

Identifikasi Batuan Andesit Menggunakan Metode Geolistrik 2D di Daerah Pengaron, Kalimantan Selatan

by Sri Cahyo Wahyono

Submission date: 12-Apr-2022 08:41AM (UTC+0500)

Submission ID: 1808482750

File name: Jurnal_06.pdf (873.62K)

Word count: 3138

Character count: 18587

Identifikasi Batuan Andesit Menggunakan Metode Geolistrik 2D di Daerah Pengaron, Kalimantan Selatan

Selvi¹⁰ Tiurma Simamora, Sri Cahyo Wahyono*, Simon Sadok Siregar
Program Studi Fisika, FMIPA, Universitas Lambung Mangkurat
Jalan A Yani km 36 Banjarbaru, 70714

Info Artikel

Histori Artikel:

Diajukan: 25 Agustus 2020
Direvisi: 26 September 2020
Diterima: 14 Oktober 2020

Kata kunci:

batuan andesit
metode geolistrik
konfigurasi Schlumberger
daerah Pengaron

Keywords:

andesite rock
geoelectrical method
Schlumberger configuration
Pengaron area

Penulis Korespondensi:

Sri Cahyo Wahyono ²¹
Email: scwahyono@ulm.ac.id

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian untuk mengidentifikasi lapisan batuan andesit menggunakan metode geolistrik 2D dengan konfigurasi Schlumberger di daerah Pengaron, Kalimantan Selatan. Pengukuran dilakukan untuk lima lintasan dengan panjang tiap lintasan 270 m. Tujuan dari penelitian ini adalah memodelkan penampang lintang nilai resistivitas 2D, menentukan jenis litologi, kedalaman dan ketebalan batuan andesit di daerah penelitian. Berdasarkan hasil pengolahan data diperoleh tiga lapis jenis batuan. Lapisan pertama merupakan lapisan *top soil* dengan nilai resistivitas 39–116 Ωm , lapisan kedua adalah lempung dengan nilai resistivitas 143–298 Ωm dan lapisan ketiga merupakan batuan andesit dengan nilai resistivitas 320–1.000 Ωm . Hasil interpretasi 2D menunjukkan bahwa batuan andesit memiliki nilai resistivitas 382–1.000 Ωm pada kedalaman 10–77 m dan ketebalan 10–55 m.

Research has been carried out to identify andesite rock layers using 2D geoelectrical method with Schlumberger configuration in the Pengaron area, South Kalimantan. Measurements were made for five tracks with a length of each track being 270 m. The purpose of this research is to model the cross section of 2D resistivity values, determine the type of lithology, depth and thickness of andesite rocks in the study area. Based on the results of data processing, three layers of rock types were obtained. The first layer is the top soil layer with a resistivity value of 39–116 Ωm , the second layer is clay with a resistivity value of 143–298 Ωm and the third layer is andesite rock with a resistivity value of 320–1,000 Ωm . The 2D interpretation results show that andesite rocks have a resistivity value of 382–1,000 Ωm at a depth of 10–77 m and a thickness of 10–55 m.

Copyright © 2020 Author(s). All rights reserved

I. PENDAHULUAN

Provinsi Kalimantan Selatan saat ini merupakan daerah sebagai pendukung dari ibukota negara RI yang baru. Persiapan yang dilakukan oleh pemerintah daerah adalah peningkatan dan penambahan fasilitas pendukung antara lain jalan raya, jembatan, perkantoran, sarana dan prasarana lainnya. Pembangunan infrastruktur dipercepat, sehingga kebutuhan material khususnya batuan andesit sangat diperlukan dalam jumlah yang banyak.

