

**ESTIMASI POTENSI KANDUNGAN ANDESIT
DENGAN PENDEKATAN RESISTIVITAS
PADA DAERAH UMBAR, KELUMBAYAN, TANGGAMUS**

(SKRIPSI)

Oleh

Muhammad Budzar Alghifarry
1855051006



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK GEOFISIKA
2023**

**ESTIMASI POTENSI KANDUNGAN ANDESIT
DENGAN PENDEKATAN RESISTIVITAS
PADA DAERAH UMBAR, KELUMBAYAN, TANGGAMUS**

Oleh
Muhammad Budzar Alghifarry

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNIK



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK GEOFISIKA
2023**

ABSTRAK

ESTIMASI POTENSI KANDUNGAN ANDESIT DENGAN PENDEKATAN RESISTIVITAS PADA DAERAH UMBAR, KELUMBAYAN, TANGGAMUS

Oleh

Muhammad Budzar Alghifarry

Pada daerah Umbar yang mana masuk dalam administratif kecamatan Kelumbayan didalam wilayah kabupaten Tanggamus adalah daerah yang mempunyai potensi untuk batuan andesit sebagai bahan galian ekonomis. Batu andesit yang berguna sebagai bahan dari struktur pondasi pada suatu bangunan memotivasi perusahaan untuk melakukan pencarian batu andesit. Pencarian atau eksplorasi batuan andesit dapat dilakukan melalui perbedaan rentang nilai *resistivitas* pada lapisan bawah permukaan. Oleh karena itu untuk mengetahui *resistivitas* batuan andesit di daerah Umbar kecamatan Kelumbayan kabupaten Tanggamus perlulah dilakukan kajian evaluasi bawah tanah menggunakan metode geofisika. diantaranya metode yang berguna untuk kasus ini salah satu metode aktif geofisika yakni metode geolistrik tahanan jenis. Tahapan dalam penelitian ini terdiri dari pengolahan data 2D dan 3D yang mana masing-masing pengolahan saling berkaitan dalam menentukan sebaran potensi andesit. Pada tahapan pertama dilakukanlah pengolahan data berupa penampang *resistivitas* 2D yang mana memberikan informasi berupa kedalaman dan rentang *resistivitas* masing-masing lintasan pengukuran. Lalu dilanjutkan dengan tahapan pengolahan dan pemodelan data 3D yang mana memberikan informasi berupa arah sebaran, *visualisasi* sebaran, dan volume dari batuan andesit yang terukur pada data penelitian. Berdasarkan hasil analisis didapat variasi nilai resistivitas 2D batuan andesit memiliki rentang nilai *resistivitas* 620 - 8200 Ω m. Dengan pola sebaran andesit pada pemodelan 3D memperlihatkan arah sebaran andesit dari arah Barat daya – Timur laut dengan disertai bersama arah intrusi batuan granodiorit dan juga urat kuarsa. Sementara variasi kedalamannya berkisar $\pm 6 - 23$ meter dibawah permukaan tanah. Lalu dari hasil pemodelan 3D *resistivitas* didapatkan lah besaran volume batuan andesit sebesar 89.455 m³ dengan rentang nilai *resistivitas*-nya sebesar 620 - 8200 Ω m.

Kata Kunci : Kelumbayan, Umbar, Andesit, Resistivitas, Geolistrik.

ABSTRACT

ESTIMATION OF THE POTENTIAL CONTENT OF ANDESITE WITH THE RESISTIVITY APPROACH IN THE AREA OF UMBAR, KELUMBAYAN, TANGGAMUS

By

Muhammad Budzar Alghifarry

In the Umbar area which is administratively included in the Kelumbayan sub-district within the Tanggamus district is an area that has the potential for andesite rock as an economic mineral. Andesite stone which is useful as a material for the foundation structure of a building motivates companies to search for andesite stone. The search or exploration of andesite rocks can be done through differences in the range of resistivity values in the subsurface layers. Therefore, to determine the resistivity of andesite rocks in the Umbar area, Kelumbayan sub-district, Tanggamus district, it is necessary to conduct an underground evaluation study using the geophysical method. Among the methods that are useful for this case, one of the active methods of geophysics is the resistivity geoelectric method. The stages in this study consisted of 2D and 3D data processing where each processing is interrelated in determining the distribution of andeist potentials. In the first stage, data processing is carried out in the form of 2D resistivity sections which provide information in the form of the depth and resistivity range of each measurement path. Then proceed with the stages of processing and modeling 3D data which provides information in the form of distribution direction, distribution visualization, and volume of andesite rock that is measured in the research data. Based on the results of the analysis, it was found that the 2D resistivity value variations of andesite rocks have a resistivity value range of 620 - 8200 Ωm . The distribution pattern of andesite in 3D modeling shows the direction of distribution of andesite from the southwest - northeast accompanied by the intrusion direction of granodiorite and quartz veins. While variations in depth range from $\pm 6 - 23$ meters below ground level. Then from the 3D resistivity modeling results, the volume of andesite rock is 89,455 m³ with a resistivity value range of 620 - 8200 Ωm .

Keyword : Kelumbayan, Umbar, Andecite, Resistivity, Geoelectricity.

Judul Skripsi

: **ESTIMASI POTENSI KANDUNGAN
ANDESIT DENGAN PENDEKATAN
RESISTIVITAS PADA DAERAH UMBAR,
KELUMBAYAN, TANGGAMUS**

Nama Mahasiswa

: **Muhammad Budzar Alghifarry**

Nomor Pokok Mahasiswa

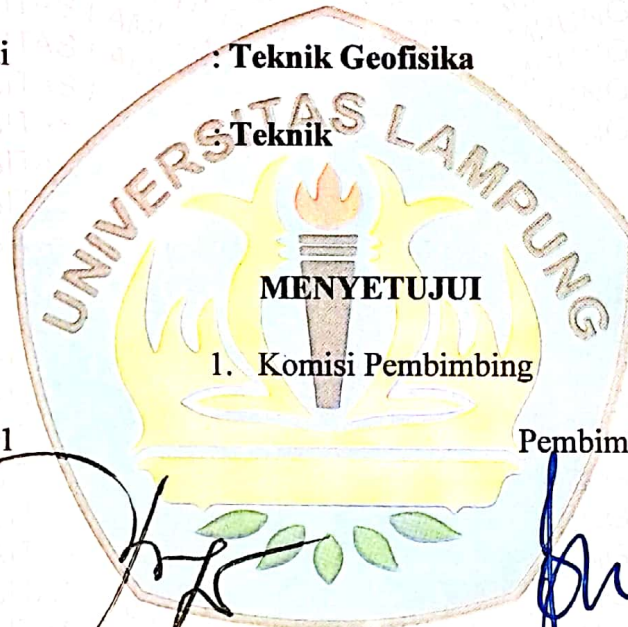
: **1855051006**

Program Studi

: **Teknik Geofisika**

Fakultas

: **Teknik**



Pembimbing 1

Pembimbing 2

Ir. Bagus Sapto Mulyatno, S.Si., M.T.
NIP. 197001202000031000

Dr. Alimuddin, S.Si., M.Si.
NIP. 197206262000121001

2. Ketua Jurusan Teknik Geofisika

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Karyanto", is written over the text of the department head.

Karyanto, S.Si., M.T.
NIP 196912301998021001

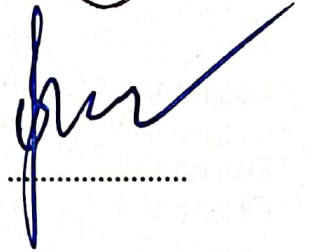
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

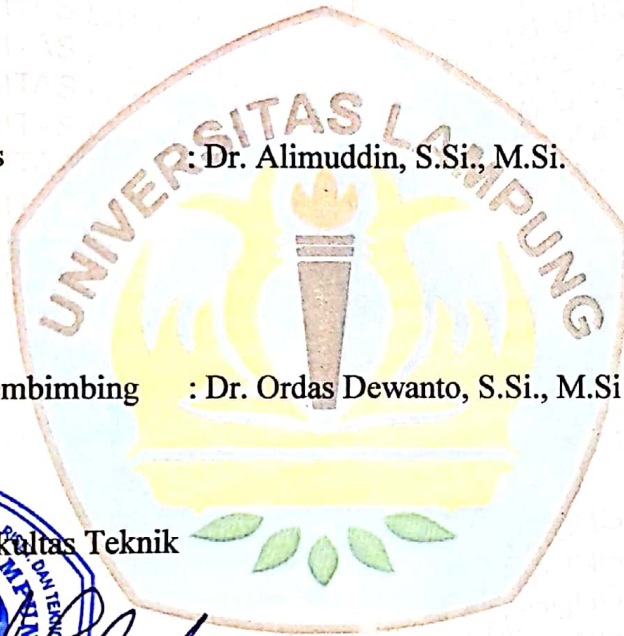
Ketua : Ir. Bagus Sapto Mulyatno, S.Si., M.T.



Sekretaris : Dr. Alimuddin, S.Si., M.Si.



**Penguji
Bukan Pembimbing** : Dr. Ordas Dewanto, S.Si., M.Si.



2. Dekan Fakultas Teknik

Dr. Eng. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc. }

NIP. 197509282001121002

Tanggal Ujian Skripsi : 27 Januari 2023

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis didalam skripsi ini adalah hasil kerja saya sendiri yang berdasarkan pengetahuan dan data yang telah saya dapatkan. Karya ini tidak berisi material yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukanlah hasil plagiat karya orang lain

Demikianlah pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila dikemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini, maka saya bersedia dikenai sanksi sesuai dengan hukum yang berlaku

Bandar Lampung, 07 Februari 2023



Muhammad Budzar Alghifarry
NPM 1855051006

RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama Muhammad Budzar Alghifarry, dilahirkan di Bandar Lampung sebagai anak pertama dari dua bersaudara, dari pasangan Bapak Ahmad Haryanto dan Ibu Erina Mulyaningsih. Penulis mengawali pendidikan formal di Sekolah Dasar di SD Negeri 1 Way Tawar yang diselesaikan pada tahun 2012, Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 14 Bandar Lampung yang diselesaikan pada tahun 2015, dan Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 1 Natar yang diselesaikan pada tahun 2018.

Penulis diterima sebagai mahasiswa Jurusan Teknik Geofisika, Fakultas Teknik, Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Mandiri Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SMMPTN) pada tahun 2018. Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) pada Agustus – September 2021 di kelurahan Gunung Mas, kecamatan Teluk Betung Selatan, kota Bandar Lampung, Provinsi Lampung. Penulis melaksanakan Kerja Praktek desa Pidada, kecamatan Panjang, kota Bandar Lampung dengan judul “Penerapan Metode Geolistrik 2d Konfigurasi Wenner-Schlumberger Guna Identifikasi Potensi Tanah Longsor Di Daerah Pidada, Kecamatan Panjang, Bandar Lampung.” Selama masa studi, penulis juga aktif di organisasi kemahasiswaan seperti Himpunan Mahasiswa Teknik Geofisika Bhuwana (Ketua Himpunan), di Universitas Lampung periode 2021.

Pada akhir masa studi penulis melakukan penelitian untuk memperoleh gelar sarjana teknik dengan judul “Estimasi Potensi Kandungan Andesit Dengan Pendekatan Resistivitas Pada Daerah Umbar, Kelumbayan, Tanggamus”

PERSEMBAHAN

Saya Persembahkan Karyaku ini Untuk Allah SWT

Bapak & Ibu serta keluarga besarku

Teknik Geofisika Universitas Lampung 2018
Keluarga Besar Teknik Geofisika Universitas Lampung
Almamater Tercinta Universitas Lampung

MOTTO

“Hidup ini sering dimulai dari hal-hal kecil didalamnya, kamu tidak perlu jadi burung yang bisa terbang di udara atau jadi ikan yang berenang di air. Kamu cuma perlu melakukan yang terbaik dalam kehidupanmu dan menghargai hasilnya. Jadi hal-hal yang kamu hargai dan syukuri akan jadi sumber kebahagiaan dalam hidupmu.”

وَإِذْ تَأَذَّنَ رَبُّكُمْ لَئِن شَكَرْتُمْ لَأَزِيدَنَّكُمْ وَلَئِن كَفَرْتُمْ إِنَّ عَذَابِي لَشَدِيدٌ

“Dan (ingatlah juga), takala Rabbmu memaklumkan: "Sesungguhnya jika kamu bersyukur, pasti Kami akan menambah (nikmat) kepadamu, dan jika kamu mengingkari (nikmat-Ku), maka sesungguhnya azab-Ku sangat pedih." (Q.S. Ibrahim : 7)

“Jika kamu merasa dirimu sangat menderita dan sangat lelah kau dalam menjalaninya maka pergilah ke kuburan dan hitunglah berapa banyak orang yang sudah meninggal. Orang yang hidup memang harus berjuang tapi kehidupan tidak akan bisa diulang”

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Estimasi Potensi Kandungan Andesit Dengan Pendekatan Resistivitas Pada Daerah Umbar, Kelumbayan, Tanggamus”. Adapun maksud dan tujuan dari penulisan Skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana teknik pada Jurusan Teknik Geofisika, Fakultas Teknik Universitas Lampung. Selama penulisan Skripsi ini banyak sekali terdapat hambatan yang dialami. Namun berkat adanya bantuan, serta bimbingan dari berbagai pihak, hingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Penulis menyadari bahwa tidak tertutup kemungkinan di dalam Skripsi ini terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga Skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi para pembaca pada umumnya, serta bagi perkembangan ilmu pengetahuan

Bandar Lampung, 07 Februari 2023

Penulis,



Muhammad Budzar Alghifarry

NPM 1855051006

SANWACANA

Puji syukur penulis haturkan kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala Yang Maha Kuasa karena berkat rahmat dan hidayah serta karunia-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Tak lupa pula shalawat serta salam yang selalu tercurahkan kepada junjungan kita nabi besar Muhammad Shallallahu 'alaihi wasallam yang menjadi suri tauladan bagi kita.

