

Pendugaan Keberadaan Bauksit Laterit di Sebagian Wilayah Gunung Tanjunggangse Menggunakan Metode Geolistrik Tahanan Jenis Konfigurasi Dipol-dipol

Mathali'ul Anwar^{1*}, Yudha Arman², Muhandi¹

1. Program studi Geofisika, Fakultas MIPA, Universitas Tanjungpura, Indonesia

2. Program studi Fisika, Fakultas MIPA, Universitas Tanjungpura, Indonesia

*Email: mathaliulanwar@student.untan.ac.id

SARI

Pendugaan keberadaan bauksit laterit di sebagian wilayah Gunung Tanjunggangse, Kecamatan Kendawangan, Kabupaten Ketapang telah dilakukan. Metode geolistrik tahanan jenis konfigurasi dipol-dipol dengan 5 lintasan pengukuran digunakan untuk penyelidikan keberadaan bauksit laterit. Panjang setiap lintasan pengukuran yaitu 141 m dengan jarak antar elektroda 3 m. Data yang diperoleh diolah dengan menggunakan perangkat lunak Res2Dinv. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai tahanan jenis yang bernilai 279,57 - 6.552 Ωm diinterpretasi sebagai bauksit, nilai 6.552 - 25.172 Ωm diinterpretasi sebagai saprolite, dan nilai 25.172 - 161.244 Ωm diinterpretasi sebagai batu pasir.

Kata kunci: Bauksit; geolistrik; dipol-dipol; tanjunggangse.

ABSTRACT

An estimation of the presence of bauxite in a part of Mount Tanjunggangse, Kendawangan District, Ketapang Regency has been carried out. The geoelectric method of resistivity dipole-dipole configuration with 5 measurements was used to investigate the presence of bauxite later. The length of each measurement is 141 m with a distance between the electrodes of 3 m. The data obtained were processed using the Res2Dinv software. The results showed that the appropriate species boundary values of 279.57 - 6.552 Ωm were interpreted as bauxite, a value of 6.552 - 25.172 Ωm was interpreted as saprolite, and a value of 25.172 - 161.244 Ωm was interpreted as sandstone.

Keyword: Bauksit; geolistrik; dipole-dipole; tanjunggangse.

How to Cite: Anwar, M., Arman, Y., Muhandi., 2022. Pendugaan Keberadaan Bauksit Laterit di Sebagian Wilayah Gunung Tanjunggangse Menggunakan Metode Geolistrik Tahanan Jenis Konfigurasi Dipol-dipol. *Jurnal Geomine*, 10(1): 21-27.

Published By:

Fakultas Teknologi Industri
Universitas Muslim Indonesia

Address:

Jl. Urip Sumoharjo Km. 05
Makassar, Sulawesi Selatan

Email: geomine@umi.ac.id

Article History:

Submit 25 February 2022
Received in from 29 February 2022
Accepted 29 April 2022

Licensed By:

[Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



PENDAHULUAN

Provinsi Kalimantan Barat merupakan wilayah penghasil komoditas bauksit yang cukup besar dan bahkan terbesar di Indonesia, selain emas, bijih besi, zirkon, granit, kaolin, andesit, batu bara, pasir kuarsa, timah, dan gambut. Provinsi ini menampung cadangan bauksit sebesar 0,85 milyar ton dari 1,26 milyar ton cadangan nasional (CMI, 2018; Palit dan Suliestyah, 2020).

