

Estimasi Sumberdaya dan Sebaran Nikel Laterit menggunakan Metode *Invers Distance Weighting* (IDW) Daerah Langgikima, Konawe Utara, Sulawesi Tenggara

Syahrul*, Erald Sandy Paremisa

Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Sembilanbelas November Kolaka, Indonesia

**Email : arulgeos14@gmail.com*

SARI

Metode estimasi yang tepat dapat memberikan nilai estimasi yang akurat di lokasi blok 2 PT. Tiran Indonesia, daerah Langgikima, Konawe Utara. Metode *IDW* pada penelitian ini digunakan untuk mengetahui jumlah sumberdaya pada lokasi penelitian. Data estimasi adalah titik bor sebanyak 12 titik bor dengan spasi 50 m menggunakan pola persegi dengan kedalaman bervariasi 11 m sampai 47 m. Adapun luas blok 2 adalah 287 hektar. Jumlah total perhitungan volume terkira sumberdaya nikel sebanyak 1.558.450 m³ dengan tonase 2.431.182 ton serta kadar rata-rata Ni 0,52 %. Adapun pola sebaran nikel pada lokasi penelitian setelah dilakukan perhitungan yaitu tingkat penebalan nikel laterit terletak pada arah barat dengan ketebalan 32 meter dan rata-rata kadar Ni 1,00 – 1,50%. Sedangkan dilihat dari bentuk topografinya, arah penyebarannya menyebar ke arah timur dengan ketebalan 11 meter dan kadar Ni adalah 1,00 – 1,50%.

Kata kunci: Estimasi sumberdaya, *Inverse Distance Weighting*, Nikel laterit.

ABSTRACT

The right estimation method can provide accurate estimated values at PT Block 2 location. Indonesian Tiran, Langgikima Region, North Konawe. The IDW method in this research was used to determine the amount of resources at the research location. The estimated data relates to 12 drill points spaced 50 m apart using a square pattern with depths varying from 11 m to 47 m. The area of block 2 is 287 hectares. The total estimated volume of nickel resources is

How to Cite: Syahrul., Paremisa, E.S. 2023. Estimasi Sumberdaya Nikel Laterit dan Sebaran Nikel Laterit menggunakan Metode *Invers Distance Weighting* (IDW) Daerah Langgikima, Konawe Utara, Sulawesi Tenggara. *Jurnal Geomine*, 11 (2): 165 - 173.

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 01 June 2023

Received in from 02 July 2023

Accepted 04 August 2023

Licensed By:

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





1,558,450 m³ with a tonnage of 2,431,182 tonnes and an average Ni grade of 0.52%. The nickel distribution model at the research site after calculations is that the lateritic nickel thickening level is located in the west direction with a thickness of 32 meters and an average Ni content of 1.00-1.50%. . Meanwhile, judging from the topography, the distribution direction is eastward with a thickness of 11 meters and the Ni content is 1.00-1.50%.

Keyword: *Resource estimation, Inverse Distance Weighting, Nickel laterite.*

PENDAHULUAN

Kegiatan eksplorasi adalah bagian dari tahapan penambangan yang bertujuan untuk memperoleh data yang akan dipakai untuk evaluasi ekonomi kegiatan pertambangan. Tingkatan akurasi saat penilaian ekonomi dan dampak kegiatan pertambangan ditentukan pada kualitas dari pengelompokan sumberdaya (Wulandari dkk., 2022.). Tahapan eksplorasi bertujuan mengetahui bentuk, jumlah endapan, letak, posisi, penyebaran, kadar/kualitas, serta geologi daerah tersebut (Conoras dan Tabaika, 2019). Sumberdaya bahan galian di Indonesia memiliki potensi yang sangat besar, tersebar hampir diseluruh wilayah nusantara dan sebagai modal dalam pembangunan. Pertambangan Indonesia sangat kaya akan sumberdaya ini yang menjadi pemasukan bagi negara melalui royalti dan pajak yang diterima setiap tahunnya (Mustika dkk., 2015).

