

TUGAS AKHIR

**IDENTIFIKASI LITOLOGI BAWAH PERMUKAAN MENGGUNAKAN METODE
GEOLISTRIK KONFIGURASI DIPOLE-DIPOLE
DI AREA KAMPUS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM**

Diajukan Sebagai Syarat Menyelesaikan Studi

Pada program Studi Teknik Pertambangan Jenjang Diploma III

Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Mataram



DISUSUN OLEH:

EVI ANGGRIANI

418020009

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK PERTAMBANGAN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM

2021

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

TUGAS AKHIR

**IDENTIFIKASI LITOLOGI BAWAH PERMUKAAN MENGGUNAKAN
METODE GEOLISTRIK KONFIGURASI DIPOLE-DIPOLE
DI AREA KAMPUS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM**

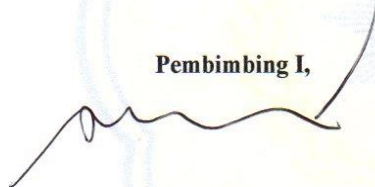
Disusun Oleh:

EVI ANGGRIANI

41802009

Mataram, 30 Juli 2021

Pembimbing I,



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

Pembimbing II,



Dr. Aji Syaillendra Ubaidillah, S.T.,M.Sc.
NIDN.0806027101

Mengetahui,

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
FAKULTAS TEKNIK**



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

HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI

TUGAS AKHIR

**IDENTIFIKASI LITOLOGI BAWAH PERMUKAAN MENGGUNAKAN
METODE GEOLISTRIK KONFIGURASI DIPOLE-DIPOLE
DI AREA KAMPUS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM**

Yang Dipersiapkan dan Disusun Oleh:

EVI ANGGRIANI
418020009

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada hari, Rabu, 30 Juli 2021

dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Tim Penguji

1. Penguji I : Joni Safaat Adiansyah, ST, M.Sc. Ph.D.
2. Penguji II : Dr.Aji Syailendra Ubaidillah, S.T.,M.Sc.
3. Penguji III : Dr. Dwi Winarti, ST., MT



**Mengetahui,
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
FAKULTAS TEKNIK**

Dekan,


Dr.Eng. M. Islam Rusvda. 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, Agustus 2021

Penulis



Evi Anggriani



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 : EVI Anggriani
NIM : 41802009
Tempat/Tgl Lahir : Tala / 06 November 1997
Program Studi : 03 Teknik Pertambangan
Fakultas : Teknik
No. Hp/Email : 085 337 347 825 / vianggriani.vi@gmail.com
Judul Penelitian : -

identifikasi litologi bawah permukaan menggunakan metode geolistrik konfigurasi dipole-dipole di area kampus universitas muhammadiyah mataram

Bebas dari Plagiarisme dan bukan hasil karya orang lain. 45%

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 : 9 September 2021

Penulis



EVI Anggriani
NIM. 41802009

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 : Evi Anggriani
 NIM : 418020009
 Tempat/Tgl Lahir : Jals / 06 November 1997
 Program Studi : D3 Teknik Pertambangan
 Fakultas : Teknik
 No. Hp/Email : 085 337 347 825 / vianggrianivi@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:

Identifikasi litologi bawah permukaan menggunakan metode geolistrik konfigurasi dipole-dipole di area kampus universitas muhammadiyah mataram

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 : 9 september 2021

Penulis



Evi Anggriani
 NIM. 418020009

Mengetahui
 Kepala UPT Perpustakaan UMMAT



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

MOTO HIDUP

“ Semua impian kita bisa terwujud jika kita memiliki keberanian untuk mengejarnya”

”Pilih jalan mendaki karena itu akan mengantar kita ke puncak-puncak baru”



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul **“Identifikasi Litologi Bawah Permukaan Menggunakan Metode Geolistrik Konfigurasi Dipole-Dipole di Area Kampus Universitas Muhammadiyah Mataram”**. Tugas akhir ini disusun sebagai syarat untuk menyelesaikan Program Studi D3 Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram.

Selesainya Penyusunan Tugas Akhir ini merupakan berkat bantuan dan bimbingan dari para dosen pembimbing serta sebagai 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, ST., MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram.
3. Dr. Aji Syailendra Ubaidillah, ST., M.Sc. selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Pertambangan.
4. Joni Safaat Adiansyah, ST,M.Sc, Ph.D selaku Dosen Pembimbing I
5. Dr.Aji Syailendra Ubaidillah, S.T.,M.Sc. selaku Dosen Pembimbing II
6. Arif Wijaya, S.Si., M.T. selaku Dosen Pembimbing Lapangan.
7. Seluruh Civitas Akademik Program Studi Teknik Pertambangan Universitas Muhammadiyah Mataram.
8. Kedua Oranng Tua beserta semua saudara yang telah memberikan dukungan dan doa selama proses pembuatan Tugas Akhir.
9. Teman-teman serta seluruh pihak yang terkait dalam membantu mensukseskan penelitian Tugas Akhir.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kata sempurna, 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 bagi mahasiswa D3 Teknik Pertambangan,

Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Mataram dan mudah-mudahan Allah melimpahkan karunia-Nya kepada kita semua.

Mataram, September 2021

Penulis

Evi Anggriani



ABSTRAK

Lokasi penelitian berada di Universitas Muhammadiyah Mataram, Pagesangan, Kecamatan Mataram, Kota Mataram, Nusa Tenggara Barat. Dengan tujuan untuk mengetahui identifikasi litologi bawah permukaan menggunakan metode geolistrik konfigurasi dipole-dipole. Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan *Software Res2Dinv* lintasan 1 terdapat jenis lapisan batuan lempung dan andesit. Lapisan lempung dan andesit merupakan lapisan yang kedap air atau tak lulus air sehingga tidak dapat menyimpan air dan lapisan ini disebut dengan lapisan non akuifer atau lapisan yang tidak dapat menyimpan air.

Hasil pengolahan data menggunakan *software Res2dinv* didapatkan nilai resistivitas batuan sebesar 10,7-1641 Ωm dengan kedalaman yang terdeteksi mulai dari 0,188-5,07 meter. Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan *software Res2Dinv* lintasan 2 terdapat jenis lapisan batuan lempung pasir dan andesit dengan nilai resistivitas batuan sebesar 16,3-1849 Ωm dengan kedalaman yang terdeteksi mulai dari 0,875-13,8. Lapisan lempung pasir merupakan lapisan yang mempunyai sifat kelulusan air, sehingga pada lapisan ini mampu menyimpan air. Lapisan andesit merupakan lapisan yang kedap air atau tak lulus air sehingga tidak dapat menyimpan air dan lapisan ini disebut dengan lapisan non akuifer atau lapisan yang tidak dapat menyimpan air.

Kata Kunci: Geolistrik, Lempung Pasiran Dan Andesit.