Batuan andesit merupakan jenis batuan beku yang berasal dari aktivitas gunung api hasil pendinginan magma pada permukaan bumi. Karakteristik batu andesit saat pembekuan magma pada temperatur antara 1.500–2.500°C (Achmadin 2010) yang cepat karena perbedaan suhu yang besar, sehingga bersifat padat dan berpori (Khosama 2012). Batuan andesit adalah hasil erupsi efusif lava dan breksi autoklastik (Ismail dan Hendratno 2016). Batuan andesit adalah nama salah satu jenis batuan beku luar (ekstrusif) yang tersusun atas butiran mineral yang halus (*fine-grained*). Selain teksturnya yang halus, ciri ciri batuan andesit yang lainnya adalah ringan dan berwarna abu-abu, putih, hingga agak gelap (Geost 2016). Batuan beku lava andesit bertekstur porfiritik dan memiliki struktur *sheeting joint*, masif, dan vesikuler serta memiliki komposisi mineral plagioklas dan piroksen (Soviati dkk. 2017). Batuan andesit harus memenuhi syarat dan mutu batu alam untuk bahan bangunan sesuai dengan Standar Industri Indonesia (SII0378-80) (Karim dan Suriadi 2019). Jenis struktur batu andesit yaitu porfiritik afanitik, komposisi mineral utamanya dengan jenis plagioklas, kemudian mineral mefik adalah piroksen dan amfibol, sedangkan mineral tambahan adalah apatir dan zirkon (Sukandarrumidi 2009).

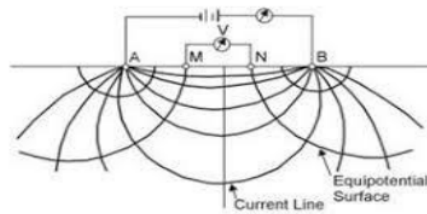
Penelitian dilaksanakan di daerah Pengaron yang memiliki jenis tanah yang subur untuk lahan perkebunan dan jenis tanah yang mendominasi adalah tanah alluvial, podsolik, dan latosol. Formasi batuan pada daerah penelitian adalah Formasi Pitanak (K_{vpi}) yang tersusun atas batuan jenis lava andesit berwarna kelabu, umumnya berisi zeolit dan berstruktur bantal. Batuan yang terbentuk berasosiasi dengan breksi konglomerat vulkanik, umumnya lapuk berwarna coklat berkomponen andesit-basalt porfiri dengan masa dasar batu pasir gunung api (Sikumbang dan Heryanto 1994).

Tahapan dalam penambangan batuan andesit salah satunya adalah eksplorasi dengan menggunakan pengukuran perbedaan nilai resistivitas batuan. Tahap ini sudah banyak dilakukan di beberapa daerah antara lain Desa Laksanamekar Bandung (Saputro dan Winingsih 2018); Bukit Apit Bukittinggi (Amir dkk. 2017); Desa Maroktuah Kepulauan Riau (Cahyadi dan Sudyanto 2010); Daerah Sangon Yogyakarta (Giamboro dan Hidayat 2016); Lowokwaru Malang (Hakim dan Hairunisa 2017); Loli Sulawesi Tengah (Jayadi dkk. 2019); Bawen Semarang (Munaji dkk. 2013); Gunung Kukusan Yogyakarta (Prastowo 2017); Gunung Kali Yogyakarta (Purwasatriya 2013). Dalam pengukurannya didapatkan nilai resistivitas batuan andesit terukur sebesar 352–512 Ωm (Saputro dan Winingsih 2018); 345–39.039 Ωm (Amir dkk. 2017); > 1.000 Ωm (Cahyadi dan Sudyanto 2010); > 450 Ωm (Giamboro dan Hidayat 2016); 507-1.500 Ωm (Hakim dan Hairunisa 2017); 300–600 Ωm (Jayadi dkk. 2019); 212–300 Ωm (Munaji dkk. 2013); 179-659 Ωm (Prastowo 2017); >100 Ωm (Purwasatriya 2013) dan masih banyak lagi.

Berdasarkan kebutuhan material batuan andesit untuk pembangunan dan penerapan metode geolistrik dalam eksplorasinya, maka kami melakukan pengukuran di daerah Pengaron, Kalimantan Selatan. Pengukuran yang dilakukan menggunakan konfigurasi Schlumberger sebanyak lima lintasan.

