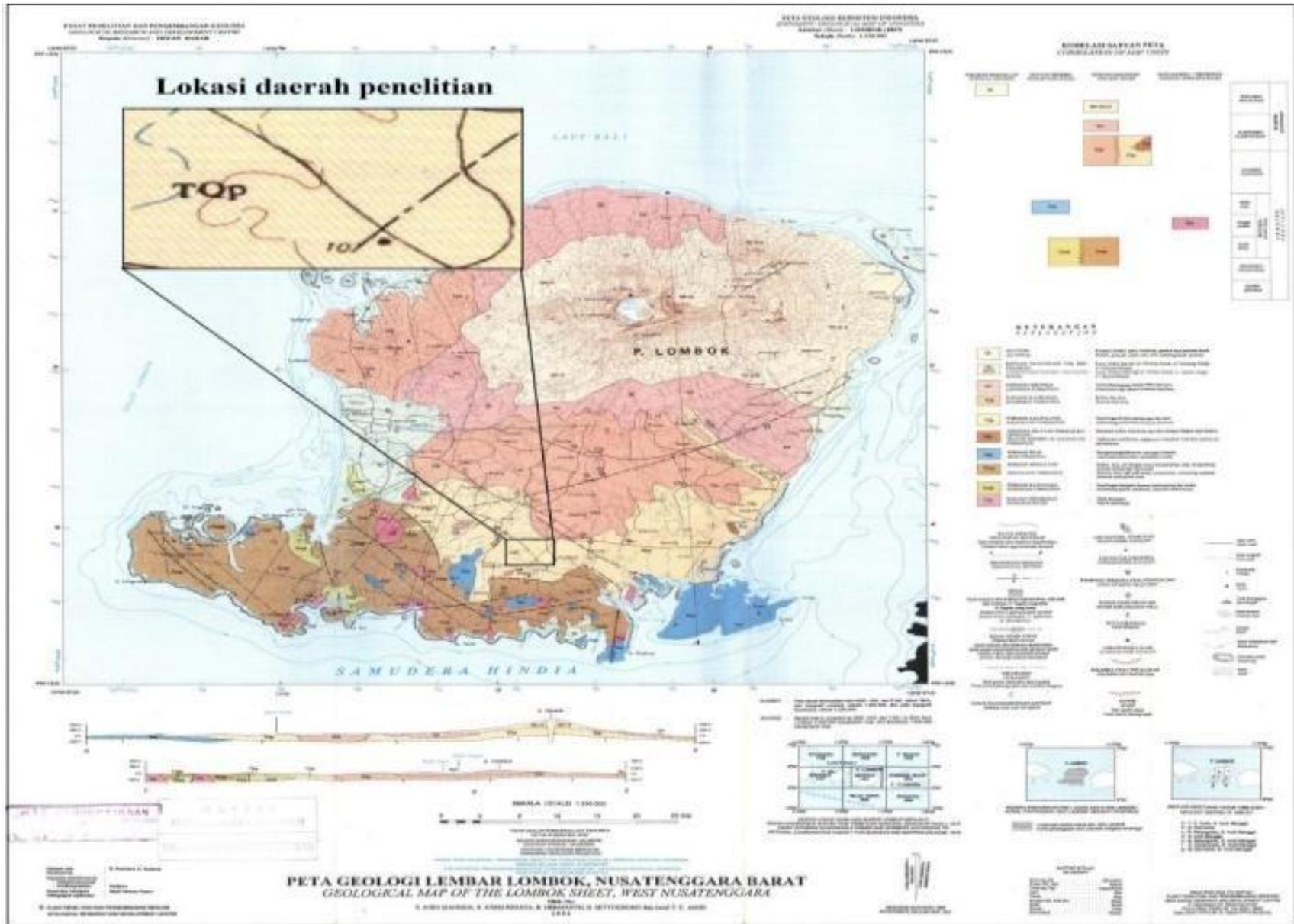
2.1 Deskripsi Wilayah Penelitian

2.1.1 Tinjauan Geologi

Berdasarkan peta geologi dan geologi teknik pulau Lombok (Gambar 2.1) daerah penelitian terletak pada Formasi alluvial (Qa). Formasi alluvial (Qa) merupakan endapan sungai, pantai dan rawa yang terdiri dari pasir lanau, lanau pasiran-lanau lempungan berwarna abu-abu kehitaman, berbutir halus-sedang, sangat lunak–agak teguh, porositas sedang-tinggi. Endapan sungai berupa lanau pasiran-lanau lempungan dan pasir lepas, lanau pasiran-lanau lempungan, berwarna kuning kecoklatan-coklat, berbutir halus-sedang mengandung kerikil, sangat lunak, berwarna abu-abu kehitaman, berbutir halus, porositas tinggi, mengandung cangkang kerang.

Pengalihan mudah dilakukan dengan peralatan sederhana (non mekanis), muka airtanah bebas < 5 m kendala geologi teknik atau bencana geologi yang berpotensi untuk di hadapi adalah banjir, abrasi dan tsunami (Wafid, 2014).