ABSTRACT

The research took place at the Muhammadiyah University of Mataram, Pagesangan, District, Mataram City, West Nusa Tenggara. This study aims to identify subsurface lithology using the dipole-dipole configuration geoelectrical method. Due to the Res2Dinv software track 1, data processing results are available for clay and andesite layers. The clay and the andesite layer is a water-impermeable, waterproof layer. It cannot store water and is called a waterproof layer. Rock resistivity values of 10.7-1641 m were obtained by the data processing results using Res2dinv software and depths between 0.188-5.07 metres. Res2Dinv Software Track 2 data processing shows sandy and andesite clay rock layers, 16,3-1849 meters high and has detected depths of 0,875-13,8. The sandy clay layer is a water-passing layer that can store water for this layer. The andesite layer is a waterproof layer that cannot hold water. This layer is referred to as a waterproof layer.

Keywords: *Geoelectric, Sandy Clay And Andesite.*



DAFTAR ISI

HALAMAN COVER	i
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	iv
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAS	v
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vi
MOTO HIDUP	vii
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAK	x
<i>ABSTRAK</i>	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan penelitian	3
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Lokasi Penelitian	3

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Air Tanah dan Konsep Siklus Hidrologi	4
2.2. Litologi Batuan	6
2.3. Geolistrik	9
2.4. Sifat Fisik Batuan	12
2.5. Sifat Kelistrikan Batuan	15
BAB III. METODE PENELITIAN	17
3.1. Peta Lokasi Penelitian	17
3.2. Alat dan Bahan Yang Digunakan	17
3.3. Teknik Pengambilan Data	18
3.4. Bangan Alir Penelitian	20
3.5. Prosesing Data	21
3.6. Interpretasi Data	21
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1. Jenis Batuan.....	22
4.2. Sebaran Nilai Resistivitas.....	24
4.3. Litologi Batuan.....	25
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	26
5.1. Kesimpulan	26
5.2. Saran	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN	29

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Siklus Hidrologi	4
Gambar 2.2. Rangkaian Elektroda Konfigurasi Dipole- Dipole	11
Gambar 2.3. Porositas Batuan	13
Gambar 2.4. Porositas Total.....	13
Gambar 2.5. <i>Fracture</i> Batuan	14
Gambar 2.6. Permeabilitas dan Ukuran Butir.....	15
Gambar 3.1. Lokasi Penelitian.....	17
Gambar 3.2. Alat dan bahan yang digunakan	18
Gambar 3.3. Bentangan Elektroda Pada Lintasan	19
Gambar. 3.4. Diagram Alir Penelitian	20
Gambar 4.1. Penampang 2D Lintasan 1	22
Gambar 4.2. Penampang 2D lintasan 2	23

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Harga Resistivitas Jenis Batuan	16
Tabel 4.1. Warna, Nilai Resistivitas dan Jenis Batuan Lintasan 1.....	22
Tabel 4.2. Warna, Nilai Resistivitas dan Jenis Batuan Lintasan 2.....	2



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Metode geolistrik adalah metode yang menghasilkan nilai resistensi batuan sebagai indikasi keberadaan air permukaan dan air dalam. Metode geolistrik dapat menunjukkan gambaran penampang bawah permukaan bumi berdasarkan distribusi nilai resistivitas batuan. Resistivitas batuan adalah daya hambat batuan terhadap aliran listrik. Berdasarkan nilai resistansi batuan yang terukur dalam pengukuran geolistrik dapat digunakan untuk menentukan keberadaan air tanah, potensi daerah longsor, menentukan mineral batuan, dan batuan dasar. Pada metode ini, arus listrik di injeksi ke dalam bumi melalui dua elektroda arus, kemudian mengukur nilai tegangan dengan melalui dua elektroda potensial menggunakan alat resistivity meter. Terdapat berbagai macam aturan yang dipakai untuk menempatkan ke empat elektroda tersebut di atas permukaan. Aturan-aturan penempatan ke empat elektroda tersebut dalam istilah geofisika biasa disebut dengan konfigurasi elektroda, (Hendrajaya, 1990).

Metode geolistrik merupakan metode yang tidak membutuhkan biaya mahal, pengambilan data cepat dan muda sehingga paling memungkinkan untuk di aplikasikan secara luas.

Selain untuk menentukan litologi bawah permukaan maka metode geolistrik dapat digunakan untuk mengetahui adanya indikasi patahan. Patahan adalah struktur geologi yang terbentuk karena terdapat dislokasi atau struktur yang memotong bidang-bidang perlapisan antar batuan. Zona patahan adalah zona lemah yang mengakibatkan kekuatan batuan berkurang sehingga menimbulkan banyak retakan yang memudahkan air meresap. Dengan mengetahui kondisi bawah permukaan tanah akan memberikan informasi mengenai jenis batuan dan struktur geologi.

Air adalah salah satu kebutuhan dasar semua makhluk hidup terutama bagi manusia. Pertumbuhan penduduk dan kemajuan pembangunan menyebabkan meningkatnya kebutuhan terhadap air. Sementara itu, kerusakan lingkungan dan pencemaran telah menyebabkan sumber air di permukaan terus berkurang. Sebagai

solusinya manusia mulai mengeksplorasi dan mengeksploitasi air bawah permukaan bumi untuk memenuhi kebutuhan terhadap air.

Kota Mataram merupakan kota yang terdiri dari 6 (enam) kecamatan yaitu Kecamatan Ampenan, Kecamatan Mataram, Kecamatan Cakranegara, Kecamatan Sekarbela, Kecamatan Selaparang dan Kecamatan Sandubaya. Setiap kecamatan mengalami proses perkembangan yang cukup pesat karena penduduk yang semakin padat. Semakin padat penduduk maka semakin banyak bangunan-bangunan baru yang muncul seperti perumahan-perumahan baru, dan bertambahnya pembangunan diberbagai sektor. Setiap adanya pembangunan perumahan baru pasti membutuhkan prasarana-prasarana yang mendukung, seperti sistem penyediaan air bersih. Kebutuhan akan air bersih membentuk pola tersendiri yang sangat dipengaruhi oleh pertumbuhan penduduk dikawasan perumahan tersebut dan karakteristik masyarakat yang ada, menyangkut tingkat ekonomi, topografi dan kebiasaan sosial masyarakat pada khususnya (Agustina, 2007).

Motalisa Putra (2016) mengemukakan bahwa pemakaian air di Kota Mataram berfluktuasi dimana pemakaian air pada puncak pertama naik pada pukul 03.00-05.00 dengan debit tertinggi mencapai $1.855,42 \text{ m}^3/\text{jam}$ dan turun pada pukul 05.00-14.00 dengan debit puncak mencapai $1.792,22 \text{ m}^3/\text{jam}$ dan turun pada pukul 15.00-03.00. Pola pemakaian air terbanyak Kota Mataram terjadi pada pukul 05.00 dengan faktor jam puncak mencapai $1,07 \text{ m}^3/\text{jam}$ yang lebih kecil dari standar yang ditetapkan Dinas Pekerjaan Umum Mataram yaitu $1,5 \text{ m}^3/\text{jam}$. Salah satu konsumen pemakai air yaitu institusi pendidikan dimana Universitas Muhammadiyah (UMMAT) menjadi salah satunya. UMMAT memiliki 7 (tujuh) fakultas yaitu Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP), Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik (FISIPOL), Fakultas Teknik (FT), Fakultas Pertanian (FAPERTA), Fakultas Ilmu kesehatan (FIK), Fakultas Hukum (FH), dan Fakultas Agama Islam (FAI) dan memiliki jumlah mahasiswa sekitar 8.323 orang serta didukung oleh 223 tenaga dosen. Dari data tersebut terlihat bahwa pemakai air di UMMAT mencapai 8.500 orang dan jika masing-masing orang menggunakan air sebesar 2 liter per hari maka potensi pemakaian air sebesar 17.000 liter per hari.

