

Eksplorasi Batuan Andesit Berdasarkan Interpretasi Data Resistivitas Di Desa Petangis, Kecamatan Batu Engau, Kabupaten Paser

¹Jesika Sihombing, ²Piter Lepong, ²Supriyanto

¹Program Studi Geofisika, Fakultas MIPA, Universitas Mulawarman

²Laboratorium Geofisika, Fakultas MIPA, Universitas Mulawarman

*Corresponding Author: jessikashg04@gmail.com

Manuscript received: 11 April 2023; Received in revised form: 26 Juli 2023; Accepted: 20 Agustus 2023

ABSTRACT

Exploration activities are needed before mining andesite. This research was conducted in Petangis, Batu Engau District, Paser Regency using the Wenner-Schlumberger configuration resistivity geoelectric method. The track used is seven tracks with a length of 705 meters in an East-West direction. The purpose of this study is to identify the resistivity value of andesite rock and determine the distribution of andesite rock in 2D and 3D based on the results of the resistivity value obtained. Based on the results of the 2D resistivity cross-section, it was obtained that in the study area, andesite rocks had resistivity values ranging from 212-460 Ωm with depths varying between 1-52 meters and the results of 3D modeling showed that the dominant andesite rocks were scattered on the East side with an estimated volume of andesite rocks obtained at $1.34588\text{e}+007 \text{ m}^3$.

Keywords: Andesite, Exploration, Resistivity, Wenner-Schlumberger.

ABSTRAK

Kegiatan eksplorasi sangat dibutuhkan sebelum melakukan penambangan batuan andesit. Penelitian ini dilakukan di Desa Petangis, Kecamatan Batu Engau, Kabupaten Paser menggunakan metode geolistrik resistivitas konfigurasi *wenner-schlumberger*. Lintasan yang digunakan sebanyak tujuh lintasan dengan panjang 705 meter yang berarah Timur-Barat. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi nilai resistivitas batuan andesit dan mengetahui sebaran batuan andesit secara 2D dan 3D yang didasarkan dari hasil nilai resistivitas yang diperoleh. Berdasarkan hasil penampang resistivitas 2D, diperoleh bahwa pada daerah penelitian, batuan andesit memiliki nilai resistivitas berkisar 212-460 Ωm

dengan kedalaman bervariasi antara 1-52 meter dan hasil pemodelan 3D menunjukkan bahwa batuan andesit dominan tersebar di sisi Timur dengan perkiraan volume batuan andesit diperoleh sebesar $1.34588e+007 \text{ m}^3$.

Kata Kunci: Andesit, Eksplorasi, Resistivitas, *Wenner-Schlumberger*

1. PENDAHULUAN

Salah satu jenis mineral non logam kelompok bahan bangunan yang banyak dibutuhkan masyarakat adalah batuan andesit. Andesit memiliki nilai ekonomis yang tinggi karena banyak dimanfaatkan untuk material konstruksi bangunan seperti bahan baku fondasi bangunan, campuran beton, bahan interior dan eksterior bangunan misalnya untuk ubin lantai dan dinding karena sifatnya yang keras dan warnanya yang menarik [1]. Sehingga, batuan ini banyak ditambang di beberapa wilayah di Indonesia. Namun, karena batuan ini umumnya tidak semua tersingkap ke permukaan maka diperlukan kegiatan eksplorasi sebelum melakukan penambangan. Metode geofisika yang dapat digunakan untuk mendapatkan data eksplorasi tersebut adalah metode geolistrik resistivitas. Metode ini cocok digunakan dalam eksplorasi batuan karena pada dasarnya batuan merupakan penghantar listrik yang buruk atau bersifat resistif. Berdasarkan [2], nilai resistivitas dapat digunakan untuk membedakan jenis

batuan dan sebagian besar batuan beku memiliki nilai resistivitas yang tinggi termasuk batuan andesit.

