

Analisa Keterdapatan Batugamping pada Blok A Area Penambangan PT Graha Batu Perdana Kecamatan Bungku Pesisir Kabupaten Morowali

Analysis of Limestone Occurrence using Resistivity Method in Block A of PT Graha Batu Perdana Mining Area Bungku Pesisir Sub-District Morowali District

Tesalonika Mangnga Tolan¹, Jahidin^{2*}, Erzam S. Hasan³

¹Jurusan Teknik Geofisika, Universitas Halu Oleo; Kendari; Fax (0401) 3190006

Article history:

Received: 27 September 2023

Accepted: 24 December 2023

Keywords:

Limestone occurrence, resistivity, wenner-schlumberger, Bungku Pesisir Subdistrict

Correspondent author:

jahidin_geofisika@uho.ac.id

Abstrak. Penelitian ini dilakukan guna mengetahui nilai resistivitas dan keterdapatan batugamping pada blok A area penambangan PT Graha Batu Perdana Kecamatan Bungku Pesisir Kabupaten Morowali menggunakan metode resistivitas konfigurasi wenner-schlumberger. Penelitian ini menggunakan data sekunder dan termasuk jenis kajian pengolahan data yang pengukurannya dilakukan pada 4 lintasan dengan panjang lintasan 310 m. Data yang diperoleh berupa nilai beda potensial dan kuat arus yang kemudian diolah menggunakan Microsoft excel untuk memperoleh nilai resistivitas. Kemudian dilakukan pengolahan 2D menggunakan res2Dinv untuk menghasilkan penampang 2D kemudian diinterpretasikan untuk mengenali keadaan bawah permukaan berdasarkan nilai resistivitas. Sebaran batugamping di area penelitian pada 4 lintasan dengan nilai resistivitas pada Lintasan 1 yaitu sebesar 694 Ω m dengan ketebalan 30,14 m, Lintasan 2 memiliki nilai resistivitas sebesar 1089-2350 Ω m dengan ketebalan 28,15-43,14 m, Lintasan 3 memiliki nilai resistivitas sebesar 544-15108 Ω m dengan ketebalan 1,25-39,4 m, Lintasan 4 memiliki nilai resistivitas sebesar 710-3325 Ω m dengan ketebalan 38,15m.

Abstract. This research was conducted to determine the resistivity values and the presence of limestone in Block A of PT Graha Batu Perdana mining area, Bungku Pesisir Subdistrict, Morowali Regency,

using the Wenner-Schlumberger resistivity method. This study utilized secondary data and falls under the category of data processing studies, with measurements conducted along 4 traverses, each with a length of 310 m. The data obtained consisted of potential difference values and current strength, which were then processed using Microsoft Excel to obtain resistivity values. Subsequently, a 2D processing was carried out using *res2Dinv* to generate a 2D cross-section, which was then interpreted to identify subsurface conditions based on resistivity values. The distribution of limestone in the research area along 4 traverses is as follows traverse 1 had a resistivity value of 694 Ω m with a thickness of 30,14 m, traverse 2 had resistivity values ranging from 1089 to 2350 Ω m with thicknesses between 28,15 and 43,14 m, traverse 3 had resistivity values ranging from 544 to 15108 Ω m with thicknesses between 1,25 and 39,4 m, traverse 4 had resistivity values ranging from 710 to 3325 Ω m with thicknesses between 38,15 m.

© 2023 JRGI (Jurnal Rekayasa Geofisika Indonesia)

1. PENDAHULUAN

Batugamping (*limestone*) adalah bahan galian non logam yang berpotensi digunakan sebagai bahan baku industri serta tersebar di beberapa wilayah di Indonesia (Heriansyah dkk., 2022). Batugamping dapat terbentuk dengan beberapa cara yaitu secara organik, secara mekanik, ataupun secara kimia. Sebagian batugamping yang berada di alam terbentuk secara organik (Tabuni dkk., 2021).

Geolistrik adalah salah satu metode yang ada dalam ilmu geofisika yang mempelajari sifat aliran listrik di dalam bumi dengan cara mendeteksinya di permukaan bumi (Wijaya, 2015). Aturan penyusunan elektroda dalam metode geolistrik resistivitas dikenal dengan konfigurasi elektroda (Saputra dkk., 2020). Adapun penelitian ini menggunakan konfigurasi Wenner-Schlumberger.