Potensi pemakaian air di UMMAT mengharuskan tersedianya sumber air untuk menunjang kebutuhan civitas akademika sehingga perlu dilakukan penelitian untuk mengkaji potensi sumber air di lingkungan UMMAT.

1.2. Rumusan Masalah.

1. Bagaimana jenis batuan bawah permukaan daerah penelitian berdasarkan nilai resistivitas.
2. Bagaimana persebaran nilai resistivitas bawah permukaan daerah penelitian
3. Bagaimana litologi batuan lapisan bawah permukaan pada daerah penelitian

1.3. Tujuan penelitian

1. Untuk menentukan jenis batuan bawah permukaan dari nilai resistivitas daerah penelitian.
2. Untuk memetakan persebaran nilai resistivitas bawah permukaan pada daerah penelitian.
3. Untuk mengetahui litologi batuan pada lapisan bawah permukaan di daerah penelitian.

1.4. Batasan Masalah

1. Daerah penelitian berada di Universitas Muhammadiyah Mataram.
2. Penelitian ini dilakukan dengan jumlah pengukuran yang terdiri dari satu titik lintasan.
3. Konfigurasi pengukuran geolistrik yang di gunakan adalah konfigurasi dipole-pole.
4. Pengolahan data menggunakan Microsoft excel dan software Res2Dinv

1.5. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berada di Universitas Muhammadiyah Mataram, Pagesangan, Kecamatan Mataram, Kota Mataram, Nusa Tenggara Barat.

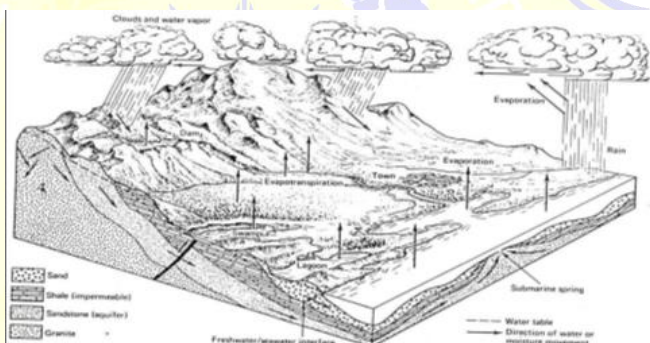
BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Air Tanah dan Konsep Siklus Hidrologi

2.1.1. Air Tanah

Air tanah merupakan komponen dari suatu daur hidrologi (*hydrologic cycle*) yang melibatkan banyak aspek bio-geo-fisik, bahkan aspek politik dan sosial budaya yang sangat menentukan ketersediaan air tanah disuatu daerah. Siklus hidrologi menggambarkan antara curah hujan, aliran permukaan infiltras, evapotranspirasi, dan air tanah. Sumber air tanah berasal dari air yang ada di permukaan tanah (air hujan, air danau, dan sebagainya) kemudian meresap ke dalam tanah/akifer dan mengalir menuju ke daerah pelepasan.



Gambar 2.1. Siklus Hidrologi (Todd,2005).

Adapun tahapan siklus hidrologi seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.1 di atas yaitu: (Todd,2005).

- a. Evaporasi merupakan suatu tahapan dimana air yang ada di sungai, danau, rawa, dan laut di papor cahaya matahari sehingga mengalami proses penguapan menjadi uap air.
- b. Transpirasi merupakan proses penguapan yang terjadi pada organisme hidup seperti hewan dan tumbuhan. Pada hewan dan tumbuhan di dalam tubuhnya memiliki kandungan air, karena terpapar sinar matahari air yang ada di dalam

tubuh hewan dan tumbuhan mengalami proses penguapan. Sehingga setiap organisme yang hidup selalu membutuhkan air untuk kelangsungan hidupnya.

- c. Evapotranspirasi yaitu gabungan dari evaporasi dan transpirasi, yaitu air yang menguap akan bergerak menuju atmosfer dan berkumpul disana.
- d. Sublimasi yaitu air yang menguap akan mengalami perubahan bentuk yang awalnya dari molekul cair akan berubah menjadi molekul gas dan bergerak menuju atmosfer.
- e. Kondensasi yaitu uap air yang bergerak menuju atmosfer akan mengalami proses pendinginan, sehingga mengalami perubahan bentuk menjadi titik-titik air, salju dan kristal es. Setelah titik-titik air, salju dan kristal es kumpulan maka terbentuklah awan.
- f. Presipitasi atau yang disebut sebagai turunnya hujan ke permukaan bumi. Ketika awan yang ukurannya semakin lama semakin membesar dan semakin berat suhunya juga semakin meningkat maka akan mengalami proses pencairan. Sebagian awan akan digerakan oleh arus udara atau dikenal dengan istilah "Adveksi". Ketika awan-awan tersebut bergerak menuju daerah pegunungan, awan menjadi dingin lalu menjadi air jenuh yang jatuh menjadi hujan, salju, dan hujan es, hal ini tergantung suhu udara dimana awan tersebut mencair.
- g. *Run off* yaitu air hujan yang turun bergerak menuju permukaan tanah, sampai kembali kepada sistem air yang ada di permukaan bumi, baik itu air yang mengalir ataupun yang tidak. Air hujan yang turun ke sungai yang mengalir akan berakhir sampai ke laut.
- h. Infiltrasi merupakan tahapan dimana air masuk atau merembes ke dalam tanah sehingga menjadi air tanah.
- i. Intersepsi sebagian air hujan yang turun tidak sampai ke dalam tanah, tapi tertahan oleh dedaunan dan bagian pohon lainnya.

Air bawah tanah berasal dari air air hujan yang masuk kedalam tanah dan berada di dalam batuan dalam keadaan jenuh. Sedangkan sisanya tertinggal di atas permukaan air berupa rawa-rawa, danau, dsb. Berdasarkan letak kedalaman, secara umum terdapat dua macam jenis air bawah tanah yaitu air permukaan (*surface water*) dan airtanah (*ground water*) (Rao,2001).

2.2. Litologi Batuan

Struktur tanah adalah penyusun antara partikel tanah primer (bahan mineral) dan bahan organik serta oksida, membentuk agregat sekunder. Gatra agregat tanah meliputi bahan pada dan pori tanah (Priambodo, 2011).

Bahan yang menyusun kerak bumi secara garis besar menjadi dua kategori: tanah (*soil*) dan batuan (*rock*). Tanah adalah kumpulan (agregat) butiran mineral alami yang bisa dipisahkan oleh sesuatu cara mekanik bila agregat diaduk dalam air. Sedangkan batuan merupakan agregat mineral yang satu sama lainnya di ikat oleh gaya-gaya kohesi yang permanen dan kuat. Berdasarkan asal muasal penyusunnya, tanah dapat dibedakan ke dalam dua kelompok besar, yaitu sebagai hasil pelapukan (*weathering*) secara fisik dan kimia, dan berasal dari bahan organik. Jika hasil pelapukan masih berada di tempat asalnya, ia disebut tanah *residual*, apabila telah berpindah tempat, disebut tanah angkutan (*transported soil*) (Telford, 1990).

