JOURNAL OF MINING INSIGHT
Vol. 3 No. 4, October 2025; Page 102 - 107
e-ISSN: 2988-5264; DOI: *https://doi.org*/10.58227/jmi.v3i4.307
https://ejournal.insightpublisher.com/index.php/JMI

Analisis Korelasi Zona Limonit dan Saprolit Berdasarkan Data Pengeboran Pada PT Gag Nikel Provinsi Papua Barat

A.Al'Faizah Ma'rief[1*], Reski Sandi[2*] Budiman Gusnandar Rumkel[3], Aqsal Ramadhan Shaddad[4]

[1,2]Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Pertambangan dan Kebumian, Universitas Bosowa, Makassar, Indonesia
[3]Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Indonesia
[4]Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Kendari, Kendari, Indonesia

Info Artikel
Diajukan: 21/07/2025
Diterima: 13/08/2025
Diterbitkan: 09/10/2025

Keywords:
Nickel Laterite; Drilling; Limonite; Saprolite; Drill Point.

Kata Kunci:
Nikel Laterit; Pemboran; Limonit; Saprolit; Titik Bor.
.

Lisensi: cc-by-sa

ABSTRACT

This study presents an analysis of the correlation between limonite and saprolite zones based on drilling data at PT Gag Nickel site in West Papua Province. The nickel laterite deposits in this area were formed through the weathering of ultrabasic rocks in a tropical environment, resulting in a thick laterite profile comprising two main layers: limonite at the top and saprolite beneath. Data was collected from nine drill points scattered throughout the research area, including collar and assay data that illustrate variations in lithology, layer thickness, and nickel content at different depths. Data processing was performed using ArcGIS and Surpac software for spatial modeling and vertical correlation between drill points. The analysis results reveal that the thickest limonite layers are found at specific drill points, while the saprolite layer is widely distributed across the study area with varying thickness, including some zones with relatively thin saprolite. Understanding the distribution patterns and spatial relationships of these zones is crucial for accurate geological modeling and resource estimation of nickel laterite, facilitating optimal exploration and mining development in West Papua. This research significantly contributes to the advancement of analytical methods and mineral resource modeling that support the metal and renewable energy industries in Indonesia.

ABSTRAK

Penelitian ini membahas analisis korelasi antara zona limonit dan saprolit berdasarkan data pengeboran pada area PT Gag Nikel di Provinsi Papua Barat. Endapan nikel laterit di wilayah tersebut terbentuk akibat pelapukan batuan ultrabasa di lingkungan tropis, yang menghasilkan profil laterit tebal dengan dua lapisan utama, yaitu limonit di bagian atas dan saprolit di bawahnya. Data diperoleh dari sembilan titik bor yang tersebar di area penelitian berupa data collar dan assay yang menggambarkan variasi litologi, ketebalan lapisan, serta kadar nikel pada berbagai kedalaman. Pengolahan data dilakukan dengan perangkat lunak ArcGIS dan Surpac untuk pemodelan spasial dan korelasi vertikal antar titik bor. Hasil analisis menunjukkan bahwa lapisan limonit paling tebal terdapat pada beberapa titik bor tertentu, sedangkan lapisan saprolit tersebar merata di seluruh area dengan ketebalan yang bervariasi, termasuk area dengan ketebalan saprolit yang relatif tipis. Pemahaman pola sebaran dan hubungan spasial kedua zona ini sangat penting untuk penentuan model geologi serta estimasi sumber daya nikel laterit yang akurat dan optimal bagi aktivitas eksplorasi dan pengembangan tambang di Papua Barat. Penelitian ini memberikan kontribusi signifikan terhadap pengembangan metode analisis dan pemodelan sumber daya mineral penting yang mendukung industri logam dan energi baru terbarukan di Indonesia.

Corresponding Author:
A.Al'Faizah Ma'rief
Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Kebumian dan Pertambangan , Universitas Bosowa, Makassar, Indonesia.
alfaizah.marief@universitasbosowa.ac.id

PENDAHULUAN

Sumber daya mineral, khususnya nikel laterit, memiliki peran strategis dalam mendukung industri logam dan energi baru terbarukan di Indonesia. Nikel merupakan bahan utama dalam produksi baja nirkarat dan baterai kendaraan listrik, sehingga permintaan global terhadap komoditas ini terus meningkat (Sahputra *et al.,* 2025). Indonesia, terutama di kawasan timur seperti Sulawesi dan Papua

Barat, dikenal memiliki cadangan nikel laterit yang signifikan (Suciyanti dan Haryadi, 2018). Endapan nikel laterit terbentuk akibat proses pelapukan batuan ultrabasa yang kaya magnesium dan besi seperti peridotit dan dunit, yang menghasilkan dua lapisan utama yaitu limonit dan saprolit (Jarot dan Astuti, 2023).