Oleh karena itu penulis menjadi tertarik untuk melakukan penelitian lebih jauh mengenai ketersediaan batugamping pada daerah PT Graha Batu Perdana Kecamatan Bungku Pesisir Kabupaten Morowali.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Batu kapur merupakan bagian dari batuan sedimen, yaitu batuan sedimen non-klastik yang terbentuk dari proses kimia atau proses biologi. Batu kapur disebut juga batugamping atau *limestone*. Kandungan utama batu kapur adalah mineral kalsium (CaCO_3) yang terjadi akibat proses kimia dan organik. Secara umum mineral yang terkandung dalam batu kapur adalah kalsium karbonat kalsit sebesar 95%, dolomit sebanyak 3%, dan sisanya adalah mineral *clay* (Fitria, 2012). Bumi terdiri dari

berbagai lapisan yang memiliki sifat-sifat fisika. Sifat fisika tersebut dapat berupa sifat kelistrikan. Material penyusun bumi yang berbeda-beda menghasilkan sifat daya hantar listrik yang berbeda pula. Penyelidikan yang dilakukan untuk mempelajari kondisi bawah permukaan bumi dengan pendekatan ilmu-ilmu fisika berupa sifat kelistrikan batuan disebut geolistrik (Vebrianto., 2016).

Sifat khas dari suatu material adalah memiliki resistivitas yaitu besaran yang menunjukkan tingkat hambatan material terhadap arus listrik (Wahyuningrum dkk., 2013). Prinsip dasar dari metode resistivitas ini adalah kemampuan dari suatu mineral dialiri oleh arus listrik (Dilatanti, 2017). Menurut Ohm, resistivitas R dirumuskan:

$$R = \frac{V}{I} \quad (1)$$

Sehingga nilai resistivitas (ρ) :

$$\rho = \frac{VA}{IL} \quad (2)$$

Konfigurasi *Wenner-Schlumberger* adalah konfigurasi dengan sistem aturan spasi yang konstan dengan catatan faktor perbandingan “ n ” untuk konfigurasi ini adalah perbandingan jarak antara elektroda AM dengan jarak antara MN. Jika jarak antara elektroda potensial MN adalah a maka jarak antar elektroda arus (A dan B) adalah $2na + a$ (Utiya, 2015) dalam Ashari dkk., (2019). Dengan menggunakan asumsi bahwa bumi tersusun atas lapisan batuan yang memiliki nilai resistivitas yang berbeda, maka beda potensial dapat diukur pada titik pengambilan data (Ashari, dkk., 2019). Adapun aktor geometri untuk konfigurasi *Wenner-Schlumberger* yaitu :

$$k = \pi n (n + 1)a \quad (3)$$

Dengan k merupakan faktor geometri yang nilainya bervariasi tergantung pada jarak dari “ a ”. Jika disubstitusi nilai k pada persamaan (2.24) $\rho a = k \frac{\Delta V}{I}$ dihitung nilai resistivitas semu untuk tiap kedalaman (Loke, 2004) dalam Wahyuni (2019).

