



Pemodelan 2D Endapan Nikel Laterit Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas Di Desa Kolo Bawah Kabupaten Morowali Utara Sulawesi Tengah

Alfian Nawir*, Alam Budiman Thamsi, Misbah Agusriandi
*Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Industri,
Universitas Muslim Indonesia, Makassar*
*Email: alfian.nawir@umi.ac.id

SARI

Salah satu metode geofisika yang dapat digunakan dalam eksplorasi nikel laterit adalah metode geolistrik resistivitas. Metode ini memiliki keunggulan yaitu memberi informasi akurat tentang kondisi bawah permukaan baik secara kedalaman maupun sebaran. Maksud dari penelitian ini yaitu untuk melakukan pemodelan nikel laterit dengan menggunakan metode geolistrik resistivitas di Desa Kolo Bawah Kabupaten Morowali Utara Sulawesi Tengah. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui kedalaman zona limonit, zona saprolit, dan bedrock dengan menggunakan sifat resistivitas batuan dengan konfigurasi *Wenner-Schlumberger*. Berdasarkan hasil pengolahan data didapat model endapan nikel laterit di daerah penelitian secara vertikal dari atas ke bawah terdiri atas : *limonit* dan *saprolit* yang memiliki nilai resistivitas rendah dan *bedrock* yang memiliki nilai resistivitas tinggi. Pada lintasan 1, zona *limonit* yang memiliki nilai 1,4 sampai 17,6 Ωm terdapat pada kedalaman 0 m sampai 6 m, zona *saprolit* berada pada nilai resistivitas 17,6-97,0 Ωm terdapat pada kedalaman 6 m sampai 17,3 m, zona *bedrock* berada pada resistivity 228-534 Ωm dengan kedalaman berada pada 20 m dibawah permukaan tanah. Sedangkan pada lintasan 2, zona *limonit* yang memiliki nilai resistivitas 0,27 sampai 7,6 Ωm terdapat pada kedalaman 0 m sampai 4 m, zona *saprolit* berada pada nilai resistivitas 7,6-17,5 Ωm terdapat pada kedalaman pada 4 sampai 12 m dari permukaan tanah, zona *bedrock* berada pada resistivity 40,4-93,3 Ωm dengan kedalaman berada pada 16 m dibawah permukaan tanah.

Kata kunci: *Bedrock*, Konfigurasi *Wenner-Schlumberger*, Limonit, Resistivitas, Saprolit.

How to Cite: Nawir, A., Thamsi, A. B. 2023. Pemodelan 2D Endapan Nikel Laterit Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas Di Desa Kolo Bawah Kabupaten Morowali Utara Sulawesi Tengah. Jurnal Geomine, 11 (2): 189 - 195.

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 26 June 2023

Received in from 31 July 2023

Accepted 18 August 2023

Available online

Licensed By:

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





ABSTRACT

One of the geophysical methods that can be used in the exploration of laterite nickel is the resistivity geoelectric method. This method has the advantage of providing accurate information about subsurface conditions both in depth and distribution. The purpose of this research is to carry out laterite nickel modeling using the geoelectric resistivity method in Kolo Bawah Village, North Morowali Regency, Central Sulawesi. The purpose of this study is to determine the depth of the limonite zone, saprolite zone, and bedrock using the resistivity properties of rocks with the Wenner-Schlumberger configuration. Based on the results of data processing, it is obtained that the laterite nickel deposit model in the study area vertically from top to bottom consists of limonite and saprolite which have a low resistivity value and bedrock which has a high resistivity value. On line 1, the limonite zone which has a value of 1.4 to 17.6 Ωm is found at a depth of 0 m to 6 m, the saprolite zone is at a resistivity value of 17.6-97.0 Ωm at a depth of 6 m to 17.3 m, the bedrock zone is at a resistivity of 228-534 Ωm with a depth of 20 m below the ground surface. Whereas on line 2, the limonite zone which has a resistivity value of 0.27 to 7.6 Ωm is found at a depth of 0 m to 4 m, the saprolite zone is at a resistivity value of 7.6-17.5 Ωm at a depth of 4 to 12 m from the ground surface, the bedrock zone is at a resistivity of 40.4-93.3 Ωm with a depth of 16 m below the ground surface.