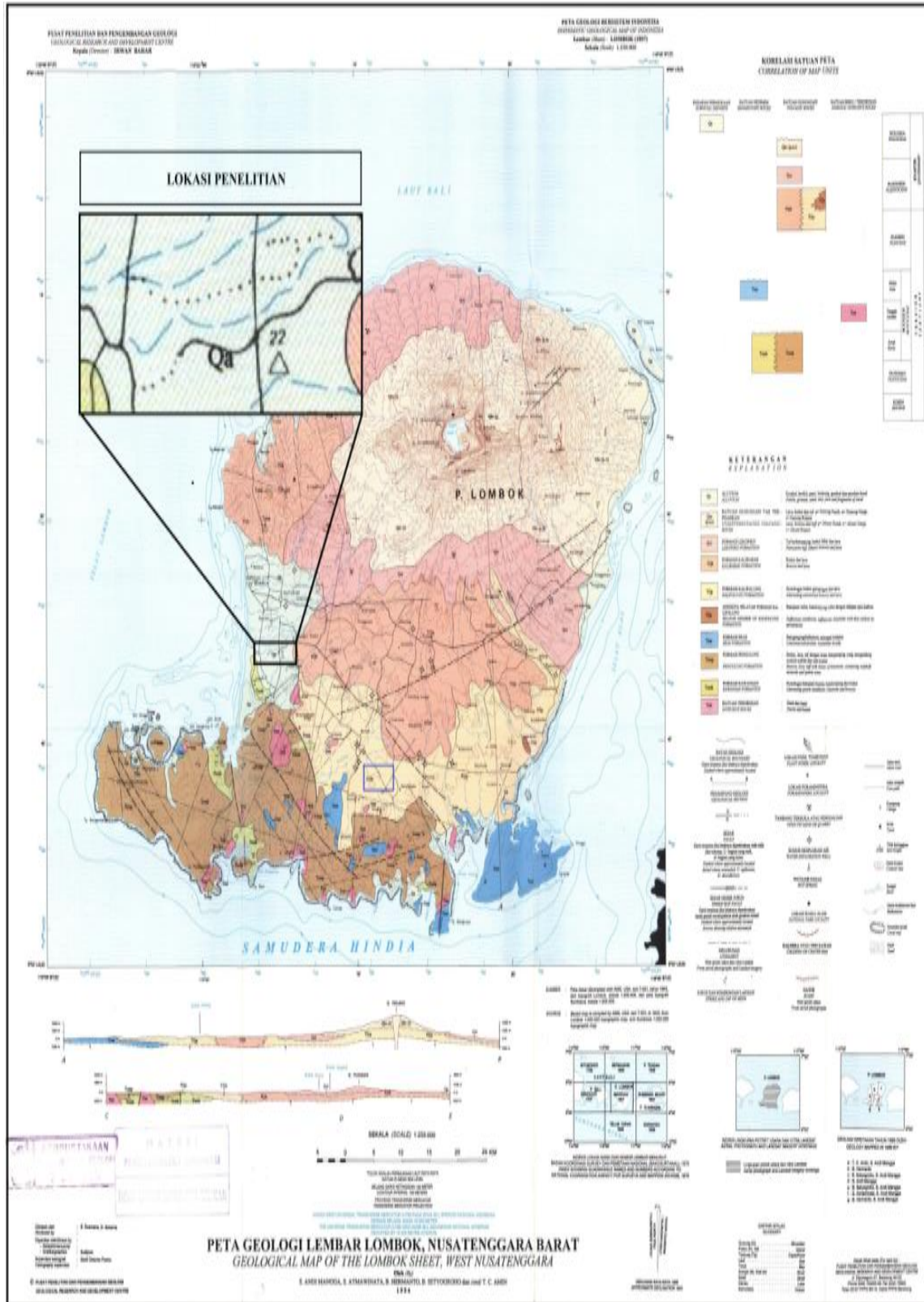
Berbagai macam batuan yang terdapat pada kerak bumi. Ada berwarna kemerahan, kuning, hitam dan sebagainya. Ada bersegi, bersudut dan lancip, permukaan halus dan datar. Dalam penggolongan batuan berdasarkan warna tentu tidak sesuai dengan sasarannya. Agar mendapatkan sasaran yang tepat maka para ahli telah berusaha menggolongkan batuan tersebut yaitu berdasarkan asal batuan yang diperoleh (sumber batuan), bentuk batuan, kandungan yang ada pada batuan, proses pembentukan batu dan skala kekerasan batu.

- a. Batuan yang berasal dari bukit disebut batu bukit
- b. Batuan yang berasal dari kali disebut batu kali
- c. Batuan yang berasal dari gunung berapi disebut batu gunung berapi
- d. Batuan yang berasal dari pasir disebut batu pasir/kerikil.

2.1. Geologi Daerah Penelitian

Pada daerah penelitian merupakan bagian dari satuan batuan Formasi Kalipalung merupakan batuan vulkanik hasil kegiatan gunung api pada masa Plio-Plistosen dan Oligo-Miosen. Formasi kalipalung terdiri dari perselingan antara breksi dan lava. Breksi gamping, berwarna abu-abu fragmen terdiri dari batuan beku andesit,-basalt dengan ukuran kerikil hingga bongkahan. Lava, berwarna abu-abu kehitaman, bersusun andesit-basalt, kompak dan keras seperti di tunjukkan pada Gambar 2.1 (Wafid,2014).

Tanah pelapukan umumnya berupa lanau pasiran-pasir lanauan dan lempung lanauan dan lempung lanauan-lempung pasiran. Lanau pasiran-pasir lanauan, berwarna abu-abu kehitaman, lunak-teguh, keadaan kering mudah pecah, plastisitas rendah – sedang, mengandung kerikil, tebal tanah 3,00 – 5,25 meter. Penggalian mudah dilakukan dengan peralatan sederhana, tetapi untuk batuan harus menggunakan peralatan mekanis. Muka air tanah bebas sedang hingga sangat dalam 4 – 50 m. Kendala geologi yang teknik atau bencana geologi yang berpotensi untuk dihadapi dan perlu mendapat perhatian adalah gerakan tanah atau tanah longsor, lempung mengembang.