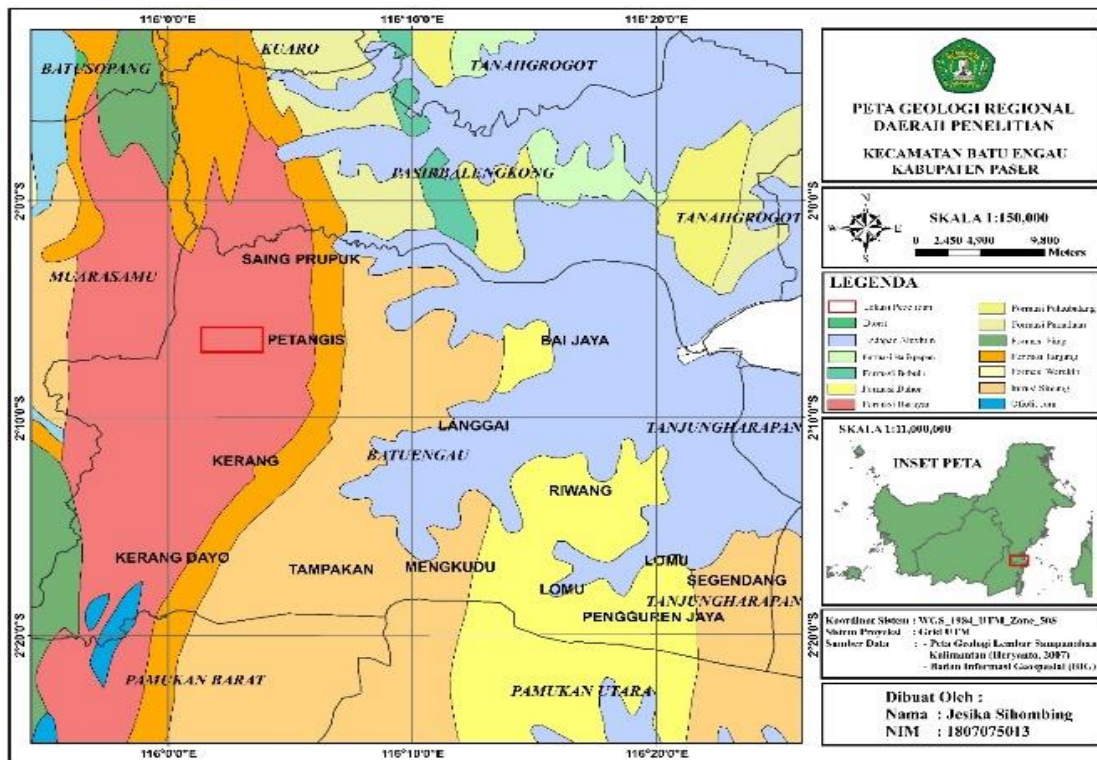
Pada penelitian ini digunakan metode geolistrik resistivitas untuk mengidentifikasi nilai resistivitas batuan andesit, mengetahui sebaran dan volumenya.

2. MATERI DAN METODE

2.1 MATERI

2.1.1 Geologi Regional

Berdasarkan Peta Geologi Lembar Sampanahan, daerah penelitian termasuk ke dalam Formasi Haruyan dan Formasi Tanjung seperti yang terlihat pada Gambar 1. Formasi Haruyan tersusun oleh batuan *lava-basalt* yang disisipi oleh breksi dan tuf. Formasi Haruyan pada kompleks Meratus merupakan batuan hasil dari aktivitas vulkanik yang berlangsung pada era Kapur Akhir [3]. Formasi Tanjung tersusun oleh perselingan antara batu pasir, batu lempung, batu lanau, batu gamping dan konglomerat. Pada formasi ini batu gamping berumur Eosen [4].