Dalam penyelesaian skripsi ini, banyak pihak yang telah terlibat dan kesempatan ini penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua saya Bapak **Ahmad Haryanto & Ibu Erina Mulyaningsih** yang selalu menjadi kebanggaan hidup penulis karena Bapak dan ibu yang telah banyak memberi dukungan, mencintai dan menyayangi penulis dengan sepenuh hati
2. **Kepada seluruh keluarga besar saya** yang sudah memberikan dorongan, motivasi untuk menyelesaikan skripsi ini.
3. **Bapak Karyanto, S.Si., M.T.** selaku Ketua Jurusan Teknik Geofisika Universitas Lampung yang membantu penulis untuk lulus tepat waktu
4. **Bapak Ir. Bagus Sapto Mulyatno, S.Si., M.T.**, selaku dosen pembimbing pertama yang telah memberikan bimbingan, arahan dengan penuh kesabaran, kebaikan hati dan kesediaan dalam membimbing dan memberikan kritik, masukan serta motivasi dalam pengerjaan skripsi ini
5. **Bapak Dr. Alimuddin, S.Si., M.Si.** selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan, arahan dengan penuh kesabaran, kebaikan hati dan kesedian bapak dalam membimbing dan memberikan kritik, masukan serta motivasi dalam pengerjaan skripsi ini
6. **Bapak Dr. Ordas Dewanto S.Si., M.Si.** selaku penguji yang telah meluangkan waktunya, serta senantiasa memberikan saran dan masukan serta kritik yang berarti bagi penulis
7. **Bapak Rahmat Catur Wibowo, S.T., M.Eng** selaku pembimbing lapangan yang telah memberikan bantuan dana dalam penelitian skripsi ini.

8. **Bapak Dr. Ir. Nandi Haerudin, S.Si., M.Si., IPM** Selaku Pembimbing Akademik yang membantu dalam perkuliahan serta memberikan saran dan motivasi.
9. **Seluruh Jajaran Dosen-dosen Jurusan Teknik Geofisika** Universitas Lampung yang penulis hormati, terima kasih untuk semua ilmu yang diberikan.
10. **Keluarga Besar Teknik Geofisika 2018 (TGasak)** yang telah memberikan motivasi dan membantu dalam penyusunan skripsi ini, terima kasih untuk kebersamaan kalian
11. **HIMA TG BHUWANA** yang telah mendewasakan serta memberikan pengalaman dan juga pembelajaran mengenai banyak hal terkhusus dalam hal kepemimpinan dan keputusan
12. **HARMAN Company, Moonton Technology Co.,Ltd dan miHoYo Co.,Ltd** yang mana telah memberikan kebahagiaan fana dalam hiruk-pikuk selama masa studi perkuliahan dan penyusunan karya ilmiah
13. Serta seluruh pihak yang terlibat, penulis mengucapkan banyak terima kasih

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
PERSETUJUAN	v
PENGESAHAN	vi
PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA	vii
RIWAYAT HIDUP	viii
PERSEMBAHAN	ix
MOTTO	x
KATA PENGANTAR	xi
SANWACANA	xiii
DAFTAR ISI	xvi
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR TABEL	xx
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan Penelitian	2
C. Batasan Masalah	2
D. Manfaat Penelitian	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Letak Geografis Daerah Penelitian	3
B. Stratigrafi dan Geologi Regional Daerah Penelitian	4
C. Geologi Lembar Kota Agung	6
D. Geolistrik untuk Eksplorasi Andesit	7
E. Penelitian Sebelumnya	9
III. TEORI DASAR	
A. Hukum Ohm	12
B. Sifat Kelistrikan Bumi	15

1. Arus Tunggal di Permukaan	15
2. Dua Titik Arus di Permukaan	16
C. Sifat Kelistrikan Batuan.....	18
1. Resistivitas Batuan.....	18
2. Konduktivitas Batuan	20
3. Nilai Resistivitas Batuan.....	21
D. Metode Geolistrik	22
1. Resistivitas Semu.....	26
2. Konfigurasi Metode Geolistrik.....	27
E. Pemodelan 2D dan 3D	29

IV. METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian.....	32
B. Alat dan Bahan	33
C. Prosedur Penelitian	33
1. Pengolahan Data Resistivitas 2D & 3D.....	33
2. Interpretasi Potensi Sebaran Andesit Daerah Penelitian	33
D. Diagram Alir	35

V. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian.....	36
<i>Processing</i> data 2D.....	36
<i>Processing</i> data 3D.....	38
B. Pembahasan	39

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	51
B. Saran.....	51

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Peta Daerah Penelitian.....	3
Gambar 2. Susunan Stratigrafi Daerah Penelitian	4
Gambar 3. Peta Geologi Daerah Penelitian	5
Gambar 4. Rangkaian Listrik Sederhana.....	12
Gambar 5. Dua Buah Resistor dengan Perbedaan nilai Panjang dan luas penampang nya	14
Gambar 6. Sumber Arus dengan Titik tunggal pada Permukaan Homogen	15
Gambar 7. Sumber arus dengan 2 titik permukaan homogen.....	16
Gambar 8. Deformasi bidang potensial dan arus Arus untuk sumber arus dua titik di permukaan tanah.....	17
Gambar 9. Hubungan <i>temperature</i> dan <i>resistivitas</i>	20
Gambar 10. Pola Aliran arus dan bidang equipotential antara dua elektroda Arus dengan polaritas berlawanan.....	25
Gambar 11. Susunan elektroda pada konfigurasi Wenner	28
Gambar 12. Susunan elektroda pada konfigurasi Schlumberger.....	28
Gambar 13. Konfigurasi elektroda dipole-dipole dengan jarak elektroda C1C2 sama dengan P1P2 sebesar 10 meter dan jarak elektroda C1C2 dari P1P2 sebesar 10 meter dikalikan dengan nilai <i>n</i>	29
Gambar 14. Diagram Alir Penelitian.....	35
Gambar 15. <i>Pseudo-section</i>	36
Gambar 16. <i>Extermine bad datum point</i>	37
Gambar 17. Penampang 2D dan <i>Topography</i>	37
Gambar 18. Data Inversi 2D.....	38
Gambar 19. Database 3D.....	38

Gambar 20. Proses gridding database 3D.....	39
Gambar 21. Penampang resistivitas 2D dengan topografi pada lintasan A	40
Gambar 22. Penampang resistivitas 2D dengan topografi pada lintasan B.....	41
Gambar 23. Penampang resistivitas 2D dengan topografi pada lintasan A	41
Gambar 24. Penampang resistivitas 2D dengan topografi pada lintasan B.....	42
Gambar 25. Penampang resistivitas 2D dengan topografi pada lintasan E.....	42
Gambar 26. Lokasi titik litologi yang digunakan pada lintasan A	43
Gambar 27. Lokasi titik litologi yang digunakan pada lintasan B	43
Gambar 28. Lokasi titik litologi yang digunakan pada lintasan C	44
Gambar 29. Lokasi titik litologi yang digunakan pada lintasan D	44
Gambar 30. Lokasi titik litologi yang digunakan pada lintasan E.....	44
Gambar 31. Format data 3D litologi.....	45
Gambar 32. Titik 3D litologi	46
Gambar 33. Penampang 3D litologi	46
Gambar 34. 3D litologi batuan induk andesit.....	47
Gambar 35. Model <i>Scatter plot</i>	48
Gambar 36. Model Perpotongan 2D.....	48
Gambar 37. Model 3D- <i>cube</i> Resistivitas.....	49
Gambar 38. Rekonstruksi Model 3D dengan nilai resistivitas batuan rentang 620 - 8200 Ω m.....	51
Gambar 39. Rekonstruksi Model 3D dengan nilai resistivitas batuan rentang 620 - 8200 Ω m dengan <i>overlay</i> penampang 2D	52

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Kesimpulan Penelitian Eksplorasi Mineral Andesit.....	11
Tabel 2. Nilai resistivitas batuan	22
Tabel 3. Tabel waktu dan kegiatan penelitian	32

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pekon Umbar, Kecamatan Kelumbayan, Kabupaten Tanggamus merupakan salah satu daerah yang potensial untuk bahan galian berupa batu andesit. Kebutuhan batu andesit sebagai bahan bangunan struktur pondasi mendorong perusahaan untuk melakukan eksplorasi bijih. Untuk mengetahui resistivitas batuan andesit di daerah Umbar Kecamatan Kelumbayan Kabupaten Tanggamus perlu dilakukan kajian evaluasi bawah tanah menggunakan metode geofisika. diantaranya metode yang berguna untuk kasus ini salah satu metode aktif geofisika yakni metode geolistrik *resistivitas*. (Sakka 2002).

Geolistrik sendiri adalah metode geofisika yang cukup terkenal dan banyak difungsikan untuk eksplorasi. Karena metode geolistrik sangat cocok untuk menentukan kondisi lapisan bawah tanah berdasarkan fluktuasi nilai resistivitas batuan di daerah yang nilai tahanan jenis nya cukup kontras dengan sekitarnya untuk keperluan penelitian air tanah dan sebaran mineral atau batuan . Pengukuran menggunakan konfigurasi Schlumberger eksekusinya ialah menggunakan dua elektroda arus dan dua elektroda potensial yg ditancapkan masing-masing kearah yg berlawanan. Metode geolistrik juga merupakan salah satu metode geofisika yang mempelajari sifat arus listrik di dalam tanah dan pendeteksian nilai tahanan jenis pada lapisan batuan dibawah permukaan bumi. Metode ini pada dasarnya adalah pengukuran *resistivitas* batuan (Sakka 2002).

B. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini merupakan :

1. Mengidentifikasi lapisan litologi bawah permukaan berdasarkan besaran nilai tahanan jenis (*Resistivitas*)
2. Mengidentifikasi pola persebaran andesit dengan pendekatan model 3D litologi dan model 3D *resistivitas*
3. Mengestimasi besarnya potensi volume batuan andesit pada daerah penelitian menggunakan analisis pemodelan *Resistivitas* 3D

C. Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini merupakan :

1. Hasil Interpretasi adalah data geolistrik *resistivitas* pada daerah Umbar, Kecamatan Kelumbayan, Kabupaten Tanggamus dengan menggunakan konfigurasi *Dipole-dipole*
2. Analisis yang dilakukan berdasarkan pengolahan data geolistrik resistivitas dalam pemodelan 3D litologi, pemodelan 3D resistivitas dan penampang 2D resistivitas

D. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini merupakan :

1. Mendapatkan kesimpulan berdasarkan informasi mengenai litologi batuan pada daerah penelitian dengan proyeksi geolistrik resistivitas 3D, sehingga dapat menjadi suatu tinjauan studi untuk informasi geologi pada daerah kelumbayan
2. Mendapatkan kesimpulan dari informasi gambaran mengenai potensi dari sebaran kandungan andesit pada daerah penelitian berdasarkan interpretasi proyeksi 3D sebaran *resistivitas*, sehingga dapat memberikan sebuah informasi untuk cadangan batuan andesit pada daerah kelumbayan

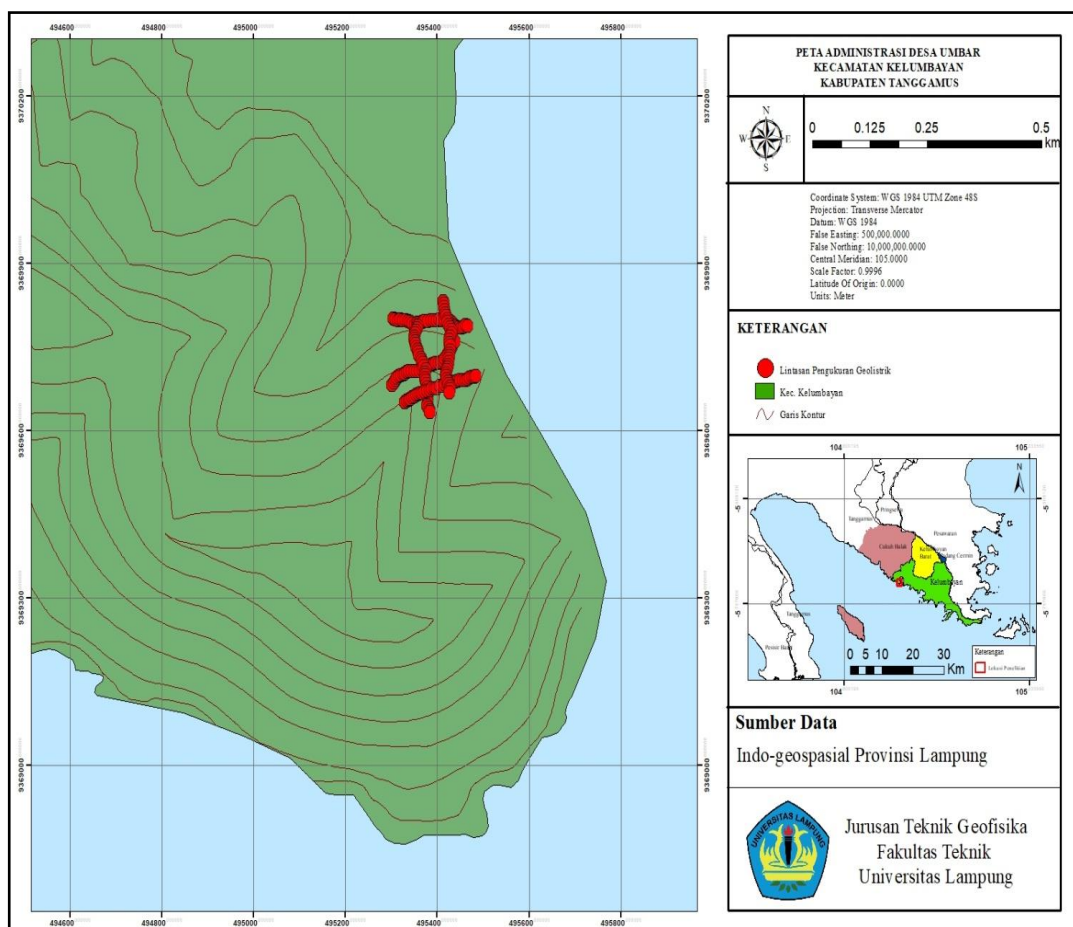
II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Letak Geografis Daerah Penelitian