Gambar 2.1. Peta Geologi Pulau Lombok (wafid, 2014)

2.3. Geolistrik

2.3.1. Metode Geolistrik

Metode geolistrik merupakan salah satu metode geofisika yang mempelajari tentang sifat aliran listrik di dalam bumi berdasarkan hukum-hukum kelistrikan. Metode geolistrik ini juga merupakan metode yang digunakan untuk mengetahui sifat aliran listrik di dalam bumi dengan cara mendeteksinya di permukaan bumi. Pendeteksian ini meliputi pengukuran potensial, arus dan medan elektromagnetik yang terjadi baik itu oleh injeksi arus maupun secara alamiah. Prinsip kerja metode geolistrik dilakukan dengan cara menginjeksikan arus listrik ke permukaan tanah melalui sepasang elektroda dan mengukur beda potensial dengan sepasang elektroda yang lain. Bila arus listrik di injeksikan ke dalam suatu medium dan diukur beda potensialnya (tegangan), maka nilai hambatan dari medium tersebut dapat diperkirakan. Metode geolistrik ini merupakan metode yang banyak sekali digunakan dan hasilnya cukup baik untuk memperoleh gambaran mengenai lapisan tanah dibawah permukaan. Pendugaan geolistrik ini didasarkan pada kenyataan bahwa material yang berbeda akan mempunyai tahanan jenis yang berbeda apabila di aliran arus listrik. Salah satu metode geolistrik yang sering digunakan dalam pengukuran aliran listrik dan untuk mempelajari keadaan geologi bawah permukaan adalah metode geolistrik resistivitas (Hendrajaya,1990).

Metode geolistrik resistivitas merupakan salah satu metode geolistrik yang bertujuan untuk mempelajari sifat resistivitas dari suatu lapisan batuan yang berada di bawah permukaan bumi. Metode geolistrik resistivitas ini merupakan dasar dari semua metode geolistrik karena dari metode ini akan di kembangkan menjadi beberapa metode aktif yang akan digunakan berdasarkan keperluan. Metode geolistrik resistivity akan mendapatkan variasi resistivitas suatu lapisan batuan di bawah permukaan bumi yang menjadi bahan penyelidikan di bawah titik ukur. Metode geolistrik resistivitas mengasumsikan bahwa bumi sebagai sebuah resistor yang besar (Kearey,2002).

Dalam metode geolistrik terdapat berbagai jenis konfigurasi elektroda, seperti konfigurasi *schlumberger*, konfigurasi *Wenner*, konfigurasi *Wenner-Schlumberger*, konfigurasi *Dipole- Dipole*, konfigurasi *Pole- dipole*, konfigurasi *pole- pole* dan konfigurasi *square*. Berbagai jenis konfigurasi ini menentukan faktor geometri (k) dan konfigurasi inilah yang menentukan hasil untuk interpretasi penentuan nilai resistivitas bawah permukaan.

Metode resistivitas terbagi menjadi dua macam metode pengukuran yaitu *mapping dan sounding*.

2.3.2. *Sounding dan Mapping*

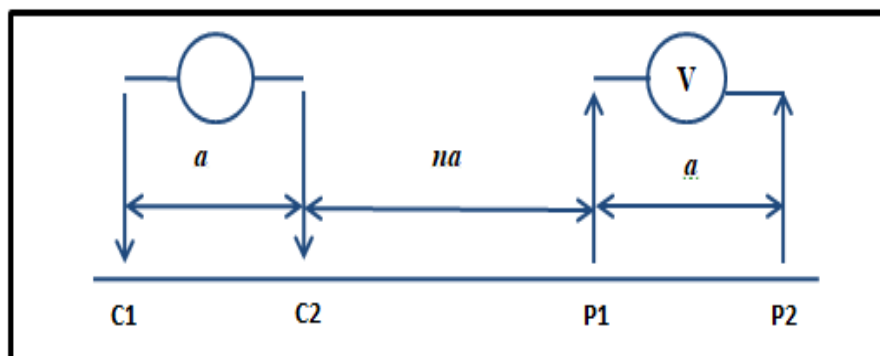
Metode resistivitas *mapping* merupakan metode resistivitas yang bertujuan mempelajari variasi tahanan jenis lapisan bawah permukaan secara horizontal, pada metode ini dipergunakan konfigurasi elektroda yang sama untuk semua titik pengamatan di permukaan bumi dan dibuat kontur iso-resistivitasnya.

Metode resistivitas *sounding* yang dikenal juga dengan metode resistivitas *drilling* merupakan suatu metode yang mempelajari variasi resistivitas batuan dibawah 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 besar 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 sensitif dalam mendeteksi beda potensial yang nilainya cukup kecil (Kearey, 2002).

2.3.3. Konfigurasi Dipole – Dipole

Konfigurasi *dipole-dipole* yaitu konfigurasi dimana sepasang elektroda antara arus dan potensial terpisah, jarak spasi antar elektroda C1- C2 dan P1- P2 adalah a , sedangkan untuk jarak C1 dan P1 adalah na , atau lebih singkat

dinyatakan jarak antar *dipole* harus lebih besar. Susunan elektroda konfigurasi dipole-dipole ditunjukkan pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2. Rangkaian Elektroda Konfigurasi Dipole- Dipole
(Darsono dkk.,2012)

Gambar 2.4. menunjukkan susunan pemasangan elektroda arus dan elektroda potensial pada pengukuran metode geolistrik, sehingga diperoleh faktor geometri pada konfigurasi *dipole-dipole* adalah:

Rumus faktor geometri yaitu:

$$K = \pi a n (n+1) (n+2) \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan:

K= Faktor geometri (m)

a = Jarak antara elektroda arus AB dan elektroda potensial MN (m)

n = Besar jarak arus dan potensial ke-1

Rumus hambatan yaitu:

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

Keterangan:

R = Hambatan (Ω)

V = Beda potensial (V)

I = Arus listrik (A)

Rumus resistivitas semu yaitu:

$$\rho_a = K.R \dots\dots\dots (3)$$

Ketereangan:

ρ_a = Resistivitas semu (Ωm)

K = Faktor geometri (m)

R = Hambatan (Ω)

Keunggulan dari konfigurasi ini adalah sangat baik untuk mendapatkan gambaran bawah permukaan pada obyek yang penetrasinya relatif lebih dalam sehingga mampu mendeteksi batuan lebih dalam dibandingkan dengan metode sounding lainnya seperti konfigurasi wenner dan konfigurasi schlumberger (Loke, 1999).

2.4. Sifat Fisik Batuan

Salah satu sifat fisik batuan yang penting untuk diketahui adalah densitas dan porositas (Cahyani, 2011).

2.4.1. Densitas

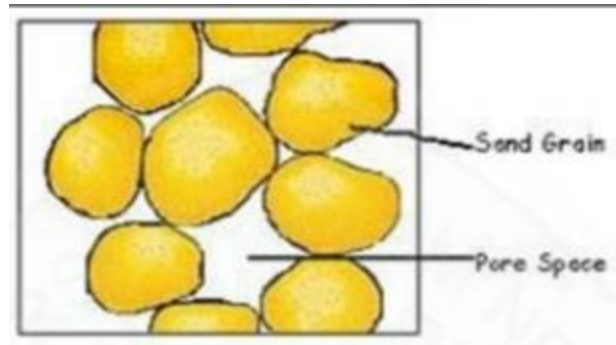
Densitas (massa jenis) adalah property fisik yang berubah secara signifikan antara berbagai jenis batuan karena perbedaan mineralogy dan porositas. Densitas (ρ) didefinisikan sebagai hasil bagi dari massa (m) dan volume (v) dari sebuah material yang bersangkutan yang di tuliskan dalam rumus sebagai berikut:

$$\rho = \frac{m}{v} \dots\dots\dots (4)$$

Dengan ρ adalah massa jenis (gr/cm^3), m adalah massa (gram), v adalah (ml)