Metoda geolistrik merupakan salah satu metode geofisika yang pengukurannya berdasarkan sifat aliran listrik di dalam bumi dan cara mendeteksinya dari permukaan bumi. Nilai resistivitas yang terukur diasumsikan sifat fisis batuan, antara lain derajat saturasi air, porositas, permeabilitas dan formasi batuan. Prinsip kerja dari metoda geolistrik ini dengan menginjeksikan arus listrik ke dalam bumi melalui dua buah elektroda arus. Arus listrik yang mengalir pada dua elektroda tersebut akan menimbulkan beda potensial pada dua buah elektroda potensial. Nilai beda potensial yang terukur dari hasil pengukuran arus dan beda potensial untuk setiap jarak elektroda tertentu.

Berdasarkan prinsip bidang ekuipotensial, maka pengukuran nilai potensial di permukaan tanah akan menghasilkan nilai yang sama dengan beda potensial di dalam tanah pada radius yang sama antara titik M dan N dari sumber arus A dan B di permukaan (Gambar 1) (Telford dkk. 1990).



Gambar 1 Garis ekuipotensial arus antara elektroda pada media homogen (Todd dan Mays 2005)

Beda potensial listrik antara elektroda M dan N adalah:

$$\Delta V = \frac{I\rho}{2\pi} \left\{ \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right) - \left(\frac{1}{r_3} - \frac{1}{r_4} \right) \right\} \quad (1)$$

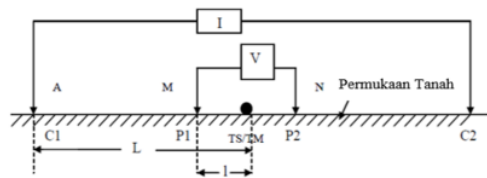
sehingga persamaan resistivitas semu dapat dituliskan seperti berikut:

$$\rho = \frac{2\pi \Delta V}{I} \frac{1}{\left\{ \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right) - \left(\frac{1}{r_3} - \frac{1}{r_4} \right) \right\}}$$

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

$$\rho_a = \frac{2\pi a \Delta V}{I} \quad (3)$$

Pada konfigurasi Schlumberger, jarak antar elektroda arus listrik dan potensial listrik dapat dilihat pada Gambar 2, yaitu dengan jarak $r_{AM} = r_{BN} = L - a$ dan $r_{AN} = r_{BM} = L + a$. Menurut penurunan persamaan faktor koreksi geometri untuk konfigurasi Schlumberger adalah sebagai berikut:



Gambar 2 Geometri konfigurasi Schlumberger (Telford dkk. 1990)

Persamaan resistivitas semu untuk konfigurasi Schlumberger adalah:

$$\rho_a = \frac{\pi L^2 \Delta V}{2aI} \quad (4)$$

Konfigurasi Schlumberger merupakan metode geolistrik yang sangat baik untuk *vertical electrical sounding* (VES), yaitu digunakan untuk memperkirakan variasi resistivitas sebagai fungsi kedalaman. Pada konfigurasi Schlumberger, jarak titik tengah (antar elektroda potensial) dibuat tetap diantara dua buah elektroda arus listrik yang mengalami penambahan jarak. Hal ini menyebabkan garis-garis arus listrik yang diinjeksikan ke dalam bumi akan semakin membesar, bergantung pada distribusi vertikal dari konduktivitas material, sehingga mampu memetakan resistivitas secara vertikal dengan baik.

II. METODE

Pengukuran ini menggunakan peralatan resistivitymeter dengan AGI Supersting R1 IP, meteran, kabel arus dan potensial, elektroda, palu, aki 12 volt, GPS (*Global Positioning System*) dan alat komunikasi (HT). peralatan pengolahan data laptop, *software* pengolahan data geolistrik, AGI *Earthlmager 2D* dan *Rockworks*.