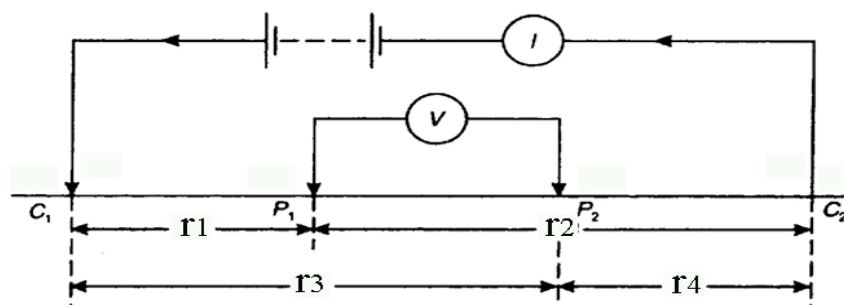
Bauksit merupakan bahan hasil pelindian heterogen dengan kandungan alumina yang tinggi (Al_2O_3), rendah kadar Fe, serta sedikit silikat. Bijih bauksit yang mengandung oksidasi aluminium monohidrat atau anhidrat biasanya berasosiasi dengan laterit. Laterit terbentuk karena adanya pelapukan dari zona endapan. Dalam keadaan tertentu, batuan yang berasal dari mineral silikat seperti lempungan akan terpecah, yang selanjutnya mineral silikat tersebut akan terpisah sedangkan aluminium oksida dan besi oksida terkonsentrasi sebagai residu. Endapan lateritik akan dihasilkan apabila proses ini terus berlangsung dalam waktu yang cukup dan terhindar dari erosi (Setiawan dkk., 2018; Widodo dkk., 2017; Afandi dan Aqla, 2019). Mineral pengotor atau material gangue juga dapat ditemukan pada bauksit seperti kuarsa, besi oksida, titanium oksida, mineral lempung, dan air (Wulansari dkk., 2016).

Salah satu wilayah di Kalimantan Barat yang berpotensi memiliki kandungan bauksit adalah Gunung Tanjunggangse. Berdasarkan informasi yang diperoleh dari peta geologi lembar Kendawangan (Sudana dkk., 1994) wilayah ini sebagian besar disusun atas formasi Gunungapi Kerabai serta sebagian kecilnya oleh formasi Kompleks Ketapang. Diketahui pada lokasi yang berbeda namun pada formasi yang sama sudah pernah dilakukan eksploitasi bauksit sebelumnya.

Metode geolistrik konfigurasi dipol-dipol sudah pernah digunakan sebelumnya untuk identifikasi longsor (Muhardi dan Wahyudi, 2020). Metode serupa juga pernah dimanfaatkan untuk menentukan keberadaan bauksit (Tira dkk., 2015). Dengan demikian, identifikasi sebaran bauksit laterit di Gunung Tanjunggangse juga dapat dilakukan dengan memanfaatkan metode geolistrik tahanan jenis konfigurasi dipol-dipol.

METODE PENELITIAN

Keadaan bawah permukaan bumi dapat diinterpretasi dengan memanfaatkan sifat aliran arus listrik di bawah permukaan. Struktur batuan dan perlapisan kemudian dapat diidentifikasi berdasarkan nilai tahanan jenis material yang dilalui arus tersebut (Telford dkk., 1990 ; Darsono dkk., 2012). Prinsip dari metode tahanan jenis yaitu arus listrik dialirkan ke bawah permukaan bumi melalui elektroda arus, kemudian beda potensial diukur menggunakan elektroda potensial.



Gambar 1. Susunan elektroda ganda (Reynold, 1997)

Gambar 1 memperlihatkan susunan elektroda ganda yang terdiri dari dua buah batang elektroda arus (P_1P_2), dan dua buah batang elektroda potensial (C_1C_2). Nilai potensial di titik P_1 dan titik P_2 dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$V_{P1} = \frac{I\rho}{2\pi} \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right) \text{ dan } V_{P2} = \frac{I\rho}{2\pi} \left(\frac{1}{r_3} - \frac{1}{r_4} \right) \quad (1)$$

Dengan demikian diperoleh nilai beda potensial antara titik P_1 dan titik P_2 , yaitu:

$$\Delta V = V_{P1} - V_{P2} = \frac{\rho}{2\pi} \left[\left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right) - \left(\frac{1}{r_3} - \frac{1}{r_4} \right) \right] \quad (2)$$

sehingga nilai tahanan jenis semu terukur dihitung dengan persamaan matematis sebagai berikut:

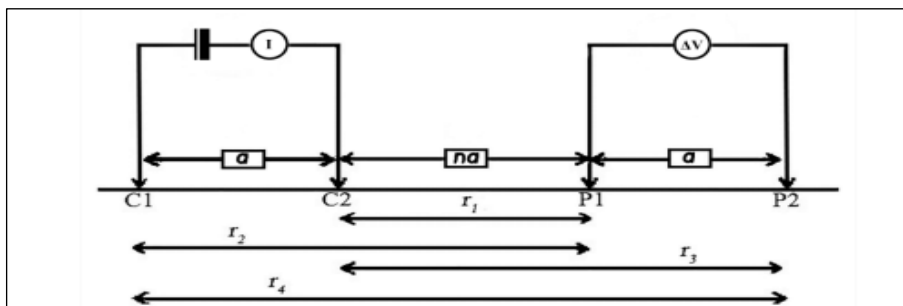
$$\rho_a = \frac{2\pi\Delta V}{I} \frac{1}{\left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right) - \left(\frac{1}{r_3} - \frac{1}{r_4} \right)} \quad (3)$$

Nilai tahanan jenis suatu bahan tergantung pada beberapa unsur penyusun, ukuran, bentuk, porositas, kandungan air, serta suhu, sehingga nilai tahanan jenis untuk setiap batuan bervariasi, tergantung pada unsur penyusunnya, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai tahanan jenis batuan dan mineral (Telford dkk., 1990)

Jenis Batuan	Nilai Resistivitas (Ωm)
Granit	$4,5 \times 10^3 - 1,3 \times 10^6$
Syenit	$10^2 - 10^6$
Tuff	$2 \times 10^3 (\text{wet}) - 10^5 (\text{dry})$
Batu Pasir	$1 - 6,4 \times 10^8$
Pasir	$1 - 1000$
Lempung	$1 - 100$
Bauksit	$2 \times 10^2 - 6 \times 10^3$
Magnetit	$5 \times 10^{-5} - 5,7 \times 10^3$

Konfigurasi dipol-dipol menggunakan dua buah elektroda arus dan dua buah elektroda potensial. Jarak antara kedua elektroda arus dan kedua elektroda potensial adalah a , sedangkan kedua pasang elektroda tersebut terpisah sejauh na . Semakin besar na maka penetrasi kedalamannya akan semakin besar (Loke, 1999; Wahyudi dkk., 2021)



Gambar 2. Susunan elektroda konfigurasi dipol-dipol (Milsom, 2003)

Faktor geometri pada konfigurasi dipol-dipol memiliki persamaan sebagai berikut:

$$K = \pi a n (n + 1) (n + 2) \quad (4)$$

dengan K adalah faktor geometri (m), a adalah jarak elektroda terkecil (m), dan n adalah faktor rasio antar C_2 dan P_1 .

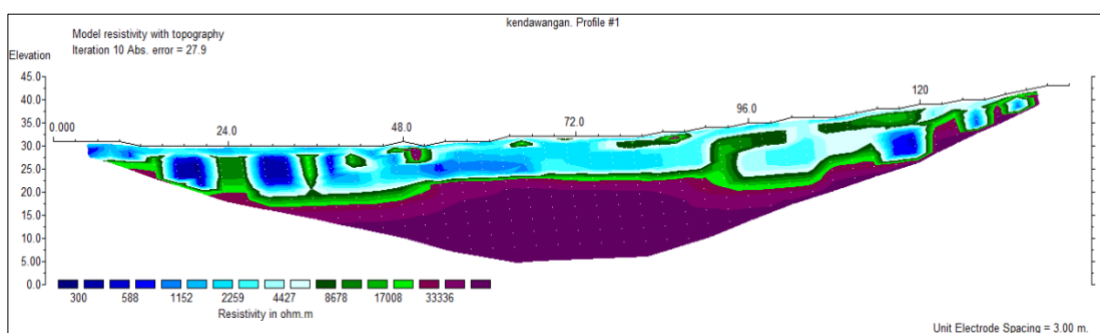
HASIL PENELITIAN

Pengukuran dengan metode geolistrik konfigurasi dipol-dipol ini dilakukan di sebagian wilayah Gunung Tanjunggangse, Kecamatan Kendawangan, Kabupaten Ketapang. Desain lintasan pengukuran ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Lokasi dan desain lintasan pengukuran