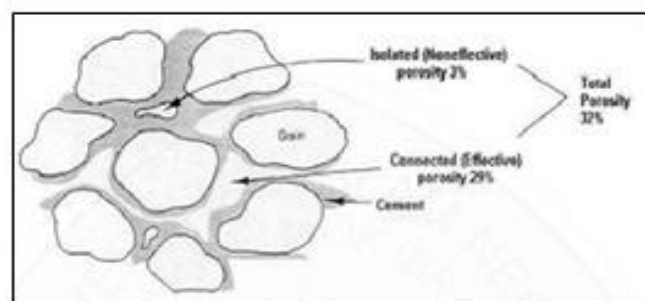
2.4.2. Porositas

Porositas adalah rasio ruang kosong pada batuan dengan total volume batuan, dan mencerminkan kapasitas penyimpanan fluida reservoir. Porositas dinyatakan sebagai presentase di log seperti di tunjukkan pada gambar 2.3 dan 2.4



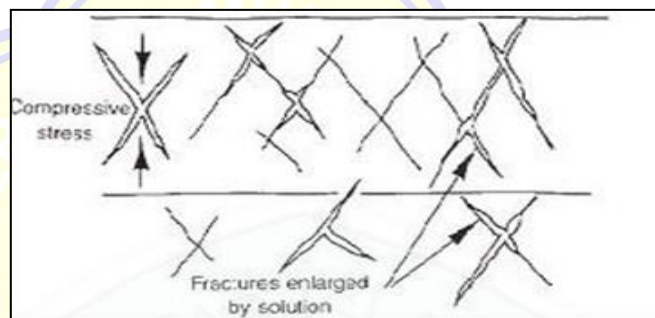
Gambar 2.3 Porositas Batuan (Halliburton,2001)

- a. *Primary Porosity*, Jumlah ruang pori-pori hadir dalam sedimen pada saat pengendapan, atau terbentuk selama sedimentasi. Ini biasanya merupakan fungsi dari jumlah ruang antara butir pembentuk batuan.
- b. *Secondary Porosity*, Hasil porositas seperti dari tanah pembubaran, rekristalisasi dan rekahan.
- c. *Effictive Porosity vs Total Porosity*, porositas efektif adalah volume pori yang saling berhubungan yang tersedia bebas untuk fluida. Porositas total semua ruang kosong di batuan matriks apakah efektif atau tidak efektif.
- d. *Maximum Porosity vs Realistis Porosity*, Porositas bisa mendekati sangat baik dalam *sand* yang di dapatkan, maksimum secara teoritis bisa mencapai 47,6%. Dalam batuan pasir, nilai ini biasan ya jauh lebih rendah karena sementasi dan kompaksi/pemadatan. Dalam karbonat itu adalah mungkin untuk melampaui porositas maksimum teoritis. Hal ini dapat karbonat sangat retak bersama dengan *vuggy* (Halliburto, 2001).



Gambar 2.4 Porositas Total (Halliburton,2001)

e. *Fracture Porosity* seperti ditunjukkan pada gambar 2.5 merupakan hasil dari kehadiran bukaan yang dihasilkan oleh pemecahan atau pecahan batuan. Semua jenis batuan dipengaruhi oleh *fracturing*, komposisi batuan akan menentukan seberapa rapuh batuan dan berapa banyaknya *fracturing* yang akan terjadi. Dua tipe dasar *fractures* meliputi *fractures* tektonik terkait alam dan *fractures* hidrolik. Hidrolik *fracturing* merupakan metode untuk mendorong produksi dengan menginduksi retakan dan rekahan dalam formasi dengan menginjeksikan fluida ke dalam batuan reservoir pada tekanan yang melebihi kekuatan batuan tersebut. Rekahan hidrolik dapat meningkatkan porositas efektif dan permeabilitas formasi.



Gambar 2.5 *Fracture* Batuan (Halliburton,2001)

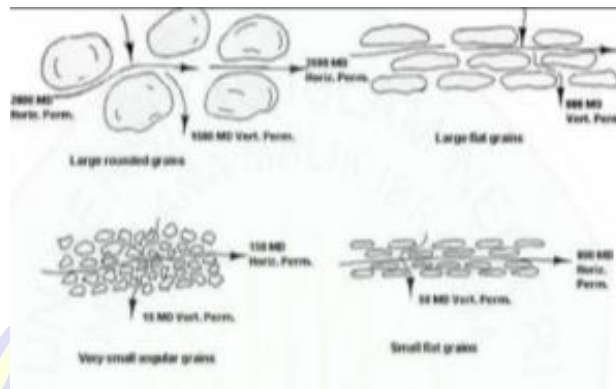
2.4.3. Permeabilitas

Permeabilitas adalah ukuran kemudahan formasi yang memungkinkan fluida mengalir melaluinya. Untuk menjadi permeabel, formasi harus memiliki porositas yang saling berhubungan. Contoh beberapa variasi dalam permeabilitas dan porositas (Halliburton, 2001).

- a. Beberapa batu pasir halus dapat memiliki sejumlah besar porositas saling berhubungan. Oleh karena itu, permeabilitas formasi *fine-grained* tersebut mungkin cukup rendah.
- b. Serpih dan *Clay* yang mengandung partikel sangat halus yang sering menunjukkan porositas yang sangat tinggi. Namun, karena pori-pori dalam formasi ini sangat kecil, sebagian besar serpih dan *clay* menunjukkan hampir tidak ada permeabilitas.
- c. Beberapa batu gamping mungkin berisi sedikit porositas, atau terisolasi rongga porositas yang tidak saling berhubungan. Jenis formasi akan menunjukkan

sangat sedikit permeabilitas. Namun, jika formasi secara *fractures* alami (atau bahkan hidrolis fraktur), permeabilitas akan lebih tinggi karena pori-pori terisolasi saling berhubungan dengan *fractures*.

- d. Porositas tidak tergantung pada ukuran butir
- e. Permeabilitas tergantung pada ukuran butir



Gambar 2.6 Permeabilitas dan Ukuran Butir (Halliburton,2001)

2.5. Sifat Kelistrikan Batuan

Setiap batuan memiliki karakteristik tersendiri dalam hal sifat kelistrikannya. Salah satu sifat batuan adalah resistivitas (tahanan jenis) yang menunjukkan kemampuan bahan tersebut untuk menghantarkan arus listrik, baik berasal dari alam ataupun arus yang sengaja diinjeksikan. Semakin besar nilai resistivitas suatu bahan maka semakin sulit bahan tersebut menghantarkan arus listrik, begitu pula sebaliknya.

Pada bagian batuan, atom-atom terikat secara ionik atau kovalen. Karena adanya ikatan ini maka batuan mempunyai sifat menghantarkan arus listrik. Aliran arus listrik dalam batuan atau mineral dapat digolongkan menjadi tiga macam, yaitu konduksi secara elektronik, konduksi secara elektrolitik, dan konduksi secara dielektrik (Prameswari dkk.,2012).