Lapisan limonit umumnya terbentuk di bagian atas profil laterit dengan kandungan besi tinggi, sedangkan lapisan saprolit berada di bawahnya dengan kandungan magnesium yang lebih besar. Pemahaman mengenai hubungan dan sebaran kedua lapisan ini sangat penting karena menentukan kualitas dan kadar nikel yang dapat dieksploitasi secara ekonomis (Wicaksono *et al.*, 2021; Santoso dan Subagio, 2018). Oleh karena itu, analisis korelasi antara zona limonit dan saprolit berdasarkan data pengeboran menjadi langkah kunci dalam penentuan model geologi dan estimasi sumber daya nikel laterit (Fitrian, 2021; Mustika, 2015).

PT Gag Nikel, yang beroperasi di Provinsi Papua Barat, merupakan salah satu wilayah prospektif dengan potensi endapan nikel laterit yang tinggi (Jarot dan Astuti, 2023; Jarot, 2022). Karakteristik geomorfologi dan kondisi geologi di daerah ini menunjukkan indikasi kuat terbentuknya profil laterit yang tebal akibat proses pelapukan intensif di lingkungan tropis (Harahap dan Novitasari, 2022). Melalui kegiatan eksplorasi dan pengeboran pada sembilan titik bor yang tersebar di area penelitian, diperoleh data collar dan assay yang menggambarkan variasi litologi, ketebalan lapisan, serta kadar nikel pada berbagai kedalaman (Arif *et al.*, 2024).

Penggunaan perangkat lunak *ArcGIS* dan *Surpac* dalam pengolahan data memungkinkan visualisasi spasial yang akurat untuk mengetahui hubungan antar titik bor, batas antar lapisan, serta distribusi vertikal kadar nikel. Metode ini memberikan pemahaman komprehensif tentang hubungan spasial antara zona limonit dan saprolit serta membantu dalam menentukan batas eksploitasi yang optimal. Dengan demikian, penelitian ini berkontribusi penting dalam pengembangan model geologi nikel laterit yang lebih akurat dan efisien di kawasan Papua Barat, serta mendukung optimalisasi kegiatan eksplorasi sumber daya mineral.

METODE

Penelitian ini dilakukan di area wilayah PT Gag Nikel di Provinsi Papua Barat. Proses pengumpulan data dilakukan melalui kegiatan pengeboran eksplorasi pada sembilan titik bor (*drill holes*) yang tersebar di area penelitian. Titik-titik bor tersebut ditentukan berdasarkan hasil survei geologi awal, kondisi morfologi, serta indikasi keberadaan mineral nikel di permukaan. Setiap lubang bor memberikan informasi penting mengenai susunan litologi, ketebalan lapisan, serta kadar nikel (Ni) pada kedalaman tertentu. Data hasil pengeboran yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas data collar dan data assay. Data *collar* berisi koordinat spasial, elevasi permukaan, serta arah dan kedalaman pengeboran, sedangkan data *assay* mencakup hasil analisis laboratorium yang menunjukkan kadar unsur nikel (Ni) pada setiap interval kedalaman. Seluruh data hasil pengeboran kemudian diolah dan dianalisis menggunakan perangkat lunak ArcGIS dan Surpac. Penggunaan ArcGIS bertujuan untuk melakukan pemodelan spasial dan visualisasi distribusi titik bor di peta topografi daerah penelitian, serta untuk menampilkan hubungan antar titik bor secara geografis. Sementara itu, perangkat lunak Surpac digunakan untuk melakukan korelasi antar titik bor, menentukan ketebalan lapisan laterit, serta menyusun penampang geologi dan model sebaran vertikal kadar nikel. Melalui integrasi kedua perangkat lunak ini, diperoleh interpretasi yang lebih komprehensif mengenai pola persebaran nikel laterit, struktur bawah permukaan, serta batas antara lapisan limonit, saprolit, dan batuan dasar (*bedrock*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