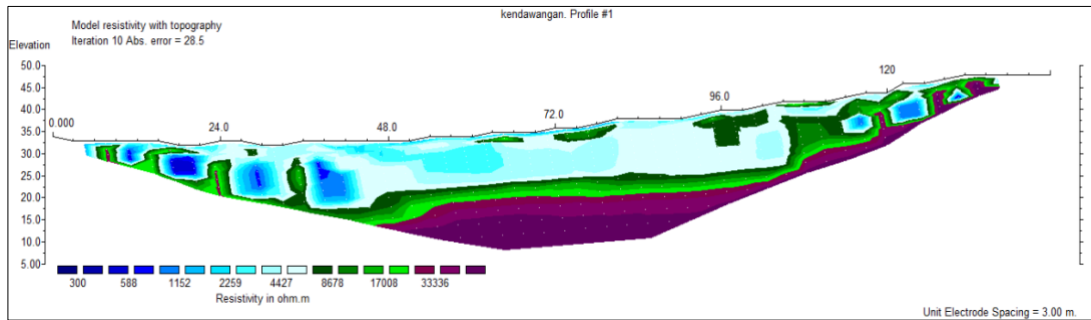
Lintasan 1 berorientasi utara - selatan dengan panjang lintasan 141 m, jarak antar elektroda 3 m dan memiliki elevasi dari 31 m sampai 43 m. Lintasan pertama memotong lintasan 4 pada jarak 105 m dari titik awal lintasan, dan memotong lintasan 5 pada jarak 39 m. Hasil pemodelan 2D lintasan 1 disajikan pada gambar 4. Pada model tersebut nilai tahanan jenisnya 279,57 Ωm sampai 161.244,70 Ωm , dengan kedalaman mencapai 27,9 m dari permukaan tanah. Berdasarkan hasil penampang 2D pada lintasan 1, terdapat tiga lapisan penyusun. Struktur bawah permukaan lapisan pertama memiliki gradasi warna dari biru tua hingga biru muda dengan nilai tahanan jenis 279,57 Ωm sampai 6.552 Ωm diinterpretasi sebagai lapisan bauksit. Lapisan kedua bergradasi warna dari hijau tua hingga hijau terang dengan nilai tahanan jenisnya dari 6.552 Ωm sampai 25.172 Ωm diinterpretasikan sebagai saprolit. Kemudian lapisan ketiga memiliki nilai tahanan jenis berkisar pada rentang 25.172 Ωm sampai 161.244,70 Ωm gradasi dari ungu terang hingga gelap diinterpretasikan merupakan lapisan batu pasir.



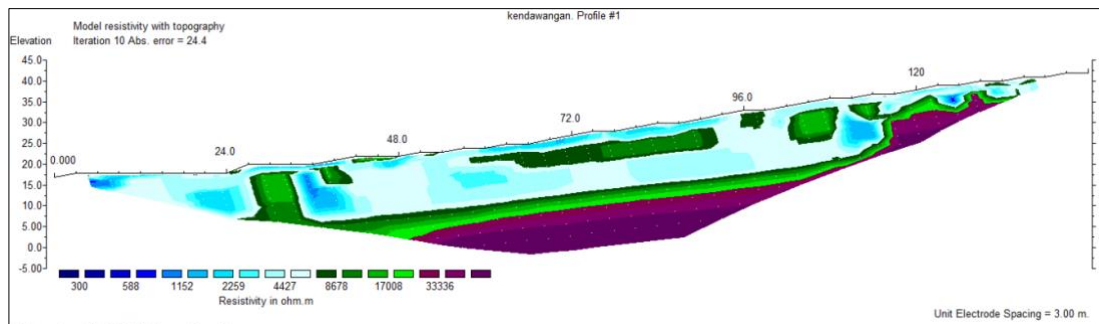
Gambar 4. Penampang tahanan jenis 2D lintasan 1