Salah satu sumberdaya yang paling banyak dilakukan eksplorasi dan eksploitasi adalah endapan nikel laterit. Endapan nikel laterit mempunyai nilai ekonomis dan tersebar di daerahbagian timur Indonesia bagian timur terutama pada Lengan Tenggara Sulawesi (Raivel dan Firman, 2021); (Suroño dan Hartono, 2015). Daerah ini didominasi batuan ultramafik sebagai pembawa *high grade* Ni dan ditandai dengan kehadiran logam oksida Ni dan Fe (Helvaci dkk., 2017). Proses perubahan yang terjadi pada batuan ultramafik akan sangat berpengaruh dengan ciri endapan nikel laterit di suatu daerah. Nikel laterit yang dihasilkan akan memilikikomposisi mineral berbeda dan kimia disetiap zona laterisasi (Kurniadi dkk., 2017; Lintjewasdkk., 2019). Semakin tinggi tingkat pelapukan pada suatu daerah maka semakin tebal zonasi laterit di daerah tersebut (Wakila, 2019).

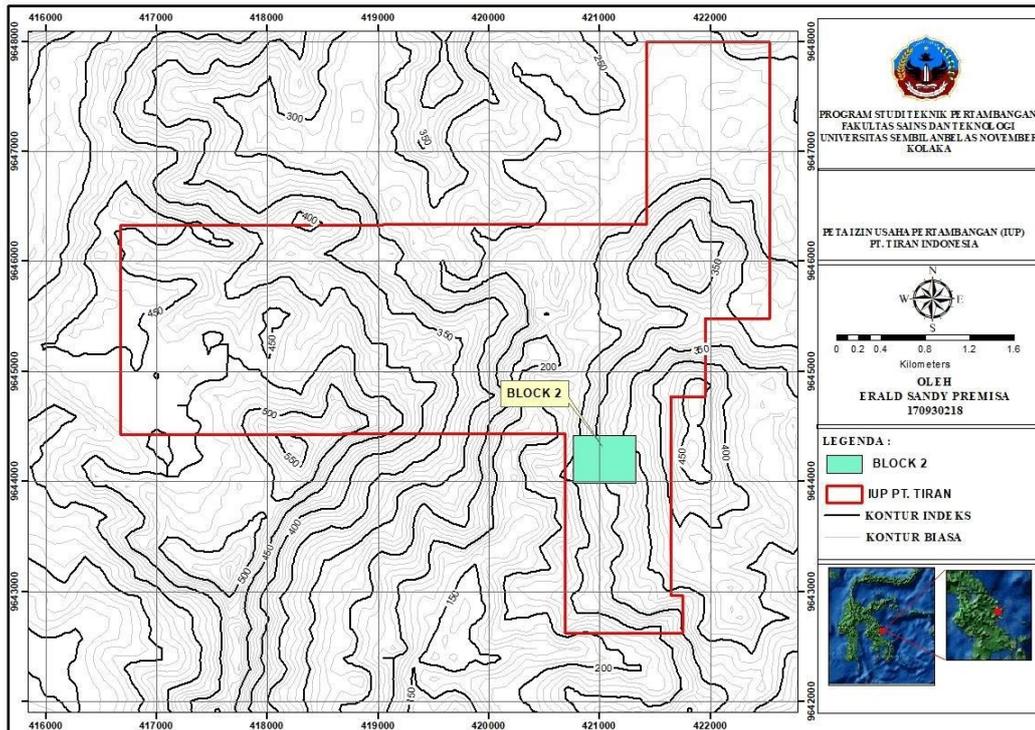
Estimasi sumberdaya akan ditentukan kuantitas dan kualitas dari suatu endapan. Hasil estimasi yang akurat dan baik dapat memberikan perkiraan keberadaan endapan tersebut di lapangan dan dapat menentukan modal oleh investor untuk berinvestasi untuk usaha pertambangan, cara penambangan, dan waktu penambangan sehingga dapat menurunkan jumlah *cost* dan memberikan keuntungan perusahaan (Mustika dkk., 2015). Daerah penelitian dibutuhkan estimasi sumberdaya

karena beberapa blok belum dilakukan perhitungan cadangannya.

