

APLIKASI VERTICAL ELECTRICAL SOUNDING DALAM MENGIDENTIFIKASI LAPISAN ANDESIT PADA JALAN INSINYUR SUTAMI BANDAR LAMPUNG

Oleh

Vigorous Raido^{1*}, Muhammad Al Fiqri Idham^{2*}, Risky Martin Antosia³

^{1,2,3}Teknik Geofisika/Institut Teknologi Sumatera

* Penulis pertama dan kedua berkontribusi sama dalam penelitian ini.

E-mail: ^{1*}vigorous.119120099@student.itera.ac.id,

^{2*}muhammad.119120039@student.itera.ac.id, ³martin.antosia@tg.itera.ac.id

Article History:

Received: 04-12-2025

Revised: 30-12-2025

Accepted: 07-01-2026

Keywords:

Geologi,

Resistivitas,

VES,

Andesit

Struktur Geologi

Abstract: Penelitian ini bertujuan untuk menginterpretasikan kondisi bawah permukaan dan menentukan sebaran serta ketebalan batuan andesit menggunakan metode Vertical Electrical Sounding (VES). Pengukuran dilakukan pada lima titik sounding (TG-01 hingga TG-05) dengan memanfaatkan variasi nilai tahanan jenis untuk mengidentifikasi perubahan litologi secara vertikal. Hasil pemodelan menunjukkan nilai RMS error antara 1,1% hingga 4,7%, yang mengindikasikan kualitas interpretasi yang baik. Interpretasi geolistrik menunjukkan bahwa kondisi bawah permukaan umumnya tersusun atas tiga lapisan utama, yaitu tanah penutup, batuan andesit, serta tufa andesit atau breksi andesit. Lapisan tanah penutup memiliki ketebalan dangkal pada kedalaman 0–3 meter dengan nilai resistivitas 70–321 Ωm . Lapisan andesit teridentifikasi secara konsisten pada lapisan ketiga dengan nilai resistivitas relatif tinggi, berkisar antara 386–666 Ωm , dan muncul pada kedalaman sekitar 3 meter hingga lebih dari 40 meter. Pada titik TG-05, andesit ditemukan di lapisan kedua dengan nilai resistivitas 667 Ωm pada kedalaman 3 hingga 15 meter. Batuan andesit menunjukkan keterusan secara geologi dan berpotensi sebagai batuan dasar. Metode VES terbukti efektif dalam menggambarkan kondisi bawah permukaan dan mendukung identifikasi batuan andesit di area penelitian.

PENDAHULUAN

Kajian geologi dan eksplorasi sumber daya alam memiliki peranan penting dalam mendukung pengambilan keputusan pada kegiatan pembangunan infrastruktur, pengelolaan sumber daya, serta mitigasi bencana [1]. Pemahaman mengenai kondisi bawah permukaan bumi menjadi aspek krusial dalam menentukan karakteristik geologi suatu wilayah. Salah satu metode yang efektif untuk mengetahui kondisi bawah permukaan adalah metode geolistrik, yaitu metode geofisika yang pengukurannya berdasarkan sifat aliran listrik di dalam bumi dan cara mendeteksinya dari permukaan bumi, dimana nilai resistivitas yang terukur tersebut dapat digunakan untuk mengidentifikasi variasi material dan struktur batuan bawah tanah [2].

Metode geolistrik mampu memberikan gambaran resistivitas bawah permukaan secara akurat melalui pengukuran arus listrik yang dialirkan ke dalam tanah menggunakan konfigurasi elektroda tertentu [3]. Berdasarkan variasi nilai resistivitas yang diperoleh, dapat diinterpretasikan perbedaan jenis dan sifat fisik lapisan batuan di bawah permukaan. Metode geolistrik 1 dimensi (*Vertical Electrical Sounding/VES*) merupakan teknik yang relatif sederhana namun efektif untuk penelitian yang berfokus pada variasi vertikal lapisan bawah permukaan, terutama pada daerah dengan kondisi geologi yang tidak terlalu kompleks [4].

Provinsi Lampung memiliki potensi sumber daya bahan galian yang cukup beragam, salah satunya adalah batuan andesit yang tersebar di berbagai wilayah [5]. Batuan andesit banyak dimanfaatkan sebagai bahan bangunan dan konstruksi karena kekuatan dan ketahanannya yang tinggi [6]. Oleh karena itu, identifikasi dan pemetaan sebaran batuan andesit menjadi hal penting dalam kegiatan eksplorasi dan perencanaan pemanfaatan sumber daya alam di daerah tersebut.

Kurniawan [7] meneliti persebaran batuan andesit di Desa Gunung Pengsong, Lombok Barat, menggunakan dua lintasan geolistrik konfigurasi *Schlumberger*. Interpretasi data 1D dan *resistivity log* menunjukkan keberadaan lempung pasir, pasir/akuifer, serta batuan andesit. Andesit teridentifikasi pada kedalaman 39–87 m dengan resistivitas sekitar 125 Ωm di titik pertama, dan pada kedalaman 2–6 m serta 10–86 m dengan resistivitas 124–372 Ωm di titik kedua.

Nurulsaman [8] memetakan penyebaran andesit di Desa Kuranji, Lombok Barat, melalui tiga titik pengukuran geolistrik. Hasil interpretasi resistivitas 1D mengidentifikasi litologi berupa tanah penutup, lempung, pasir, breksi, batu gamping, dan andesit. Andesit ditemukan pada lapisan keempat di titik kedua pada kedalaman 4–9 m (119 Ωm) serta pada lapisan kesembilan di titik ketiga kedalaman 82–121 m (103 Ωm). Penelitian ini merekomendasikan pengeboran eksplorasi pada kisaran 4–120 m.

Swastika [9] mengkaji potensi andesit di Desa Ciluluk, Kabupaten Bandung, yang berada dalam satuan batuan gunungapi Mandalawangi–Mandalagiri. Berdasarkan data geolistrik 1D–2D dan observasi lapangan, andesit di wilayah ini tersebar tidak merata dan terbagi menjadi *soft* dan *hard andesite*, dengan *hard andesite* memiliki resistivitas >350 Ωm . Estimasi cadangan andesit berada pada rentang 4–10 juta ton sesuai skenario penambangan.

Prastowo [10] meneliti potensi andesit untuk mendukung pembangunan Bandara Internasional Yogyakarta di Gunung Kukusan, Kulon Progo, menggunakan geolistrik 2D konfigurasi *dipole-dipole*. Model resistivitas menunjukkan andesit segar berada pada kedalaman 3–15 m dengan resistivitas >522 Ωm , sementara andesit lapukan memiliki resistivitas 179–659 Ωm . Litologi utama yang teridentifikasi meliputi lempung, andesit lapukan, dan andesit segar sebagai intrusi.