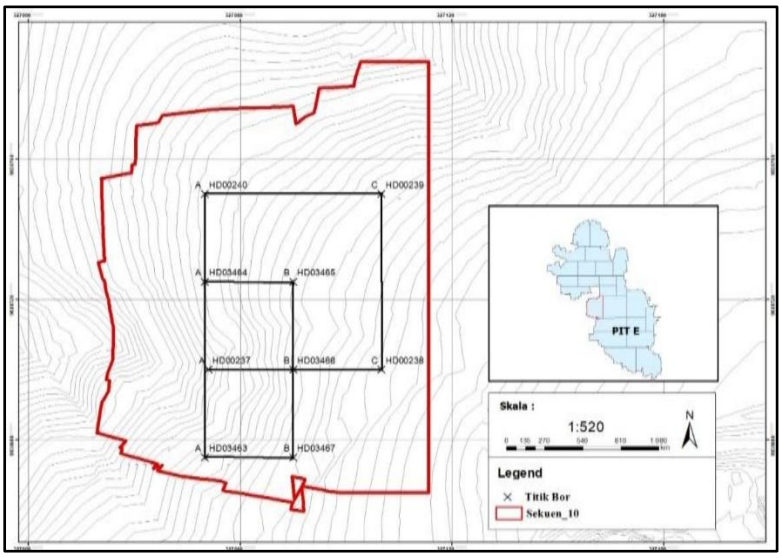
Berdasarkan kegiatan pengeboran yang telah dilakukan, maka tahap selanjutnya dilakukan pengolahan data untuk mengetahui ketebalan setiap lapisan endapan nikel laterit yang ada pada daerah penelitian (Tabel 1). Hal tersebut berguna untuk mengetahui bagaimana kondisi bawah permukaan yang ada dilokasi penelitian untuk kemudian dilakukan pengolahan sehingga dihasilkan data visualisasi.

Berdasarkan hasil pengamatan nikel pada PT. Gag Nikel tergolong nikel laterit karena terbentuk dari hasil pelapukan dan atau *serpentinisasi* batuan *ultrabasa* seperti *dunit* dan *peridotit*. Pada PT. Gag sendiri lapisan nikel laterit dibagi atas tiga bagian yang terdiri dari limonit, lapisan ini adalah lapisan yang mengalami pelapukan secara sempurna dan mengandung unsur Fe yang besar dapat dilihat dari lapisan yang berwarna merah dan terdapat mineral-mineral hematit, lapisan ini merupakan lapisan pertama. Lapisan kedua Saprolit, lapisan ini merupakan lapisan yang pelapukannya belum sempurna dan mengandung mineral-mineral *sarpentin*. Lapisan terakhir yaitu *bedrock*, lapisan ini adalah lapisan terakhir nikel laterit, untuk penentuan *bedrock* pada PT. Gag Nikel, apabila dalam kedalaman 5 meter belum ditemukan tanah maka dapat disimpulkan sebagai batuan dasar *(bedrock)*, apabila tidak ada perbedaan yang jauh dengan kedalaman lubang bor sekitarnya, jika jarak antara lubang bornya dekat (Jarot dan Astuti, 2023; Jarot, 2022).

Tabel 1. Data titik pengeboran.

No	Hole ID	Elevasi	Kedalaman	Ketebalan			
				Top Soil	Limonit	Saprolit	Bedrock
1	237	274	21	0,42	14,58	4,42	1,58
2	238	270	20	0,60	9,40	6,60	3,40
3	239	261	14	0,54	7,46	2,45	3,46
4	240	270	21	0,69	10,31	7,69	3,31
5	463	263	15	0,57	11,43	2,57	2,43
6	464	264	15	0,58	8,49	4,58	1,49
7	465	271	21	0,49	15,61	4	1
8	466	268	20	0,42	14,58	4,4	0,96
9	467	267	16	0,28	10,72	3	3

Pada kegiatan pengeboran yang telah dilakukan dilokasi penelitian di dapatkan total titik pengeboran *(drill hole)* sebanyak 9 titik yang tersebar pada total luasan 10 hektar, Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *grid* dengan jarak/spasi antar lubang pengeboran 25 X 25 meter seperti pada gambar 1.