$$\rho a = \frac{\Delta V}{I} \pi n (n + 1)a \quad (4)$$

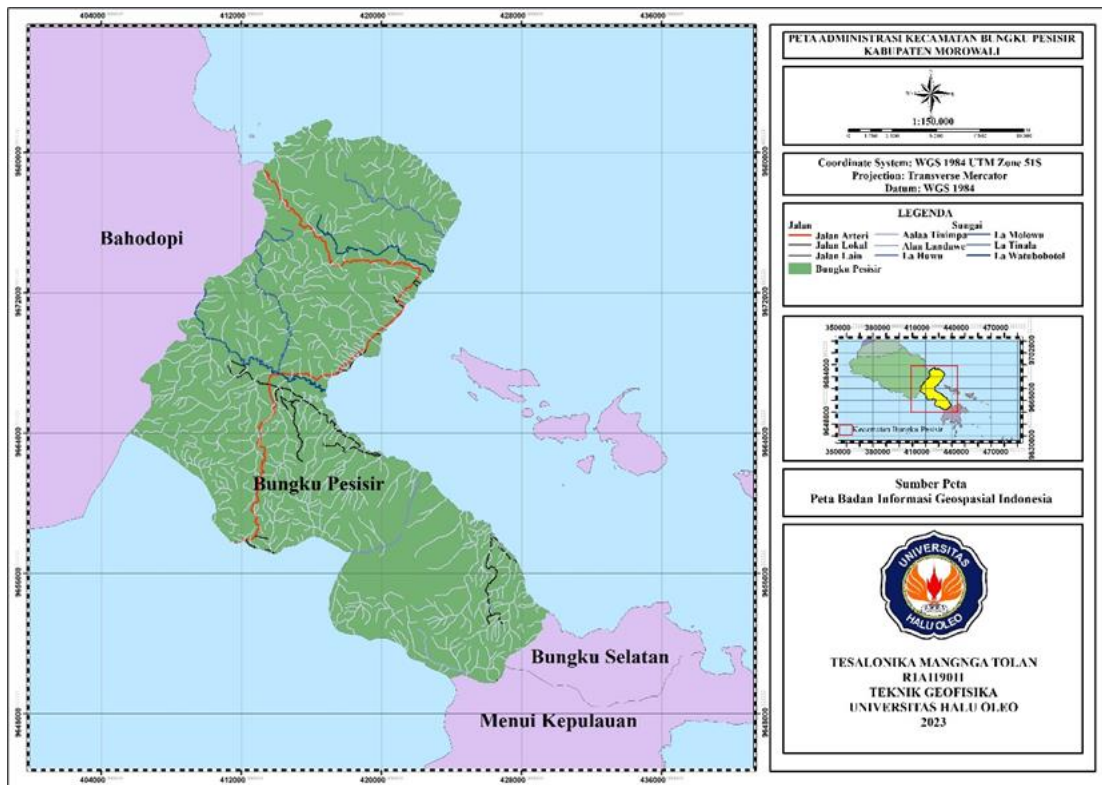
Sebelumnya telah dilakukan penelitian oleh Rahayu dkk., (2019) dengan judul “Pendugaan bawah Permukaan Formasi Walannae Menggunakan Metode Resistivitas”. Menurut penampang resistivitas terdapat adanya 3 lapisan yaitu *low resistivity* ($> 6.44 \Omega m$), *medium resistivity* (16,6-285 Ωm) dan *high resistivity* (285-1892 Ωm). Lapisan ini berturut-turut diduga merupakan lapisan lempung-pasir yang kemungkinan mengandung air tanah, lapisan alluvium dan lapisan batugamping terumbu.

Res2Dinv adalah program komputer yang secara otomatis menentukan model resistivitas 2D untuk bawah permukaan dari data hasil survei geolistrik. Program ini dapat digunakan untuk mengolah data hasil survei menggunakan konfigurasi *Wenner*, *pole-pole*, *dipole-dipole*, *pole-dipole*, *Schlumberger*, *Wenner-Schlumberger* dan *array dipole-dipole ekuator*. Hasil inversi merupakan distribusi nilai resistivitas material bawah permukaan bumi yang disebut dengan *Resistivity pseudo section* atau *inverse model resistivity section*. Model yang diperoleh melalui proses inversi ini akan selalu memiliki nilai *Residual Error* atau *Root Mean Squared Error* (RMSE) (Loke, 1999) dalam Pratama (2019).

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan data sekunder yang pengukuran di lapangan telah dilaksanakan pada 03 September 2022 di PT Graha Batu Perdana Blok A, Desa Turete, Kecamatan Bungku Pesisir, Kabupaten Morowali, Provinsi Sulawesi Tengah, untuk peta administrasi daerah penelitian dapat

dilihat pada **Gambar 1**. Penelitian ini dilakukan pada 4 lintasan yang masing-masing sepanjang 310 seperti yang nampak pada **Gambar 2** berupa peta lintasan penelitian. Pengolahan dan analisis data dilakukan di Laboratorium Teknik Geofisika Universitas Halu Oleo.



Gambar 1 Peta administrasi daerah penelitian

Penelitian ini merupakan kajian pengolahan data dan interpretasi data. Adapun data yang diperoleh berupa nilai V (beda potensial) dan nilai I (kuat arus). Tahapan dari prosedur penelitian ini adalah studi literatur, persiapan data pengukuran dan persiapan *software* komputer untuk tahap pengolahan data.