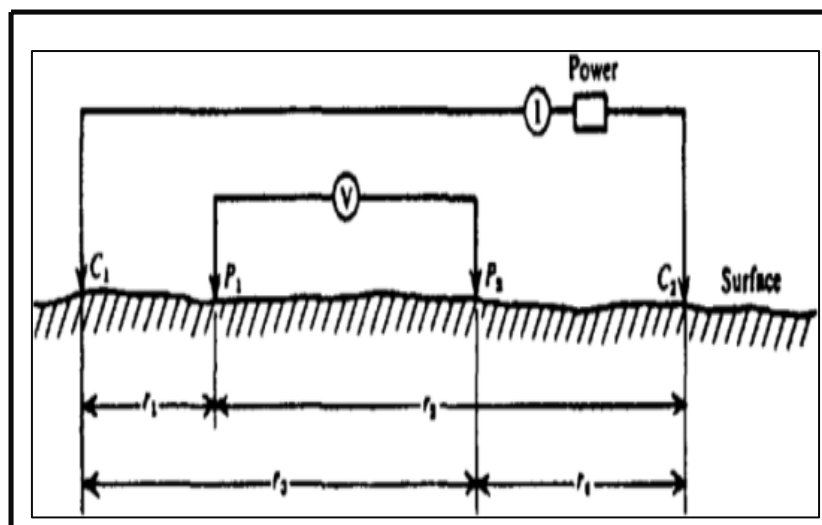
Keywords: *bedrock, configuration of Wenner-Schlumberger, limonite, resistivity, saprolit*

PENDAHULUAN

Batuan ultramafik yang lapuk menghasilkan endapan nikel laterit. Batuan ultramafik banyak mengandung mineral- mineral logam salah satunya ialah unsur Ni, pada umumnya nikel laterit terbentuk pada iklim tropis sampai sub-tropis. Lapisan Endapan nikel laterit terdiri atas lapisan *overburden*, *limonite*, *saprolite*, dan *bedrock*, ketiga lapisan dibedakan berdasarkan konsentrasi nikel (Latif, 2008). Secara berurutan, lapisan *overburden* merupakan pertama/ lapisan paling atas dengan konsentrasi nikel yang relatif rendah. Kemudian, lapisan kedua adalah *limonite* memiliki konsentrasi nikel lebih tinggi dibandingkan *overburden*. Lapisan ketiga adalah lapisan *saprolite*, lapisan ini dicirikan sebagai lapisan dengan konsentrasi nikel sangat tinggi. Lapisan terakhir adalah lapisan *bedrock*, merupakan lapisan terbawah dengan ciri konsentrasi nikel sangat rendah (Prasojo, 2010). Ditinjau dari batuan penyusun kepulauan lokasi penelitian ini dimana tidak terlepas dari proses pembentukannya, dimana kepulauan ini banyak disusun oleh batuan ultramafik yang berpotensi menyimpan kandungan nikel. Hampir 80% kepulauan ini disusun oleh batuan ultramafik, dimana dengan didukung oleh iklim tropis yang menyebabkan pelapukan batuan relatif tinggi maka potensi terbentuknya nikel laterit di daerah ini sangatlah besar. Berdasarkan keterangan tersebut, maka penulis mengangkat penelitian dengan judul “Pemodelan 2D Endapan Nikel Laterit Menggunakan Metode Geolistrik di Desa Kolo Bawah Kabupaten Morowali Utara Sulawesi Tengah” pada wilayah IUP Operasi Produksi PT. Ganesha Wana Utama untuk melakukan survey detail terbatas di lokasi IUP tersebut, selain adanya informasi tentang lokasi-lokasi potensi nikel yang belum dikelola ataupun belum dieksplorasi.