Lintasan 2 dan lintasan 3 sejajar dengan lintasan 1, dengan panjang lintasan 141 m ke arah selatan dengan rentang nilai resistivitas 279,57 Ωm sampai 161.244,70 Ωm . Lintasan 2 dan lintasan 2 juga memotong lintasan 4 dan lintasan 5. Lintasan 2 berpotongan pada jarak 39 m dengan lintasan 5 dan 111 m dengan lintasan 4, kemudian lintasan 3 juga berpotongan pada jarak 39 m dengan lintasan 5 dan 96 m dengan lintasan 4. Gambar 5 dan Gambar 6 menyajikan hasil pemodelan dari lintasan kedua dan ketiga yang memiliki rentang nilai tahanan jenis 279,57 Ωm sampai 161.244,70 Ωm , dengan penetrasi kedalaman mencapai 27,9 m dari permukaan tanah. Model menunjukkan gradasi warna biru gelap hingga biru terang dengan nilai tahanan jenis dari 279,57 Ωm sampai 6.552 Ωm diinterpretasikan adalah bauksit.

Gradasi warna hijau gelap ke hijau terang menunjukkan nilai tahanan jenis 6.552 Ωm sampai 25.172 Ωm yang diduga sebagai lapisan saprolit. Kemudian lapisan dengan gradasi ungu terang hingga ungu gelap dengan rentang nilai tahanan jenis dari 25.172 Ωm sampai 161.244,70 Ωm , pada lintasan kedua dan lintasan ketiga diinterpretasikan sebagai lapisan batu pasir.