Lokasi dari daerah penelitian bertempat pada didaerah Umbar, Kecamatan Kelumbayan, Kabupaten Tanggamus. Gambar.1 Daerah penelitian dimana terletak pada koordinat :

$5^{\circ}42'3.08''\text{S } 104^{\circ}57'26.86''\text{E} - 5^{\circ}42'4.40''\text{S } 104^{\circ}57'34.21''\text{E}$

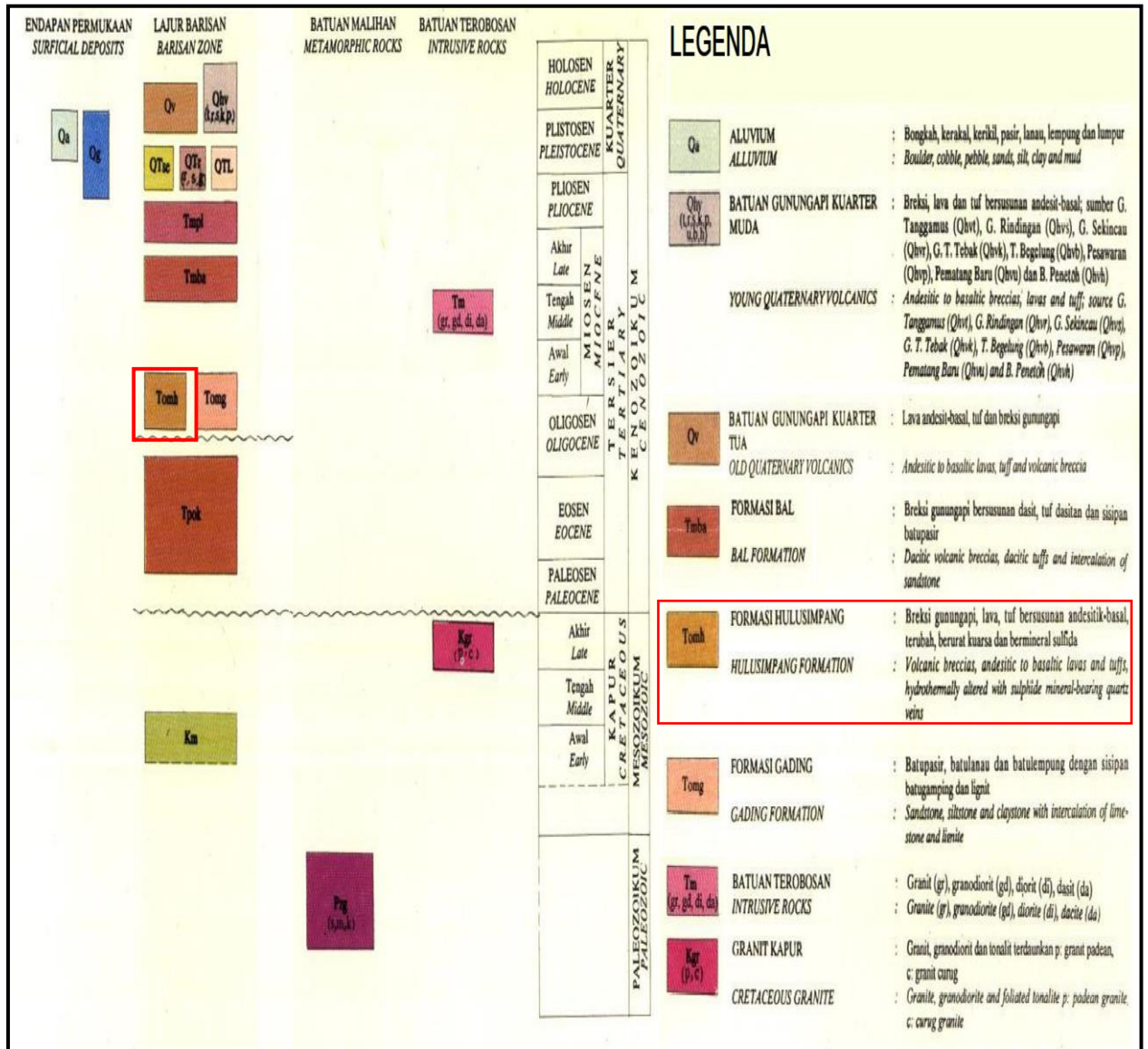
$5^{\circ}42'10.78''\text{S } 104^{\circ}57.26'29''\text{E} - 5^{\circ}42'11.56''\text{S } 104^{\circ}57'34.07''\text{E}$



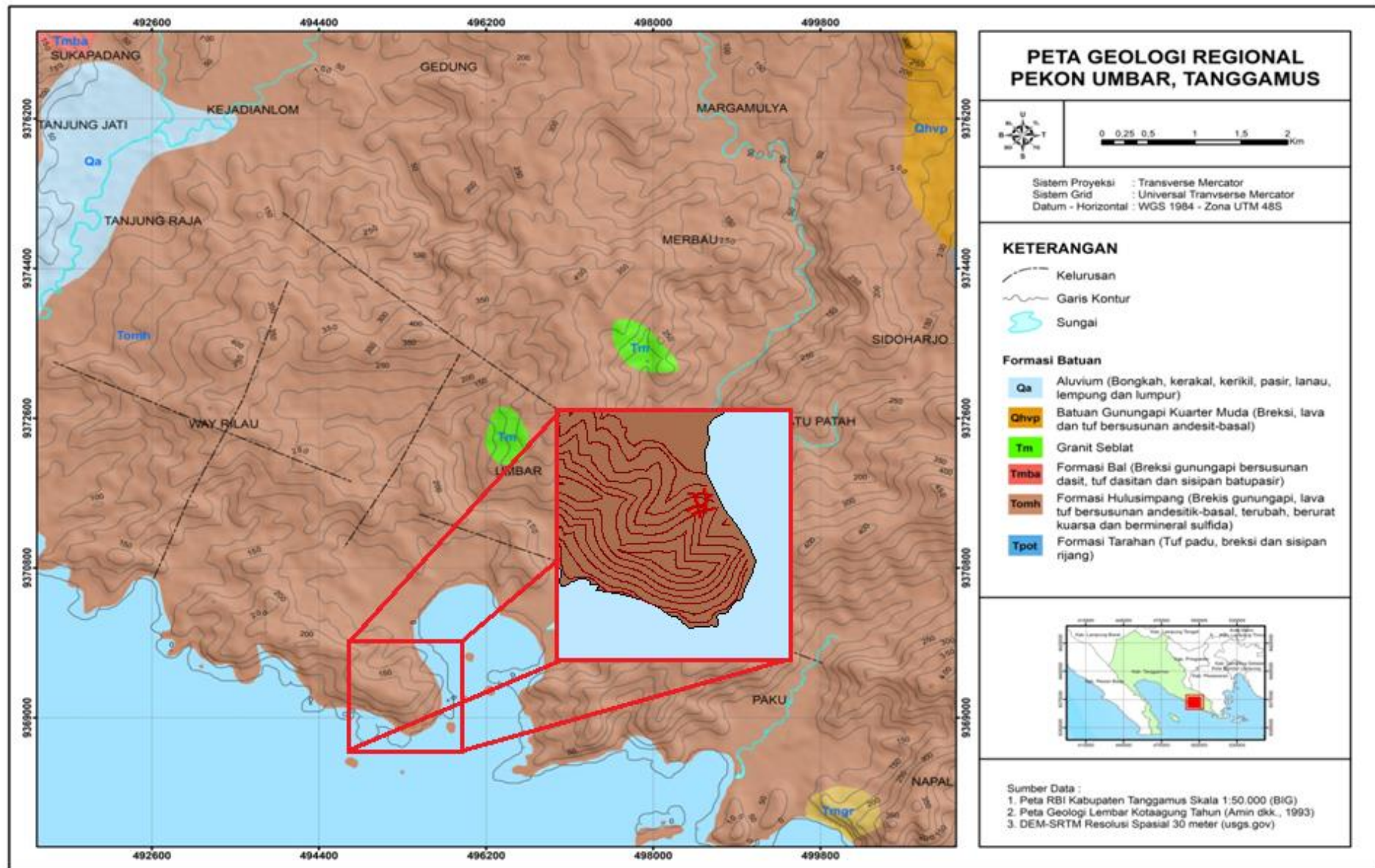
Gambar 1. Peta Daerah Penelitian dan Lintasan Pengukuran

B. Stratigrafi dan Geologi Regional Daerah Penelitian

Stratigrafi daerah penelitian mengacu pada Peta Geologi Lembar Kotaagung termasuk kedalam batuan produk gunung api Formasi Hulu Simpang (*Tmoh*), Formasi Lampung (*QTI*), dan batuan gunung api kuartar muda (*Qhv*) dan gunung api kuartar tua (*Qv*) serta lapisan Aluvium (*Qa*) sebagai endapan permukaan.



Gambar 2. Susunan Stratigrafi daerah penelitian (Geologi Lembar Kotaagung Amin T.C., dkk., 1993)



Gambar 3. Peta geologi daerah penelitian (Geologi Lembar Kotaagung oleh Amin T.C., dkk., 1993 dengan modifikasi)

C. Geologi Lembar Kotaagung

Sumatera terletak di tepi barat daya Paparan Sunda, perpanjangan Lempeng Eurasia ke benua Asia Tenggara, dan merupakan bagian dari Busur Sunda, kerak samudera yang bersinggungan dengan Samudera Hindia, dan bagian dari Lempeng Indo-Australia Secara diagonal. membungkuk Sepanjang Palung Sunda di sebelah barat Sumatera. Jalur Oblique Confluence adalah bagian dari sistem parit busur Sunda yang membentang lebih dari 5.000 kilometer dari Burma ke Indonesia timur. Subduksi Sumatera selama Tersier Bawah hingga saat ini menghasilkan tanda magma yang besar, tetapi litologi sepanjang Sumatera yang berasosiasi dengan busur tersebut meragukan bahwa subduksi Sumatera terjadi sejak akhir Permian. Oleh karena itu, geologi lempeng tersebut meliputi batuan dasar metamorf pra-Mesozoikum, batuan beku Mesozoikum hingga Kenozoikum dan rangkaian batuan vulkanik, serta sedimen Kuartir-Tersier (Mulyatno, 2004). Sebagian besar wilayah Lampung berupa batuan produk gunungapi yang berumur

Batuan intrusi terekspos di daerah dari Kuartir hingga Paleogen akhir, sedimen Kapur Paleogen akhir dan metamorf. Daerah Lampung dilewati oleh Great Sumatra Thrust yang sejajar dengan poros utama. Pulau Sumatera, membentang di sepanjang Sumatera dalam busur vulkanik 1650 km menghubungkan kawasan tektonik Selat Sunda di selatan dengan kawasan tektonik Laut Andaman di utara. Perubahan sepanjang patahan tersebut merupakan akibat tumbukan miring antara lempeng Indo-Australia di selatan dan lempeng Eurasia di utara. Sesar Sumatera terdiri dari beberapa segmen, umumnya dibatasi oleh depresi; Ruas Ranau-Suoh merupakan ruas selatan dari sesar ini. Sesar dekstral ini diketahui telah menyebabkan beberapa gempa bumi yang merusak seperti Kerinci (1909) dan Liwa (1994) (Rozak, 2009).