Tahapan awal yang dilakukan adalah survei lokasi penelitian di daerah Kecamatan Pengaron, Kabupaten Banjar, Kalimantan Selatan (Gambar 3). Tahapan survei ini sangat penting karena akan menentukan beberapa hal pada saat tahapan akuisisi data yaitu perencanaan panjang lintasan, penentuan titik awal dan akhir, target kedalaman yang akan diukur dan waktu penelitian. Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan metode geolistrik konfigurasi Schlumberger. Penelitian dilakukan sebanyak lima titik lintasan pengukuran. Panjang lintasan yang digunakan untuk masing-masing pengukuran sepanjang 270 m dengan target kedalaman maksimum yang akan dicapai adalah 50 m.

Lintasan 1 terletak pada koordinat $03^{\circ} 16' 19.29''$ LS dan $115^{\circ} 05' 10.83''$ BT – $3^{\circ} 16' 26.92''$ LS dan $115^{\circ} 05' 14.11''$ BT. Lintasan 2 terletak pada koordinat $03^{\circ} 16' 36.32''$ LS dan $115^{\circ} 05' 10.63''$ BT – $03^{\circ} 16' 28.77''$ LS dan $115^{\circ} 05' 14.86''$ BT. Lintasan 3 terletak pada koordinat $03^{\circ} 16' 43.30''$ LS dan $115^{\circ} 05' 03.10''$ BT – $03^{\circ} 16' 37.23''$ LS dan $115^{\circ} 05' 09.04''$ BT. Lintasan 4 terletak pada koordinat $03^{\circ} 16' 40.34''$ LS dan $115^{\circ} 05' 04.47''$ BT – $03^{\circ} 16' 49.17''$ LS dan $115^{\circ} 05' 05.85''$ BT dan lintasan 5 terletak pada koordinat $03^{\circ} 16' 46.43''$ LS dan $115^{\circ} 05' 03.58''$ BT – $03^{\circ} 16' 54.69''$ LS dan $115^{\circ} 05' 01.92''$ BT. Panjang bentangan 270 m dengan jumlah elektroda 28 dan jarak spasi antar elektroda 10 m.



Gambar 3 Lokasi Pengambilan Data

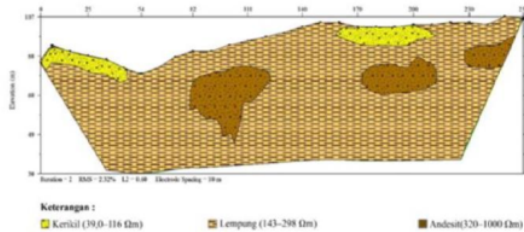
Pengolahan data geolistrik sebanyak lima lintasan dengan menggunakan *software* AGI *Earthlmager 2D*. Kemudian data yang sudah berekstensi *.STG, file tersebut diolah menggunakan *software* AGI *Earthlmager 2D* dengan menginput, memproses data dan membuat penampang 2D. Mengolah dan menganalisis jenis litologi batuan berdasarkan nilai resistivitas dengan menggunakan *software* *Rockworks*, kemudian memasukkan data tipe litologi, titik koordinat dan elevasi sehingga menghasilkan penggabungan penampang geolistrik.

Interpretasi hasil dengan cara mengorelasi hasil pengolahan data yang dilakukan dengan menggunakan *software* *Earthlmager 2D*. *Software* ini menggambarkan harga resistivitas dari hasil perhitungan lapangan sehingga dihasilkan penampang 2D berupa nilai resistivitas, ketebalan, dan kedalaman. Data yang didapat akan diolah menggunakan *software* *Rockworks* yang nantinya akan menghasilkan penampang gambaran tentang batuan andesit berdasarkan nilai resistivitas batuan yang diketahui kedalaman dan ketebalan lapisan batuan. Penampang yang dihasilkan akan memberikan informasi keberadaan batu andesit di lokasi penelitian.