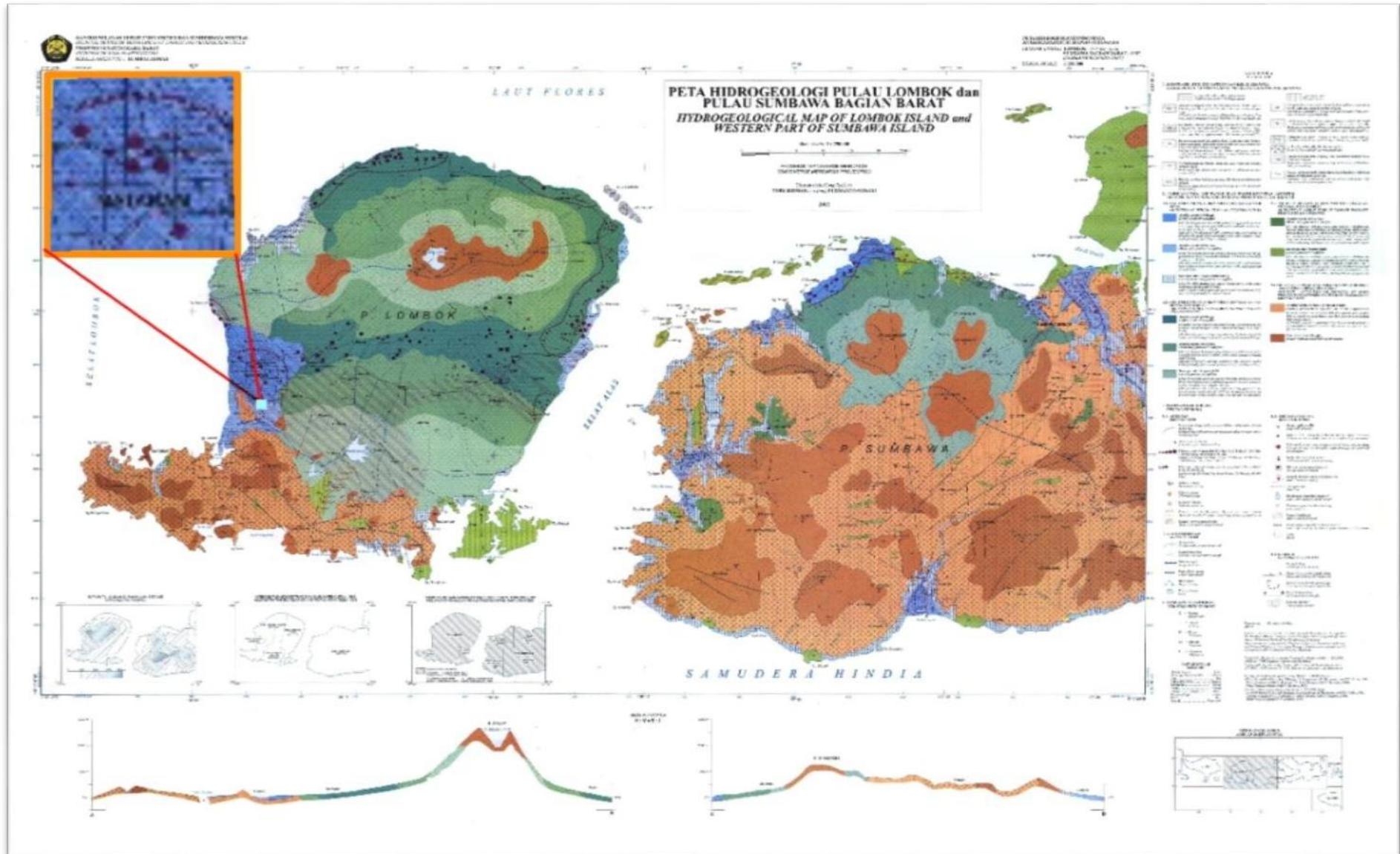
Gambar 2.1 Peta Geologi Lombok (Wafid, 2014)



2.1.2 Kondisi Hidrogeologi

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.

Kota Mataram, tepatnya di Universitas Muhammadiyah Mataram 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 2.2 Peta Hidrogeologi (Sudadi, 2000)

2.2 Geolistrik

2.2.1 Pengertian Metode Geolistrik

Geolistrik adalah salah satu metode dalam geofisika yang digunakan untuk mengetahui atau menyelidiki bawah permukaan. Prinsip pengukuran metode geolistrik adalah dengan mengukur kelistrikan batuan (Dobrin dan Savit, 1988).

Terdapat dua klasifikasi metode geolistrik jika dilihat dari sumber energinya, yaitu : Geolistrik yang bersumber dari energi buatan (geolistrik aktif) dan Geolistrik yang bersumber dari energi alam (geolistrik pasif). Diantara geolistrik aktif adalah resistivitas sounding dan resistivitas mapping.

Resistivitas merupakan suatu kemampuan untuk menghambat arus listrik. Semakin besar resistivitas yang dimiliki suatu bahan maka semakin sulit aliran arus listrik. Dalam metode geofisika, medium yang paling banyak berperan adalah batuan. Dimana batuan memiliki sifat resistivitas yang berbeda-beda sesuai jenis batuan tersebut. Melalui perbedaan sifat resistivitas dapat diperkirakan kondisi geologis bawah tanah

Perbedaan sifat resistivitas ditentukan oleh jenis-jenis batuan dan mineral, kandungan fluida batuan seperti minyak, gas, maupun air. Ada tiga macam arus dan tegangan jika dilihat berdasarkan konfigurasi elektroda yaitu *Vertikal Electrical Sounding (VES)*, *Constant Separation Traversing (CST)*, dan kombinasi keduanya.