Penelitian ini dilakukan di area CV. Budi Mulia Karya, Jl. Insinyur Sutami, Way Laga, Kecamatan Sukabumi, Kota Bandar Lampung, Provinsi Lampung. Pengukuran dilakukan menggunakan metode geolistrik tahanan jenis (*Vertical Electrical Sounding*) untuk mengetahui kondisi bawah permukaan dan mengidentifikasi lapisan batuan yang berpotensi mengandung andesit. Melalui hasil penelitian ini, diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih baik mengenai karakteristik bawah permukaan serta mendukung identifikasi potensi bahan galian andesit di wilayah studi.

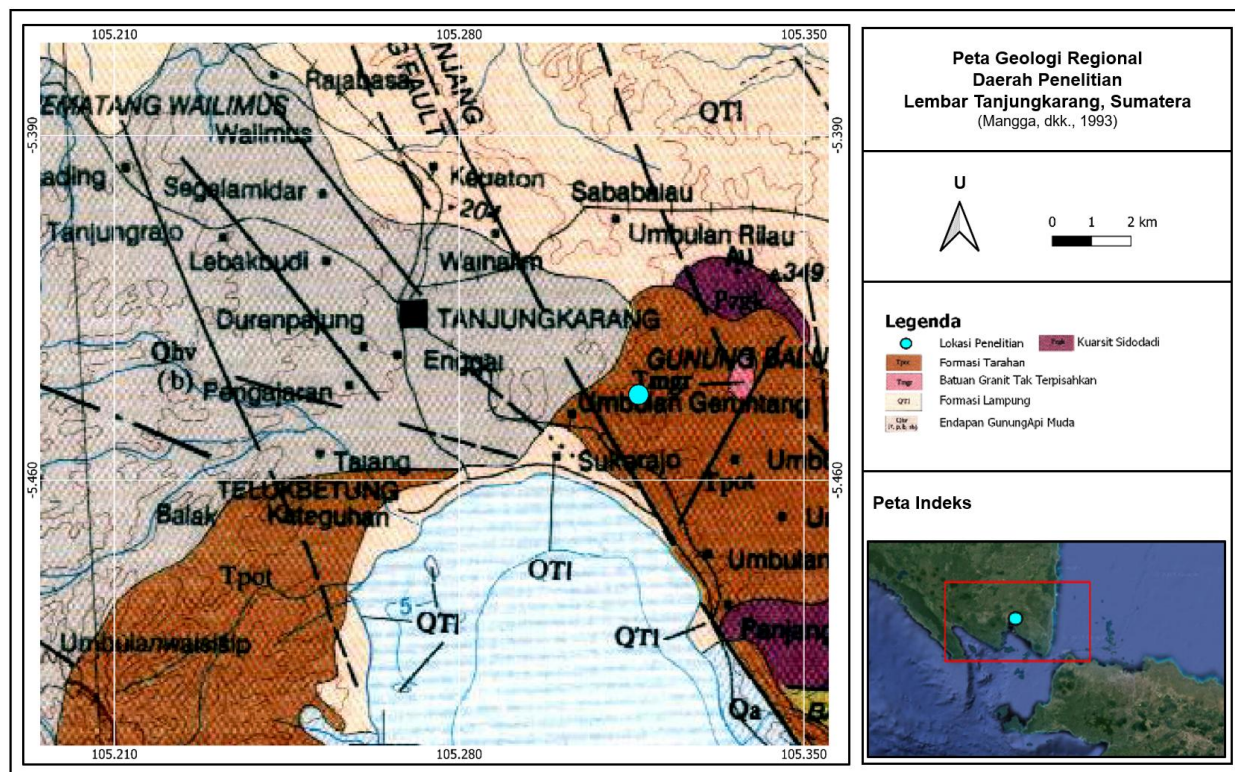
LANDASAN TEORI

Geologi Daerah Penelitian

Geologi daerah penelitian memberikan gambaran menyeluruh mengenai kondisi geologi tempat studi dilakukan dan menjadi acuan penting dalam proses interpretasi data. Lokasi penelitian berada di Jalan Insinyur Sutami, Kota Bandar Lampung, yang secara regional termasuk dalam Lembar Geologi Tanjung Karang. Wilayah ini tersusun oleh tiga kelompok satuan batuan utama, yaitu Pra-Tersier, Tersier, dan Kuartar, yang mencerminkan evolusi geologi kompleks selama jutaan tahun [11].

Satuan batuan Pra-Tersier didominasi oleh batuan malihan, seperti Kompleks Gunung Kasih (Pzg) dan Formasi Menanga, yang terbentuk akibat metamorfisme batuan beku terkait aktivitas magmatik purba. Sementara itu, batuan Tersier terdiri atas hasil aktivitas gunungapi dan proses sedimentasi di lingkungan yang dipengaruhi dinamika tektonik. Satuan ini meliputi Formasi Sabu (Tpos), Formasi Campang (Tpoc), dan Formasi Tarahan (Tpot), yang menjadi bagian utama tempat penelitian berada. Adapun satuan Kuartar terbentuk lebih muda, mencakup batuan piroklastik dari periode Plistosen seperti Formasi Lampung (Qtl), Kasai (Qtk), dan Terbanggi (Qtp), serta endapan permukaan Holosen berupa alluvium dan endapan rawa [11].

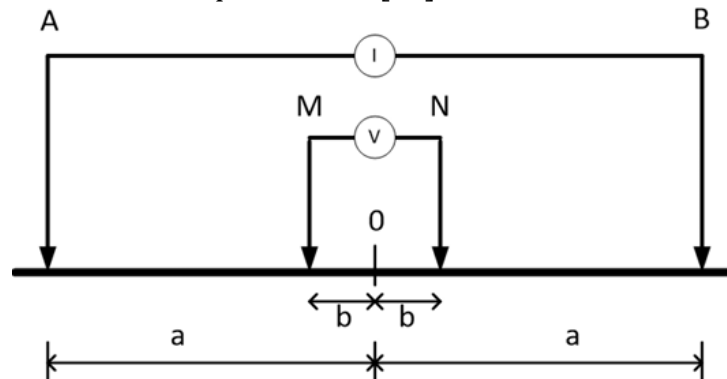
Secara keseluruhan, daerah penelitian berada pada Formasi Tarahan, yang merupakan bagian dari susunan stratigrafi vulkanik-sedimen Tersier. Susunan geologi ini mencerminkan interaksi antara aktivitas tektonik, vulkanik, dan proses sedimentasi yang terus membentuk karakter geologi wilayah Tanjung Karang hingga saat ini.