Gambar 1 Peta Geologi Regional Daerah Penelitian

2.1.2 Metode Geolistrik Resistivitas

Pada saat melakukan pengukuran metode geolistrik resistivitas di lapangan maka yang terukur bukanlah nilai resistivitas sebenarnya, melainkan nilai resistivitas berbagai macam batuan/resistivitas semu. Hal tersebut dikarenakan bumi tersusun atas komposisi batuan yang heterogen. Sehingga, batuan yang beragam dan tidak homogen akan mengakibatkan nilai resistivitas yang berbeda-beda. Resistivitas semu dapat dihitung dengan persamaan (1) dan (2) berikut:

$$\rho_a = \frac{2\pi}{\left[\left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2}\right) - \left(\frac{1}{r_3} - \frac{1}{r_4}\right)\right]} \frac{\Delta v}{I} \quad (1)$$

atau

$$\rho_a = K \frac{\Delta V}{I} \quad (2)$$

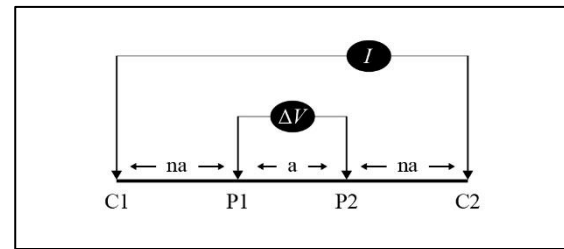
dengan nilai K seperti persamaan (3) berikut:

$$K = \frac{2\pi}{\left[\left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2}\right) - \left(\frac{1}{r_3} - \frac{1}{r_4}\right)\right]} \quad (3)$$

dimana ρ_a merupakan resistivitas semu (Ωm), K merupakan faktor geometri (m). Nilai K berbeda-beda tergantung konfigurasi yang digunakan dalam pengukuran, ΔV merupakan beda potensial (mV), I merupakan arus listrik yang dialirkan (*ampere*), dan r merupakan jarak antara kedua elektroda arus (C1C2) dan elektroda potensial (P1P2) (m) [5].

2.1.3 Konfigurasi Wenner-Schlumberger

Konfigurasi *wenner-schlumberger* menggunakan jarak spasi yang sama atau konstan. Faktor pembanding “*n*” untuk konfigurasi ini yaitu perbandingan jarak antara elektroda C1P1 atau C2P2 dengan spasi antara P1P2 seperti yang terlihat pada Gambar 2. Jika jarak antar elektroda potensial (P1 dan P2) adalah *a* maka jarak antar elektroda arus (C1 dan C2) adalah $2na + a$ [6].



Gambar 2 Skema Pemasangan Elektroda

Konfigurasi *Wenner-Schlumberger* [6]

Dengan faktor geometri seperti persamaan (4) berikut [7]:

$$K = n(n + 1)\pi a \quad (4)$$

Dengan:

n : rasio antar elektroda (meter)

a : spasi antar elektroda (meter)

2.2 METODE

Lokasi penelitian berada di Area Quarry Petangis, Desa Petangis, Kecamatan Batu Engau, Kabupaten Paser, Provinsi Kalimantan Timur.

Penelitian ini dilakukan pada September 2022-Maret 2023 di Laboratorium Geofisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mulawarman.

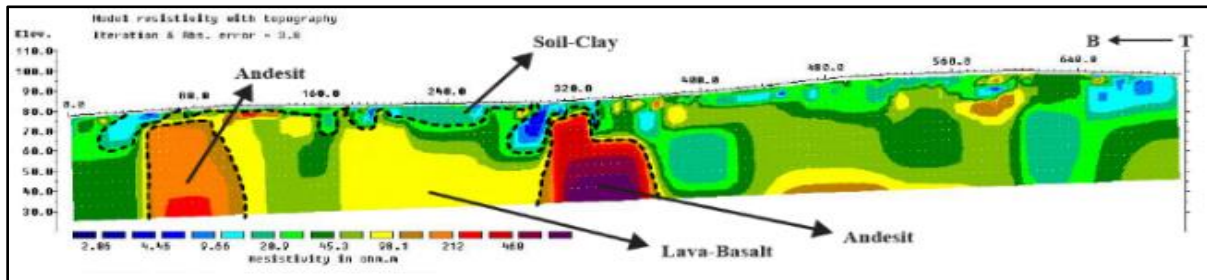
Data yang digunakan berupa data resistivitas yang terdiri dari kuat arus dan beda potensial. Jumlah elektroda sebanyak 48 dengan spasi 5 meter.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengolahan data di perangkat lunak *Res2dinv* didapatkan

Pengolahan data 2D menggunakan perangkat lunak *Res2dinv* dan pemodelan 3D menggunakan perangkat lunak Pemodelan Geologi 3D. Pada perangkat lunak Pemodelan Geologi 3D, hasil penampang resistivitas 2D digabungkan untuk dibuat pemodelan 3D sehingga dapat diketahui sebaran dan volume andesit. Kemudian, hasil pengolahan data tersebut diinterpretasi. Hasil pengolahan data pada penelitian ini diinterpretasi berdasarkan kontrol data pemboran dan kondisi geologi regional daerah penelitian.