2.2.2 *Sounding* dan *Mapping*

Sounding merupakan salah satu metode geolistrik yang mengukur perubahan hambatan atau resistivitas pada bawah permukaan tanah pada secara vertikal dengan cara mengubah jenis jarak antar elektroda arus dengan potensial di titik yang sama. Konfigurasi elektroda yang sering dipakai ialah konfigurasi *Schlumberger*.

Sedangkan *Mapping* merupakan salah satu metode geolistrik yang mengukur perubahan hambatan atau resistivitas pada bawah permukaan tanah pada secara horisontal dengan cara berpindah dari titik pengukuran ke titik yang lain dengan jarak antar elektroda arus dan potensial yang sama. Konfigurasi elektroda yang sering dipakai ialah konfigurasi Winner atau Dipole-Dipole.

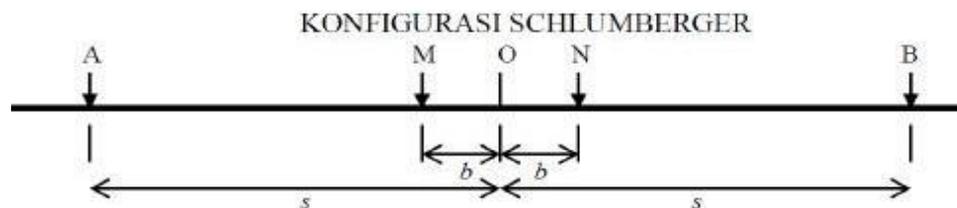
2.2.3 Konfigurasi Elektroda

Beberapa konfigurasi elektroda yang sering digunakan adalah konfigurasi *Schlumberger*, Konfigurasi *Wanner* dan konfigurasi *Dipole-pole*.

a) Konfigurasi *Schlumberger*

Konfigurasi *schlumberger* merupakan konfigurasi yang menggunakan sumbu vertikal dari titik ukuran sebagai pengaturan jarak antar elektroda. Konfigurasi ini menggunakan empat elektroda dengan susunan elektroda yang sama dengan konfigurasi *wenner* alpha, namun konfigurasi *schlumberger* ini berbeda dengan

konfigurasi wenner alpha pada tahap pengukurannya. Untuk lebih jelasnya silahkan perhatikan gambar 2.3 berikut ini.



Gambar 2.3. Konfigurasi Schlumberger

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).

b) Konfigurasi Wenner

Konfigurasi Wenner dipergunakan dalam pengambilan data geolistrik, baik 1D atau VES (*Vertical Electrical Sounding*) maupun mapping 2D atau ERT (*Electrical Resistivity Tomography*). Nilai tahanan jenis semu didapat dengan faktor geometri (Milsom J., 2003)

Konfigurasi Wenner merupakan konfigurasi yang digunakan dalam eksplorasi geolistrik dengan susunan jarak spasi sama panjang, $r_1 = r_4 = a$ dan $r_2 = r_3 = 2a$. Jarak antara elektroda arus adalah tiga kali jarak elektroda potensial, jarak potensial dengan titik sounding yaitu $a/2$, maka jarak masing-masing elektroda arus dengan titik sounding yaitu $3a/2$. Target kedalaman yang mampu dicapai pada 12 metode ini adalah $a/2$. Dalam akuisisi data lapangan susunan elektroda arus dan potensial diletakkan simetri dengan titik sounding. Pada konfigurasi Wenner jarak antara elektroda arus dan elektroda potensial adalah sama, seperti pada Gambar 2.4 di bawah ini:



Gambar 2.4 Konfigurasi Wenner

Berdasarkan gambar diatas, terlihat bahwa jarak $AM = NB = a$ dan jarak $AN = MB = 2a$ dengan menggunakan persamaan di bawah ini diperoleh faktor geometri untuk Konfigurasi Wenner sebagai berikut:

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

$$P = K_w \cdot R \dots\dots\dots(2)$$

Dimana: K_w = Koreksi geometri Wenner

2π = Konstanta a = Jarak antara masing-masing elektroda

R = Jarak antara elektroda arus dengan potensial.

c) Konfigurasi *Dipole-Dipole*

Konfigurasi *Pole-dipole* adalah konfigurasi elektrodanya salah satu dari elektroda potensial atau P2 dibentangkan pada jarak tak hingga, sedangkan untuk jarak spasi C1-C2 yaitu a dan jarak spasi C2 dan P1 adalah na .

Konfigurasi ini memiliki kelebihan dibandingkan dengan konfigurasi yang lain yaitu biaya yang lebih murah. Selain itu juga, konfigurasi *Dipole-pole* difungsikan untuk menghasilkan data secara lateral (*mapping*). Adapaun kekurangan konfigurasi ini adalah memiliki kualitas sinyal yang buruk.