Gambar 1. Geologi Regional Daerah Penelitian [11].

Metode Vertical Electrical Sounding (VES) Dalam Metode Resistivitas

Metode *Vertical Electrical Sounding* (VES) merupakan teknik utama dalam metode geolistrik resistivitas yang digunakan untuk mengetahui perubahan sifat kelistrikan batuan atau tanah secara vertikal terhadap kedalaman [12]. Prinsip kerja metode ini adalah menginjeksikan arus listrik ke dalam tanah melalui elektroda arus (A dan B) dan mengukur beda potensial menggunakan elektroda potensial (M dan N). Perbandingan antara arus dan tegangan yang terukur memberikan nilai resistansi, yang selanjutnya dikonversi menjadi resistivitas untuk menginterpretasikan kondisi bawah permukaan [13].



Gambar 2. Susunan Elektroda Konfigurasi Schlumberger [14].

Metode ini didasarkan pada Hukum Ohm, yang menyatakan bahwa resistansi suatu medium berbanding lurus dengan tegangan dan berbanding terbalik dengan kuat arus, dirumuskan sebagai berikut [15]:

$$R = \frac{\Delta V}{I} \quad (2.1)$$

dengan,

R = Resistansi (Ω)

ΔV = Beda Potensial (V)

I = Besar kuat arus (A)

Selain bergantung pada arus dan tegangan, nilai resistansi juga dipengaruhi oleh sifat fisik medium, yaitu panjang lintasan arus dan luas penampang, sebagaimana ditunjukkan dalam [16]:

$$R = \rho \frac{L}{A} \quad (2.2)$$

dengan,

R = Resistansi (Ω)

ρ = Resistivitas/tahanan jenis (Ωm)

L = Perubahan panjang penampang (m)

A = Luas penampang (m^2)

Melalui substitusi persamaan (2.1) ke (2.2), diperoleh persamaan resistivitas:

$$\rho = \frac{A\Delta V}{IL} \quad (2.3)$$

dengan,

L = Perubahan Panjang penampang (m)

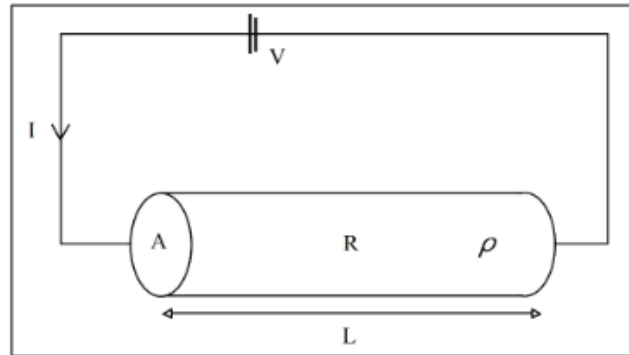
R = Resistansi (Ω)

V = Besar tegangan (V)

I = Besar kuat arus (A)

ρ = Resistivitas/tahanan jenis (Ωm)

A = Luas penampang (m^2)



Gambar 3. Arus dan Medan Listrik pada Resistor [16].

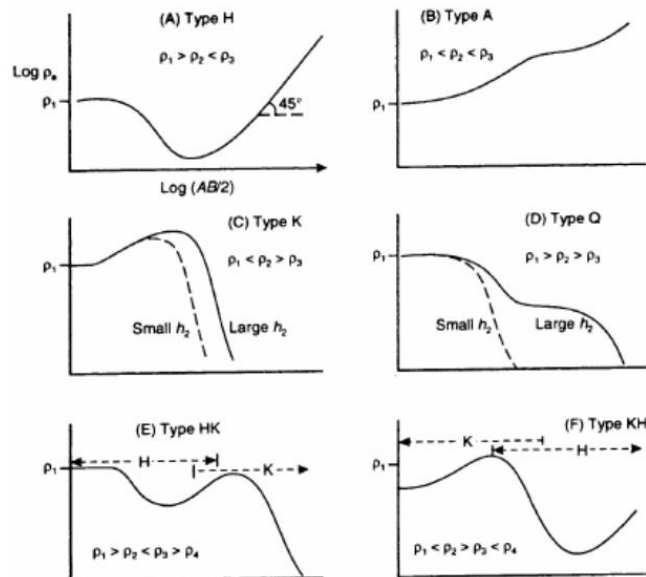
Nilai resistivitas inilah yang digunakan untuk mengidentifikasi jenis lapisan, ketebalan lapisan, hingga potensi-potensi sumber daya alam lainnya.

Dalam penerapannya, VES menggunakan konfigurasi elektroda berupa:

- Elektroda arus (A dan B) untuk menginjeksikan arus listrik, dan
- Elektroda potensial (M dan N) untuk mengukur beda potensial [17].

Pengukuran dilakukan dengan memperlebar jarak elektroda arus secara bertahap, sehingga arus listrik dapat menembus lapisan tanah yang lebih dalam. Semakin besar jarak A–B, semakin dalam penetrasi arus, sehingga profil resistivitas vertikal dapat diperoleh secara komprehensif. Konfigurasi *Schlumberger* adalah yang paling umum digunakan karena lebih efisien dalam akuisisi data dan mudah diterapkan di lapangan [17].

Metode VES juga dikenal efisien karena biaya operasional yang rendah dan waktu pengambilan data yang relatif singkat, tetapi tetap memberikan ketelitian yang baik dibandingkan metode geofisika lainnya. Dalam interpretasi kualitatif, pola resistivitas yang diperoleh akan membentuk kurva karakteristik yang mencerminkan susunan lapisan bawah permukaan. Terdapat enam tipe kurva utama, yaitu: H, K, A, Q, HK, dan KH, yang masing-masing menunjukkan pola peningkatan atau penurunan resistivitas terhadap kedalaman. Pola-pola ini membantu mengidentifikasi litologi dan ketebalan lapisan [18].



Gambar 4. Kurva sounding secara umum [19].