Tahapan pengolahan yang dilakukan berupa perhitungan faktor geometri dan resistivitas semu menggunakan Microsoft Excel kemudian proses inversi dilakukan

menggunakan *software* Res2Dinv untuk mengetahui sebaran batuan bawah permukaan bumi. Setelah memperoleh gambaran bawah permukaan kemudian dilakukan proses interpretasi data. Untuk melakukan hal ini perlu pengetahuan geologi daerah penelitian guna mengetahui jenis batumannya. Dari nilai resistivitas yang telah diperoleh kemudian dikorelasikan dengan kondisi geologi daerah penelitian yang kemudian dikoreksi menggunakan tabel resistivitas material bumi.



Gambar 2 Peta lintasan daerah penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil

Pengukuran nilai resistivitas dengan menggunakan konfigurasi Wenner-Schlumberger pada 4 lintasan dengan panjang masing-masing lintasan 310 m kemudian diberi label sebagai Lintasan 1, Lintasan 2, Lintasan 3, dan Lintasan 4.

Hasil yang diperoleh melalui proses penelitian ini berupa penampang 2D yang diperoleh dari pengolahan data dengan software Res2Dinv. Tampilan 2D yang dihasilkan terdiri dari 3 model penampang resistivitas semu, yang pertama berupa model penampang resistivitas semu hasil pengukuran (*measured apparent resistivity*), yang kedua menunjukkan penampang resistivitas semu hasil perhitungan (*calculated apparent resistivity*), dan yang ketiga merupakan penampang yang

mengambarkan resistivitas sebenarnya (*inverse model resistivity section*).

4.2. Pembahasan

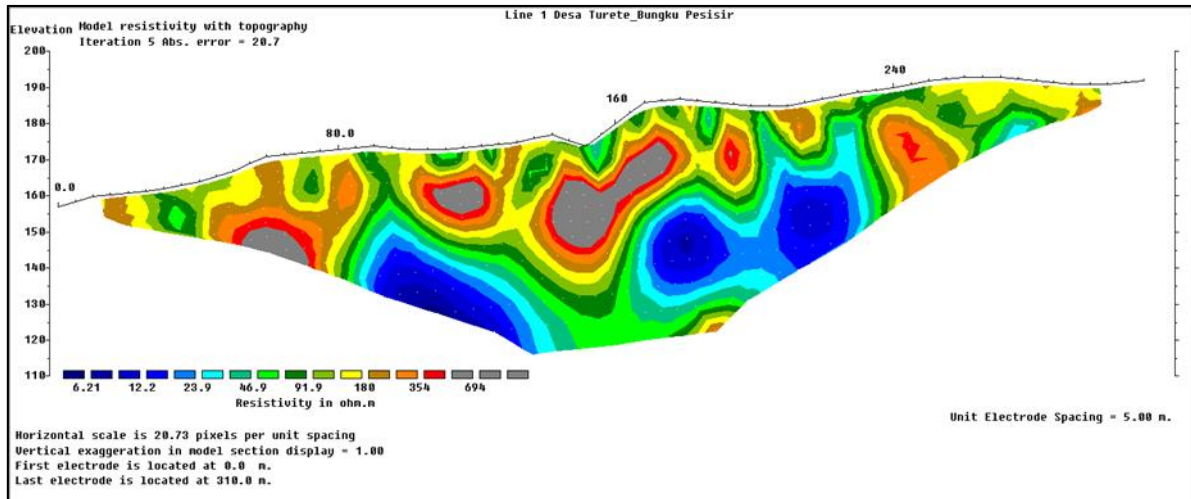
Melalui tampilan 2D yang menghasilkan 3 gambar penampang resistivitas semu kemudian dilakukan tahap pengolahan selanjutnya untuk mendapatkan penampang dengan topografi seperti yang ada pada **Gambar 1**, **Gambar 2**, **Gambar 3**, dan **Gambar 4**. Tiap gambar menampilkan nilai resistivitas yang berbeda-beda menandakan adanya sebaran bawah permukaan yang berbeda-beda.