- a. Konduksi secara elektronik, terjadi jika batuan atau mineral mempunyai banyak elektroda bebas sehingga arus listrik dialirkan dalam batuan atau mineral oleh elektron-elektron bebas tersebut, Aliran listrik ini juga dipengaruhi oleh sifat atau karakteristik masing-masing batuan yang dilewatinya. Salah satu sifat dan karakteristik batuan tersebut adalah resistivitas.

- b. Konduksi secara elektrolitik, terjadi jika batuan atau mineral bersifat porous dan memiliki pori-pori yang terisi oleh fluida, terutama air. Akibatnya batuan-batuan tersebut menjadi konduktor elektrolitik, dimana konduksi arus listrik dibawah oleh ion-ion elektrolitik dalam air. Konduktivitas akan semakin besar jika kandungan air dalam batuan bertambah banyak.
- c. Konduksi secara dielektrik, terjadi jika batuan atau mineral bersifat dielektrik terhadap aliran arus listrik, artinya batuan atau mineral tersebut mempunyai elektron bebas sedikit, bahkan tidak sama sekali. Elektron dalam batuan berpindah dan berkumpul terpisah dalam inti karena adanya pengaruh medan listrik di luar.

Nilai resistivitas batuan tergantung macam-macam materialnya, densitas, porositas, ukuran dan bentuk pori-pori batuan, kandunga air, kualitas dan suhu. Akuifer yang terdiri atas material lepas seperti pasir dan kerikil mempunyai nilai resistivitas kecil, karena lebih muda untuk menyerap air tanah. Nilai resistivitas batuan ditunjukkan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Harga Resistivitas Jenis Batuan (Suyono, 1978)

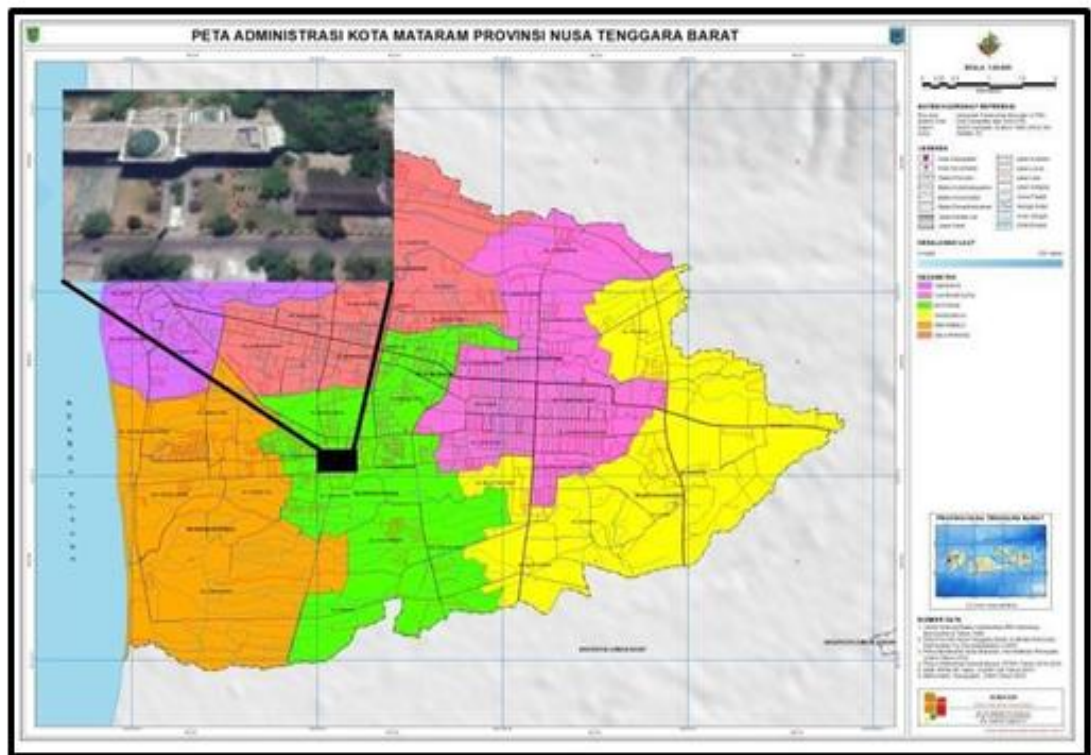
Material	Resistivitas (Ωm)
Air Tanah	30-100
Lempung	10-200
Pasir	100-600
Pasir dan Kerikil	100-1000
Batu Lumpur	20-200
Batu Pasir	50-500
Konglomerat	100-500
Tufa	20-200
Kelompok Andesit	100-2000
Kelompok Granit	1000-10000
Kelompok Chert, Slate	200-2000

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Peta Lokasi Penelitian

Secara administratif lokasi penelitian dilakukan di Universitas Muhammadiyah Mataram, Kecamatan Mataram, Kota Mataram, Nusa Tenggara Barat (NTB).

Secara geografis lokasi penelitian lintasan satu terletak pada titik koordinat $08^{\circ}36'14,790''$ S dan $116^{\circ}06'11,310''$ E dan lokasi penelitian lintasan kedua terletak di $08^{\circ}36'15,414''$ S dan $116^{\circ}06'10,788''$ E seperti di tunjukkan pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Lokasi Penelitian

3.2. Alat dan Bahan Yang Digunakan

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. OJS Resistivity Meter V-RM.02.19
2. 4 buah elektroda

3. 4 buah kabel
4. 3 buah aki 1 sebagai cadangan
5. 4 buah palu
6. 6 buah meter
7. 4 buah HT
8. 1 pasang sarung tangan
9. 1 buah GPS