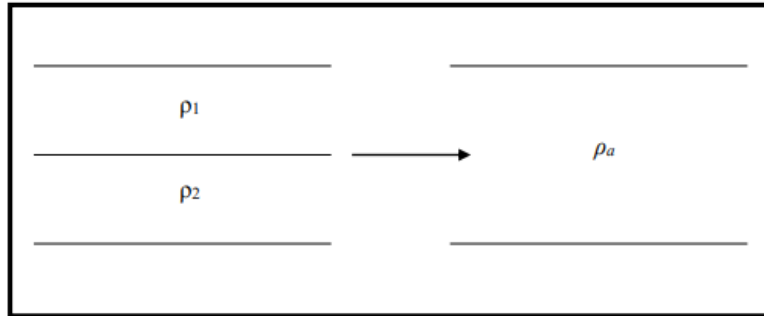
Dengan perpaduan prinsip kelistrikan, konfigurasi elektroda yang efektif, serta kemampuan memetakan perubahan resistivitas secara vertikal, metode VES menjadi pendekatan penting dalam analisis geofisika bawah permukaan dan sangat luas penggunaannya dalam bidang teknik, lingkungan, dan eksplorasi sumber daya [4].

Konsep Resistivitas Semu (*Apparent Resistivity*)

Dalam metode geolistrik resistivitas, perhitungan pada prinsip dasarnya mengasumsikan bahwa bumi bersifat homogen dan isotropis, yaitu memiliki karakteristik listrik yang seragam di segala arah. Dengan asumsi tersebut, nilai resistivitas yang diperoleh dari pengukuran dianggap merepresentasikan resistivitas asli dari material bawah permukaan tanpa dipengaruhi oleh variasi jarak antar elektroda [20].

Namun, dalam kondisi nyata di lapangan, bumi terdiri atas berbagai lapisan tanah dan batuan dengan karakteristik fisik yang sangat bervariasi. Setiap lapisan dapat memiliki perbedaan komposisi mineral, tingkat pelapukan, kandungan air, porositas, hingga struktur geologi yang menyebabkan nilai resistivitasnya berbeda-beda. Akibat heterogenitas ini, tegangan listrik yang terukur di permukaan merupakan akumulasi respon dari seluruh lapisan yang dilewati arus listrik, bukan dari satu lapisan tunggal [21].

Oleh karena itu, resistivitas hasil pengukuran di lapangan disebut sebagai resistivitas semu (*apparent resistivity*, ρ_a). Nilai ini merupakan resistivitas efektif yang mencerminkan gabungan kontribusi dari seluruh lapisan bawah permukaan terhadap arus listrik yang dialirkan. Resistivitas semu bukan merupakan resistivitas asli batuan tertentu, tetapi menjadi data awal yang penting dalam pemodelan dan proses inversi, yaitu tahapan mengubah data resistivitas semu menjadi model resistivitas bawah permukaan yang lebih mendekati kondisi geologi sebenarnya.



Gambar 5. Konsep resistivitas semu pada medium berlapis [18].

Resistivitas semu secara umum dihitung melalui persamaan [21]:

$$\rho_a = K \frac{\Delta V}{I} \quad (2.4)$$

Di mana: ρ_a adalah resistivitas semu (Ωm), yaitu resistivitas efektif yang mewakili gabungan respon seluruh lapisan bawah permukaan; K adalah faktor geometri (m), yaitu nilai koreksi yang bergantung pada konfigurasi dan jarak antar elektroda; ΔV adalah beda potensial yang terukur di elektroda potensial (V); dan I adalah arus listrik yang disuntikkan ke tanah melalui elektroda arus (A).

Faktor geometri sangat bergantung pada konfigurasi elektroda yang digunakan. Untuk konfigurasi *Schlumberger*, nilai faktor geometri dirumuskan sebagai:

$$K_s = \frac{2\pi}{\left[\left(\frac{1}{a-b} - \frac{1}{a+b} \right) - \left(\frac{1}{a+b} - \frac{1}{a-b} \right) \right]} \quad (2.5)$$

$$K_s = \pi \frac{a^2 - b^2}{2b} \quad (2.6)$$

dengan, K_s adalah faktor geometri untuk konfigurasi *Schlumberger*.

Bentuk lengkap resistivitas semu pada konfigurasi *Schlumberger* dapat pula dituliskan sebagai:

$$\rho_a = \left(\pi \frac{a^2 - b^2}{2b} \right) \frac{\Delta V}{I} \quad (2.7)$$

Persamaan tersebut menunjukkan bahwa nilai resistivitas semu sangat dipengaruhi oleh konfigurasi elektroda, sehingga faktor geometri menjadi komponen penting dalam memperoleh nilai ρ_a yang benar.

Dengan memahami perbedaan antara resistivitas semu dan resistivitas asli, interpreter dapat melakukan interpretasi geolistrik secara lebih akurat, terutama untuk aplikasi eksplorasi sumber daya alam, kajian lingkungan, hingga perencanaan rekayasa sipil. Pemahaman ini juga penting sebagai landasan dalam proses inversi untuk mendapatkan model bawah permukaan yang lebih

realistis [22].