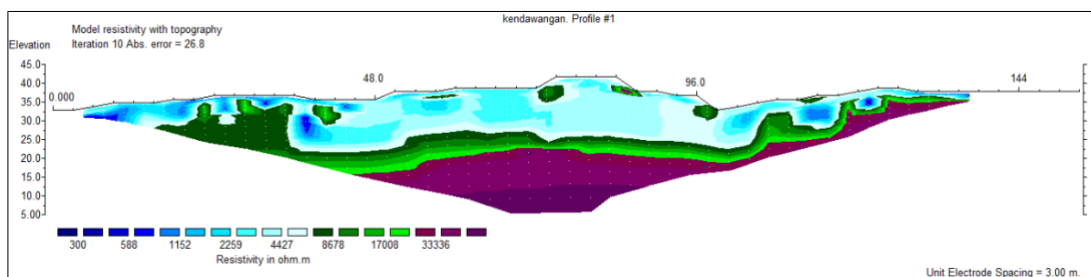


Gambar 5. Penampang tahanan jenis 2D lintasan 2

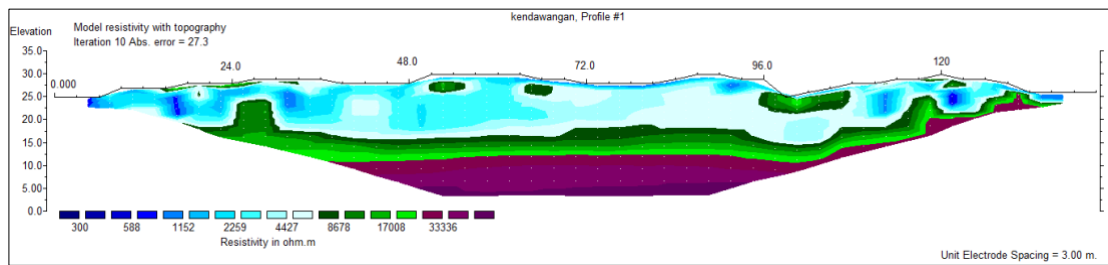


Gambar 6. Penampang tahanan jenis 2D lintasan 3

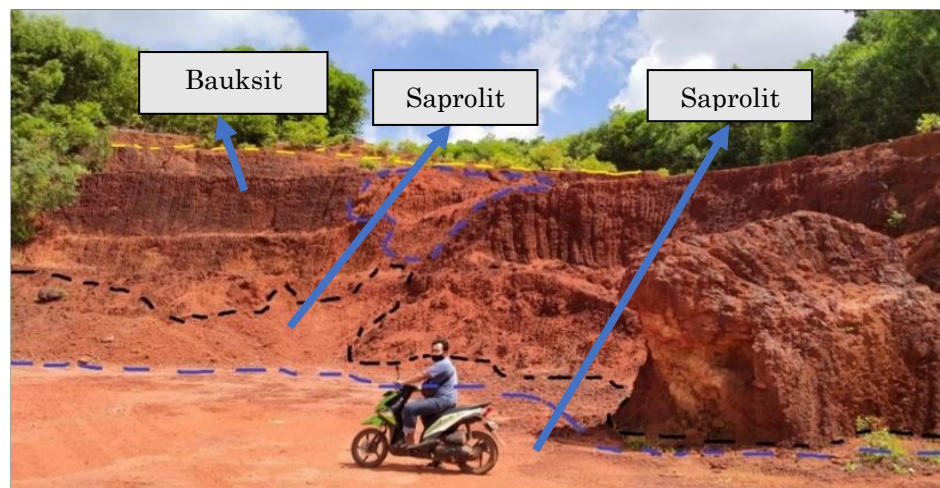
Lintasan 4 dan lintasan 5 tegak lurus dengan lintasan 1, lintasan 2, dan lintasan 3. Lintasan ini berorientasi barat ke timur dengan elevasi lintasan 4 dari 33 m di patok pertama dan 38 m di patok terakhir, sedangkan elevasi lintasan 5 dari 25 m di patok awal dan 26 m di patok terakhir. Hasil pemodelan 2D lintasan 4 dan lintasan 5 disajikan pada Gambar 7 dan Gambar 8. Gradasi warna biru gelap hingga biru terang dengan rentang nilai tahanan jenis 279,57 Ωm sampai 6.552 Ωm , pada lintasan 4 dan lintasan 5 diinterpretasikan adalah lapisan bauksit. Lapisan kedua bergradasi hijau gelap hingga hijau terang dengan rentang nilai tahanan jenis 6.552 Ωm sampai 25.172 Ωm , pada lintasan 4 dan lintasan 5 merupakan lapisan saprolit. Kemudian lapisan ketiga yang bergradasi ungu terang hingga ungu gelap dengan rentang nilai tahanan jenis dari 25.172 Ωm sampai 161.244,70 Ωm merupakan lapisan batu pasir.



Gambar 7. Penampang tahanan jenis 2D lintasan 4



Gambar 8. Penampang tahanan jenis 2D lintasan 5



Gambar 9. Singkapan di sekitar tempat penelitian

Singkapan yang terlihat di lokasi penelitian disajikan pada gambar 9. Berdasarkan gambar tersebut dapat diperkuat bahwa daerah ini terdapat lapisan bauksit dengan ketebalan yang merata di setiap lintasan. Bauksit ini diduga terbentuk dari pelapukan batuan yang banyak mengandung Al sedikit silika dan besi. Batuan saprolit dan batu pasir juga dapat ditemukan di lokasi ini. Batuan saprolit terbentuk dari proses pelapukan zona bawah tanah di atas permukaan batuan dasar, lapisan saprolit ini mengandung senyawa besi. Jenis bauksit yang terdapat di lokasi penelitian ini termasuk ke dalam tipe deposit bauksit residual dengan kemiringan menengah sampai hampir datar (Ramadhan dkk., 2014).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pemodelan menggunakan metode geolistrik tahanan jenis, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Pada lintasan 1, lintasan 2 dan lintasan 3 berorientasi arah utara – selatan, diperoleh persebaran bauksit laterit dengan nilai tahanan jenisnya yaitu dari 279,57 Ω m sampai 6.552 Ω m, pada kedalaman rata-rata 13 m.
2. Jenis bauksit yang terdapat di lokasi penelitian ini termasuk ke dalam tipe deposit bauksit residual dengan kemiringan menengah sampai hampir datar.