Berdasarkan penelitian (Kurnianto dkk., 2019), pemilihan metode estimasi *Inverse Distance Weighting* dalam dunia pertambangan lebih mudah karena perubahan interpolasinya lebih baik. Selain itu, nilai pada blok model hanya mempertimbangkan nilai terdekat dari sampel daripada yang jauh. (Rifki dkk., 2022) menjelaskan bahwa penggunaan metode *IDW* untuk blok ukuran 12,5 m x 12,5 m x 1 m memiliki hasil sebaran nikel antara limonit dan saprolit hampir sama. Nilai kadar limonit 1.14 % dan saprolit 1,45 %. (Galaxy dkk., 2022) membandingkan 3 metode estimasi sekaligus, yaitu metode *NNP (Nearest Neighbour Point)*, *IDW*, dan *Ordinary Kriging*, memperlihatkan karakter pembobotan yang berbeda dan hasil sumberdaya yang berbeda. Metode *IDW* untuk parameter *medium* 1.14 % Ni, metode *NNP* 1,3% Ni dan metode *OK* 1,25% Ni. Parameter *low*, Metode *IDW* 0,94% Ni, metode *NNP* 0,71% Ni, dan metode *OK* 0,87% Ni. Adapun untuk parameter tinggi sampai ke atas cenderung nilainya sama. (Hutapea, 2019) dan (Supriono dan Supit, 2022) melakukan penelitian dengan metode *Ordinary Kriging* menghasilkan taksiran tonase yang lebih besar jika lubang bor yang digunakan lebih banyak. (Ansyarullah dkk., 2019) dengan metode *IDW* memperlihatkan model blok yang berbeda dengan variasi radius pencarian (*search radius*) 12,5m, 25m, 35m, dan 50m hasilnya berbeda. Radius 12,5 m memiliki hasil lebih baik daripada radius di atasnya. (Roni dkk., 2020) melakukan pengujian metode interpolasi *OK* dan *IDW* pada endapan bauksit untuk menaksir kadar Al_2O_3 . Hasil penelitian ini menunjukkan metode *OK* digunakan untuk mengestimasi *ore* sedangkan metode *IDW* digunakan untuk ketebalan *overburden*.

Berdasarkan penelitian di atas, penelitian ini difokuskan pada daerah dengan blok model yang lebih sempit dan jumlah titik bor yang sedikit. Alasannya, setiap blok pada lokasi penelitian diteliti per blok kemudian hasilnya akan dipertimbangkan untuk dilakukan penambangan selanjutnya. Blok model yang diestimasi dilakukan per lapisan lateritnya mulai dari limonit, saprolit dan *bedrock*. Hasil blok model dapat menggambarkan tentang sebaran nikel lateritnya. Perbedaan dari penelitian yang telah ada sebelumnya, estimasi dilakukan dengan titik bor yang zona pencariannya lebih sempit. Asumsi digunakan bahwa nilai tonase yang dihasilkan akan sama dengan nilai yang didapatkan saat di lapangan.

Lokasi penelitian dilakukan di WIUP PT. Tiran Indonesia daerah Langgikima, Konawe Utara, Sulawesi Tenggara. Berdasarkan letak geografis, lokasi penelitian berada pada garis bujur dan lintang (*Longitude/Latitude*, WGS '84), PT. Tiran Indonesia (PTTI) terletak pada koordinat : 122° 17'37" BT (Bujur Timur) dan 3° 13'24" LS (Lintang Selatan), Dengan elevasi 250 mdpl.