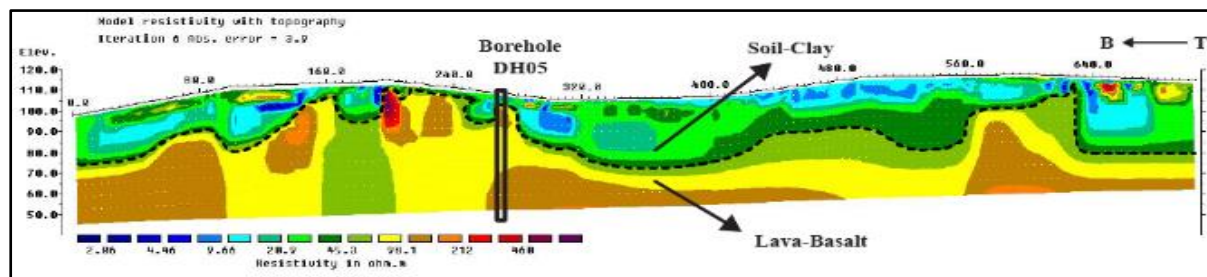
penampang resistivitas 2D setiap lintasan seperti Gambar di bawah ini:



Gambar 3 Hasil Penampang Resistivitas 2D Lintasan 1

Pada Lintasan 1 (Gambar 3), dugaan andesit pada 2 lokasi yaitu pertama diawal lintasan pada elektroda 11-20 dengan perkiraan ketebalan 40 meter, kemudian

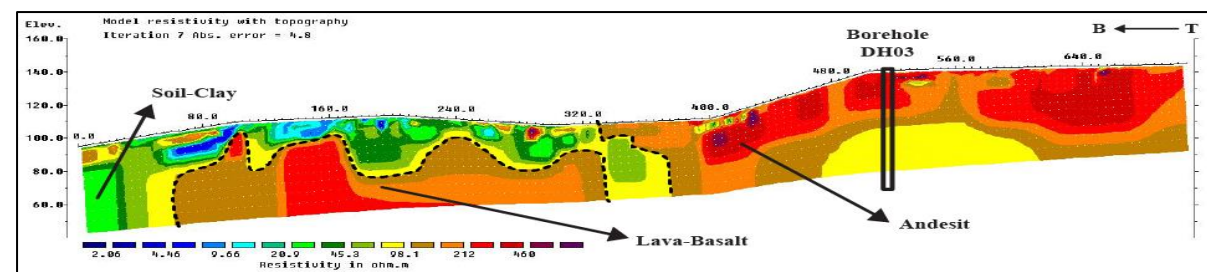
ditengahh lintasan pada elektroda 14-25 dengan perkiraan ketebalan 40 meter dan nilai resistivitasnya sebesar 212-460 Ω m.



Gambar 4 Hasil Penampang Resistivitas 2D Lintasan 2

Pada Lintasan 2 (Gambar 4), hanya terdapat *lava-basalt* dengan nilai resistivitas 21-98 Ω m dan lapisan

resistivitas 2-10 Ω m. Pada lintasan ini tidak terdapat batuan andesit atau dapat dikatakan tidak menerus.