PUSTAKA

- Afandi, I. H. dan Aqla S. (2019) Perbandingan *Sampling* dengan Metode *Test Pit* dan Pengeboran Pada Endapan Bauksit PT. Harita Prima Abadi Mineral Kabupaten Ketapang Provinsi Kalimantan Barat, *Jurnal Simetrik*, 9(1): 164-170.
- Citra Mineral Investindo Tbk. (2018) *Realizing the Vision*-Laporan Tahunan 2018. Jakarta.

- Darsono, D., Nurlaksito, B. and Legowo, B., 2016. Identifikasi Bidang Gelincir Pemicu Bencana Tanah Longsor Dengan Metode Resistivitas 2 Dimensi Di Desa Pablengan Kecamatan Matesih Kabupaten Karanganyar. *Indonesian Journal of Applied Physics*, 2(02), pp.51-60.
- Loke, M.H., 1999. *Electrical imaging surveys for environmental and engineering studies. A practical guide to*, 2, p.70.
- Milsom, J., *Field Geophysics*, Third Edition, John Wiley & Sons, Chichester, Inggris, 2003.
- Mhardi, dan Wahyudi. (2020) Prediksi Tipe Longsor di Desa Clapar Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Dipole-dipole, *Jurnal Lingkungan dan Bencana Geologi*, 11(2): 115-123.
- Palit, C., 2020. Studi Konsentrasi Pada Bauksit Asal Tayan Dengan Menggunakan Metode Flotasi Kebalikan. *Jurnal Geomine*, 8(2), pp.121-130.
- Ramadhan, F.R., Aribowo, Y., Widiarso, D.A. and Betraz, A., 2014. Geologi, Karakteristik dan Genesa Endapan Laterit Bauksit PT. Antam (Persero) Tbk, Unit Geomin, Daerah Kenco, Kabupaten Landak, Provinsi Kalimantan Barat. *Geological Engineering E-Journal*, 6(1), pp.80-95.
- Reynold, J. 1997. *An Introduction to Applied and Enviromental Geophysics*. Newyork: John Willey & Sons Ltd.
- Setiawan, A.R., Muchsin, A.M. and Guntoro, D., 2019. Rancangan Teknis Penambangan Bijih Bauksit pada Wilayah Bukit D PT Kalbar Bumi Perkasa Kecamatan Tayan Hilir Kabupaten Sanggau Provinsi Kalimantan Barat.
- Mangga, S.A. and Djamal, B., 1994. *Peta Geologi Lembar Bangka Utara, Sumatera*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.
- Telford, W.M., Telford, W.M., Geldart, L.P. and Sheriff, R.E., 1990. *Applied geophysics*. Cambridge university press.
- Tira, H., Arman, Y. and Putra, Y.S., 2015. Pendugaan Sebaran Kandungan Bauksit dengan Metode Geolistrik Konfigurasi Schlumberger di Desa Sungai Batu Kabupaten Sanggau Kalimantan Barat. *Positron*, 5(2).
- Wahyudi, A., Azwar, A. and Muhardi, M., 2021. Penggunaan Metode Geolistrik Resistivitas untuk Identifikasi Lapisan Bawah Permukaan Gunung Tujuh Kabupaten Kayong Utara. *Jurnal Fisika Unand*, 10(1), pp.62-69.
- Widodo, W., Rahmawati, P. and Ngadenin, N., 2017. Identifikasi Keterdapatan Thorium pada Endapan Laterit Bauksit di Daerah Nanga Tayap–Sandai, Kabupaten Ketapang, Kalimantan Barat.
- Wulansari, D., Setijadji, L.D. and Warmada, I.W., 2016. Karakterisasi kandungan mineral dalam bauksit dengan metode xrd semi-kuantitatif di kawasan tambang tayan, Kalimantan Barat. In *Proceedings Seminar Nasional Kebumian Ke-9* (pp. 612-623).