Berdasarkan peta geologi Lembar Kotaagung yang tertera pada Gambar 4 (Amin T.C., dkk.,1993) menjelaskan bahwa Kecamatan Kelumbayan jenis-jenis satuan batuan beserta dengan komposisi litologi sebagai berikut:

- a. Formasi Aluvium (*Qa*) tersusun atas batuan bongkah, kerakal, kerikil, pasir lanau, lempung dan lumpur. Umumnya kelulusan batuan rendah.
- b. Formasi Batuan Gunung Api kuartar muda (*Qhvp*) tersusun atas batuan breksi, lava dan tuff bersusunan andesit-basalt
- c. Formasi Hulusimpang (*Tomh*) tersusun atas batuan breksi gunung api, lava, tuff bersusunan andesit-basal, kuarsa, dan mineral sulfida
- d. Formasi gading (*Tomg*) tersusun atas batuan pasir, batu lanau, dan batu lempung dengan sisipan batu gamping dan lignit
- e. Formasi Bal (*Tmba*) tersusun atas batuan breksi gunungapi bersusunan dasit, tuffdasitan dan sisipan batupasir. Umumnya kelulusan batuan rendah.
- f. Formasi Tarahan (*Tpot*) tersusun atas batuan tuff padu, breksi, dan juga sisipan rijang
- g. Batuan terobosan (*Tm*) tersusun atas batuan sisipan granit, diorit, dan clasit

D. Geolistrik untuk eksplorasi

Andesit adalah batuan beku yg difungsikan sebagai salah satu bahan baku pertambangan yang sangat dibutuhkan oleh masyarakat, antara lain. B. membangun pondasi, mengaspal jalan, membangun jembatan, membuat bronjong sungai, dll. Batuan andesit yang melimpah di dekat lokasi proyek pembangunan bernilai ekonomis bagi saya. Namun, tidak semua andesit telah terungkap selama pencarian di permukaan dan penyelidikan lebih lanjut menggunakan metode geofisika diperlukan untuk menentukan keberadaan andesit bawah tanah untuk mengurangi risiko kegagalan tambang dan menilai potensi sumber daya andesit. dalam kegiatan eksekusi dan penggalian. (Purwasatriya dan Waluyo, 2011)

Eksplorasi lebih lanjut melalui pemetaan bawah tanah diperlukan untuk menentukan sumber daya andesit. Metode geofisika yang digunakan untuk mendeteksi andesit adalah metode geolistrik resistivitas dengan konfigurasi *dipole-dipole* karena dapat memberikan gambaran *vertikal* yang baik. Andesit memiliki respon *resistensi* yang tinggi karena andesit merupakan batuan beku yang kompak dan *resisten*, sehingga menghasilkan nilai yang kontras dengan batuan sekitarnya.. (Danaswara, 2017)

Namun, penambang harus menyadari bahwa tidak semua satuan batuan *intrusi* ini merupakan batuan terobosan. karena batuan intrusi sebagian besar berasosiasi dengan jenis batuan *vulkanik* aliran lava. Hal ini penting bagi para penambang karena batuan *intrusi* sangat tebal tetapi tidak tersebar luas, sedangkan sebaliknya. Hal ini mengakibatkan adanya perbedaan perhitungan potensi sumber daya, oleh karena itu survei geolistrik penting dalam eksplorasi awal sumber daya andesit untuk mengurangi resiko kegagalan yang lebih tinggi. (Purwasatriya, 2013)

Metode geolistrik adalah metode geofisika aktif yang cukup dikenal dan banyak digunakan guna survei pendahuluan eksplorasi. Hal ini dikarenakan metode geolistrik sangat cocok untuk memberikan informasi kondisi bawah tanah berdasarkan variasi nilai *resistivitas* batuan pada daerah yang nilai *resistivitasnya* cukup memiliki perbedaan dengan daerah sekitarnya. Metode ini biasa digunakan untuk eksplorasi air tanah, juga mineral. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa nilai *resistansi* batuan andesit adalah 212 – 300 Ωm pada kedalaman 1,3 – 1,86 pada bentangan kabel 1 dan 2. (Munaji, 2013)

Data resistivitas 2D diolah dengan menggunakan program *RES2DINV* untuk mendapatkan citra penampang 2D permukaan lintasan, dimana nilai resistivitas dipisahkan dengan warna yang berguna untuk melihat perbedaan kontras resistivitas yang ada pada setiap lintasan dan memberikan informasi tentang resistivitas sebenarnya pada arah lateral dan vertikal. Salah satu metode geofisika yang dapat digunakan untuk memperkirakan keberadaan batubara bawah tanah adalah metode geolistrik resistivitas dua dimensi (2D) menggunakan konfigurasi *dipole-dipole*. (Karyanto, 2007)

Mineral emas merupakan salah satu mineral yang mempunyai nilai ekonomis tinggi. Mineral emas terbentuk akibat naiknya larutan magmatik sisa atau larutan hidrotermal. Tujuan penelitian ini adalah untuk menginterpretasikan sebaran mineral dan memberikan gambaran struktur geologi bawah tanah daerah penelitian. Penelitian ini menggunakan metode geolistrik resistivitas dengan konfigurasi *Wenner-Schlumberger* (Fadhilah, 2021)

Deposit Emas pada daerah pesisir barat adalah deposit emas *hidrotermal epitermal*, sulfidasi rendah (dalam bentuk urat kuarsa) dengan mineral inang logam dan non-logam. Interpretasi dilakukan dengan menganalisis penampang *resistivitas* 2D dari lapisan batuan di daerah penelitian..(Prabowo, 2021)

E. Penelitian Sebelumnya

Batuan andesit merupakan salah satu batuan beku yang dapat digunakan untuk membangun infrastruktur seperti jembatan, jalan raya, lapangan terbang, pelabuhan dan lainnya. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menentukan cadangan batuan andesit berdasarkan resistivitasnya adalah metode geolistrik dengan menggunakan konfigurasi *dipole-dipole*.. Pada penelitian ini digunakan 7 jalur pengukuran. Metode inversi yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan *software Res2DinV* dan *Rockworks*. Pemrosesan dengan perangkat lunak *Res2DinV* dan *Rockworks* menghasilkan penampang 2D. Sn 3D sebaran kontras nilai *resistivitas* (Sinaga. 2018).

Metode geolistrik merupakan salah satu metode geofisika untuk mengetahui kondisi geologi di lapisan bawah tanah berdasarkan sifat kelistrikan batuan. Andesit adalah batuan beku yang sifat kelistrikannya berbeda dengan batuan disekitarnya yang biasanya berupa batuan sedimen. Oleh karena itu, metode geolistrik berguna baik untuk mengidentifikasi keberadaan andesit di bawah permukaan maupun memperkirakan lebarnya untuk menghitung potensi sumber dayanya. Konfigurasi survei geolistrik yang digunakan adalah konfigurasi Schlumberger 1D, konfigurasi ini memiliki keunggulan lebih akurat dalam menghitung ketebalan lapisan atas. (Purwasatriya, 2013)

Kajian dilakukan untuk mengetahui sebaran batuan andesit di Desa Bapangsari Kecamatan Bagelen Kabupaten Purworejo. Pengambilan data dengan metode geolistrik resistif dengan konfigurasi Schlumberger. Panjang bagian penelitian adalah 110 m dan jarak antar elektroda adalah 10 m. Diperkirakan di daerah ini terdapat 2 lapisan tanah atau batuan, yaitu beban permukaan dan batuan andesit.. (Fitriyanto, 2017)

Daerah penelitian berada di dalam dan sekitar Desa Way Lengkukai, Kecamatan Kelumbayan Barat, Kabupaten Tanggamu, Provinsi Lampung. Secara geografis wilayah Lokasi penelitian terletak pada koordinat 48M 504859-508200 UTM dan 48M 9378328- 9374734UTM. Secara geomorfologi daerah penelitian dibagi menjadi tiga satuan antara lain: Satuan Perbukitan Vulkanik Curam (V.3), Satuan Perbukitan Vulkanik Sedikit Curam. (V.4) dan unit dengan tingkat denudasi yang sangat menurun (D.3). Secara stratigrafi daerah Survei dilakukan oleh tiga satuan batuan, mulai dari tua hingga muda, antara lain: unit berumbai kaca, batuan porfiri-andesit dan batuan breksi piroklastik. struktur geologi yang ada di daerah penelitian berupa sambungan gerinda, sambungan tarik dan sambungan penyangga. Rekonstruksi Sejarah geologi daerah penelitian terdiri dari tiga fase antara lain: Oligosen Tengah Eosen Akhir adalah waktu terbentuknya satuan tuf dan struktur geologi berupa rekahan Grus, Pleistosen adalah masa terbentuknya satuan andesit Porfiri dan struktur geologi berupa rekahan geser dan kolumnar, dan Pleistosen-Holosen merupakan periode terbentuknya satuan breksi piroklastik.(Lestari, 2021)

Tabel 1. Kesimpulan Penelitian Eksplorasi Mineral Andesit

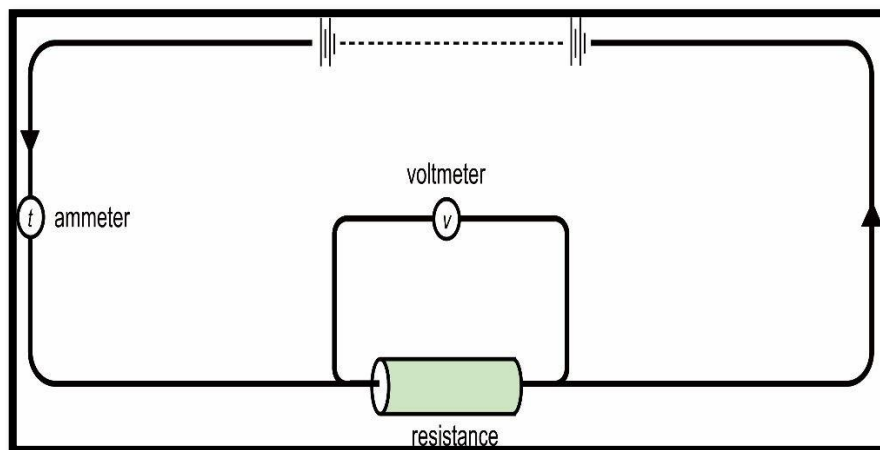
No	Penulis	Judul	Hasil
1	Yossafad Paulus Sinaga (2018)	Analisa Batuan Andesit dengan Metode Geolistrik Konfigurasi Dipole - Dipole Studi Kasus Lapangan Lipovka”, Kab. Tasikmalaya, Jawa Barat	Berdasarkan perlakuan inversi, nilai resistivitas batuan andesit di Kabupaten Tasikmalaya, Jawa Barat adalah $>500 \Omega.m$. volume batuan andesit yaitu 743.100 m ³ dengan berat jenis batuan andesit yaitu 2,6 ton/m ³ . Hasil yang diperoleh adalah 1.932.060 ton yang kemudian diadopsi sebagai perhitungan yang dinyatakan 70% dari perhitungan semula yaitu 1.352.442 ton
2	Eko Bayu Purwasatriya (2013)	Studi Potensi Sumberdaya Andesit dengan Metode Geolistrik Kokap, Kab.Kulonprogo, DI Yogyakarta	Hasil survei geolistrik di kawasan Kokapi, Kabupaten Kulonprogo, Yogyakarta menunjukkan bahwa batuan andesit bawah tanah terdiri dari dua lapisan, yaitu lapisan dangkal dan lapisan dalam. Pada rentang resistivitas sedang $> 400 \Omega.m$, volume totalnya adalah 1.375.029

No	Penulis	Judul	Hasil
3	Taufik Nur Fitrianto, Supriyadi, Teguh Maulana Mukromin, Ulil Albab Taufiq (2017)	Pencitraan 3D Data Geolistrik dengan Rockworks Berdasar Hasil Res2DInv guna Mengetahui Persebaran Batuan Andesit Bapangsari Kec.Bagelen Kab.Purworejo	Batuan andesit dengan ketahanan spesifik > 600 Ω .m Berdasarkan citra 3D, volume batuan andesit di lokasi penelitian diperkirakan mencapai 213.500 m ³ . Panjang lintasan di Desa Bapangsari Kecamatan Bagelen Kabupaten Purworejo adalah 110 m dan jarak antar elektroda 10 m. Data.
4	Isnaini Permata Lestari	Geologi Daerah Way Lengkukai Dan Sekitarnya, Kecamatan Kelumbayan Barat, Tanggamus, Lampung	Rekonstruksi Sejarah geologi terdiri dari tiga fase antara lain: Oligosen Tengah Eosen Akhir adalah waktu terbentuknya satuan tuf dan struktur geologi berupa rekahan Grus, Pleistosen adalah masa terbentuknya satuan andesit Porfiri dan struktur geologi berupa rekahan geser dan kolumnar

III. TEORI DASAR

A. Hukum Ohm

Metode geolistrik tahanan jenis bekerja karena pengukuran beda potensial pada titik-titik di permukaan bumi dilakukan dengan arus searah yang mengalir di sepanjang permukaan. Ini berguna untuk menentukan distribusi *resistivitas* bawah permukaan (Burger, 1992)



Gambar 4. Rangkaian listrik sederhana (Burger, 1992).

Gambar 4 menunjukkan rangkaian listrik dasar dengan baterai, kabel sambungan, dan resistor. Baterai mengatur beda potensial antara dua titik (kutub positif dan kutub negatif). Baterai dengan demikian bertindak sebagai sumber energi listrik (EMF). saat memindahkan kargo melalui sirkuit, seperti halnya saat memompa air melalui pipa. Aturan yang digunakan disini adalah mendefinisikan aliran arus sebagai perpindahan muatan positif, menyelesaikan aliran air berarti mengubah muatan positif dari potensial rendah di kutub negatif (-) menjadi potensial tinggi di kutub positif (+) Gaya yang bekerja untuk mengubah potensial membutuhkan gaya yang disebut gaya gerak listrik atau ggl (gaya gerak listrik), yang satuannya volt (V) (Burger, 1992).