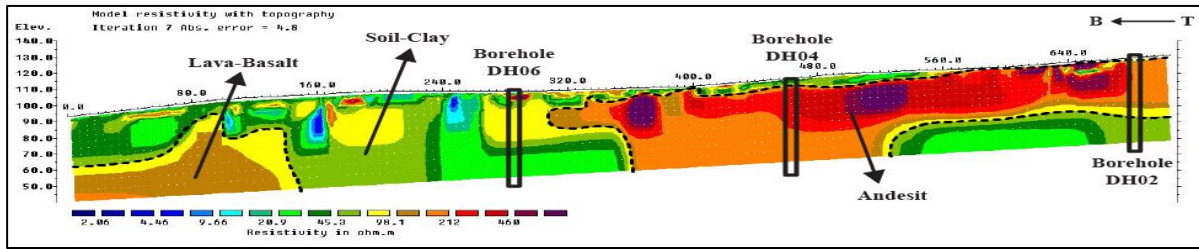


penutupnya yaitu *soil-clay* dengan nilai

Gambar 5 Hasil Penampang Resistivitas 2D Lintasan 3

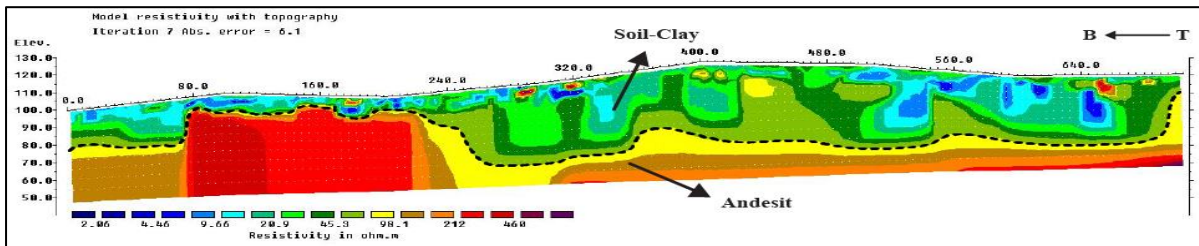
Pada Lintasan 3 (Gambar 5), dugaan andesit yaitu pada elektroda 18-48 dan

elektroda 1-48 dengan perkiraan ketebalan 50 meter.



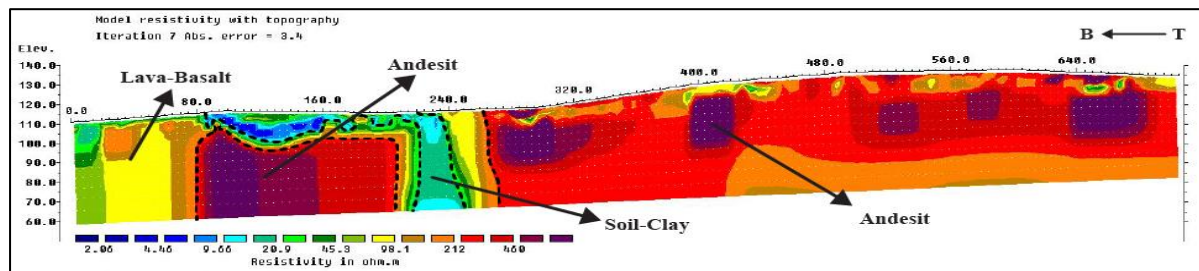
Gambar 6 Hasil Penampang Resistivitas 2D Lintasan 4

Pada Lintasan 4 (Gambar 6), dugaan andesit yaitu pada elektroda 14-48 dan elektroda 1-48 dengan perkiraan ketebalan 45 meter dan nilai resistivitasnya sebesar 212-460 Ω m.



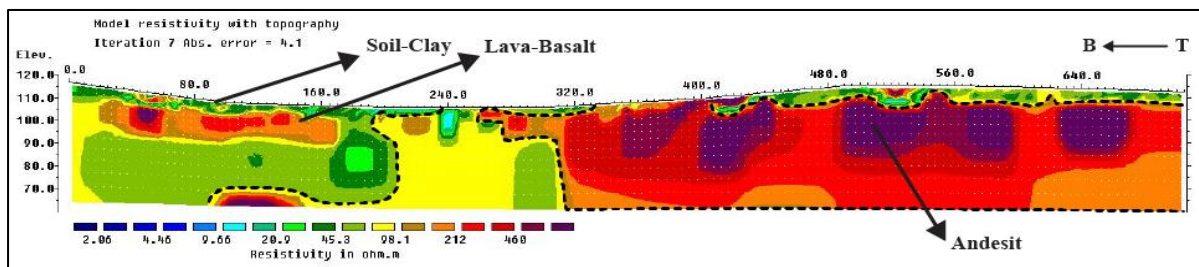
Gambar 7 Hasil Penampang Resistivitas 2D Lintasan 5