Eksplorasi Batuan Andesit Berdasarkan Metode Resistivitas

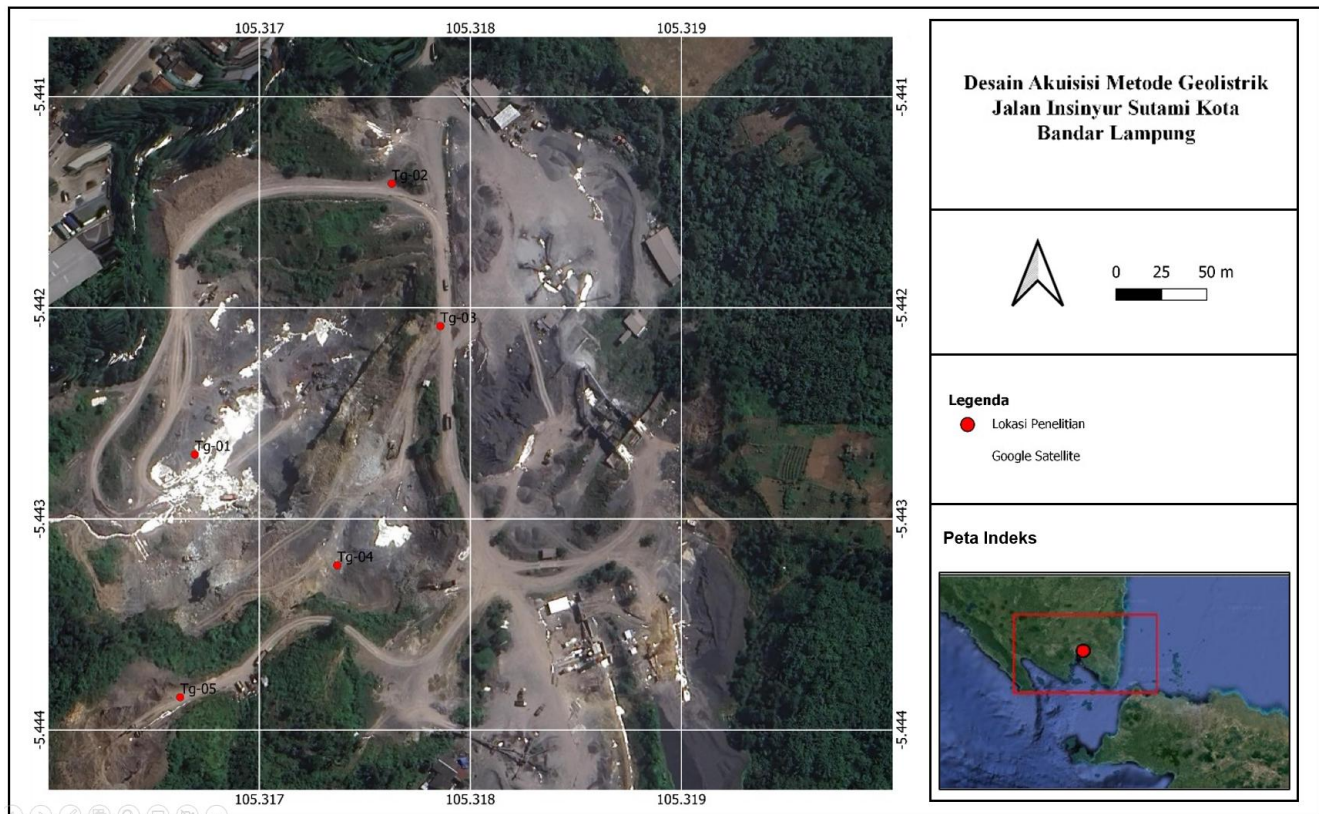
Metode resistivitas geolistrik bekerja dengan mengalirkan arus listrik ke bawah permukaan bumi melalui elektroda arus, kemudian mengukur beda potensial pada elektroda penerima untuk menghitung nilai tahanan jenis (resistivitas) tiap lapisan batuan. Variasi nilai resistivitas ini mencerminkan perbedaan sifat fisik material, seperti tingkat kekompakan, porositas, kandungan air, dan tingkat pelapukan. Pada praktiknya, metode ini dapat diterapkan dalam bentuk *sounding* 1D atau *profiling*/2D, dengan konfigurasi elektroda seperti *Schlumberger* atau *Wenner-Alpha*. Hasil inversi resistivitas kemudian digunakan untuk mengidentifikasi litologi dan kontinuitas lapisan bawah permukaan, terutama pada material vulkanik yang memiliki kontras resistivitas yang jelas [23].

Batuan andesit umumnya menunjukkan nilai resistivitas relatif tinggi dibandingkan lapisan penutup atau batuan yang lebih lapuk. Pada studi di Desa Polosiri [24], andesit teridentifikasi pada kisaran 212–300 Ωm pada kedalaman sekitar 1,3–2 m, yang dikaitkan dengan sifat batuan yang kompak dan kurang jenuh air. Sementara itu, studi di Tarahan [23] menunjukkan nilai resistivitas andesit sekitar 171–174 Ωm , tetap lebih tinggi dibandingkan tufa ($\sim 131 \Omega\text{m}$), serta mendominasi area secara lateral. Nilai resistivitas andesit menjadi tinggi karena teksturnya yang masif, porositas rendah, dan kandungan air yang minimal; sebaliknya, batuan lebih lapuk atau berpori cenderung memiliki resistivitas lebih rendah. Dengan demikian, andesit dapat dikenali dalam penampang geolistrik sebagai zona resistivitas menengah–tinggi yang bersifat kompak dan kontinu.

Studi di Dusun Kawat Ngangkang Lampung Selatan yang termasuk dalam geologi regional tanjung karang [25], dilakukan penelitian mengenai interpretasi data resistivitas untuk mengidentifikasi persebaran batuan andesit dimana hasil interpretasi menunjukkan bahwa lapisan batuan andesit memiliki nilai resistivitas tinggi berkisar antara 200 Ωm sampai 700 Ωm . Interpretasi ini dibuktikan dengan adanya temuan singkapan batuan andesit pada lokasi penelitian.

METODE PENELITIAN

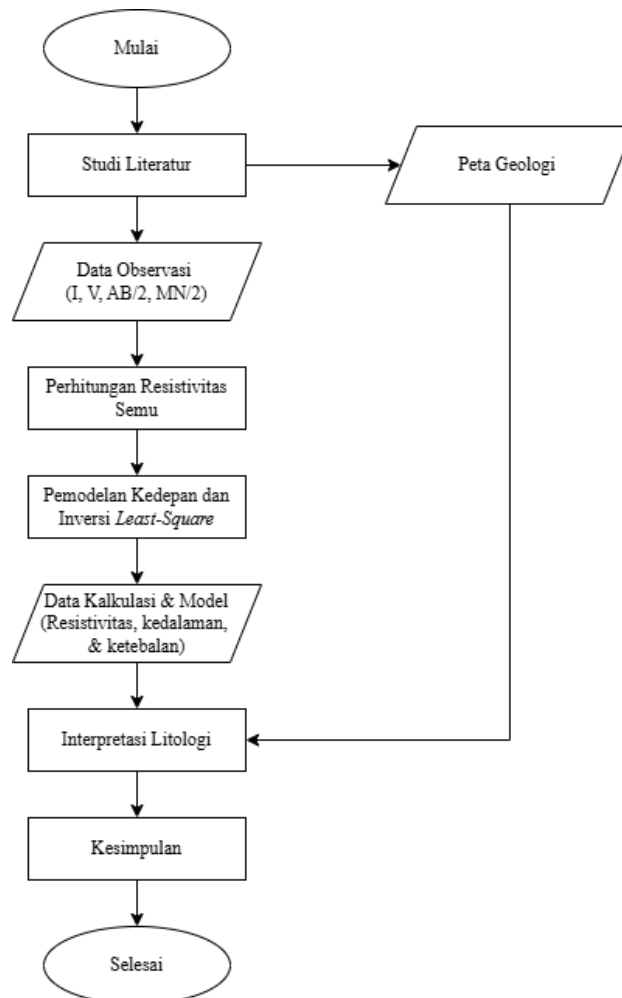
Metode penelitian ini diawali dengan studi literatur mengenai prinsip dasar geolistrik, karakteristik resistivitas batuan, serta kondisi geologi regional area penelitian. Studi literatur dilakukan untuk menentukan parameter analisis yang relevan dan memastikan metode yang digunakan sesuai dengan tujuan penelitian. Selanjutnya dilakukan survei lapangan awal untuk meninjau kondisi lokasi, memverifikasi titik *sounding*, dan memastikan kesiapan area sebelum pengolahan data dilakukan, berikut merupakan desain akuisisi daerah penelitian.