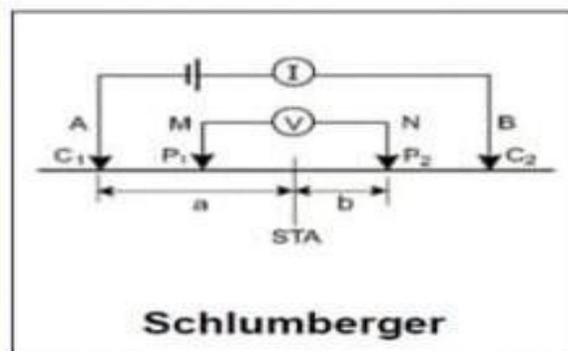
Selain menggunakan konfigurasi dipole-dipole, kita juga dapat menggunakan konfigurasi pole-pole dengan mengurangi elektroda (Wijaya, 2015).



Gambar 2.5 Konfigurasi Dipole-Dipole.

2.2.4 Susunan Elektroda Konfigurasi Schlumberger

Penyelidikan hidrogeologi dilakukan dengan model susunan elektroda Schlumberger dimana rentang kabel arus (I) dan kabel potensial disesuaikan dengan kebutuhan seperti ditunjukkan pada Gambar 2.6.



Gambar 2.6 Konfigurasi Metode *Schlumberger* (Anonim, 2007a).

Keterangan :

- ρ = resistivitas (Ωm)
- K= faktor geometrik (m)
- R= hambatan (Ω)
- V= beda potensial (v)

- I = arus listrik (A)
- a = jarak elektroda arus ke titik lintasan pengukuran (m)
- b = jarak elektroda potensial antara (m)

Pada keadaan ini 300 m dan 175 m untuk rentang kabel arus dan potensial mulai dari $1/2 = 1,50 - 300$ m dan mulai dari $1/2 = 0,50 - 25$ meter). Kedalaman tembus arus pada batuan bawah permukaan secara teori adalah $1/3$ panjang rentang kabel dalam hal ini 600 m. Jadi ketebalan perlapisan batuan yang dapat diperhitungkan sebesar $1/3 \times 600 \text{ m} = 200 \text{ m}$. Analisis tahanan jenis vertikal batuan sebenarnya dapat menunjukkan letak dan posisi akuifer airtanah. Disamping itu besar tahanan jenis dapat mengidentifikasi sifat fisik batuan serta sifat keairan batuan. Morfologi dan lingkungan pengendapan batuan memberi pengaruh pada ketersediaan airtanah (Supriyadi, 2012).

2.2.5 Faktor Geometri (K)

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).

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

$$2(MN)$$

Keterangan :

K = Faktor Geometri

π = Konstantan yang bernilai 3,142 (22/7)

AB = Posisi elektroda arus

MN = Posisi elektroda potensial

2.2.6 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 Schlumberger

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

2.3 Sifat Kelistrikan Batuan

Setiap batuan memiliki karakteristik tersendiri tak terkecuali dalam hal sifat kelistrikan. Salah satu sifat batuan tersebut adalah resistivitas (tahanan jenis) yang menunjukkan kemampuan bahan tersebut untuk menghantarkan arus listrik. Semakin besar nilai resistivitas suatu bahan maka semakin sulit bahan tersebut menghantarkan arus listrik, begitu pula sebaliknya.

Tabel 2.1 Nilai Tahanan Jenis Beberapa Material (Seigel, 1959)

Material	Resistivitas (Ωm)	Konduksi ($1/\Omega\text{m}$)
Batuan Beku dan Metamorf		
Granit	$5 \times 10^3 - 10^6$	$10^{-6} - 2 \times 10^{-4}$
Basalt	$10^2 - 10^6$	$10^{-6} - 10^{-3}$
Slate	$6 \times 10^2 - 4 \times 10^7$	$2,5 \times 10^{-8} - 7 \times 10^{-3}$
Marble	$10^2 - 2,5 \times 10^8$	$4 \times 10^{-9} - 10^{-2}$
Kuarsit	$10^2 - 2 \times 10^8$	$5 \times 10^{-9} - 10^{-2}$
Batuan Sedimen		
Batu pasir	$8 - 4 \times 10^3$	$2,5 \times 10^{-4} - 0,125$
Serpil	$20 - 2 \times 10^8$	$5 \times 10^{-4} - 0,05$
Batu Gamping	$50 - 4 \times 10^2$	$2,5 \times 10^{-4} - 0,002$

Tabel 2.2. Resistivitas Batuan dan Mineral (Sumner, 1976).

Jenis Bahan	Resistivitas (Ωm)
Lempung	1 – 100
Lanau	10 – 200
Batu Lumpur	3 – 70
Kuarsa	$10 - 2 \times 10^8$
Batu Pasir	50 – 500
Batu kapur	100 – 500
Lava	$100 - 5 \times 10^4$
Air Meteorik	30 – 100
Air Permukaan	10 – 100
Airtanah	0,5 – 300
Air laut	0,2
Breaksi	75 – 200
Batu Andesit	100 – 200
Tufa Vulkanik	20 – 100
Batu Konglomerat	$2 \times 10^3 - 1 \times 10^4$
Batu Basal	$1 \times 10^3 - 1 \times 10^6$
Batu Granit	$5 \times 10^3 - 1 \times 10^6$
Batu Sabak	$6 \times 10^2 - 4 \times 10^7$
Tanah (17,3% Air)	0,60
Tanah (3,3% Air)	16,7
Pasir (9,5% Air)	0,95
Pasir (0,86% Air)	8,3
Kerikil	100-600