Pada Lintasan 5 (Gambar 7), dugaan andesit yaitu pada elektroda 1-48 dengan perkiraan ketebalan 45 meter dan nilai resistivitasnya sebesar 212-460 Ω m.



Gambar 8 Hasil Penampang Resistivitas 2D Lintasan 6

Pada Lintasan 6 (Gambar 8), dugaan andesit pada 2 lokasi yaitu pertama pada elektroda 16-41 dengan perkiraan ketebalan 42 meter dan kedua pada elektroda 4-48 dan elektroda 1-48 dengan perkiraan ketebalan 50 meter.



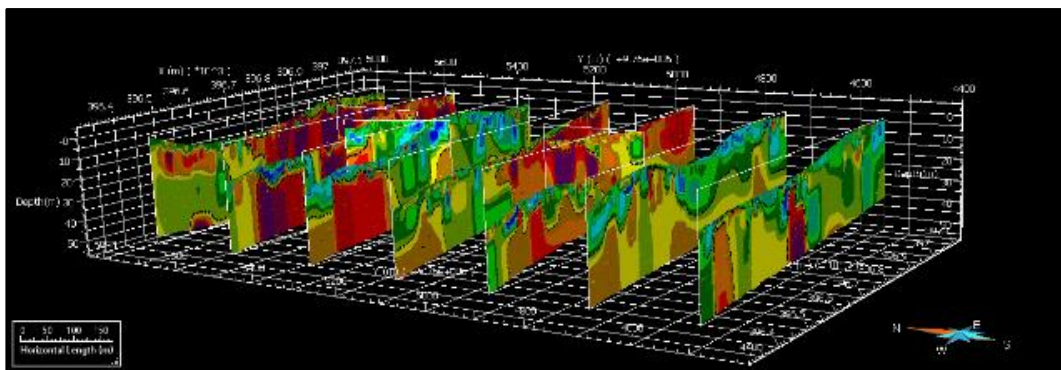
Gambar 9 Hasil Penampang Resistivitas 2D Lintasan 7

Pada Lintasan 7 (Gambar 9), dugaan andesit yaitu pada elektroda 4-48 dan elektroda 1-48 dengan perkiraan ketebalan 45 meter. Pada lintasan ini andesit

dominan dengan nilai resistivitas sebesar 212-460 Ωm .

Berdasarkan hasil gambaran penampang 2D yang diperoleh maka dapat dilihat terdapat tiga lintasan yang tidak prospek yaitu Lintasan 1,2, dan Lintasan 5, pada Lintasan 2 didapat tidak mengandung andesit. Sedangkan, lintasan prospek yaitu Lintasan 3, 4, 6, dan Lintasan 7.

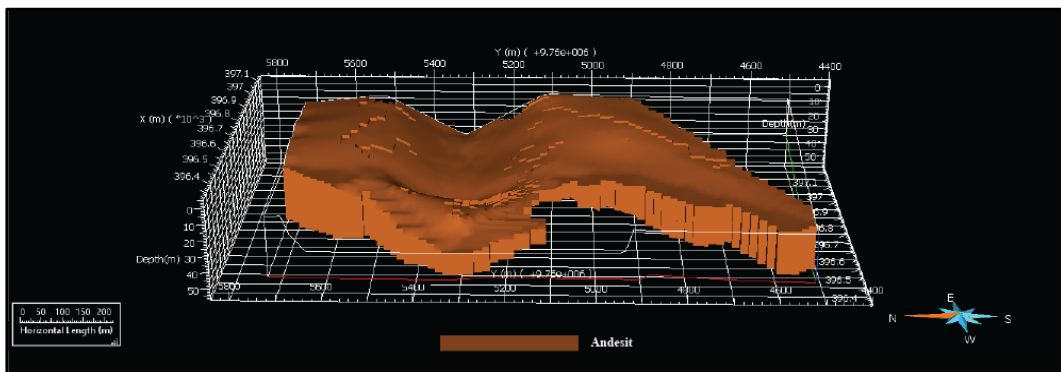
Penampang 2D resistivitas yang diperoleh kemudian digabungkan dengan menggunakan perangkat lunak pemodelan geologi 3D dan akan menghasilkan diagram *fence* seperti pada Gambar 10. Fungsinya yaitu untuk menunjukkan hubungan tiap lintasan hasil dua dimensinya.