III. HASIL DAN DISKUSI

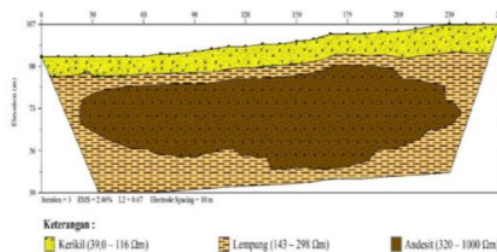
Berdasarkan interpretasi litologi menggunakan tabel resistivitas (Telford, dkk. 1990) dan peta geologi yang terdapat formasi batuan yang ada disekitar daerah penelitian. Formasi batuan yang mendominasi Formasi Pitanak (K_{vpi}) pada daerah penelitian terdiri atas lava andesit yang berwarna kelabu, umumnya berisi zeolit dan setempat berstruktur bantal. Berdasarkan hasil interpretasi secara keseluruhan, data yang didapatkan pada saat di lapangan terdapat beberapa batuan andesit.

Pada lintasan 1 terdapat batuan andesit yang terbentuk struktur batolith pada Gambar 4 dapat ditemukan tiga bongkahan batuan andesit. Bongkahan pertama terletak pada jarak 90–111 m yang memiliki nilai resistivitas sebesar 720–860 Ωm dengan kedalaman 26–40 m dan ketebalannya 14 m. Kemudian bongkahan kedua terletak pada jarak 170–210 m yang memiliki nilai resistivitas sebesar 382–444 Ωm dengan kedalaman 20–38 m dan ketebalannya 18 m. Bongkahan ketiga terletak pada jarak 230–255 m yang memiliki nilai resistivitas sebesar 382–444 Ωm dengan kedalaman 10–25 m dan ketebalannya 15 m. Penentuan lapisan ini berdasarkan penelitian (Saputro dan Winingsih 2018) bahwa batuan andesit memiliki nilai resistivitas 352–512 Ωm .



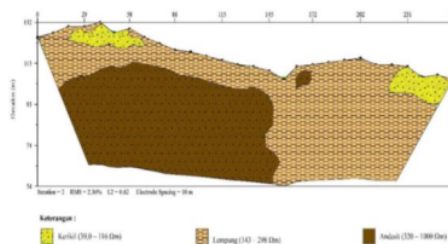
Gambar 4 Penampang litologi 2D lintasan 1

Pada lintasan 2 batuan andesit membentuk struktur menyeluruh pada Gambar 5 ditemukannya satu bongkahan batuan andesit terletak pada jarak 20–239 m yang memiliki nilai resistivitas sebesar 860–1.000 Ωm dengan kedalaman 14–58 m dan ketebalannya 42 m. Penentuan lapisan ini berdasarkan penelitian (Prastowo 2017) bahwa, sebaran nilai resistivitas batuan andesit melalui hasil penampang model 2D resistivitas yaitu nilai > 522 Ωm .



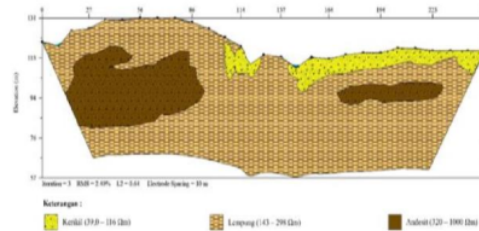
Gambar 5 Penampang litologi 2D lintasan 2

Pada lintasan 3 batuan andesit membentuk struktur batolith pada Gambar 6 ditemukannya dua titik batuan andesit. Bongkahan pertama terletak pada jarak 50–145 m yang diperoleh resistivitas sebesar 580–1000 Ωm dengan kedalaman 22–77 m dan ketebalan 55 m. Penentuan lapisan ini berdasarkan penelitian (Saputro dan Winingsih 2018) bahwa batuan andesit memiliki nilai resistivitas 352–512 Ωm dengan kedalaman 38–45 m. Kemudian bongkahan kedua terletak pada jarak 163–172 m yang diperoleh resistivitas sebesar 444–580 Ωm dengan kedalaman 21–32 m dan ketebalan 11 m.