Perpindahan dari muatan-muatan yang melewati kabel penghubung per satuan waktu dinamakan arus, secara matematis dapat ditulis (Burger, 1992) :

$$I = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{dq}{dt} \quad (1)$$

Atau

$$I = \frac{q}{t} \quad (2)$$

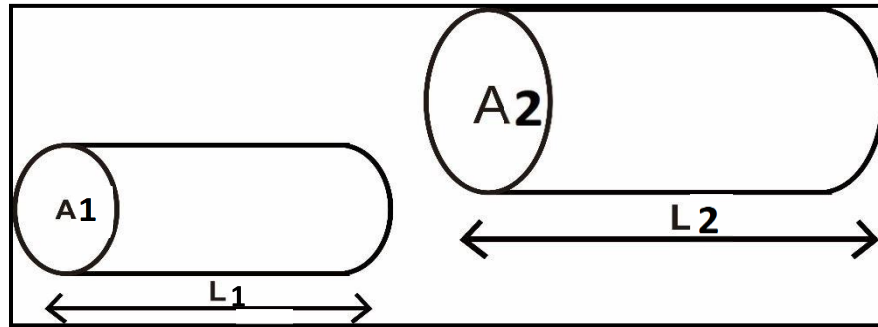
Dimana (I) adalah arus dalam ampere, (q) adalah muatan dalam satuan *Coulomb* dan (t) adalah waktu dalam detik. Konsep lain yang sangat penting dalam studi geolistrik resistif adalah kerapatan arus *J*. Kerapatan arus didefinisikan sebagai arus yang mengalir melalui penampang per satuan luas, ditulis secara matematis:

$$J = \frac{i}{a} \quad (3)$$

Jelas bahwa jumlah arus yang sama yang mengalir melalui luas penampang yang berbeda akan menghasilkan kerapatan arus yang berbeda. George Simon Ohm adalah seorang fisikawan Jerman yang pertama kali memperkenalkan hubungan antara arus, tegangan dan hambatan listrik dengan hukumnya bahwa arus (i) berbanding lurus dengan tegangan (V) dan berbanding terbalik dengan hambatan (R).

$$I = \frac{V}{R} \quad (4)$$

Pada dasarnya bahan pembuat benda berbeda-beda, sehingga setiap benda memiliki hambatan listrik yang berbeda. Variasi *resistansi* dapat diidentifikasi dengan pengukuran DC dan voltase, pendekatan lain adalah *resistansi* tidak hanya dipengaruhi oleh jenis material tetapi juga oleh ukurannya. (Burger, 1992).



Gambar 5. Dua buah resistor dengan perbedaan nilai pada panjang dan luas penampangnya (Burger, 1992).

Gambar 5 menunjukkan dua resistor dengan panjang berbeda dan luas penampang berbeda. Membandingkan dua buah *resistor* yang terbuat dari bahan yang sama ternyata memiliki nilai resistansi yang berbeda pada arus konduksinya. Karena arus adalah transfer muatan per-satuan waktu, aliran arus dapat dianalogikan dengan aliran air. Bayangkan tabung terbuka di sisi lain ketika batu diberikan. Pompa air menguras tekanan yang berbeda di pipa terbuka dan menyebabkan aliran air yang berbeda. Kerikil mencegah aliran air ke saluran keluar pipa. Jika Anda membuat aliran dalam pipa yang sama tetapi menambah kandungan kerikil pada pipa, resistansi akan meningkat dan laju aliran rata-rata akan berkurang. Saat Anda meningkatkan diameter, *resistansi* berkurang dan lebih banyak air keluar.

Sifat ini memastikan bahwa nilai *resistansi resistor* seperti pada Gambar 6 bergantung pada panjang kolom tabung dan juga pada bahan dasar penyusunnya, yang disebut resistif dan ditunjukkan dengan huruf sehingga dapat dituliskan secara matematis. .

$$:R = \rho \frac{L}{A} \quad (5)$$

Atau

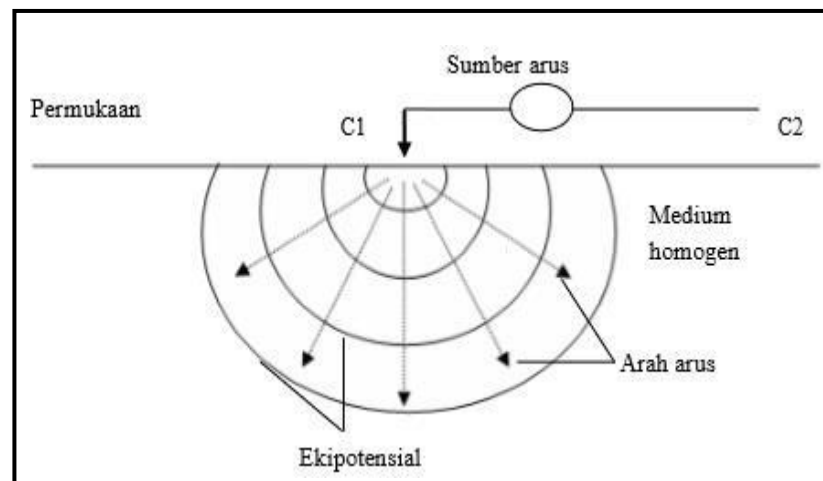
$$\rho = R \frac{A}{L} \quad (6)$$

Satuan *resistivitas* adalah *resistansi* kali panjang, dan dinyatakan dalam satuan ohm meter. Sementara itu perlawanan dari sebuah *resistivitas* atau tahanan jenis adalah sebuah *konduktivitas* atau daya hantar listrik

B. Sifat Kelistrikan Bumi

1. Arus Tunggal pada Permukaan Tanah

Pendekatan paling sederhana untuk mempelajari secara teoritis aliran arus listrik di bumi dianggap homogen dan *isotropik* (Telford dkk. 1990). Ketika *elektroda* arus tunggal disuntikkan pada permukaan bumi yang *isotropik homogen*, aliran arus menyebar secara *radial* di dalam bumi, dan ketika *konduktivitas* udara di atasnya nol, garis potensial berbentuk setengah bola, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Sumber arus dengan titik tunggal permukaan homogen (Telford, dkk, 1990).

Arus yang mengalir dari sumber titik membentuk medan potensial yang memiliki permukaan *equipotensial* setengah bola di bawah permukaan. Dalam hal ini *fluks* melalui permukaan belahan, *fluks* melalui permukaan adalah:

$$I = 2\pi r^2 J = -2\pi r^2 \sigma \frac{dv}{dr} = -2\pi \sigma A \quad (7)$$

Dimana :

$$J = -\sigma \frac{dv}{dr} \quad (8)$$

Untuk konstanta integrasi A dalam setengah bola, yaitu:

$$A = \frac{lp}{2\pi} \quad (9)$$

Sehingga diperoleh:

$$V = -\frac{A}{r} \left(\frac{lp}{2\pi} \right) \quad (10)$$

Dimana :

ΔV = Beda potensial

I = Kuat arus yang dilalui oleh bahan (Ampere)

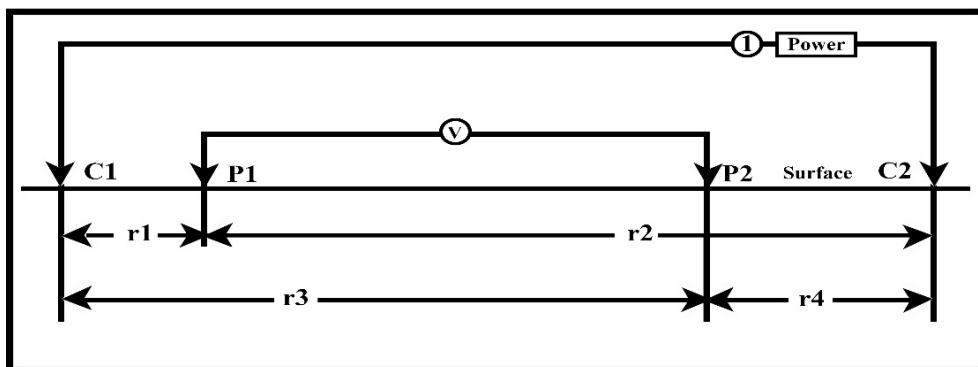
Maka nilai *resistivitas* listrik yang diberikan oleh medium :

$$\rho = 2\pi r \frac{V}{I} \quad (11)$$

Persamaan ini menginformasikan persamaan *equipotential* permukaan setengah bola yang tertancap pada lapisan untuk menembus di bawah permukaan tanah (Telford, 1990).

2. Dua Titik Arus di Permukaan

Ketika dua arus diterapkan ke elektroda seperti yang ditunjukkan pada Gambar 7, arus dari dua elektroda mempengaruhi potensial di dekat titik permukaan.



Gambar 7. Sumber arus dengan 2 titik permukaan homogen
(Telford, dkk, 1990)

Potensial yang disebabkan C1 pada P1:

$$V_1 = -\frac{A_1}{r_1} \text{ dimana } A_1 = -\frac{lp}{\pi 2} \quad (12)$$

$$V_2 = -\frac{A_1}{r_2} \text{ dimana } A_2 = -\frac{lp}{\pi 2} = -A_1 \quad (13)$$

Karena arus pada dua elektroda sama dan berlawanan arah, sehingga diperoleh:

$$V_1 + V_2 = \frac{lp}{2\pi} \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right) \quad (14)$$

Jika potensial elektroda kedua pada P2 diketahui, sehingga beda potensial antara P1 dan P2 dapat diukur, elektroda terjadi

$$\Delta V = \frac{lp}{2\pi} \left[\left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right) - \left(\frac{1}{r_3} - \frac{1}{r_4} \right) \right] \quad (15)$$

Dimana :

ΔV : beda potensial (Volt)

I : arus listrik (Ampere)

ρ : Tahanan Jenis (Ohm meter)

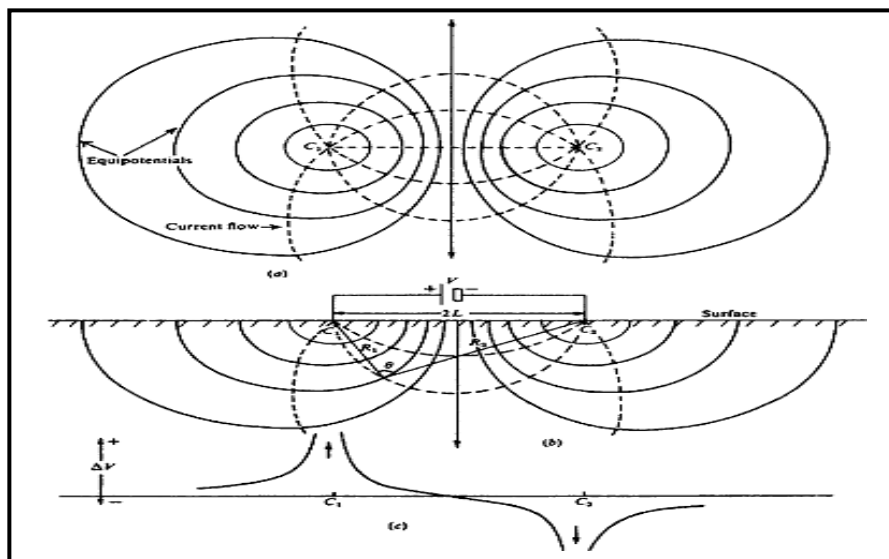
r_1 : rentang jarak C1 menuju P1 (meter)

r_2 : rentang jarak C2 menuju P1 (meter)

r_3 : rentang jarak C1 menuju P2 (meter)

r_4 : rentang jarak C2 menuju P2 (meter)

Dalam medan gaya *resistif*, sambungan yang terdiri dari empat elektroda yang terdistribusi normal digunakan. Dalam konfigurasi ini, garis aliran arus dan medan potensial berubah bentuk karena kedekatan elektroda arus kedua C2. Pada Gambar 8 dengan arus *ortogonal*. Deformasi potensial terlihat jelas di area antara elektroda arus.



Gambar 8. Deformasi bidang potensial dan arus Arus untuk sumber arus dua titik di permukaan tanah (Telford, dkk, 1990)

C. Sifat Kelistrikan Batuan

Resistensi dipengaruhi oleh beberapa faktor. Faktor-faktor tersebut meliputi jenis batuan, *matriks* batuan, mineral lempung, *porositas* dan *permeabilitas*, salinitas dan temperatur. Penjelasan lainnya adalah sebagai berikut (Chandra, 2011)

1. Resistivitas Batuan

Tahanan Jenis atau *resistivitas* adalah sifat batu yang menunjukkan kemampuan batu untuk menghambat arus listrik. Sifat yg mempengaruhi kemampuan mengalirkan arus listrik pada batuan dan mineral dapat digolongkan menjadi tiga macam, yaitu: konduksi elektronik, konduksi elektrolit dan konduksi dielektrik (Milsom, 2003).

Resistensi dipengaruhi oleh beberapa faktor. Faktor-faktor tersebut meliputi jenis batuan, *matriks* batuan, mineral lempung, *porositas* dan *permeabilitas*, salinitas dan temperatur. Ada penjelasan lebih lanjut (Milsom, 2003)

a. Jenis batuan

Setiap batu memiliki rentang *resistensi*. Namun, interval *resistivitas* batuan tertentu terkadang sebagian sama dengan interval batuan lainnya. Oleh karena itu, nilai *resistensi* batu tersebut harus dikorelasikan dengan data pendukung lainnya. Ini bisa berupa data geologi dan pengeboran untuk hasil yang lebih akurat (Chandra, 2011).

b. *Matriks* batuan

Matriks adalah butiran yang lebih kecil dari fragmen yang ditemukan di antara batuan asli dan dapat dihitung bersama dengan fragmen tersebut. *Matriks* dapat berupa potongan batuan, mineral atau fosil (Engler, 2012).

c. Mineral lempung

Iklim pada Indonesia merupakan faktor alam yang sangat mempengaruhi kondisi batu : semua bahan (batu, logam, dll) menjadi tanah liat dalam proses pelapukan. (Chandra, 2011).

d. Porositas dan permeabilitas

Porositas adalah persentase volume cairan di dalam pori-pori dari total volume batuan. Hubungan antara *resistivitas* dan *porositas* untuk batuan yang tidak mengandung lempung dapat dilihat pada persamaan (1) (Telford dkk, 1990).