Gambar 6. Peta Daerah Penelitian.

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder hasil pengukuran *Vertical Electrical Sounding* (VES) pada lima titik akuisisi dengan bentangan sepanjang 100 m menggunakan konfigurasi *Schlumberger*. Selain itu, data geologi regional dikumpulkan untuk memperkuat proses interpretasi litologi bawah permukaan. Data VES tersebut kemudian diolah menggunakan perangkat lunak Progress dengan menerapkan proses inversi metode *least squares* untuk menghasilkan model resistivitas 1D yang menggambarkan variasi resistivitas secara vertikal pada masing-masing titik pengukuran.

Proses interpretasi dilakukan dengan membandingkan nilai resistivitas hasil inversi dengan referensi resistivitas batuan dari penelitian terdahulu serta data geologi regional. Tahap ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis litologi, membedakan lapisan penyusun bawah permukaan, serta menentukan indikasi keberadaan/ketebalan lapisan andesit berdasarkan rentang resistivitas tertentu. Hasil interpretasi dari lima titik pengukuran kemudian dianalisis secara menyeluruh untuk mendapatkan gambaran kondisi bawah permukaan pada lokasi penelitian. Temuan akhir digunakan sebagai dasar dalam penarikan kesimpulan yang menjawab tujuan penelitian ini.



Gambar 7. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai resistivitas pada setiap titik diperoleh dari data observasi lapangan dan diolah menggunakan perangkat lunak Progress. Melalui proses inversi, *software* menghasilkan model bawah permukaan 1D yang memuat parameter resistivitas, ketebalan, dan kedalaman tiap lapisan. Profil resistivitas tersebut digunakan untuk menginterpretasikan litologi batuan di bawah permukaan. Variasi resistivitas yang muncul merepresentasikan perbedaan sifat fisik batuan, sehingga dapat digunakan untuk mengidentifikasi lapisan andesit maupun tufa andesit. Dari data tersebut menghasilkan lima titik *sounding* (TG-01 hingga TG-05). Nilai *RMS error* pada masing-masing titik digunakan sebagai indikator kecocokan antara kurva observasi dan kurva hasil inversi, nilai *RMS error* pada keseluruhan yaitu dengan rentang 1,1 – 4,7 %.

Berdasarkan hasil interpretasi data geolistrik 1D (VES) pada lima titik pengukuran, yaitu TG-01 hingga TG-05, secara umum kondisi bawah permukaan tersusun atas tiga lapisan utama, yaitu tanah penutup, tufa andesit, serta batuan andesit. Nilai *RMS error* pada seluruh titik berkisar antara 1,1% hingga 4,7 %, yang menunjukkan bahwa kualitas pemodelan cukup baik dan hasil interpretasi dapat dipercaya. Lapisan tanah penutup dijumpai pada seluruh titik dengan ketebalan relatif dangkal, umumnya berada pada kedalaman 0 - 3 meter. Nilai resistivitas lapisan ini

bervariasi antara 70 Ω m hingga 321 Ω m, mencerminkan material permukaan yang bersifat lepas hingga agak kompak.

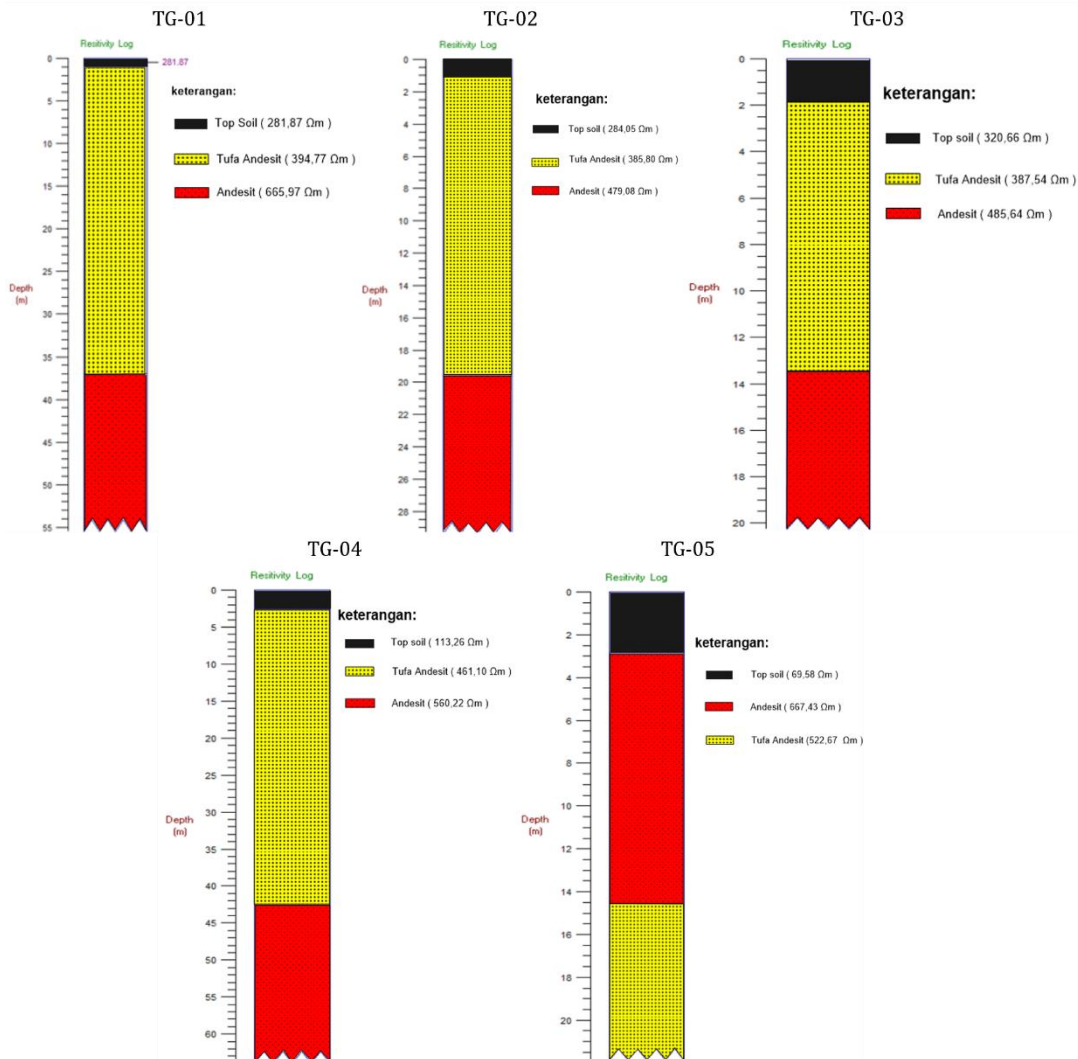
Pada titik TG-01 hingga TG-04, terinterpretasi keberadaan tufa andesit dengan nilai resistivitas berkisar antara 386 Ω m hingga 461 Ω m pada lapisan kedua. Sebaliknya, pada titik TG-05 tufa andesit berada pada lapisan ketiga dengan nilai resistivitas 523 Ω m. Lapisan ini menunjukkan karakter material vulkanik yang telah mengalami tingkat pelapukan atau alterasi tertentu dibandingkan dengan andesit masif.