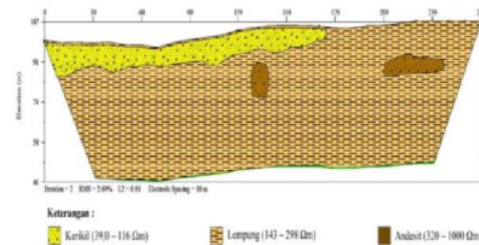
Gambar 6 Penampang litologi 2D lintasan 3

Pada lintasan 4 batuan andesit membentuk struktur batolith pada Gambar 7 terdapat dua bongkahan ditemukannya batuan andesit. Pada bongkahan pertama dari jarak 18–86 m yang memiliki resistivitas sebesar 580–720 Ωm dengan kedalaman 10–50 m dan ketebalan 40 m. Bongkahan kedua dari jarak 174–223 m yang memiliki resistivitas sebesar 580–720 Ωm dengan kedalaman 4–40 m dan ketebalan 10 m. Penentuan lapisan ini berdasarkan penelitian (Prastowo 2017) bahwa, sebaran nilai resistivitas batuan andesit melalui hasil penampang model 2D resistivitas yaitu nilai $> 522 \Omega\text{m}$.



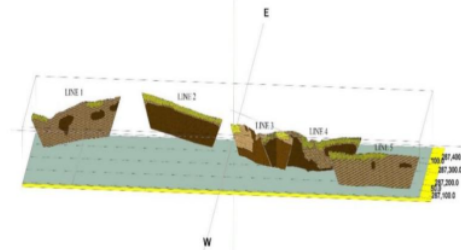
Gambar 7 Penampang litologi 2D lintasan 4

Pada lintasan 5 batuan andesit membentuk struktur batolith pada Gambar 8 ditemukan 2 bongkahan batuan andesit. Bongkahan pertama dari jarak 110–140 m yang diperoleh resistivitas sebesar 382–444 Ωm dengan kedalaman 16–32 m dan ketebalan 16 m. Bongkahan kedua dari jarak 209–239 m yang diperoleh resistivitas sebesar 382–444 Ωm dengan kedalaman 14–24 m dan ketebalan 10 m. Penentuan lapisan ini berdasarkan penelitian (Prastowo 2017) bahwa nilai resistivitas sedang 179–542 Ωm yang diinterpretasikan sebagai lapukan batuan andesit. Pada lintasan 5 batuan andesit mengalami pelapukan dengan mempengaruhi nilai resistivitas cukup rendah. Dibawahnya merupakan batuan andesit dengan tingkat pelapukan ringan. Pelapukan ringan pada lintasan 5 dengan ciri sangat kompak, berwarna coklat muda mulai muncul bercak-bercak warna pudar (kurang segar) dari mineral sekunder, dan kenampakan garis rekahan nampak lebih jelas.



Gambar 8 Penampang litologi 2D lintasan 5

Hasil yang diperoleh diinterpretasikan menggunakan *software* AGI *EarthlMager* 2D. Hasil penampang geolistrik dengan menggunakan metode Schlumberger yang di¹¹atkan pada saat penelitian didapatkan 3 jenis lapisan. Lapisan pertama¹¹ yaitu *top soil* (kerikil) yang memiliki nilai resistivitas 39–116 Ωm , lapisan kedua yaitu lempung yang memiliki nilai resistivitas 143–298 Ωm , dan lapisan ketiga yaitu batu andesit yang memiliki nilai resistivitas 320–1.000 Ωm . Hasil penggabungan penampang geolistrik dan berdasarkan jenis litologi batuan terlihat pada Gambar 9. Pada lintasan 1 batuan andesit menyebar dari barat laut–tenggara²² dengan ketebalan 14–18 m. Lintasan 2 menyebar dari arah utara–selatan dengan ketebalan 42 m. Lintasan 3 menyebar dari arah utara–selatan dengan ketebalan 11–55 m. Lintasan 4 menyebar dari arah timur laut–barat daya dengan ketebalan 10–35 m. Lintasan 5 menyebar dari arah utara–selatan dengan ketebalan 12–16 m dengan kondisi fisik batuan andesit mengalami pelapukan.