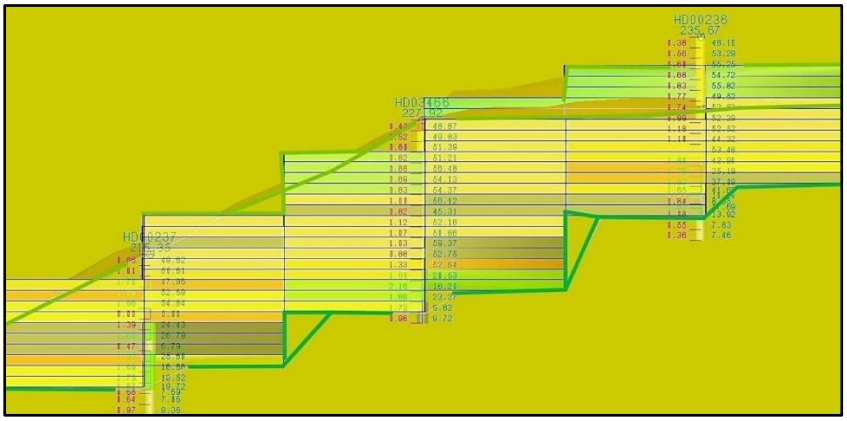


Gambar 1. Peta titik bor.

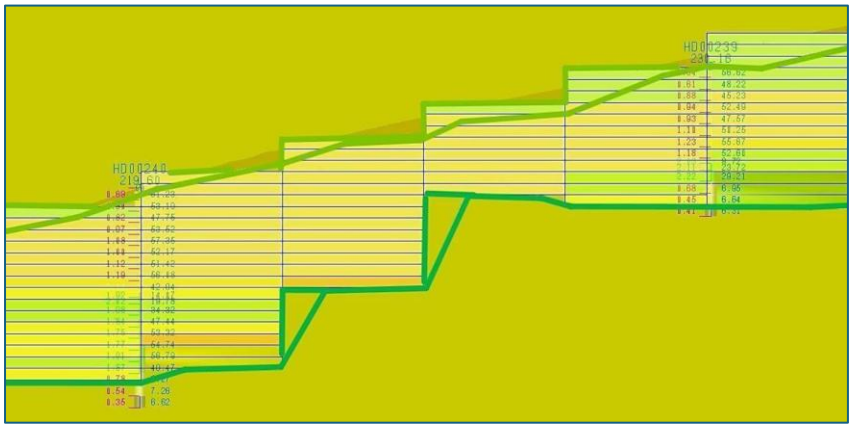
Berdasarkan hasil korelasi pada penampang titik bor 237 dapat di ketahui bahwa garis berwarna hijau pada penampang membatasi antara lapisan limonit dan saprolit dan lapisan saprolit dan *bedrock*. Ketebalan limonit 14,58 m, ketebalan saprolit 4,42 m. Pada titik bor 238 dapat di ketahui ketebalan limonit 9,40 m, dan ketebalan saprolit 6,60 m, pada titk bor 466 dapat di ketahui ketebalan limonit 14,58 m, dan ketebalan saprolit 4,4 m (Gambar 2).

Berdasarkan hasil korelasi pada penampang titik bor 239 dapat diketahui bahwa garis berwarna hijau pada penampang membatasi antara lapisan limonit dan saprolit serta lapisan *bedrock*. Ketebalan

limonit 7,46 m, dan ketebalan saprolit 2,54 m. Pada titk bor 240 ketebalan limonit 10,31 m, dan ketebalan saprolit 3,31 m (Gambar 3).

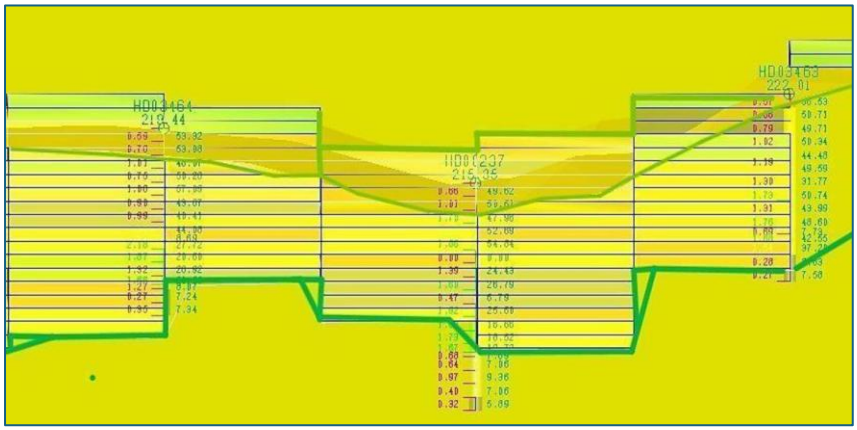


Gambar 2. Penampang titik bor dengan kode 237; 238; 466.