Gambar 10 Diagram *Fence* Lintasan Pengukuran

Diagram *fence* tersebut akan didigitasi satu persatu sesuai nilai resistivitas litologinya

masing-masing dan akan diketahui sebaran dan volume andesit seperti Gambar 11.



Gambar 11 Pemodelan 3D Volume Batuan Andesit

Pada Gambar 11 dilakukan perhitungan volume batuan andesit dan diperkirakan volumenya sebesar $1.34588\text{e}+007 \text{ m}^3$.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa pada daerah penelitian

batuan andesit memiliki nilai resistivitas sebesar 212-460 Ωm dengan perkiraan kedalaman yang bervariasi sekitar 1-52

meter di bawah permukaan. Berdasarkan hasil penampang resistivitas 2D dan pemodelan 3D, gambaran persebaran batuan andesit pada daerah penelitian lebih dominan tersebar pada sisi Timur dengan perkiraan volume sebesar $1.34588e+007 \text{ m}^3$.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis kepada Bapak Dr. Djayus, MT, dan Bapak Qori Fajar Hermawan, S.Si., M.Sc yang telah memberikan saran serta teman-teman penulis yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan penulisan jurnal ini.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Purnomo, H., Prastowo, R., Hibullah, H. M., & Pambudi, S. (2023). Estimasi Sumberdaya Andesit Menggunakan Metode Ordinary Kriging Berdasarkan Pengukuran Geolistrik di PT. Zlaw Group Boyolali, Jawa Tengah. *Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara*, Vol. 19 (1), 1–13
- [2] Gamboro, W. S., & Hidayat, W. (2016). Pemodelan 3D Resistivitas Batuan Andesit Daerah Sangon, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. *JIKTM (Jurnal Ilmu Kebumihan Teknologi Mineral)*, Vol. 26 (1)
- [3] Syaefudin. (2006). Studi Geologi Bawah Permukaan Rencana Pembuatan Jembatan Lintas Selat P. Laut, Kabupaten Kotabaru, Kalimantan Selatan. *Jurnal Sains Dan Teknologi Indonesia*, Vol. 8 (2), 62–68.
- [4] Heryanto, R., Supriatna, S., Rustandi, E., and Baharuddin. (2007). *Peta Geologi Lembar Sampanahan, Kalimantan Skala 1 : 250.000*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung
- [5] Hurriyah, H., & Jannah, R. (2017). Analisis Struktur Lapisan Bawah Permukaan Menggunakan Metode Geolistrik (Studi Kasus Pada Kampus III Iain Imam Bonjol Padang Di Sungai Bangek Kecamatan Koto Tangah). *Jurnal Spasial*, Vol. 2 (2).
- [6] Utiya, J., As'ari., & Tongkukul, S. H. (2015). Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Wenner-Schlumberger Dan Konfigurasi Dipole-Dipole Untuk Identifikasi Patahan Manado Kecamatan Paaldu Kota Manado. *Jurnal Ilmiah Sains*, Vol. 15 (2)
- [7] Pratama, W. R. N. (2019). Aplikasi Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Wenner-Schlumberger Untuk Mengidentifikasi Litologi Batuan Bawah Permukaan Dan Fluida Panas Bumi Way Ratai Di Area Manifestasi Padok Di Kecamatan Padang Cermin Kabupaten Pesawaran

Provinsi Lampung. *Jurnal Geofisika*

Eksplorasi, Vol. 5 (1), 30–44.