Gambar 1. Lokasi Penelitian, PT. Tiran Indonesia, 2021

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui sumberdaya pada blok 2 PT. Tiran Indonesia. Selain itu, untuk mengetahui sebaran nikel laterit pada blok 2 tersebut. Adapun karakteristik nikel pada daerah penelitian yaitu, seperti pada lapisan limonitnya di dominasi oleh mineral *goethite* dan lain sebagainya, sedangkan pada lapisan saprolitnya didominasi oleh mineral *garnierite* dan *serpentine*.

METODE PENELITIAN

Metode yang dilakukan pemodelan dan penaksiran sumberdaya dengan menggunakan Metode *Inverse Distance Weighting* (IDW). Metode ini bagian metode pedekatan/interpolasi dengan asumsi nilai terdekat akan lebih sama daripada nilai yang terjauh. Jika d merupakan jarak titik yang ditaksir, z , dengan titik data, maka faktor pembobotan G adalah:

Rumus umum *Invers Distance* (Usman, 2004):

$$\bar{G} = \frac{\frac{1}{d_1} g_1 + \frac{1}{d_2} g_2 + \dots + \frac{1}{d_n} g_n}{\frac{1}{d_1} + \frac{1}{d_2} + \dots + \frac{1}{d_n}} \quad (1)$$



persamaan pembobotannya :

$$\frac{\frac{1}{d_1}}{\frac{1}{d_1} + \frac{1}{d_2} + \dots + \frac{1}{d_n}} (g_1) + \frac{\frac{1}{d_2}}{\frac{1}{d_1} + \frac{1}{d_2} + \dots + \frac{1}{d_n}} (g_2) + \dots \quad (2)$$

faktor pembobotan :

$$\frac{\frac{1}{d_j}}{\sum_{i=1}^j \frac{1}{d_i}} \quad (3)$$

Menurut (Galaxy dkk., 2022) bahwa pemodelan sumberdaya ini diperlukan 4 jenis data, yaitu: *Assay* (Data kadar), *Litologi* (Keterangan zona), *Collar* (Koordinat titik bor), dan *Survey* (Data arah titik bor). Jumlah titik bor sebanyak 12 titik bor dengan spasi 50m menggunakan pola persegi dengan kedalaman bervariasi 11m sampai 47m. Adapun luas blok 2 adalah 287 hektar.

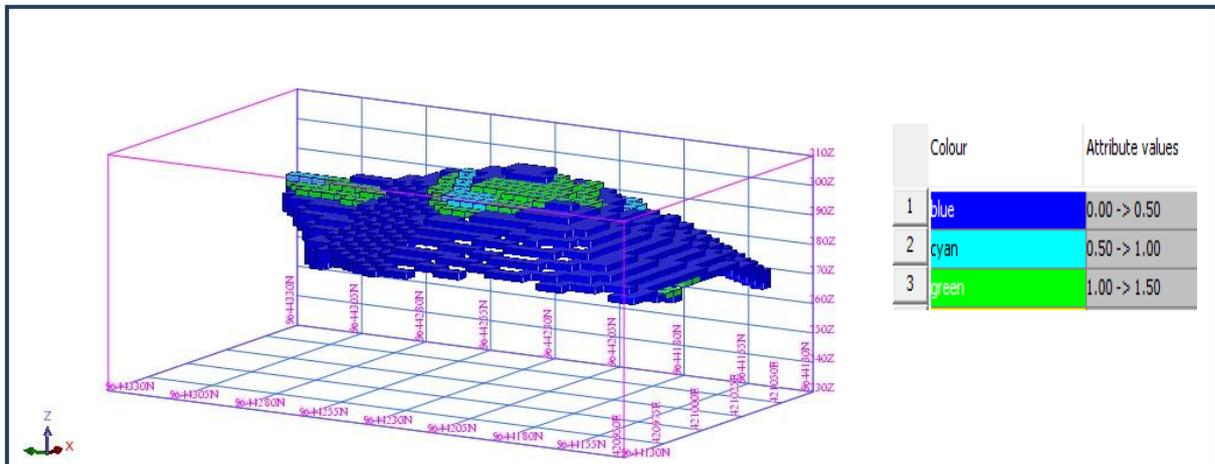
Data log bor kemudian masing – masing berisi nama dari titik bor lokal yang dimiliki oleh PT. Tiran Indonesia , kadar Ni dan Fe, litologi (*limonit*, *saprolit*, dan *bedrock*), koordinat titik bor serta arah pemboran yang kemudian akan diolah dan di input melalui *software* yang bertujuan untuk melakukan pemodelan nikel laterit. Pemodelan endapan bijih nikel laterit ini bertujuan mengetahui sebaran dan taksiran total sumberdaya dengan menggunakan metode *Invers Distance Weight* (IDW) . Radius pencarian dalam penelitian ini digunakan dengan jarak 25 meter dari lokasi titik tersampel. Pemilihan radius ini di dasarkan dari setengah jarak titik bor yang digunakan 50 m. Selain itu, daerah tersampel memiliki ketinggian yang berbeda. *Power* yang digunakan power 2. Penggunaan power ini akan memberikan nilai keluaran (*output*) lebih terlokalisasi dan akurat. Peningkatan nilai *power* juga akan memberikan selisih koreksi interpolasinya lebih akurat. Ukuran 5x5x2 dipakai karena jumlah titik bor yang terbatas maka penaksiran dengan ukuran blok ini digunakan akan lebih akurat dan maksimal.