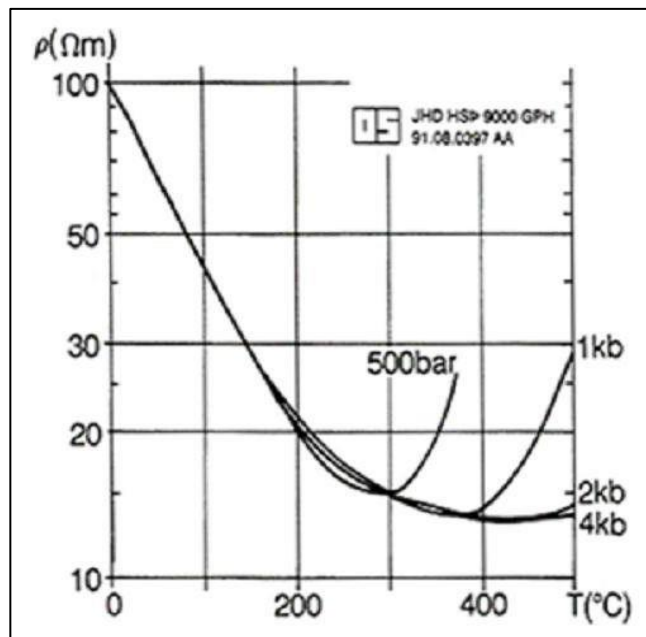
Permeabilitas adalah kemampuan batuan untuk memindahkan cairan dan ion. Jika *porositas* dan *permeabilitas* fluida dapat digabungkan untuk menentukan jenis batuan atau tanah, juga masuk akal untuk mengasumsikan bahwa terdapat hubungan antara *permeabilitas* batuan dan *resistivitas*. (Telford dkk, 1990).

e. Salinitas air pada batuan

Salinitas air dipengaruhi oleh ion-ion yang terkandung dalam batuan air asin. Air garam ini memiliki sifat mudah menghantarkan elektron bebas melalui lingkungan, sehingga air garam memberikan respon nilai *resistansi* yang lebih kecil. Tingginya layar di wilayah studi kemungkinan disebabkan oleh *intrusi* air laut (Hersir, dan Arnason, 2010).

f. Temperature

Pengaruh suhu pada batuan, yang meningkat, menurunkan *resistivitas* batuan. Hal ini disebabkan pergerakan ion, yang menurun dengan penurunan *viskositas*. Namun, ini berlaku untuk suhu antara 0 dan 200 °C. Pada suhu di atas 300°C akan meningkatkan nilai *resistansi* spesifik seperti terlihat pada Gambar 9 (Hersir, dan Arnason, 2010).



Gambar 9. Hubungan *temperature-resistivitas* (Hersir dan Arnason, 2010).

2. *Konduktivitas Batuan*

Daya hantar listrik (*Konduktivitas*) tanah dan batuan di permukaan bumi sangat dipengaruhi oleh jumlah air, kadar garam atau salinitas dan sebaran air di dalam tanah dan batuan. Daya hantar listrik batuan yang mengandung air sangat ditentukan oleh sifat air tersebut, yaitu *elektrolit* (larutan garam yang terkandung dalam air, yang diisi dengan anion dan kation yang dapat bergerak bebas di dalam air). Karena adanya medan listrik eksternal, kation dalam larutan elektrolit dipercepat menuju kutub negatif, sedangkan anion bergerak menuju kutub positif. Tentu saja, pada batuan berpori atau tanah yang tergenang air, hambatan listriknya berkurang dan kadar airnya meningkat. Sebaliknya, nilai hambatan listrik meningkat seiring dengan penurunan kadar air (Telford dkk, 1990).

a. *Konduksi Secara Elektronik*

Konduksi ini dapat terjadi apabila terdapat banyak elektron bebas di dalam batuan atau mineral, sehingga elektron bebas tersebut mengalirkan arus listrik ke dalam batuan atau mineral tersebut. Aliran ini juga dipengaruhi oleh jenis atau sifat masing-masing batuan yang

melewatinya. Salah satu sifat dari batu tersebut adalah ketahanan (*resistance*), yang menunjukkan kemampuan material tersebut untuk menghantarkan listrik. Semakin tinggi *resistivitas* material, semakin sulit material menghantarkan listrik dan sebaliknya. *Resistansi* juga memiliki arti yang berbeda dengan *resistansi* (*resistansi*), dimana *resistansi* tidak hanya bergantung pada material, tetapi juga bergantung pada faktor *geometrik* atau pembentuk material. Pada saat yang sama, *resistivitas* tidak bergantung pada faktor *geometris* (Lowrie, 2007).

b. *Konduksi Secara Elektrolitik*

Kebanyakan batu adalah *konduktor* yang buruk dan memiliki resistansi yang sangat tinggi. Namun pada kenyataannya, sebagian besar batuan berpori dan pori-porinya berisi cairan, terutama air. Hal ini menjadikan batu-batu tersebut sebagai *konduktor elektrolitik*, dimana konduksi arus listrik dibawa oleh ion-ion *elektrolitik* di dalam air. *Konduktivitas* dan ketahanan batu berpori tergantung pada volume dan lokasi pori. *Konduktivitas* meningkat ketika kandungan air batuan meningkat, *resistivitas* ketika kandungan air batuan berkurang. (Lowrie, 2007)

c. *Konduksi Secara Dielektrik*

Konduksi ini terjadi ketika batuan atau mineral bersifat *dielektrik* terhadap aliran arus listrik, artinya batuan atau mineral tersebut memiliki sedikit atau tidak ada elektron bebas. *Elektron* dalam batu bergerak dan menumpuk secara terpisah di dalam *nukleus* di bawah pengaruh medan listrik eksternal, menghasilkan *polarisasi*. (Lowrie, 2007).

3. Nilai *Resistivitas* Batuan

Tahanan jenis (*resistivitas*) adalah parameter yang tergantung pada sifat-sifat bahan *konduktif*. Selain itu, *resistivitas* adalah kemampuan material untuk memblokir arus listrik. *Resistivitas* batu adalah ketahanan batu terhadap aliran arus. (Telford dkk, 1990).

Tabel 2. Rentang nilai *resistivitas* pada jenis batuan (Telford dkk, 1990)

Material	Resistivitas (Ωm)
Air laut (<i>Sea water</i>)	0.2
Air tanah (<i>Groundwater</i>)	0.5 – 300
Aluvium (<i>Alluvium</i>)	10 – 800
Andesit (<i>Andesite</i>)	$1.7 \times 10^2 - 45 \times 10^4$
Basal (<i>Basalt</i>)	200 – 100000
Batupasir (<i>Sandstone</i>)	10 – 8000
Breksi (<i>Breccia</i>)	75 – 200
Gamping (<i>Limestone</i>)	50 – 1000
Granit (<i>Granite</i>)	200 – 100000
Kalsit (<i>Calcite</i>)	$1 \times 10^{12} - 1 \times 10^3$
Kerikil (<i>Gravel</i>)	100 – 600
Konglomerat (<i>Conglomerate</i>)	$2 \times 10^3 - 10^4$
Kuarsa (<i>Quartz</i>)	500 – 800000
Lava	$100 - 5 \times 10^4$
Lempung (<i>Clay</i>)	1 – 100
Napal (<i>Marl</i>)	3 – 70
Pasir (<i>Sand</i>)	1 – 1000
Pirit (<i>Pyrite</i>)	0.01 – 100
Serpilh (<i>Shale</i>)	20 – 2000
Tufa (<i>Tuff</i>)	20 – 100

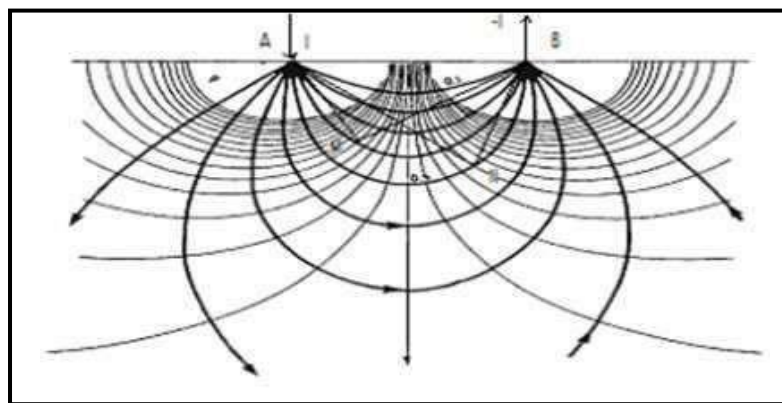
D. Metode Geolistrik

Metode geolistrik tahanan jenis (*resistivitas*) merupakan salah satu metode geolistrik yang mempelajari sifat *resistivitas* lapisan tanah. Dalam metode geolistrik *resistif*, arus listrik diinjeksikan ke permukaan bumi melalui dua elektroda yang berjalan. Beda potensial kemudian diukur menggunakan dua elektroda potensial (Reynolds, 1997).

Metode geolistrik juga merupakan metode untuk mengetahui sifat arus listrik bumi dengan cara mendeteksinya di permukaan bumi. Ungkapan ini mencakup pengukuran medan potensial, arus, dan elektromagnetik, baik yang dihasilkan oleh injeksi arus atau secara alami. Secara umum, cara sederhana untuk membahas fenomena kelistrikan bumi adalah dengan menganggap bumi sebagai *medium homogen isotropik*. Dalam perlakuan ini, medan listrik sumber titik di bagian dalam bumi berbentuk *simetris* bola. Prinsip dari metode geolistrik adalah menginjeksikan arus melalui elektroda arus yang tertanam di dalam tanah. Elektroda ini terhubung ke elektroda arus lain yang berada di permukaan tetapi cukup jauh sehingga efeknya dapat diabaikan. Elektroda arus C(x,z) dapat dianggap sebagai sumber titik yang mengirimkan arus listrik ke segala arah di lingkungan tanah dengan *resistivitas* ρ (Rasimeng, 2007). Berdasarkan informasi tersebut kemudian dilakukan perhitungan invers untuk mendapatkan variasi nilai *resistivitas* sistem penutup lantai dalam hubungannya dengan struktur geologi bawah tanah (Djoko, 2002).

Dalam metode geolistrik *resistivitas* ini terdapat dua jenis metode pengumpulan data yaitu metode pemetaan *resistivitas* geolistrik dan metode *probing resistivitas* geolistrik. Metode pemetaan *resistivitas* merupakan metode *resistivitas* yang bertujuan untuk mempelajari perubahan *resistivitas* lapisan bawah tanah pada arah *horizontal*, oleh karena itu metode ini menggunakan jarak elektroda yang tetap untuk semua titik *probe* di permukaan tanah. Sementara itu, metode *plumb resistivitas* geolistrik bertujuan untuk mempelajari variasi *resistivitas vertikal* lapisan batuan di permukaan bumi. Dengan metode ini, pengukuran dilakukan pada titik *probe* dengan mengubah jarak antar elektroda. Perubahan celah percikan dilakukan dari celah percikan yang kecil kemudian dinaikkan secara bertahap. Jarak antara elektroda ini sebanding dengan kedalaman lapisan batuan yang diamati. Metode geolistrik pertama kali digunakan oleh Conrad Schlumberger pada tahun 1912. Geolistrik adalah salah satu metode geofisika untuk mengetahui perubahan *resistansi* spesifik lapisan batuan di bawah tanah dengan cara memasukkan arus searah tegangan tinggi (*direct current*) ke dalam tanah. Lantai injeksi arus listrik ini menggunakan 2 buah elektroda arus A dan B

Semakin besar jarak antara elektroda AB, semakin banyak arus listrik yang dapat menembus lebih dalam ke lapisan batuan. Bersama dengan arus listrik, menyebabkan tegangan listrik ke bumi. Tegangan listrik di permukaan bumi diukur dengan *multimeter* yang dihubungkan pada dua elektroda tegangan M dan N, yang lebih pendek dari jarak antara elektroda AB. Jika jarak antar elektroda AB lebih banyak diubah, tegangan yang diberikan ke elektroda MN juga berubah tergantung pada jenis batuan yang disuntikkan pada kedalaman yang lebih besar (Smith dan Silver, 1991). Kedalaman batuan dasar yang normalnya ditembus oleh arus listrik ini sama dengan setengah jarak AB, sering disebut $AB/2$ (bila menggunakan arus searah murni), injeksi ini diperkirakan setengah bola. Bentuk dengan radius $AB/2$. Pada umumnya metode geolistrik sering menggunakan 4 buah elektroda yang ditempatkan dalam satu garis lurus dan *simetris* mengelilingi pusatnya, yaitu 2 buah elektroda arus (AB) di bagian luar dan 2 buah elektroda tegangan (MN) di bagian dalam. Gambar 10 adalah contoh garis *equipotensial* yang dihasilkan dari injeksi arus pada dua titik yang berlawanan arus di permukaan bumi.



Gambar 10. Pola sebaran arus listrik pada bidang *equipotensial* antara dua elektroda arus dengan *polaritas* berlawanan (Bahri, 2005).