Nilai resistivitas pada 4 lintasan tersebut dikategorikan ke dalam 3 jenis yaitu resistivitas rendah yang merupakan lapisan lempung, resistivitas sedang sebagai pasir dan nilai resistivitas tinggi sebagai batugamping.

Berdasarkan **Gambar 3** dapat diinterpretasikan sebagai 3 lapisan batuan berdasarkan nilai resistivitasnya. Untuk yang

berwarna biru dengan nilai resistivitas 6,21-23,9 Ωm diinterpretasikan sebagai lempung, untuk yang berwarna hijau, kuning, coklat, jingga, merah dengan nilai resistivitas 46,9-354 Ωm diinterpretasikan sebagai pasir dan untuk warna abu-abu dengan nilai resistivitas 694 Ωm diinterpretasikan sebagai

batugamping. Untuk resistivitas yang diinterpretasikan sebagai batugamping tersebar pada kedalaman 9,26-39,4 m dengan ketebalan 30,14 m. Interpretasi struktur bawah permukaan ini dapat dilihat pada **Tabel 1**.



Gambar 3 Model penampang 2D lintasan 1 dengan topografi

Tabel 1 Interpretasi bawah permukaan lintasan 1

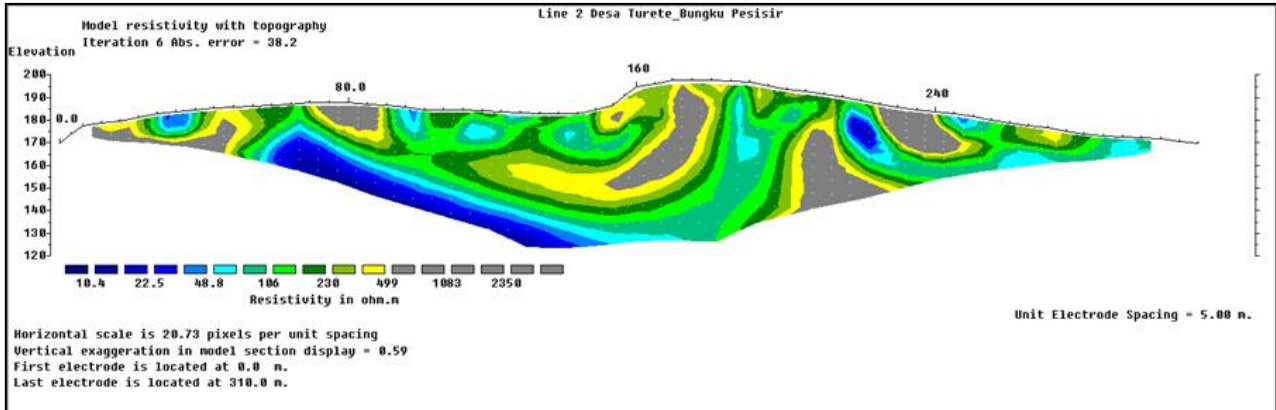
No.	Nilai resistivitas (Ωm)	Kedalaman (m)	Ketebalan (m)	Jenis lapisan
1.	6,21-23,9	Menuju bawah permukaan	32,6	Lempung (lapisan berwarna biru)
2.	46,9-354	Sebagian nampak di permukaan dan di bawah permukaan	58,6	Pasir (lapisan berwarna hijau-kuning-coklat-jingga-merah)
3.	694	9,26-39,4	30,14	Batugamping (lapisan berwarna abu-abu)

Berdasarkan Gambar 4 dapat diinterpretasikan sebagai 3 lapisan batuan berdasarkan nilai resistivitasnya. Untuk yang berwarna biru dengan nilai resistivitas 10,4-48,8 Ωm diinterpretasikan sebagai lempung, untuk yang berwarna hijau dan kuning

dengan nilai resistivitas 186-499 Ωm diinterpretasikan sebagai pasir dan untuk warna abu-abu dengan nilai resistivitas 1083-2350 Ωm diinterpretasikan sebagai batugamping. Untuk resistivitas yang diinterpretasikan sebagai batugamping

tersebar pada kedalaman 1,25-29,4 m dan 9,26-52,4 sehingga memiliki ketebalan 28,15-