Gambar 9 Penggabungan penampang litologi 2D

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan permodelan penampang 2D dari 5 penampang yang didapatkan dari *software AGI Earthmager* diperoleh nilai resistivitas 39–1.000 Ωm . Litologi batuan yang terdapat pada daerah penelitian dengan jenis litologi yaitu *top soil* yang berupa batu kerikil dengan nilai resistivitas 39–116 Ωm , lempung 143–298 Ωm , dan andesit 320–1.000 Ωm . Kedalaman dan ketebalan batu andesit yang terukur yaitu pada lintasan 1, lapisan batuan andesit berada pada kedalaman 20–40 m dan ketebalan 14–18 m. Pada lintasan 2, lapisan batuan andesit berada pada kedalaman 16–58 m dan ketebalan 15 m. Pada lintasan 3, lapisan batuan andesit berada pada kedalaman 21–77 m dan ketebalan 42–55 m. Pada lintasan 4, lapisan batuan andesit berada pada kedalaman 15–50 m dan ketebalan 10–40 m. Pada lintasan 5 terdapat lapisan batuan andesit berada pada kedalaman 14–32 m dan ketebalan 10–16 m.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmadin, 2010. Proses pembentukan andesit [online]. <https://achmadinblog.wordpress.com/>.
- Amir, H., Akmam, Bavitra, dan Azhari, M., 2017. Penentuan Kedalaman Batuan Dasar Menggunakan Metode Geolistrik Tahanan Jenis dengan Membandingkan Konfigurasi Dipole-Dipole dan Wenner di Bukit Apit Puhun Kecamatan Guguk Panjang Kota Bukittinggi. *Jurnal Eksakta*, 18 (1), 19–30.
- Cahyadi, T.A. dan Sudyanto, A., 2010. Pendugaan Bijih Besi Dengan Geolistrik Resistivity -2D dan Geomagnet di Daerah Sebayur, Desa Maroktuah, Kec. Singkep Barat, Kabupaten Lingga, Propinsi Kepulauan Riau. *Prosiding Seminar Nasional ReTII 5*.
- Geost, F., 2016. Batuan Andesit dan Proses Pembentukannya [online]. *Geologinesia*.
- Giamboro, W.S. dan Hidayat, W., 2016. Pemodelan 3D Resistivitas Batuan Andesit Daerah Sangon, Kab. Kulonprogo, Provinsi DIY. *Jurnal Ilmu Kebumihan Teknologi Mineral*, 2 (1), 45–52.
- Hakim, A.R. dan Hairunisa, H., 2017. Studi Struktur Bawah Permukaan Dengan Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Schlumberger. *Wacana Didaktika*, 5 (01), 50.
- Ismail, I. dan Hendratno, A., 2016. Studi Petrogenesis Andesit di Daerah Hargorojo dan sekitarnya, Kecamatan Bagelen, Kabupaten Purworejo, Provinsi Jawa Tengah. In: *Seminar Nasional Kebumihan Ke-9*. 594–611.
- Jayadi, H., Meidji, I.U., dan Tang, B.Y., 2019. Identifying Andesite Rocks Sources Using Geoelectrical Resistivity in Loli, Donggala Regency, Central Sulawesi. *Journal of Physical Science and Engineering*, 4 (2), 45–54.
- Karim, R. dan Suriadi, S., 2019. Kajian Karakteristik Batuan Beku Andesit Sebagai Bahan Bangunan di Daerah Sulamadaha Kecamatan Ternate Barat Kota Ternate. *Jurnal Dintek*, 12 (2), 1–9.
- Khosama, L.K., 2012. Kuat Tekan Beton Beragregat Kasar. *Jurnal Ilmiah MEDIA ENGINEERING*, 2 (1), 1–10.
- Munaji, Imam, S., dan Lutfinur, I., 2013. Penentuan Tahanan Jenis Batuan Andesit Menggunakan Metode Geolistrik Konfigurasi Schlumberger (Studi Kasus Desa Polosiri). *Jurnal Fisika*, 3 (2), 117–121.
- Pinasthi, M. dan Hendratno, A., 2016. Studi Geologi dan Kualitas Andesit di Daerah Hargorojo, Kecamatan Bagelen, Kabupaten Purworejo sebagai Bahan Bangunan. In: *Seminar Nasional Kebumihan Ke-9*. 485–496.