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Universitas Muhammadiyah Mataram pada hari Jumat tanggal 4 September 2020, dimana batas lokasi penelitian seperti ditunjukkan pada Gambar 1.3 adalah sebagai berikut:

Sebelah Utara : Universitas Muhammadiyah

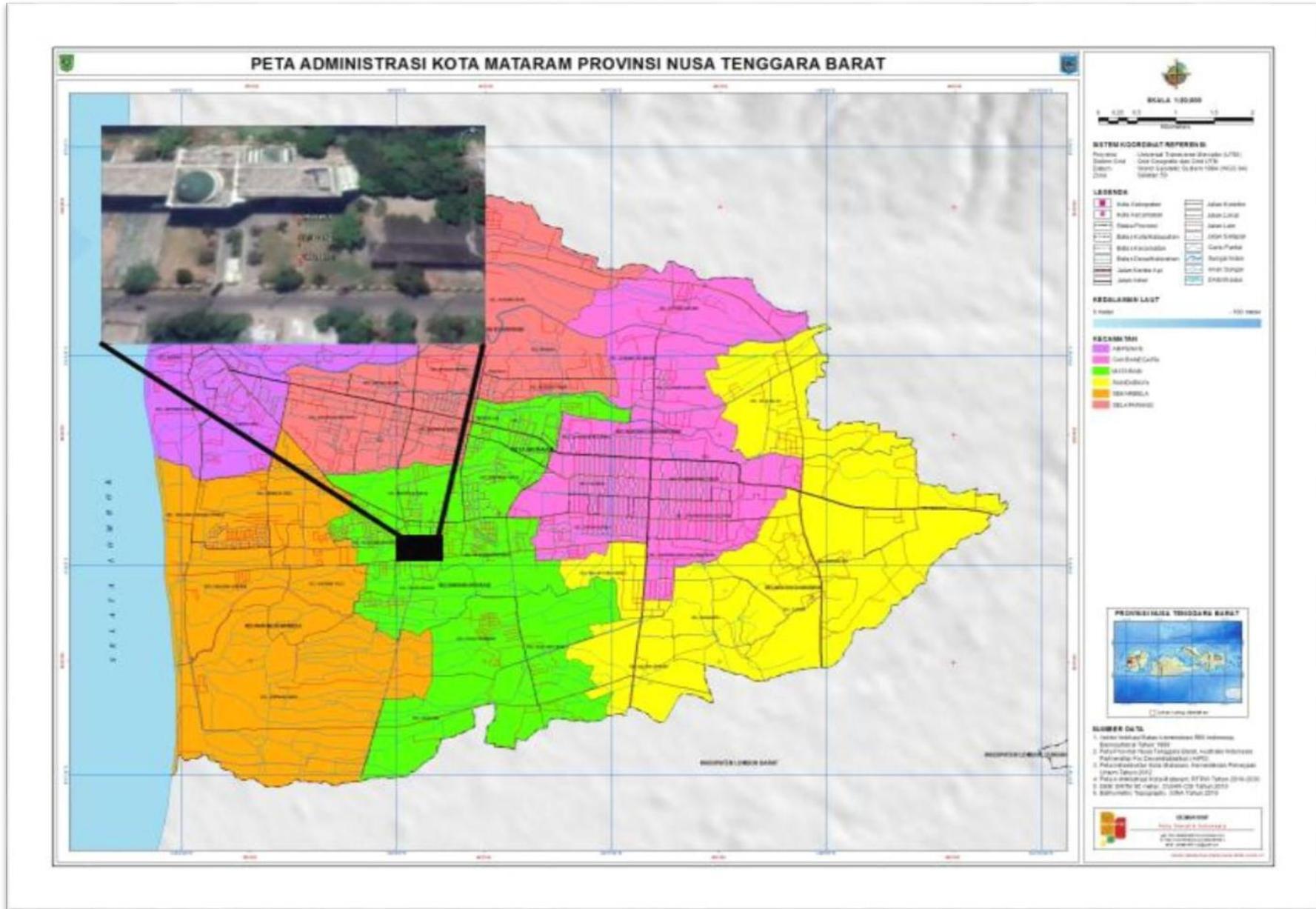
Sebelah Selatan : Perumahan masyarakat

Sebelah Timur : Persawahan masyarakat

Sebelah Barat : Jalan raya

Secara administratif lokasi penelitian berada di Universitas Muhammadiyah Mataram yang berada di Kota Mataram, Nusa Tenggara Barat (NTB) dengan letak geografis sebagai berikut: titik pertama terletak pada koordinat S 08°36' 15,61" dan E 116°06' 15,10" dengan Elevasi 31 meter dan lokasi penelitian titik kedua terletak pada koordinat S 08°36' 15,14" dan E 116°06' 19,62" dengan Elevasi 32 meter.





Gambar 1.3 Peta Administrasi Kota Mataram.

3.2 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan dua kali pengambilan data, pengambilan data pertama pada tanggal pada tanggal 12 Desember 2021 dan pengambilan data kedua pada tanggal 15 Januari 2021.