Gambar 3. Penampang titik bor 239; 240.

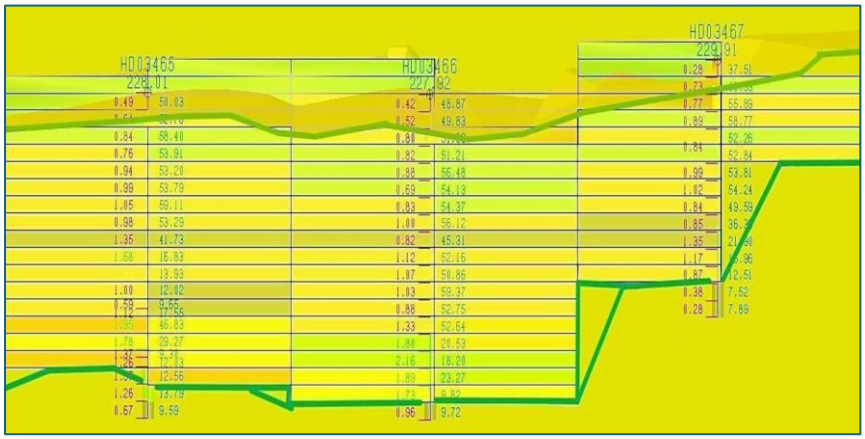
Berdasarkan hasil korelasi pada penampang titik bor 463 dapat di ketahui bahwa garis berwarna hijau pada penampang membatasi antara lapisan limonit dan saprolit dan lapisan *bedrock.* Ketebalan limonit 11,43 m, dan seperolit 2,57 m. Pada titik bor 237 ketebalan limonit 14,58 m, dan ketebalan saprolit 4,42 m. Pada titik bor 464 ketebalan limonit 8,49 m, dan ketebalan saprolit 4,58 m (Gambar 4).



Gambar 4. Penampang titik bor 237; 463.

Berdasarkan hasil korelasi pada penampang titik bor 465 dapat di ketahui bahwa garis berwarna hijau pada penampang membatasi antara lapisan limonit dan saprolit serta lapisan *bedrock.* Ketebalan limonit 15,61 m, dan ketebalan saprolit 4 m, pada titk bor 466 di ketahui ketebalan limonit 14,58 m,

dan ketebalan saprolit 4,4 m, dan ketebalan pada titik bor 467 ketebalan limonit 10,72 m, ketebalan saprolit 3 m (Gambar 5).



Gambar 5. Penampang titik bor 4665; 466; 467.