METODE PENELITIAN

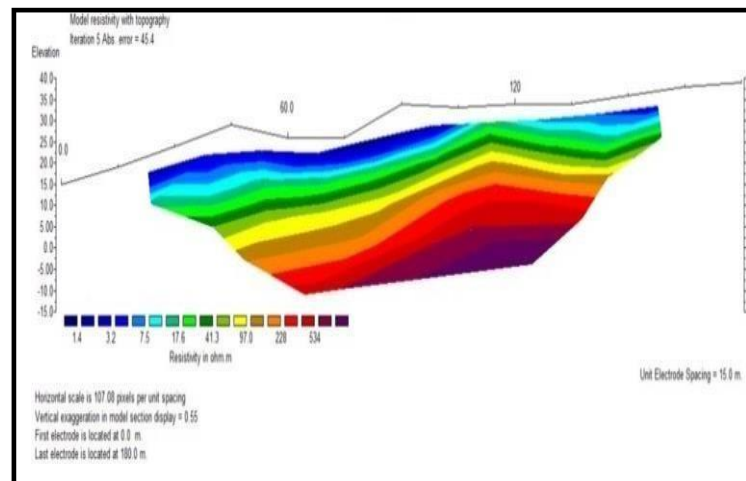
Penelitian ini menggunakan metode pengukuran geolistrik tahanan jenis. Konfigurasi yang dipakai yaitu *Wenner-Schlumberger*. Metode ini mengkombinasikan antara konfigurasi *Wenner* dan konfigurasi *Schlumberger* yang menggunakan spasi elektroda yang konstan dengan catatan faktor “n” untuk konfigurasi ini adalah perbandingan jarak antara elektroda C1-P1 (atau C2-P2) dengan spasi antara P1-P2 seperti pada gambar 3.1. Jika jarak antar elektroda potensial (P1 dan P2) adalah a maka jarak antar elektroda arus (C1 dan C2) adalah $2na+a$. Proses penentuan resistivitas menggunakan 4 buah elektroda yang diletakkan dalam sebuah garis lurus (Sakka, 2001).



Gambar 1. Susunan Elektroda Konfigurasi Wenner-Schlumberger (Akman, 2002)

HASIL PENELITIAN

Data dari hasil pengukuran metode geolistrik dilapangan antara lain pengukuran arus (I) dan tegangan (V), koefisien geometris (K), dimana pengukuran dilakukan sebanyak 2 garis lintasan pada lokasi penelitian dengan menggunakan metode resistivitas konfigurasi *Wenner-Schlumberger*. Hasil pengukuran lintasan dengan panjang masing-masing 180 m dengan spasimasing masing elektroda 15 m dengan arah bentangan dari Timur-Barat. Data hasil kemudian diolah menggunakan *software Ms.Excel* untuk menghitung nilai resistivitas semu (ρ_a), sebelum melakukan inversi dengan menggunakan *Res2Dinv* perlu untuk memasukkan data yang dibutuhkan agar dapat terbaca oleh *software* tersebut yaitu dengan memindahkan data yang diolah dari *Ms.Excel* pada *software Notepad* untuk kemudian disimpan dalam bentuk *dat.format*, kemudian dilakukan inversi data dari hasil olahan yang dibutuhkan dengan *software Res2dinv*. Output olahan *res2dinv* berupa penampang resistivity 2D. Berdasarkan penampang inilah yang menjadi dasar interpretasi batuan di bawah permukaan pada setiap lintasan pengukuran.