3.3 Jenis Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan penelitian di lapangan secara langsung dan studi literatur. Penelitian di lapangan dengan cara mengambil data/informasi di lapangan secara langsung, sedangkan studi literatur dilakukan dengan mempelajari referensi-referensi yang berkaitan dengan penelitian ini.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan alat-alat Geolistrik untuk memperoleh data arus dan beda potensial yang diolah dengan software untuk mengetahui potensi airtanah.

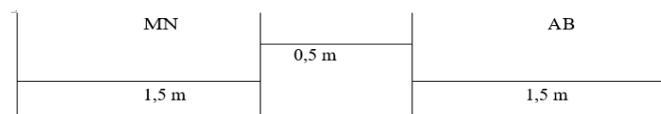
Pengukuran dilakukan menggunakan geolistrik *sounding* atau secara vertical dengan menggunakan konfigurasi *Schlumberger*. Pengukuran dilakukan pada dua titik. Panjang lintasan antar titik 1 (UM-1) dan titik 2 (UM-2) adalah masing-masing 600 meter, 200 meter ke kanan dan 200 meter ke kiri. Sedangkan panjang satu gulung kabel untuk arus adalah 400 meter dimana jarak elektroda arus C1 dan C2 (AB) adalah 1,5 - 200 meter lebih besar dari jarak elektroda potensial P1 dan P2 (MN) = 0,5 - 25 meter, seperti yang ditunjukkan pada table 3.1 dan table 3.2 berikut ini.

Tabel 3.1 Hasil Pengambilan Data Titik UM-1

TABEL ANALISIS DATA GEOLISTRIK KONFIGURASI SCHLUMBERGER						
KODE LOKASI	:					
LOKASI		:				
ORIENTASI BENTANGAN		:-				
MORFOLOGI		:-				
TANGGAL		:				
JAM:		:				
KORDINAT		:				
NO	AB/2	MN/2	I1	V1	I2	V2
1	1.5	0.5				
2	2	0.5				
3	2.5	0.5				
4	3	0.5				
5	4	0.5				
6	5	0.5				
7	6	0.5				
8	8	2.5				
9	8	2.5				
10	10	2.5				
11	12	2.5				
12	15	5				
13	15	5				
14	20	5				
15	25	5				
16	30	10				
17	30	10				
18	40	10				
19	50	10				
20	60	10				
21	75	25				
22	75	25				
23	100	25				
24	125	25				
25	150	25				
26	175	45				
27	175	45				
28	200	45				

Tabel 3.2 Hasil Pengambilan Data Titik UM-2

TABEL AKUISISI DATA GEOLISTRIK KONFIGURASI SCHLUMBERGER						
KODE LOKASI	:	:				
LOKASI		:				
ORIENTASI BENTANGAN		->				
MORFOLOGI		->				
TANGGAL		:				
JAM:		:				
KORDINAT		:				
NO	AB/2	MN/2	I1	V1	I2	V2
1	1.5	0.5				
2	2	0.5				
3	2.5	0.5				
4	3	0.5				
5	4	0.5				
6	5	0.5				
7	6	0.5				
8	8	2.5				
9	8	2.5				
10	10	2.5				
11	12	2.5				
12	15	5				
13	15	5				
14	20	5				
15	25	5				
16	30	10				
17	30	10				
18	40	10				
19	50	10				
20	60	10				
21	75	25				
22	75	25				
23	100	25				
24	125	25				
25	150	25				
26	175	45				
27	175	45				
28	200	45				



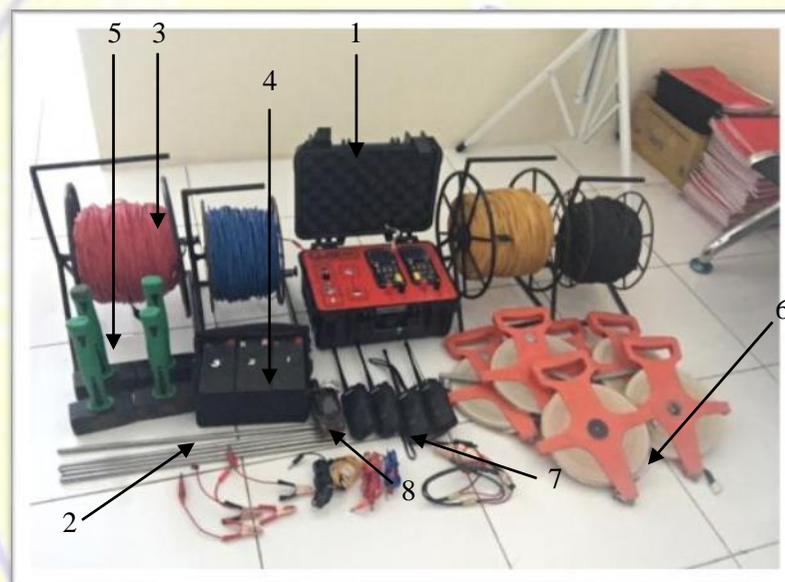
Gambar 3.2 Teknik Pengambilan Data

Keterangan:

- AB = Elektroda arus
- MN = Elektroda potensial
- I1 & I2 = Nilai arus
- V1 & V2 = Nilai potensial