Berdasarkan hasil korelasi titik bor 237, 240, 263 465, 466 dan 467 dapat kita lihat bahwa lapisan limonit paling tebal berada pada titik bor 465, 237 dan 466 karena titik bor tersebut berada pada tempat yang lumayan landai sehingga air hujan yang turun akan meresap kedalaman celah batuan sehingga mempercepat proses pelapukan dan tempat tersebut juga merupakan tempat berkumpulnya hasil erosi dari pegunungan, lapisan saprolit yang terbentuk pada korelasi ini paling tebal pada titik bor 240 dan titik bor 238, karena daerah tersebut merupakan tempat yang landai sehingga air hujan dan air tanah akan meresap kedalaman celah batuan dan mempercepat proses pelapukan. Berdasarkan hasil korelasi diketahui bahwa lapisan saprolit tersebar di seluruh wilayah penelitian, namun pada daerah tertentu lapisan saprolit sangat tipis. Lapisan saprolit dengan ketebalan kurang lebih dari 5 m hanya ada 7 titik bor yaitu, titik bor 466, 237, 466, 465, 239, dan 467. Adapun titik bor yang lapisannya mendekati ketebalan 5 sampai 6 meter yaitu titik bor 237 dan 464 dengan ketebalan 4 m dan ketebalan 4,58 dan 4,42 m. Lapisan saprolit dengan ketebalan di atas 5 m tersebar di daerah Barat Laut wilayah penelitian, yang merupakan daerah landai kecuali pada titik bor 240, 238.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, diperoleh beberapa kesimpulan terkait korelasi data pengeboran endapan nikel laterit di wilayah studi. Analisis korelasi dari titik bor 237, 240, 263, 465, 466, dan 467 menunjukkan bahwa lapisan limonit dengan ketebalan maksimum ditemukan pada titik bor 465, 237, dan 466, sedangkan lapisan saprolit yang paling tebal berada pada titik bor 240 dan 238. Selanjutnya, hasil korelasi juga mengindikasikan bahwa lapisan saprolit tersebar di seluruh area penelitian, namun pada beberapa lokasi ketebalannya sangat minimal. Terdapat tujuh titik bor, yaitu 466, 237, 466, 465, 239, dan 467, yang menunjukkan ketebalan lapisan saprolit kurang dari 5 meter. Sementara itu, titik bor 237 dan 464 mencatat ketebalan lapisan saprolit mendekati 5 hingga 6 meter, tepatnya masing-masing 4,58 cm dan 4,42 cm. Temuan ini menegaskan pentingnya analisis korelasi data pengeboran dalam menentukan distribusi serta kualitas lapisan nikel laterit secara ekonomis pada lingkungan geologi tropis.

REFERENSI

Arif, A., Kumalasari, R., & Syahrul, S. (2024). Permodelan dan Estimasi Cadangan Nikel Laterit Menggunakan Metode Ordinary Krigging. *JURNAL RISET TEKNOLOGI PERTAMBANGAN*, *4*(2), 26-29.

Fitrian, E. B. (2021). Identifikasi Sebaran Nikel Laterit dan Volume Bijih Nikel Menggunakan Korelasi Data Bor. *Paulus Civil Engineering Journal*, *3*(1), 113-119.

Harahap, M., & Novitasari, E. (2022). Geomorfologi dan Karakteristik Nikel Laterit di Desa Baingkete Distrik Makbon Kabupaten Sorong Provinsi Papua Barat. *INTAN Jurnal Penelitian*

Tambang, *5*(2), 27-34.

Jarot, J. P., & Astuti, T. L. R. (2023). Nikel Laterit Pulau Gag: Menelusuri Proses Terbentuknya dan Implikasinya dalam Industri Pertambangan. *ReTII*, *18*(1), 871-880.

Jarot, J. P. (2022). Fraksinasi Material Boulder Nikel Laterit PT Gag Nikel Daerah Pulau Gag Waigeo Barat Kepulauan, Raja Ampat, Papua Barat. *ReTII*, 446-458.

Mustika, R. (2015). Estimasi Sumberdaya Nikel Laterit dengan Metode Inverse Distance Weighting (Idw) Pada PT Vale Indonesia, Tbk.. Kecamatan Nuha Provinsi Sulawesi Selatan. *Jurnal Geomine*, *1*(1), 274136.

Sahputra, W. P., Badia, B. A., Putra, M. I., Putra, F. C., & Aji, A. A. (2025). Rekayasa Proses Ekstraksi dan Pengelolahan Biji Nikel: Teknologi, Tantangan, dan Prospek Masa Depan. *Jurnal Multidisipliner Kapalamada*, *4*(02), 243-255.

Santoso, B., & Subagio, S. (2018). Pemodelan Nikel Laterit Berdasarkan Data Resistivitas di Daerah Kabaena Selatan Kabupaten Bombana, Provinsi Sulawesi Tenggara. *Jurnal Geologi dan Sumberdaya Mineral*, *19*(3), 148-161.

Suciyanti, M., & Haryadi, H. (2018). Analisis SWOT Pengembangan Ekonomi Khusus Industri Nikel di Provinsi Sulawesi Tenggara. *Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara*, *14*(2), 159-177.

Wicaksono, A., Isnawan, D., & Mahbub, R. M. (2021). Korelasi Zona Limonite dan Saprolit Berdasarkan Data Pemboran pada Blok X Daerah Morowali Utara, Sulawesi Tengah. *GEODA*, *2*(2), 65-72.