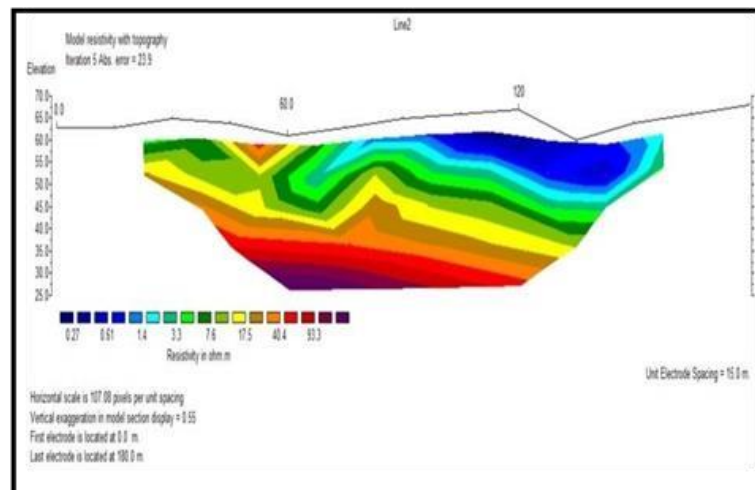
Gambar 2. Penampang Resistivitas Hasil Inversi menggunakan Software Res2Dinv (Lokasi Lintasan-1) yang menunjukkan zona limonit kedalaman 0–6 m, zona saprolite kedalaman 6–17,3 m, dan bedrock kedalaman 20 m dibawah permukaan tanah

Kenampakan pada line 1 dengan arah bentangan N 90⁰ E, titik *sounding* berada pada koordinat 121° 53' 58,40" E - 1° 41' 0,10 "S dengan elevasi 267° memiliki panjang lintasan 180 m dengan spasi elektroda 15 m, total elektroda yang ditancapkan sebanyak 13, pada elektroda 11 terdapat lubang bor. Berdasarkan gambar 4.3 dapat dilihat bahwa kedalaman maksimum yang dicapai dalam pengukuran 45 m dari permukaan tanah, terlihat rentangan nilai tahanan jenis pada lintasan ini, yaitu 68 Ω m sampai 3846,68 Ω m dengan persentase kesalahan 45,4 pada iterasi ke 5.

Hasil interpretasi penampang 2D terhadap data bor terlihat zona *limonite* berada pada nilai resistivitas 1,4 sampai 17,6 Ω m terdapat pada kedalaman 0 m sampai 6 m, zona *saprolit* berada pada nilai resistivitas 17,6-97,0 Ω m terdapat pada kedalaman 6 m sampai 17,3 m, zona *bedrock* berada pada resistivity 228-534 Ω m dengan kedalaman berada pada 20 m dibawah permukaan tanah.

Tabel 1. Interpretasi zona lapisan nikel laterit dan ketebalan berdasarkan hasil pengukurangeolistrik pada lintasan 1 di daerah IUP PT Ganesha Wana Utama

No	Range Resistivity (Ω m)	Tebal (m)	Kedalaman (m)	Keterangan
1	14 – 7.5 	$\pm$ 6	0 – 6	Zona Limonit
2	17.6 – 97.0 	$\pm$ 11,3	6 – 17,30	Zona Saprolit
3	97.0 	$\pm$ 27	17,30 – 20	Zona Saprock
4	228- 534 	$\pm$ 1	20 – 21	Zona Bedrock



Gambar 3. Penampang Resistivitas Hasil Inversi menggunakan Software Res2Dinv (lokasi lintasan-2) yang menunjukkan zona limonit kedalaman 0–4 m, zona saprolite kedalaman 4–12 m, dan bedrock kedalaman 16 m dibawah permukaan tanah

Kenampakan pada line 2 dengan arah bentangan N 90° E, titik *sounding* berada pada koordinat 121° 53' 58,43" E - 1° 41' 6,09" S dengan elevasi 230°, panjang lintasan 180m, dan spasi elektroda 15 m. Total elektroda yang digunakan sebanyak 13, pada elektroda 12 terdapat lubang bor. Berdasarkan gambar dapat dilihat bahwa kedalaman maksimum yangdicapai dalam pengukuran 45 m. Rentangan nilai tahanan jenis pada lintasan ini, yaitu 2,17 Ω m sampai 401,29 Ω m dengan persentase kesalahan 23,9 pada iterasi ke 5.