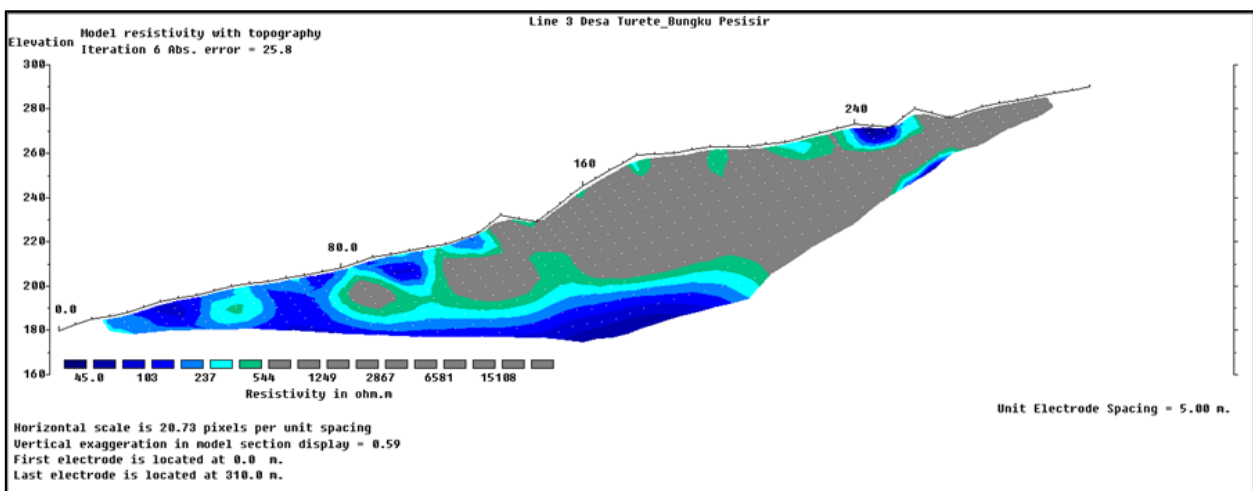
43,14 m. Interpretasi struktur bawah permukaan ini dapat dilihat pada **Tabel 2**.



Gambar 4 Penampang 2D Lintasan 2 dengan topografi

Tabel 2 Interpretasi bawah permukaan Lintasan 2

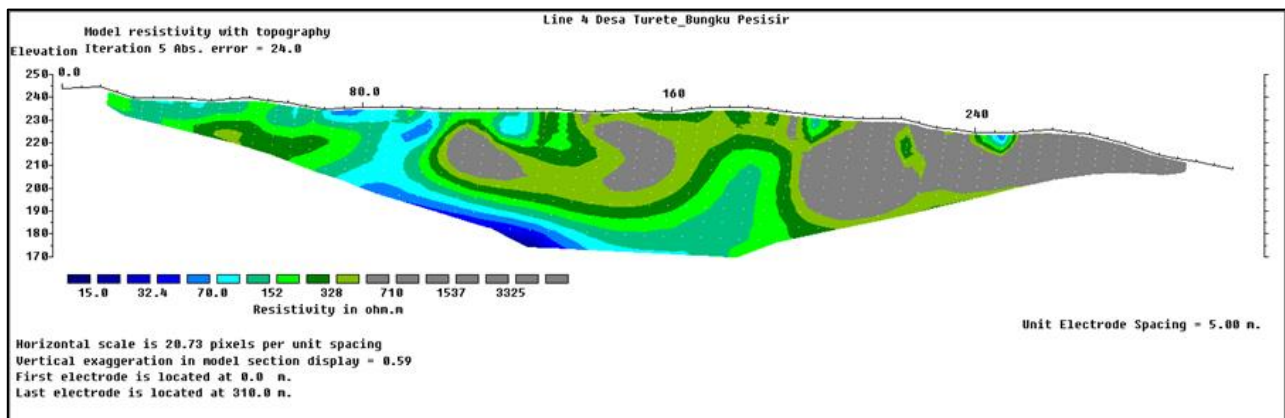
No.	Nilai resistivitas (Ωm)	Kedalaman (m)	Ketebalan (m)	Jenis lapisan
1.	10,4-48,8	Ada di permukaan menuju bawah permukaan	58,6	Lempung (lapisan berwarna biru)
2.	106-499	Sebagian nampak di permukaan dan di bawah permukaan	58,6	Pasir (lapisan berwarna hijau-kuning)
3.	1083-2350	Sebagian nampak di permukaan dan di bawah permukaan 1,25-29,4 dan 9,26-52,4	28,15-43,14	Batugamping (lapisan berwarna abu-abu)