Lapisan andesit secara konsisten teridentifikasi sebagai lapisan ketiga pada titik pengukuran TG-01 sampai TG-04, Lapisan ini memiliki nilai resistivitas relatif tinggi, berkisar antara 386 Ω m hingga 666 Ω m, yang mengindikasikan keberadaan batuan beku dengan tingkat kekompakan yang baik. Kedalaman kemunculan andesit bervariasi antar titik, mulai dari sekitar 1 – 43 m. sebaliknya, pada titik TG-05, andesit teridentifikasi pada lapisan kedua dengan nilai resistivitas 667 Ω m. Pada beberapa lokasi, nilai resistivitas yang tinggi menunjukkan bahwa andesit berada dalam kondisi relatif segar dan berperan sebagai batuan dasar (*bedrock*).

Secara keseluruhan, hasil interpretasi geolistrik menunjukkan bahwa batuan andesit terdistribusi secara konsisten pada area penelitian dan dapat dikenali dengan baik melalui nilai resistivitas yang relatif tinggi. Informasi ini memiliki peranan penting dalam mendukung perencanaan fondasi konstruksi, kajian geoteknik, serta pengambilan keputusan teknis di wilayah penelitian. Sebagai perbandingan hasil dari titik VES TG-01 hingga TG-05, berikut Tabel 1 dan Gambar 8 sebagai Model 1-D yang di hasilkan dari hasil interpretasi.

Tabel. 1 Perbandingan Parameter VES TG-1 sampai TG-5

Titik	Error (%)	Lapisan	Resistivitas (Ω m)	Ketebalan (m)	Kedalaman (m)	Litologi
TG-1	1,9%	1	282	1	0-1	Tanah penutup
		2	395	36	1-37	Tufa andesit
		3	666	∞	>37	Andesit
TG-2	1,1%	1	284	1	0-1	Tanah penutup
		2	386	19	1-20	Tufa andesit
		3	479	∞	>20	Andesit
TG-3	3,7%	1	321	2	0-2	Tanah penutup
		2	388	12	2-14	Tufa andesit
		3	486	∞	>14	Andesit
TG-4	3,8%	1	113	3	0-3	Tanah penutup
		2	461	40	3-43	Tufa andesit
		3	560	∞	>43	Andesit
TG-5	4,7%	1	70	3	0-3	Tanah penutup
		2	667	12	3-15	Andesit
		3	523	∞	>15	Tufa andesit



Gambar 8. Interpretasi litologi VES TG-01, TG-02, TG-03, TG-04 & TG-05

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan dan interpretasi data tahanan jenis pada seluruh titik pengukuran, penelitian ini berhasil mencapai tujuan untuk menginterpretasikan lapisan batuan bawah permukaan serta menentukan sebaran dan ketebalan lapisan batuan andesit di area studi. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat diambil bahwa nilai tahanan jenis (resistivitas) batuan andesit sebesar 386 – 667 Ωm dengan kedalaman 1 – 43 m terdapat pada semua titik pengukuran.

Interpretasi resistivitas memperlihatkan bahwa satuan batuan andesit muncul secara berulang pada beberapa titik, ditandai oleh nilai tahanan jenis yang lebih tinggi dan penyebaran lateral yang relatif seragam. Ketebalan lapisan andesit bervariasi antar lokasi, namun pola sebarannya menunjukkan kecenderungan menerus secara geologi, sehingga area penelitian dapat dikategorikan berada pada zona yang memiliki potensi bahan galian andesit yang cukup signifikan. Variasi ketebalan ini juga memberikan indikasi mengenai tingkat pelapukan serta perubahan komposisi batuan secara vertikal.

Hasil penelitian ini memberikan pemahaman yang lebih baik mengenai karakteristik bawah permukaan melalui pendekatan geolistrik, dan dapat menjadi dasar yang kuat dalam evaluasi lanjutan terkait potensi sumber daya andesit, perencanaan eksplorasi detail, maupun pertimbangan teknis dalam pengembangan wilayah. Dengan demikian, tujuan penelitian untuk menginterpretasikan lapisan batuan berdasarkan nilai tahanan jenis serta menentukan sebaran dan ketebalan batuan andesit telah tercapai dengan baik.