Hasil interpretasi penampang 2D terhadap data bor terlihat zona *limonite* berada padanilai resistivitas 0,27 sampai 7,6 Ω m terdapat pada kedalaman 0 m sampai 4 m, zona *saprolit* berada pada nilai resistivitas 7,6-17,5 Ω m terdapat pada kedalaman pada 4 sampai 12 m dari permukaan tanah, zona *bedrock* berada pada resistivity 40,4-93,3 Ω m dengan kedalaman berada pada 16 m dibawah permukaan tanah.

Tabel 2. Interpretasi zona lapisan nikel laterit dan ketebalan berdasarkan hasil pengukurangeolistrik pada lintasan 2 di daerah IUP PT Ganesha Wana Utama

No	Range Resistivity (Ω m)	Tebal (m)	Kedalaman (m)	Keterangan
1	0.27 – 7.6 	± 4	0 – 4	Zona Limonit
2	7.6 – 15.5 	± 8	4 – 12	Zona Saprolit
3	17.5 	± 4	12 – 16	Zona Saprock
4	40.4 – 93.3 	± 2	16 – 18	Zona Bedrock



KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, disimpulkan bahwa model endapan nikel laterit di daerah penelitian secara vertikal dari permukaan ke bawah terdiri atas : *limonit* dan *saprolit* dicirikan nilai resistivitas rendah dan *bedrock* dicirikan nilai resistivitas tinggi. Pada lintasan 1, zona *limonit* yang memiliki nilai 1,4 sampai 17,6 Ωm terdapat pada kedalaman 0 m sampai 6 m, zona *saprolit* berada pada nilai resistivitas 17,6-97,0 Ωm terdapat pada kedalaman 6 m sampai 17,3 m, zona *bedrock* berada pada resistivity 228-534 Ωm dengan kedalaman berada pada 20 m dibawah permukaan tanah.

Sedangkan pada lintasan 2, zona *limonit* dicirikan nilai resistivitas 0,27 sampai 7,6 Ωm pada kedalaman 0 sampai 4 m, zona *saprolit* berada pada nilai resistivitas 7,6-17,5 Ωm terdapat pada kedalaman pada 4 sampai 12 m dari permukaan tanah, zona *bedrock* berada pada resistivity 40,4-93,3 Ωm dengan kedalaman berada pada 16 m di bawah permukaan tanah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diaturkan pada pihak perusahaan PT Ganesha Wana Utama atas kontribusinya, sehingga penelitian terlaksana dengan baik.

PUSTAKA

- Ahmad, W., 2002. Nickel Laterites. A Short Course : Chemistry. Mineralogy and Formation of Nickel Laterite (Unpublished).
- Boldt., 1967. Laterite Deposits. Mc. Farlane publish, New Jersey. Broto,S.,Sera,R.A., 2008. Pengolahan Data Geolistrik Dengan Metode Schlumberger. Teknik, 29 (2), 120-128.
- Butt, C., 1993. Nickel Laterites. Crc Leme, Csiro Exploration and Mining, Australia. Cahit, H., Selahattin, K., Necip G, Tolga Q, Ibrahim G, Hasan S, Osman P., 2017.
- Mineralogy And Genesis Of The Lateritic Regolith Related Ni-Co Deposit Of Th Golightly., 1978. Nickeliferous Laterites. A General Description : PT. International Nickel Indonesia. Sorowako.
- Hamid,N., 2006. Analisis Distribusi Nikel Laterit Berdasarkan Profil Pemboran Bukit Inahi Blok Barat dan Bukit FIFA Blok Timur PT. INCO, Sorowako.
- Hasanuddin, D., Karim, A., Djajulie, A., 1992. Pemantauan Teknologi Penambangan Bijih. Dir. P.U. PPTM. Bandung.
- Hernandi, D., Rosana, M.F., Haryanto, A.D., 2017. Domain Geologi Sebagai Dasar Pemodelan Estimasi Sumberdaya Nikel Laterit Perbukitan Zahwah, Sorowako, Kabupaten Luwu Timur, Provinsi Sulawesi Selatan. Bulletin of Scientific Contribution, 15 (2), 111-122.