Gambar 5 Model penampang 2D Lintasan 3 dengan topografi

Tabel 3 Interpretasi struktur bawah permukaan Lintasan 3

No.	Nilai resistivitas (Ωm)	Kedalaman (m)	Ketebalan (m)	Jenis lapisan
1.	45-103	Ada di permukaan menuju bawah permukaan	58,6	Lempung (lapisan berwarna biru tua)
2.	237	Sebagian nampak di permukaan dan di bawah permukaan	51	Pasir (lapisan berwarna biru muda-hijau toska)
3.	544-15108	Sebagian nampak di permukaan dan di bawah permukaan 1,25-52,4	51,15	Batugamping (lapisan berwarna abu-abu)



Gambar 6 Model penampang 2D Lintasan 4 dengan topografi

Tabel 4 Interpretasi struktur bawah permukaan Lintasan 4

No.	Nilai resistivitas (Ωm)	Kedalaman (m)	Ketebalan (m)	Jenis lapisan
1.	15-70	Ada di permukaan menuju bawah permukaan	58,6	Lempung (lapisan berwarna biru)
2.	152-328	Sebagian nampak di permukaan dan di bawah permukaan	58,6	Pasir (lapisan berwarna hijau)
3.	710-3325	Sebagian nampak di permukaan dan di bawah permukaan 1,25-52,4	51,15	Batugamping (lapisan berwarna abu-abu)

Berdasarkan **Gambar 5** dapat diinterpretasikan sebagai 3 lapisan batuan

berdasarkan nilai resistivitasnya. Untuk yang berwarna biru dengan nilai resistivitas 45,8-

103 Ωm diinterpretasikan sebagai lempung, untuk yang berwarna biru muda-hijau toska dengan nilai resistivitas 237 Ωm diinterpretasikan sebagai pasir dan untuk warna abu-abu dengan nilai resistivitas 544-15108 Ωm diinterpretasikan sebagai batugamping. Untuk yang diinterpretasikan sebagai batugamping tersebar pada kedalaman 1,25-52,4 m sehingga memiliki ketebalan 51,15 m. Interpretasi struktur bawah permukaan ini dapat dilihat pada **Tabel 3**

Berdasarkan **Gambar 6** dapat diinterpretasikan sebagai 3 lapisan batuan berdasarkan nilai resistivitasnya. Interpretasi penampang resistivitas line 4 yang berwarna biru dengan nilai resistivitas 15-70 Ωm diinterpretasikan sebagai lempung, untuk yang berwarna hijau dengan nilai resistivitas 125-328 Ωm diinterpretasikan sebagai pasir dan untuk warna abu-abu dengan nilai resistivitas 710-3325 Ωm diinterpretasikan sebagai batugamping. Untuk yang diinterpretasikan sebagai batugamping tersebar pada kedalaman 1,25-52,4 m sehingga memiliki ketebalan 51,15 m. Interpretasi struktur bawah permukaan ini dapat dilihat pada **Tabel 4**

5. KESIMPULAN

Berdasarkan temuan dari penelitian ini di area penambangan PT Graha Batu Perdana Kecamatan Bungku Pesisir Kabupaten Morowali pada blok A, diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Nilai resistivitas penelitian yaitu 6,21-15108 Ωm dengan struktur lapisan bawah

permukaan terdiri dari 3 zona lapisan yaitu lapisan dengan menilai resistivitas rendah berupa lapisan lempung, dengan nilai resistivitas sedang berupa lapisan pasir dan lapisan dengan nilai resistivitas tinggi berupa lapisan batugamping.