3.5 Alat dan Bahan yang Digunakan

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

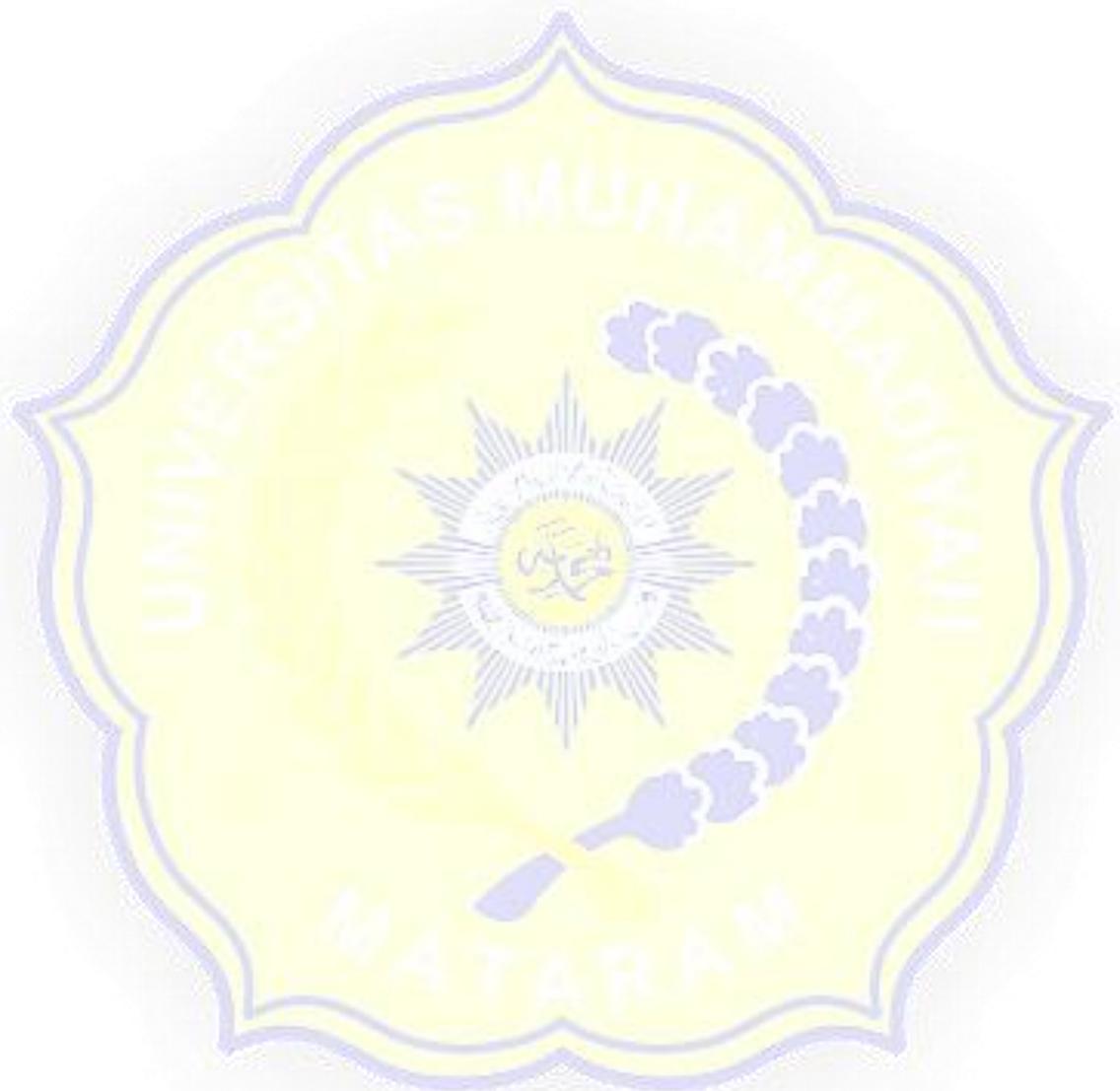


Gambar 2.7 Alat dan bahan yang digunakan.

Keterangan:

1. Alat Resistivitymeter
2. Dua buah elektroda potensial & dua buah elektroda arus
3. Dua gulung kabel potensial & dua gulung kabel arus
4. Tiga buah aki basah

5. Empat buah palu



6. Empat buah meteran
7. Empat buah HT
8. Satu Buah GPS

3.6 Tehnik Pengumpulan dan Pengolahan Data

Setelah melakukan pengamatan maka diperoleh hasil data yaitu nilai arus (I), beda potensial (V), dan jarak spasi ($AB/2$) dan ($MN/2$). Kemudian data diolah dengan menggunakan software microsoft Exel untuk memperoleh nilai faktor geometri (K), p_1 , p_2 dan p . Kemudian nilai resistivitas semu (ρ) dihitung dengan menggunakan software IPI2WIN dan PROGRESS 3.0, maka diperoleh gambaran kondisi bawah permukaan tanah secara vertikal yang disajikan dalam bentuk resistivity log.

3.4.1 Microsoft Excel

Microsoft Excel merupakan program aplikasi spreadsheet (lembar kerja elektronik). Fungsi dari Microsoft Excel adalah untuk melakukan operasi perhitungan serta dapat mempresentasikan data ke dalam bentuk tabel. Microsoft Excel digunakan untuk menghitung nilai K , p_1 , p_2 dan p .