- Kurniadi, A., Rosana, F. M., Yuningsih, T. E., Pambudi, L., 2017. Karakteristik Batuan Asal Pembentukan Endapan Nikel Laterit Di Daerah Madang dan Serakaman Tengah. *Padjadjaran Geoscience Journal*, 1(2), 149-163.
- Latif, A.A., 2008. Studi Perbandingan Metode Nearest Neighborhood Point (NNP), Inverse Distance Weighted (IDW) dan Kriging pada Perhitungan Cadangan Nikel Laterit. Tesis. Program Studi Rekayasa Pertambangan, Fakultas Teknik Pertambangan dan Perminyakan, Institut Teknologi Bandung.
- Prasetiawati, Lukei., 2004. Aplikasi Metode Resistivitas Dalam Eksplorasi Endapan Laterit Nikel Serta Studi Perbedaan Ketebalan Endapannya Berdasarkan Morfologi Lapangan. Penelitian Lapangan. Program Sarjana Sains FMIPA, Universitas Indonesia, Jakarta, skripsi.
- Prasojo, T.S., 2010. Aplikasi Model Blok dalam Estimasi Sumberdaya Nikel Laterit Dengan Menggunakan Perangkat Lunak Datamine Studio 3. Tugas Akhir. Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik Pertambangan dan Perminyakan, Institut Teknologi Bandung.
- Pujiastuti, R., Arman Y., Putra S.Y., 2014. Penyelidikan Pengaruh Rembesan Limbah Karet Bawah Permukaan Tanah Menggunakan Metode Geolistrik. Program studi Fisika. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura, Pontianak. *Prisma Fisika*, 2 (1), 27-30.
- Reynolds, J.M., 1998. *An Introduction to Applied and Environmental Geophysics*, New York: John Wiley and Sons.
- Rohim., 2010. Aplikasi Metode Geolistrik Sounding Dengan Konfigurasi Pole-Pole Untuk Mengukur Resistivitas Bawah Permukaan Tanah. J, PKM-GT. Universitas Negri Malang.
- Satari, A., 2003. Perilaku Kadar Ni Pada Endapan Nikel Laterit Bukit RSS Daerah Dawi – Dawi Kecamatan Pomalaa Kabupaten Kolaka, Sulawesi Tenggara.
- Sundari, Woro., 2012. Analisis Data Eksplorasi Bijih Nikel Laterit Untuk Estimasi Cadangan dan Perancangan PIT pada PT. Timah Eksplorasi Di Desa Baliara Kecamatan Kabaena Barat Kabupaten Bombana Provinsi Sulawesi Tenggara, Universitas Nusa Cendana: Kupang.
- Telford, W.M, Geldard, L.P, Sherrif, R.E., and Keys, D.A., 1990. *Applied Geophysics*, Cambridge University Press, Cambridge, London, New York, Melbourne.
- Todd, D.K., 1959. *Groundwater Hydrology*, Associate Professor of Civil Engineering California University, John Wiley & Sons, New York.
- Tonggiroh, A., Mustafa, M., Suharto., 2012. Analisis Pelapukan Serpentin dan Endapan Nikel Laterit Daerah Pallangga Kabupaten Palangga, Sulawesi Tenggara.
- Utama, W., 2005. *Experimental Module Mataram Geophysical Workshop*. Lab. Geofisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam ITS, Surabaya.