2. Sebaran keterdapat batugamping di area penelitian pada 4 lintasan dengan nilai resistivitas pada Lintasan 1 yaitu sebesar 694 Ωm dengan ketebalan 30,14 m yang terdapat pada kedalaman 9,26-39,4 m, untuk Lintasan 2 memiliki nilai resistivitas batugamping sebesar 1083-2350 Ωm dengan ketebalan 28,15-43,14 yang terdapat pada kedalaman 1,25-29,4 m dan 9,26-52,4 m, untuk Lintasan 3 memiliki nilai resistivitas batugamping sebesar 544-15108 dengan ketebalan 51,15 m yang sebagian nampak di permukaan kemudian tersebar dari 1,25-52,4 m, untuk Lintasan 4 dengan nilai resistivitas batugamping sebesar 710-3325 Ωm dengan ketebalan 38,15 m yang tersebar pada kedalaman 1,25-39,4 m.

DAFTAR PUSTAKA

- Ashari, A., Iryanti, M., & Aminudin, A. (2019). Analisis Nilai Resistivitas Struktur Lapisan Bawah Permukaan Tanah Menggunakan Metode Geolistrik Konfigurasi Wenner-Schlumberger di Desa Rancakole Kabupaten Bandung. 279–287.
- Dilatanti, W. (2017). Studi Sebaran Mineral Menggunakan Metode Geolistrik Konfigurasi Wenner Schlumberger di Kecamatan Pujananting Kabupaten Barru. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Fitria, A., Nurul, dkk. (2012). Pengaruh Penambahan Larutan M_8Cl_2 Pada Sintesis Kalsium Karbonat Presipitat Berbahan Dasar

- Batu Kapur Dengan Metode Karbonisasi. *Jurnal Sains dan Seni ITS*. Vol. 1, No.1, September 2012.
- Heriyansyah, A. F., Chalik, C. A., Wakila, M. H., Harwan, H., & F, F. (2022). Identifikasi Sebaran Batugamping Menggunakan Data Citra Landsat 8 Di Pulau Buton Bagian Selatan. *Jurnal Geomine*, 10(1), 59–74. <https://doi.org/10.33536/jg.v10i4.985>
- Pratama, W., Rustadi, & Haerudin, N. (2019). Aplikasi Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Wenner-Schlumberger Untuk Mengidentifikasi Litologi Batuan Permukaan dan Fluida Panas Bumi Way Ratai di Area Manifestasi Padok di Kecamatan Padang Cermin Kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung. Aplikasi Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Wenner-*Jurnal Geofisika Eksplorasi*, 5(1), 30–44.
- Rahayu, D., Hasan, A., Puspitasari, N. D., & Massinai, M. F. I. (2019). Pendugaan Bawah Permukaan Formasi Walannae Menggunakan Metode Resistivitas. Departemen Geofisika FMIPA Universitas Hasanuddin, Makassar. *Jurnal Geoceles* Vol. 3 No. 2. ISSN : 2579-5546.
- Saputra, F., Baskoro, S. A., Supriyadi, & Priyantari, N. (2020). Aplikasi Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Wenner dan Wenner-Schlumberger Pada Daerah Mata Air Panas Kali Sengon di Desa Blawan-Ijen.
- Tabuni, Y., Haluk, H., & Alzair, nur. (2021). Karakteristik Batugamping Formasi Maruni Daerah Warmare dan Sekitarnya Kabupaten Manokwari Provinsi Papua Barat. *INTAN Jurnal Penelitian Tambang*, 4(2).
- Vebrianto, S. (2016). Eksplorasi Metode Geolistrik: Resistivitas, Polarisasi Terinduksi dan Potensial Diri. Malang: UB Press.
- Wahyuni, A., Erfan, & Syamsuddin. (2019). Identifikasi Potensi Air Tanah dengan Metode Geolistrik Konfigurasi Wenner-Schlumberger di Desa Pucak Kecamatan Tompobulu Kabupaten Maros.
- Wahyuningrum, R. R., Legowo, B., & Darsono. (2013). Aplikasi Software 3 Dimensi Inversi Dalam Interpretasi Sebaran Air Tanah (Studi Kasus Dukuh Platarejo Dan Dukuh Selorejo). *JURNAL Teori Dan Aplikasi Fisika*, 01(02).
- Wijaya, A. S. (2015). Aplikasi Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Wenner Untuk Menentukan Struktur Tanah di Halaman Belakang SCC ITS Surabaya Aplikasi Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Wenner Untuk Menentukan Struktur Tanah di Halaman Belakang SCC ITS Surabaya. *Jurnal Fisika Indonesia*, 55.