- Prastowo, R., 2017. Pemodelan 2D Resistivitas Batuan Andesit Daerah Gunung Kukusan, Kulon Progo. *Jurnal Kurvatek*, 2 (2), 87–93.
- Purwasatriya, E.B., 2013. Studi Potensi Sumberdaya Andesit Menggunakan Metode Geolistrik Di Daerah Kokap, Kabupaten Kulonprogo, Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Dinamika Rekayasa*, 9 (2), 54–60.
- Saputro, H. dan Winingsih, P.H., 2018. Penyebaran Batuan Andesit Dengan Metode Geolistrik Di Desa Laksanamekar Bandung. *Kurvatek*, 2 (1), 31–37.
- Sikumbang, K. dan Heryanto, R., 1994. Geological Map of the Banjarmasin Sheet.
- Soviati, A.E., Syafri, I., dan Patonah, A., 2017. Petrogenesis Batuan Andesit Bukit Cangkring, Daerah Jelekong, Kecamatan Baleendah, Kabupaten Bandung, Jawa Barat. *Padjadjaran Geoscience Journal*, 1 (2), 98–105.
- Sukandarrumidi, 2009. *Bahan Galian Industri*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Telford, W.M., Geldart, L.P., dan Sheriff, R.E., 1990. *Applied Geophysics*. Second Edi. Cambridge University Press. Cambridge.
- Todd, D.K. dan Mays, L.W., 2005. *Groundwater Hydrology*. Third Edit. New York: John Wiley & Sons, Inc.

Identifikasi Batuan Andesit Menggunakan Metode Geolistrik 2D di Daerah Pengaron, Kalimantan Selatan

ORIGINALITY REPORT

13%

SIMILARITY INDEX

12%

INTERNET SOURCES

4%

PUBLICATIONS

4%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	Submitted to Udayana University Student Paper	2%
2	digilib.isi.ac.id Internet Source	1%
3	www.neliti.com Internet Source	1%
4	id.123dok.com Internet Source	1%
5	Submitted to Syiah Kuala University Student Paper	1%
6	jurnal.unpad.ac.id Internet Source	1%
7	Submitted to Sriwijaya University Student Paper	1%
8	fisika.um.ac.id Internet Source	1%
9	nanopdf.com Internet Source	<1%

10	purifikasi.id Internet Source	<1 %
11	ejurnal.ung.ac.id Internet Source	<1 %
12	publications.polymtl.ca Internet Source	<1 %
13	doaj.org Internet Source	<1 %
14	ikee.lib.auth.gr Internet Source	<1 %
15	Irawati Irawati, Abd. Rahman, Dahlan Th. Musa. "Identifikasi Sebaran Aquifer Menggunakan Metode Geolistrik Hambatan Jenis Di Desa Bora Kecamatan Sigi Biromari Kabupaten Sigi", Natural Science: Journal of Science and Technology, 2016 Publication	<1 %
16	eprints.uny.ac.id Internet Source	<1 %
17	jurnalmahasiswa.unesa.ac.id Internet Source	<1 %
18	library.universitaspertamina.ac.id Internet Source	<1 %
19	ojs.uho.ac.id Internet Source	<1 %

20

www.coursehero.com

Internet Source

<1 %

21

www.scribd.com

Internet Source

<1 %

22

jurnal.untan.ac.id

Internet Source

<1 %

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography On

Identifikasi Batuan Andesit Menggunakan Metode Geolistrik 2D di Daerah Pengaron, Kalimantan Selatan

GRADEMARK REPORT

FINAL GRADE

/0

GENERAL COMMENTS

Instructor

PAGE 1

PAGE 2

PAGE 3

PAGE 4

PAGE 5

PAGE 6

PAGE 7

PAGE 8