Gambar 3.2. Alat dan bahan yang digunakan

3.3. Teknik Pengambilan Data

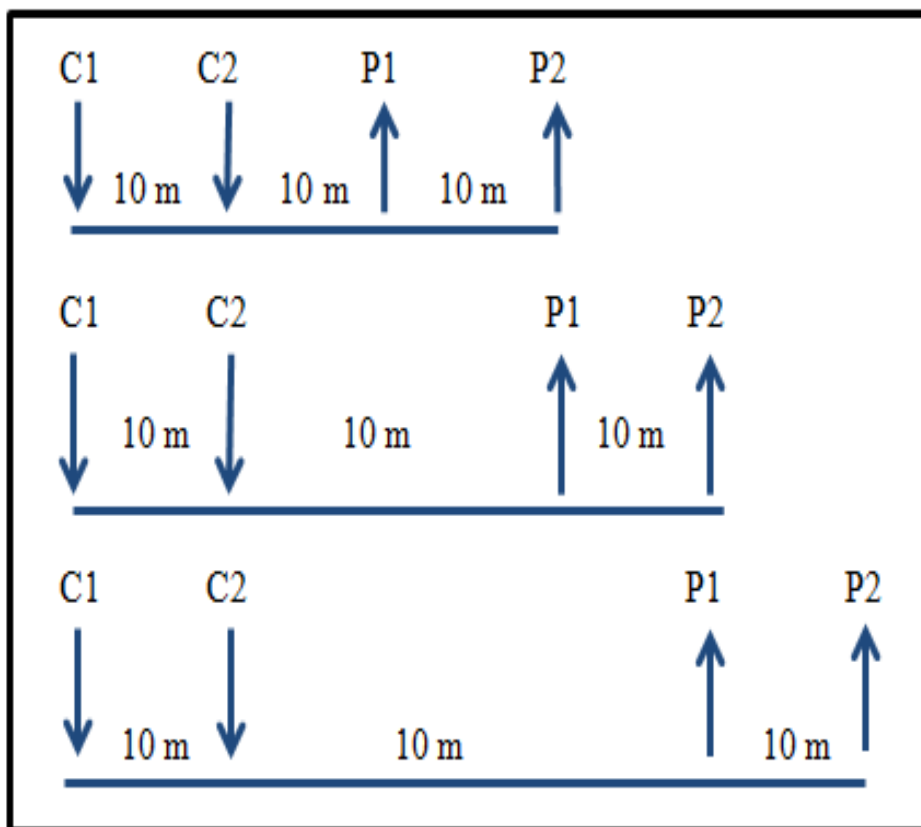
3.3.1. Survei

Dalam teknik pengambilan data, terlebih dahulu dilakukan survei daerah penelitian. Survei dilakukan dengan studi literatur dan studi kondisi lapangan. Studi literatur digunakan untuk mengetahui struktur geologi daerah penelitian, sedangkan studi kondisi lapangan digunakan untuk mengetahui kondisi lapangan, seperti cuaca, luasan daerah yang dapat digunakan untuk penelitian, dan kondisi geografis maupun administratif posisi rumah penduduknya. Pengurusan surat ijin penelitian dilakukan pada saat survei.

3.3.2. Pengambilan Data

Konfigurasi yang digunakan pada penelitian ini adalah konfigurasi *dipole-dipole*. Pada konfigurasi ini semua elektroda berjalan pada setiap spasi yang sudah di tentukan. Untuk kedua elektroda arus diam pada spasi tertentu, hingga elektroda potensial berjalan sampai ke $n = 13$. Setelah itu elektroda arus akan berjalan sesuai urutan spasi, begitu seterusnya hingga ujung panjang lintasan yang sudah di tentukan.

Prosedur pengambilan data dilapangan dimulai dengan menentukan titik pengukuran. Penentuan arah bentangan elektroda didasarlkan pada tanda-tanda adanya batuan andesit, digunakan 2 lintasan dengan panjang tiap lintasan 120 meter. Jarak tiap elektroda adalah 10 meter dan perbesaran (n) antara elektroda arus ($C1$) dengan elektroda potensial ($P1$) diperbesar dari $n= 1$ hingga $n=13$ yang ditunjukkan pada gambar 3.

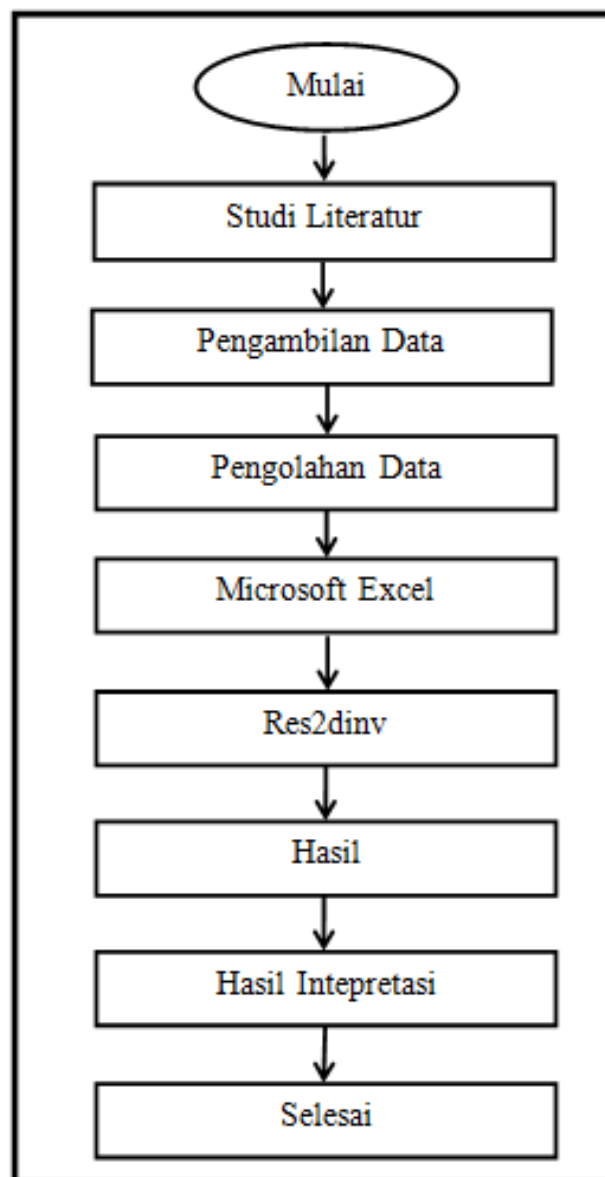


Gambar 3.3. Bentangan Elektroda Pada Lintasan

3.4. Bangsan Alir Penelitian

Secara umum penelitian ini diawali dengan survei untuk mendapatkan gambaran kondisi awal daerah penelitian yang selanjutnya dilakukan akuisisi data geolistrik dengan konfigurasi *dipole- dipole*. Data hasil akuisisi diolah menggunakan program *Res2Din* untuk selanjutnya dilakukan intepretasi.

Diagram alir dalam penelitian ini secara lengkap dapat dilihat dalam gambar dibawah ini.



Gambar. 3.4. Diagram Alir Penelitian

3.5. Prosesing Data

3.5.1. Microsoft Excel

Microsoft Excel berfungsi untuk menginput dan menghitung data yang di hasilkan dari penelitian.

Adapun data yang di input dan di hasilkan adalah :

1. Menginput nilai arus listrik (I)
2. Menginput nilai beda potensial (V)
3. Mendapatkan hasil factor geometri (K)

3.5.2. *Res2dinv*

Res2dinv berfungsi untuk menampilkan gambar penampang di bawah permukaan, Pengolahan data menggunakan Software excel dan *Res2dinv*, data yang ada di excel adalah N, posisi elektroda V1, V2, P1, P2, I, arus

Dengan demikian didapatkan data resistivitas dan datum poin. Kemudian menyusun data untuk dimasukkan kedalam Software *Res2dinv* termasuk data chargeabilitas dan topografi. Pengolahan data dalam Software *Res2dinv* menggunakan metode inversi, dilakukan pula proses iterasi untuk mendapatkan gambar penampangnya.

3.6. Interpretasi Data

Setelah data diolah kemudian data diinterpretasikan berdasarkan kondisi geologi dan nilai resistivitas batuan untuk mengetahui litologi di bawah permukaan. Interpretasi data geolistrik yang dihasilkan saat penelitian dilakukan dengan analisis interpretasi *mapping* dua dimensi (2D). Interpretasi data geolistrik dua dimensi (2D) akan memberikan gambaran pada tiap lapisan berdasarkan nilai resistivitas dan informasi yang diperoleh pada daerah penelitian.