PENGAKUAN/ACKNOWLEDGEMENTS

Penulis mengucapkan terimakasih disampaikan kepada Program Studi dan pihak CV. Budi Mulia Karya atas izin penggunaan data geolistrik yang mendukung penelitian ini. Penghargaan diberikan kepada rekan-rekan yang turut membantu dalam memperoleh data. Terakhir, penulis berterima kasih kepada keluarga atas dukungan dan doa selama penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adm UGM, "Berita UGM," 19 September 2017. [Online]. Available: <https://ugm.ac.id/id/berita/14773-peran-ahli-geologi-penting-dalam-pengurangan-risiko-pembangunan-infrastruktur/>. [Accessed 23 November 2025].
- [2] Simamora, S.T., Wahyono, S.C., & Siregar, S.S, "Identifikasi Batuan Andesit Menggunakan Metode Geolistrik 2D di Daerah Pangaron, Kalimantan Selatan," *Jurnal Fisika Unand (JFU)*, vol. 9, pp. 487-494, 2020.
- [3] Musbikhim, "Aplikasi Metode Geolistrik Resistivitas Schlumberger Dalam Memperkirakan Keberadaan Batuan Penyusun Candi Kadisoka," FM-UINSK-BM-05-03/R0, Yogyakarta, 2013.
- [4] Halik, G. & S. Jojok W., "Pendugaan Potensi Air Tanah Dengan Metode Geolistrik Konfigurasi Schlumberger di Kampus Tegal Boto Universitas Jember," *Media Teknik Sipil*, pp. 209-114, 2008.
- [5] Purnawan, M., "Identifikasi Persebaran dan Volume Batuan Andesit Berdasarkan Pemodelan 2D dan Interpolasi 3D Data 2D Resistivitas di Desa Way Laga Kecamatan Sukabumi Kota Bandar Lampung Provinsi Lampung," FT UNILA - Teknik Geofisika, Bandar Lampung, 2023.
- [6] Zaenudin, A., Ariwibowo, Y., Kusumastuti, D. I., & Martin, Y., "Pemetaan Geologi dan Uji Sifat Fisika Batuan Andesit di Bakauheni dan Tanjungan, Lampung Selatan," in *Prosiding Smeinar Nasional Avoer 8*, Palembang, 2016.
- [7] Kurniawan, A., Analisis Sebaran Andesit Menggunakan Metode Geolistrik Konfigurasi Schlumberger di Daerah Gunung Pengsong Kecamatan Labuapi Kabupaten Lombok Barat, Mataram: FT Teknik Pertambangan UMM, 2021.
- [8] Nurulsaman, A., Identifikasi Penyebaran Lapisan Batuan Andesit Menggunakan Metode Geolistrik di Desa Kuranji Kecamatan Labu Api Kabupaten Lombok Barat, Mataram: FT Teknik Pertambangan UMM, 2021.
- [9] Swastika, A., Syafriyono, Caesario, D., Pratama, A. Y., Kartanegara, S. M., Khorniawan, W. B., Sayyidi, M., & Natasia, N., "Pola Persebaran dan Estimasi Cadangan Andesit Pada Desa Ciluluk, Kecamatan Cicalengka, Kabupaten Bandung," *Bulletin of Sciantific Contribution Geology*, vol. 16, pp. 81-88, 2018.
- [10] Prastowo, R., "Pemodelan 2D Resistivitas Batuan Andesit Daerah Gunung Kukusan Kulon

- Progo," *KURVATEK*, vol. 2, pp. 87-93, 2017.
- [11] Mangga, S. A., Amiruddin, Suwarti, T., Gafoer, S., & Andra, A., *Geologi Lembar Tanjungkarang, Sumatera, Bandung: Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi*, 1994.
- [12] Nuraini, F., Siregar, A. S., Arum, D.S., & Suhendra, "Pendugaan Air Tanah Menggunakan Metode Vertical Electrical Sounding (VES) di Kelurahan Kandang Limun, Kota Bengkulu," *Newton-Maxwell Journal of Physics*, pp. 65-70, 2022.
- [13] Sepriyenra, R., *Identifikasi Air Tanah Menggunakan Metode Vertical Electrical Sounding (VES) di Alas Kethu, Kecamatan Wonogiri, Kabupaten Wonogiri, Jawa Tengah*, Jambi: FST-TG Univesitas Jambi, 2023.
- [14] Desifatma, E., Pratomo, P., & Taufik, A., "Interpretasi Data VES Geolistrik untuk Identifikasi Air Tanah di Daerah Batujajar, Kabupaten Bandung Jawa Barat," *PHYDAGOGIC: Jurnal Fisika dan Pembelajarannya*, vol. 1, no. 2, pp. 41-48, 2019.
- [15] Muhni, A., Putra, H. S., Sartika, D., Rifqan, Damanhuri, Z., & Zainal, M., "Penerapan Metode Vertical Electrical Sounding (VES) untuk Menganalisis Air Asin Pada Akuifer di Kecamatan Batee, Kabupaten Pidie," *Jurnal Unsyiah*, no. Physics Society Indonesia- Aceh, pp. 90-95, 2022.
- [16] Lowrie, W., *Fundamentals of Geophysics*, New York: Cambridge University Press, 2007.
- [17] Harjito, "Metode Vertical Electrical Sounding (VES) untuk Menduga Potensi Sumberdaya Air," *Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan*, vol. 5, pp. 127-140, 2013.
- [18] Nainggolan, B. G.F., Paembonan A. Y., & Farduwin, A., "Penerapan Metode Vertical Electrical Sounding (VES) Dalam Penentuan Kedalaman Akuifer di Kelurahan Sukarame," *JGE (Jurnal Geofisika Eksplorasi)*, vol. 10, pp. 24-36, 2024.
- [19] Keller, G.A., "Electrical Methods in Geophysical Prospecting,," no. Exford: Pargamon Press, Dikutip Dari Jurnal Fernando, Boy (2024), 1996.
- [20] Yuliana, E., Tryono FX. Y., & Minarto E., "Aplikasi Metode Geolistrik Tahanan Jenis Untuk Identifikasi Zona Bidang Gelincir Tanah Longsor Studi Kasus Desa Nglajo Kec.Cepu Kab. Blora," *Jurnal Sains dan Seni ITS*, vol. 6, pp. B37-B42, 2017.
- [21] Reynolds, J. M., *An Introduction to Applied and Enviromental Geophysics*, UK Oxford: Wiley-Blackwell, 1997.
- [22] Antarissubhi, *Pemodelan Fuzzy Logic Clustering Parameter Tanah Permukaan Berdasarkan Profil Georesistivitas dan Geologi Teknik*, Makassar: FT Universitas Hassanuddin, 2020.
- [23] Setiawan, D., Antosia, R. M., & Nugraha, P., "Identifikasi Persebaran Batuan Andesit Sebagai Bahan Utama Agregat Menggunakan Metode Geolistrik Profiling Konfigurasi Wenner-Alpha," *Jurnal Geosaintek*, vol. 09, pp. 62-69, 2023.
- [24] Munaji, Imam, S., & Lurfinur, I., "Penentuan Tahanan Jenis Batuan Andesit Menggunakan Metode Geolistrik Konfigurasi Schlumberger (Studi Kasus Desa Polosiri)," *Jurnal Fisika*, vol. 03, pp. 117-121, 2013.
- [25] Baskara, M. D., *Identifikasi Persebaran Volume Batuan Andesit Dengan Pemodelan 2D dan 3D di Daerah Dusun Kawat Ngangkang Lampung Selatan, Bandar Lampung: Fakultas Teknik Universitas Lampung*, 2022.