Distribusi arus di permukaan arus listrik yang dikirim di bawah permukaan. Garis tengah menunjukkan aliran yang berhubungan dengan lapisan *homogen*. Meskipun arus terputus-putus menunjukkan arus normal dengan nilai yang sama. Garis-garis ini disebut garis *equipotensial*. Dimana titik sumber medan listrik di dalam bumi dianggap simetris bola (Bahri, 2005). Ada beberapa hal yang melatar belakangi konsep metode geolistrik *resistif*, yaitu:

1. Resistivitas Semu

Metode geolistrik resistivitas didasarkan pada asumsi bahwa bumi secara isotropik homogen. Berdasarkan asumsi ini, resistansi yang diukur adalah resistansi sebenarnya dan tidak bergantung pada jarak antar elektroda. Namun pada kenyataannya, bumi terdiri dari lapisan-lapisan dengan resistivitas yang berbeda-beda, sehingga potensial yang diukur adalah efek dari lapisan-lapisan tersebut. Oleh karena itu, nilai resistansi yang diukur seolah-olah merupakan nilai resistansi satu lapisan saja. Resistivitas yang diukur sebenarnya adalah resistivitas semu (Reynold, 2005).

$$\rho = 2\pi \left[\left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right) - \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right) \right]^{-1} \frac{\Delta V}{I} \quad (16)$$

$$\rho_a = K \frac{\Delta V}{I} \quad (17)$$

$$K = \frac{2\pi}{\left[\left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right) - \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right) \right]} \quad (18)$$

Dimana K adalah faktor geometrik, yaitu besarnya koreksi posisi dua elektroda potensial terhadap posisi dua elektroda arus. Nilai resistansi dapat ditentukan dengan mengukur ΔV dan I (Reynolds, 2005). Beberapa hal yang mempengaruhi nilai resistansi semu adalah sebagai berikut (Hurun, 2016) :

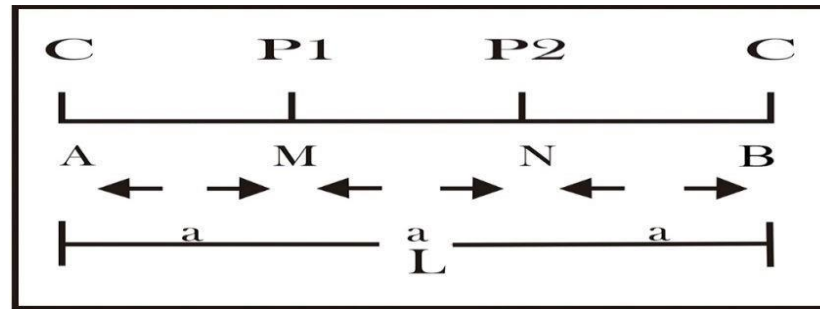
- a) Ukuran butir penyusun batu, semakin kecil ukuran butir maka semakin baik arus yang mengalir sehingga menurunkan nilai *resistivitas*.
- b) Komposisi mineral batuan, meningkatnya kandungan mineral pada lempung menyebabkan penurunan nilai *resistansi* spesifik.
- c) Kandungan air, air bawah tanah atau air permukaan merupakan lingkungan yang menurunkan nilai *resistansi*
- d) Kelarutan garam dalam air dalam batuan meningkatkan konsentrasi ion dalam air sehingga bertindak sebagai *konduktor*
- e) Kepadatan, semakin padat batu, semakin tinggi nilai *resistivitasnya*.

2. Konfigurasi Metode Geolistrik

Metode geolistrik resistivitas didasarkan pada faktanya bahwa sebagian arus listrik yang dialirkan ke lapisan bumi memasuki bumi pada kedalaman tertentu dan meningkat seiring bertambahnya jarak antar elektroda. Jika pasangan elektroda meningkat dalam pengukuran *resistivitas* geolistrik, distribusi *potensial* di permukaan bumi meningkat dengan variasi nilai *resistivitas* (Loke, 2000). Metode ini lebih efektif bila digunakan untuk eksplorasi dangkal dan jarang memberikan informasi *stratigrafi* pada kedalaman lebih dari 300 meter. Oleh karena itu, metode ini jarang digunakan dalam eksplorasi minyak, tetapi banyak digunakan dalam geologi teknik, mis. B. dalam menentukan kedalaman batuan dasar, mencari air tanah, juga digunakan dalam penelitian panas bumi. Berdasarkan posisi (konfigurasi) elektroda potensial dan arus, dikenal beberapa macam konfigurasi *resistor*, antara lain (Stummer, 2003).

a. Konfigurasi Wenner

Metode geolistrik *resistivitas* didasarkan pada fakta bahwa sebagian arus listrik yang dialirkan ke lapisan bumi memasuki bumi pada kedalaman tertentu dan meningkat seiring bertambahnya jarak antar elektroda. Jika pasangan elektroda meningkat dalam pengukuran *resistivitas* geolistrik, distribusi potensial di permukaan bumi meningkat dengan variasi nilai resistivitas (Loke, 2000). Metode ini lebih efektif bila digunakan untuk eksplorasi dangkal dan jarang memberikan informasi *stratigrafi* pada kedalaman lebih dari 300 meter. Oleh karena itu, metode ini jarang digunakan dalam eksplorasi minyak, tetapi banyak digunakan dalam geologi teknik, mis. B. dalam menentukan kedalaman batuan dasar, mencari air tanah, juga digunakan dalam penelitian panas bumi. Berdasarkan posisi (konfigurasi) elektroda potensial dan arus, dikenal beberapa macam konfigurasi *resistor*, antara lain



Gambar 11. Susunan elektroda konfigurasi *Wenner* (Loke, 2004)

Dari gambar diatas terlihat bahwa jarak $AM = NB = a$ dan jarak $AN = MB = 2a$ dengan Persamaan (19) memberikan suatu persamaan faktor geometri konfigurasi di *Wenner* sebagai berikut:

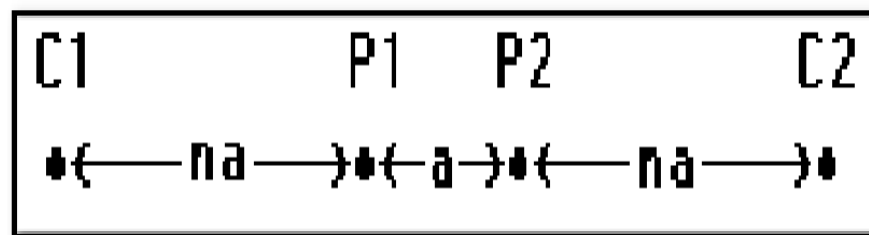
$$K = 2\pi a \quad (19)$$

$$\rho = K \cdot R \quad (20)$$

b. Konfigurasi *Schlumberger*

Konfigurasi *Schlumberger* merupakan salah satu konfigurasi atau tatanan dari elektroda metode geolistrik, yang mana susunannya C-P & P-C di mana jarak elektroda P dengan P cenderung tetap. Sedangkan jarak antara elektroda P dan C diubah sesuai spasi yang telah ditentukan konfigurasi ini memiliki kedalaman semu sebesar 1/5 dari bentangan AB (Stummer, 2003).

$$K = \pi \left[\frac{l^2 - l'^2}{2l} \right] \quad (21)$$

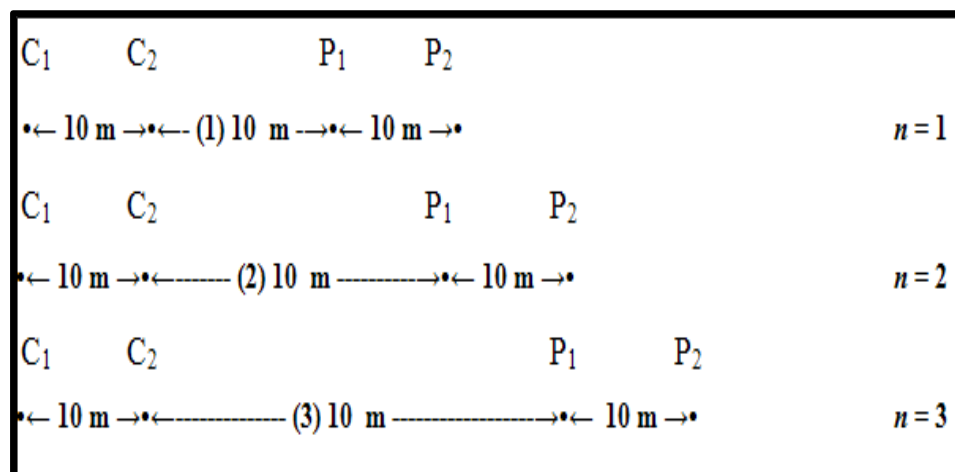


Gambar 12. Susunan elektroda pada konfigurasi *Schlumberger* (Loke, 2000).

c. Konfigurasi *Dipole-dipole*

Konfigurasi dipole-dipole merupakan gabungan dari teknik profiling dan depth sounding, oleh karena itu konfigurasi jenis ini merupakan salah satu konfigurasi yang paling sering digunakan dalam penelitian geofisika. Konfigurasi dipol-dipol menempatkan jarak elektroda arus C1C2 sama dengan jarak elektroda potensial P1P2 yang ditunjukkan pada Gambar 5. Penempatan elektroda P1P2 adalah jarak a dari pasangan elektroda C1C2 dengan nilai faktor sebesar $c = 1,2,3$. Nilai K diturunkan pada persamaan (22) yang nilainya $n = 1,2,3,4,\dots,n$. Kedalaman yang tampak dari konfigurasi ini adalah $MN (n+1)/2$ (Suyanto, 2013)

$$K = \pi n(n + 1)(n + 2)a \quad (22)$$



Gambar 13. Konfigurasi elektroda *dipole-dipole* dengan jarak elektroda C1C2 sama dengan P1P2 sebesar 10 meter dan jarak elektroda C1C2 dari P1P2 sebesar 10 meter dikalikan dengan nilai n . (Suyanto, 2013)

E. Pemodelan 2D dan 3D

Penampang 2D adalah penampang yang merepresentasikan hasil pengukuran dalam 2D dengan menggunakan metode penampang semu kontur. Bagian semu memberikan gambaran tentang sebaran hasil pengukuran di lapangan, yang dapat berupa hambatan, persentase pengaruh frekuensi atau faktor logam di bawah permukaan tanah.

Dalam hal ini, lokasi titik tarik adalah pusat horizontal yang ditempatkan di tengah susunan elektroda pengukur, sedangkan titik samping adalah jarak proporsional ke bawah dari pusat susunan elektroda pengukur (antara elektroda C1-PI) di arah vertikal. Persimpangan semu dapat dilakukan secara manual selama pengumpulan data di lapangan dengan memplot dan kemudian memplot nilai resistivitas semu yang terukur.

Ini digunakan untuk gambaran sementara hasil pengukuran dan untuk kontrol kualitas data pengukuran di lapangan, yang selanjutnya dapat digunakan sebagai pedoman untuk interpretasi kuantitatif selanjutnya. *Pseudosection* dihasilkan oleh proses pemodelan maju dan mundur, menghasilkan nilai resistivitas terkoreksi (efek topografi). Proses ini merupakan perkiraan nilai resistansi yang sebenarnya. Kesalahan umum adalah mencoba menggunakan *pseudosection* dari *resistensi* yang tampak dan gambar akhir dalam fase interpretasi. Hasil penelitian berupa sebaran nilai *resistivitas* material bawah tanah yang disebut dengan *pseudo-intercept resistivitas* atau *inverse model resistivity intercept*.

Model yang diperoleh dari proses inversi selalu memiliki nilai residual error atau RMSE (*Root Mean Squared Error*). Iterasi dapat dilakukan beberapa kali untuk mengurangi nilai *error* yang ada. Iterasi adalah proses penghitungan data berulang kali yang dimasukkan ke dalam fungsi matematika yang sama untuk mencapai hasil yang diinginkan. Nilai *RMSE* menunjukkan besarnya perbedaan antara pengukuran *resistivitas* material dengan resistivitas aktual material. Semakin tinggi nilai *RMSE*, semakin halus model yang diperoleh dengan proses *inversi*. Besar kecilnya nilai *RMSE* dipengaruhi oleh bentuk dan struktur tanah tempat elektroda direntangkan, misalnya adanya liang di dalam tanah atau banyaknya akar pohon yang berada langsung di bawah lintasan (Loke, 2004).

Proses *inversi* adalah proses pengolahan data lapangan yang mencakup teknik penyelesaian matematis dan statistik untuk mendapatkan informasi yang berguna tentang distribusi sifat fisik objek bawah tanah (Supriyanto, 2007).

Model yang dicari dalam metode inversi geofisika merupakan *representasi* matematis dari bagian bumi yang sesuai dengan hasil pengukuran, yang kemudian *didiskritisasi*. Diskriminasi model dapat dilakukan dengan tiga cara. Pertama, model dibagi menjadi blok yang lebih kecil yang lebarnya sama dengan jarak terkecil antara elektroda. Selanjutnya, bagi pola menjadi balok-balok yang dibagi menjadi dua secara *vertikal* atau *horizontal* pada lapisan pertama dengan cara pertama. Dan tahap ketiga, balok-balok yang pada lapisan pertama dibagi dua hanya secara *horizontal*. Hal ini karena *resolusi* metode *resistivitas* berkurang dengan kedalaman, sehingga lebih efektif jika hanya lapisan pertama dan kedua yang dibagi menjadi dua blok (Loke, 1999).