3.4.2 IP2Win

IPI2win merupakan sebuah software yang di desain untuk mengolah data *vertical electric sounding* dan atau *induced polarization* secara otomatis dan semi otomatis dengan berbagai macam variasi dari konfigurasi rentangan yang umum dikenal dalam pendugaan geolistrik (Asisten Geofisika, 2006). IPI2win digunakan untuk memecahkan masalah- masalah geologi sesuai dengan kuva pendugaan yang dihasilkan.

3.4.3 Progress

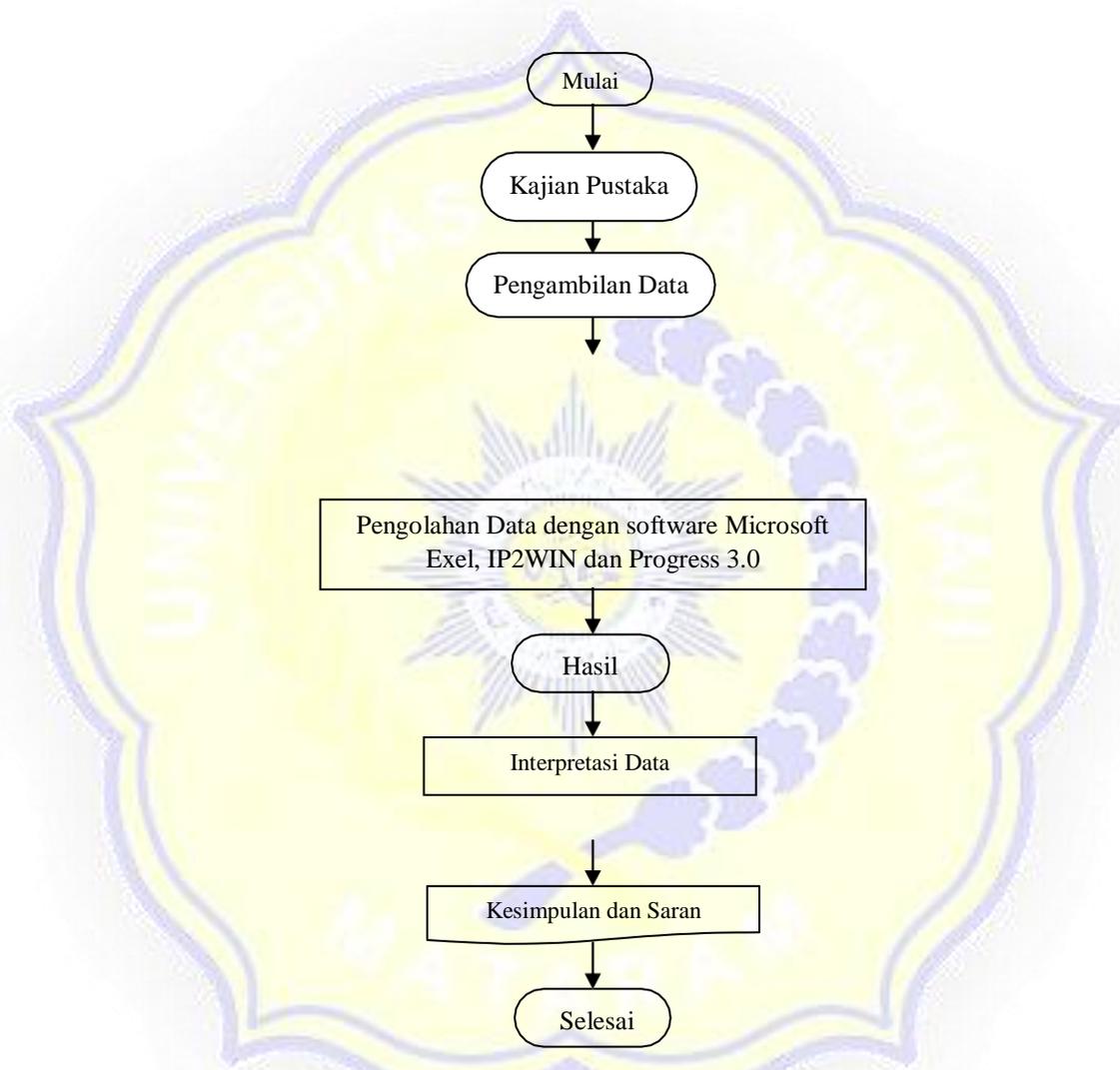
Progress merupakan *software* yang berfungsi untuk mengolah data geofisika metode geolistrik, menggunakan konfigurasi *Schlumberger*. *Progress yang digunakan pada penelitian ini yaitu progress* versi 3.0. Progress berfungsi untuk menampilkan lapisan- lapisan bawah permukaan tanah secara vertikal mencakup nilai resistivitas dan kedalaman tiap lapisan dan jumlah lapisan dipermukaan di titik *sounding*.

3.7 Interpretasi Data

Interpretasi dilakukan untuk memberikan gambaran secara detail dan meminimalisir kesalahpahaman dan kesalahan penafsiran berdasarkan kondisi geologi dan nilai resistivitas batuan dari data yang diperoleh untuk mengetahui posisi akuifer.



3.8 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.3 Diagram Alir Penelitian