Setiap titik model diskritisasi kemudian menerima parameter berupa resistansi karakteristik yang nilainya sama dengan yang diinginkan inverter, dan hasil pengukurannya. Pada saat yang sama, respon model adalah data sintetik yang dihitung menggunakan hubungan matematis berdasarkan model dan parameternya. (Loke, 1999)

B. Alat dan Bahan

Untuk alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah :

1. Laptop
2. *Software RES2Dinv*
3. *Software VOXLER 4*
4. *Software Rockworks 16*
5. *Software Arcgis*

C. Prosedur Penelitian

Berikut merupakan prosedur dan langkah-langkah yang dikerjakan serta yang digunakan pada penelitian ini :

1. Pengolahan Data Resistivitas 2D & 3D

Berdasarkan data *resistivitas* yang mana telah dikonversi formatnya dalam bentuk “.dat” atau “.txt” maka langkah selanjutnya ialah melakukan *QC* data menggunakan *ms.excel* kembali lalu disesuaikan dengan format input data kepada *software RES2DINV*. Setelah nya dilakukan lah pemodelan *inversi* menggunakan fitur *least-square inversion* dan data 2D pun muncul, setelah nya dilakukan pula *display topography* guna memproyeksikan ketinggian permukaan pada daerah penelitian. Setelah nya data resistivitas 2D yang telah diinversi selanjutnya dipilih untuk dilakukan inversi 3D, dalam penelitian ini penulis memilih data setiap lintasan pengukuran yang selanjutnya akan diolah menggunakan *software* 3D geofisika

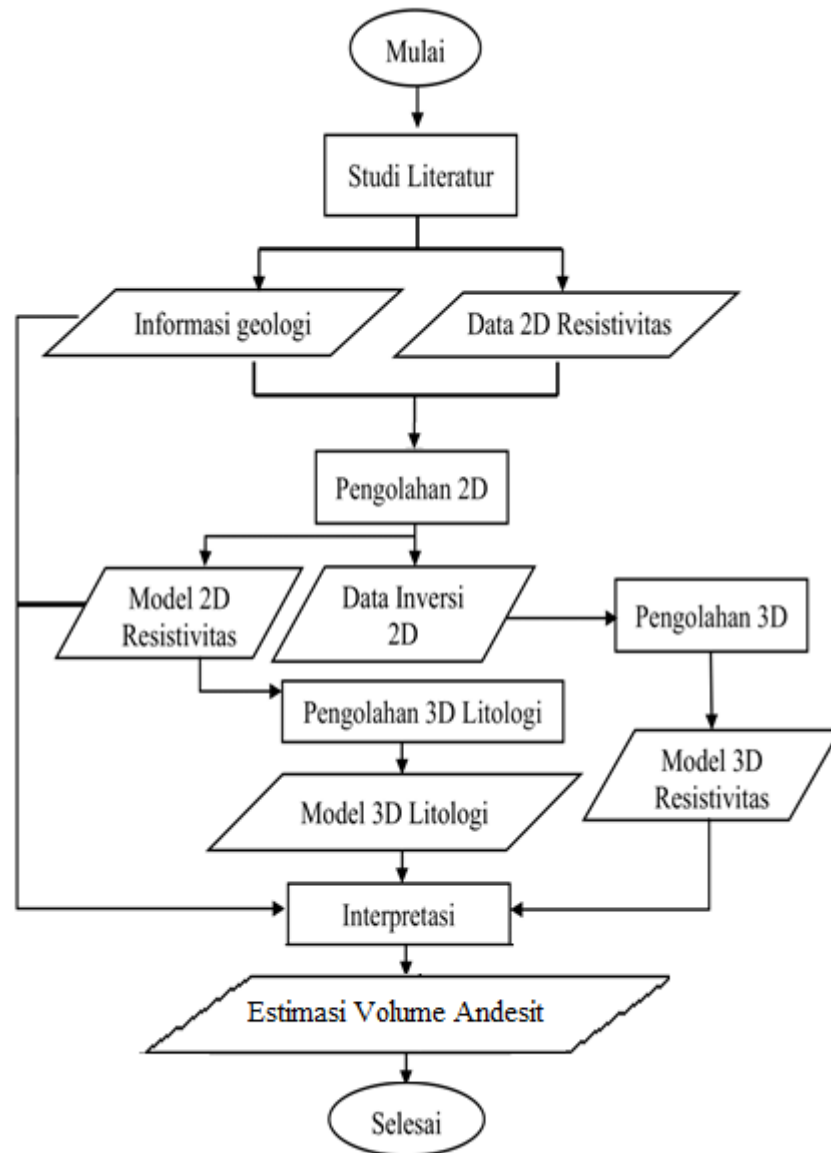
2. Interpretasi Potensi Sebaran Andesit Daerah Penelitian

Setelah berhasilnya dilakukan pengolahan data maka tahapan selanjutnya yaitu melakukan interpretasi potensi sebaran andesit pada daerah pengukuran tempat akuisisi data dilakukan, adapun interpretasi ini didasari pada data geologi regional yang tergambar dari proyeksi 2D, Batuan penyusun lapisan bawah permukaan yang bisa didapatkan

informasi dari hasil pengolahan geolistrik resistivitas 2D didukung geologi regional, morfologi, dan tabel resistivitas batuan. Setiap material memiliki karakteristik daya hantar listriknya masing-masing, batuan adalah material yang juga mempunyai daya hantar listrik dan harga tahanan jenis tertentu. Harga tahanan jenis yang sama bisa dimiliki oleh batuan-batuan berbeda, hal ini terjadi karena nilai resistivitas batu-batuan memiliki rentang nilai yang bisa saling tumpang tindih. Adapun aspek-aspek yang mempengaruhi tahanan jenis batuan antara lain:

- 1) Batuan sedimen yang bersifat lepas (urai) mempunyai nilai tahanan jenis lebih rendah bila dibandingkan dengan batuan sedimen padu dan kompak,
- 2) Batuan beku dan batuan ubahan (batuan metamorf) mempunyai nilai tahanan jenis yang tergolong tinggi,
- 3) Batuan yang basah dan mengandung air, nilai tahanan jenisnya rendah, dan semakin rendah lagi bila air yang dikandungnya bersifat payau atau asin (Soenarto, 2004).

Cara menginterpretasi adalah dengan mengkorelasikan hasil pengolahan data software yang berupa informasi (nilai resistivitas, kedalaman, ketebalan) dengan pengetahuan dasar aspek-aspek tahanan jenis batuan seperti yang ditulis di atas, informasi geologi, dan mengacu tabel resistivitas batuan (Telford et al, 1990) dan referensi terkait penelitian panas bumi menggunakan metode geolistrik yang telah dilakukan terdahulu sehingga diperoleh gambaran informasi struktur batuan yang sebenarnya.

D. Diagram Alir**Gambar 14.** Diagram alir penelitian

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Adapun kesimpulan dalam penelitian kali ini sebagai berikut. :

1. Berdasarkan hasil analisis didapat variasi nilai resistivitas. Aluvium (10–800 Ωm), Kwarsa (170–600 Ωm), clay (50-100 Ωm), sandy-clay(0,01-50 Ωm), tuff (20-200 Ωm), andesit (620 - 8200 Ωm).
2. Sebaran pola sebaran andesit pada pemodelan 3D memperlihatkan arah sebaran andesit dari arah Barat daya – Timur laut dengan disertai bersama arah intrusi batuan granodiorit dan juga urat kuarsa. Untuk variasi sebaran titik batuan andesit dari kelima lintasannya ialah pada jarak bentangan $\pm 48 - 103$ meter dan kedalaman $\pm 6 - 23$ meter.
3. Volume batuan andesit sebagai lapisan batuan induk vulkanik dengan nilai resistivitas sedang (620 - 8200 Ωm) yang diproyeksikan sebaran bongkah nya pada rekonstruksi $> 620 - 8200 \Omega\text{m}$ dan didapatkan besaran volume nya yakni sebesar 89.455 m^3 .

B. Saran

Berdasarkan hasil yang telah diperoleh, penulis menyarankan agar dilakukan kegiatan eksplorasi lebih lanjut pada daerah yang telah diidentifikasi sebagai zona batuan induk. Hal ini dimaksudkan untuk memperkuat analisis dari hasil kegiatan eksplorasi sebelumnya. Eksplorasi yang disarankan adalah eksplorasi menggunakan metode IP (*Induced Polarization*).

DAFTAR PUSTAKA

- Amin, T.C., Kusnama, Rustandi, E., dan Gafoer, S. 1994. *Geologi Lembar Kota Agung, Sumatera, Skala 1:250.000*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi. Bandung.
- Chandra, R. 2011. Menentukan Daerah Prospek Bijih Besi Menggunakan Metode Geolistrik di daerah "C" dengan Data Pendukung Geomagnet. *Skripsi*. Universitas Indonesia. Depok.
- Danaswara, M.R., 2017, Analisis Sumberdaya Andesit Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Dipole-Dipole Pada Daerah Pengasih, Kulon Progo, Yogyakarta. *Thesis*. UPN "Veteran" Yogyakarta
- Djoko, S. 2002. *Pengantar Teknik Geofisika*. Departemen Teknik Geofisika ITB. Bandung
- Engler, T.W. 2012. *Lecture Notes: Electrical Properties of Rocks*. PET 370. Spring 2012.
- Fadhilah, I. 2021. Identifikasi Zona Mineralisasi Emas Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Wenner-Schlumberger. *Skripsi* Fakultas Teknik Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Fitriyanto, T.N., Supriyadi., Teguh M.M., Ulil Albab Taufiq., 2017. *Pencitraan 3D Data Geolistrik Resistivitas dengan Rockworks Berdasarkan Hasil Inversi Res2DInv untuk Mengetahui Persebaran Batuan Andesit di Desa Bapangsari Kecamatan Bagelen Kabupaten Purworejo*. Prodi Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang,
- Hersir, Gylfi, P., dan Árnason, K. 2010. *Resistivity of Rocks*. Presented at Short Course V on Exploration for Geothermal Resources. p.212-216.
- Hurun, N. 2016. Analisis Data Geolistrik Resistivitas Untuk Pemodelan Struktur Geologi Bawah Permukaan Gunung Lumpur Bangkalan. *Skripsi*. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang.
- Karyanto. Mulyatno, B.S., Warsito. Nisak, R.R. 2007. The Modelling of Coal Exploration Using Resistivity Method. *Proceedings Joint Convention Bali*. Jurusan Fisika FMIPA, Unila

- Lestari, I.P., 2021. Geologi Daerah Way Lengkukai Dan Sekitarnya, Kecamatan Kelumbayan Barat, Tanggamus, Lampung. *Skripsi*. Teknik Manufaktur Institut Teknologi Sumatera
- Lowrie, W. 2007. *Fundamentals of Geophysics*. Cambridge University Press, p.293-320.
- Milsom, J. 2003. *Field Geophysics: The Geological Field Guide Series*. University College London. England
- Mulyatno, B.S. 2004. *Analisis Perubahan Resistivitas Batuan Terhadap Porositas Reservoar Batupasir Daerah Lampung Timur*. Jurusan Fisika FMIPA, Unila
- Munaji. Imam, S. Lutfi nur, I., 2013, *Penentuan Tahanan Jenis Batuan Andesit Menggunakan Metode Geolistrik Konfigurasi Schlumberger (Studi Kasus Desa Polosiri)*, Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang
- Prabowo, A.P. 2021. Estimasi Potensi Kandungan Mineral Emas Dengan Pendekatan Resistivitas. *Skripsi* Fakultas Teknik Universitas Lampung. Bandar Lampung
- Purwasatriya, E.B. 2013. *Studi Potensi Sumberdaya Andesit Menggunakan Metode Geolistrik di Daerah Kokap, Kabupaten Kulonprogo, Daerah Istimewa Yogyakarta*. Jurnal Dinamika Rekayasa,
- Purwasatriya, E.B. dan Waluyo, G., 2011, *Pembuatan Model Geologi Bawah Permukaan Dengan Metode Geolistrik Dan Studi Stratigrafi Pada Rembesan Gas Di Jatilawang Banyumas*, Jurnal Dinamika Rekayasa Vol. 7 No.2 Agustus 2011, ISSN 1858-3075.
- Rasimeng, S., Andius, D., Alimuddin, 2007. *Identifikasi Struktur Batuan Basement Menggunakan Metode Resistivitas 2D Sepanjang Jalan-Lintas Propinsi di Daerah Potensi Longsor Sumberjaya Lampung Barat*. Jurnal Ilmiah Sigma. Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta.
- Reynold, J.M. 1997. *An Introduction to applied and environmental geophysics*. John Willey and sonsinc. New York. p. 415.
- Rozak, A. 2009. Analisis Keaktifan Dan Resiko Gempa Bumi Pada Zona Subduksi Di Daerah Selatan Pulau Jawa Dan Sekitarnya Dengan Metode Likelihood. *Skripsi*. UIN Syarief Hidayatullah. Jakarta.
- Santoso, A.B., dan Hidayatullah, S., 2017, *Perhitungan Sumberdaya Batuan Breksi Andesit Berdasarkan Ukuran Fragmen Dengan Menggunakan Metode Geolistrik (Studi Kasus Lahan 52 Ha, Desa Mekarsari, Kecamatan Merak, Kabupaten Cilegon, Provinsi Banten)*. KURVATEK Vol. 2 . No. 1, April 2017, pp.39-44 ISSN: 2477-7870

- Sakka. 2002. *Metoda Geolistrik Tahanan Jenis*. Makassar Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. UNHAS.
- Sinaga, Y.P., 2018. Analisa Cadangan Batuan Andesit Menggunakan Metode Geolistrik Konfigurasi Dipole - Dipole Studi Kasus Lapangan "Lipovka", Kabupaten Tasikmalaya, Jawa Barat. *Thesis* Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta.
- Stummer, P. 2003. *New developments in Electrical Resistivity Imaging*. Swiss Federal Institute of Technology Zurich. Austria.
- Suyanto, I., 2013. *Analisis Data Resistivitas Dipole-dipole Untuk Identifikasi Dan Perhitungan Sumber Daya Asbuton Di Daerah Kabungka, Pasarwajo, Pulau Buton, Sulawesi Tenggara*. Program Studi Geofisika FMIPA UGM Sekip Utara, Bulaksumur, Yogyakarta. *Jurnal Fisika Indonesia* No: 50, Vol XVII, ISSN : 1410-2994.
- Telford, W. M, Geldard, L.P, Sherrif, R.E., dan Keys, D. A., 1990. *Applied Geophysics*, Cambridge