HASIL PENELITIAN

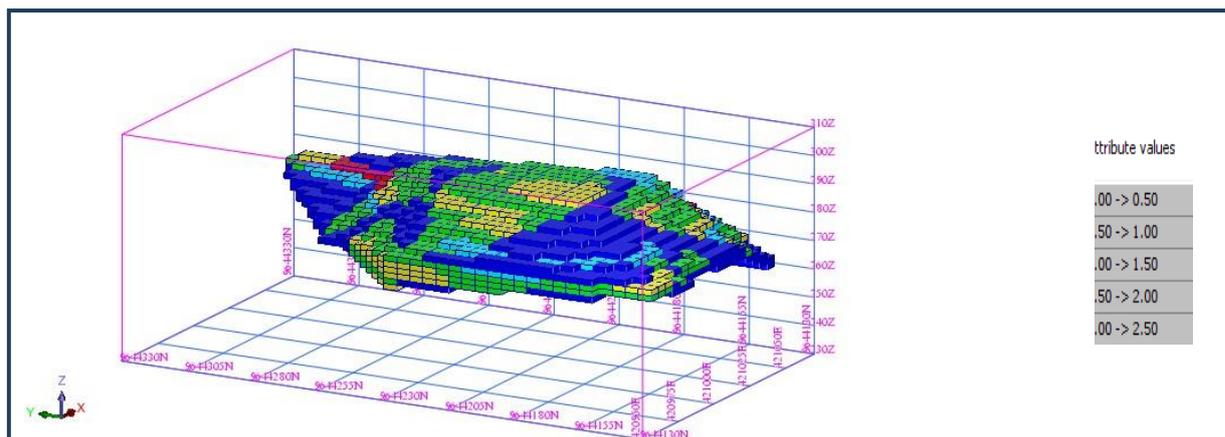
Hasil dari penelitian ini dengan memodelkan 3 lapisan endapan nikel laterit. Nilai densitas material Ni yang digunakan pada lokasi penelitian adalah 1,8 ton/m³. Berdasarkan pemodelan lapisan yang dilakukan maka didapatkan total estimasi sumberdayakeseluruhan dengan menggunakan metode *Invers Distance Weight* (IDW) dengan jumlah totalvolume terkira sumberdaya nikel sebanyak 1.558.450 m³ dengan tonase 2.431.182 ton serta kadar rata-rata Ni 0,52 %. Hasil total estimasi sumberdaya tersebut berasal dari penjumlahan masing – masing zona perlapisan seperti limonit



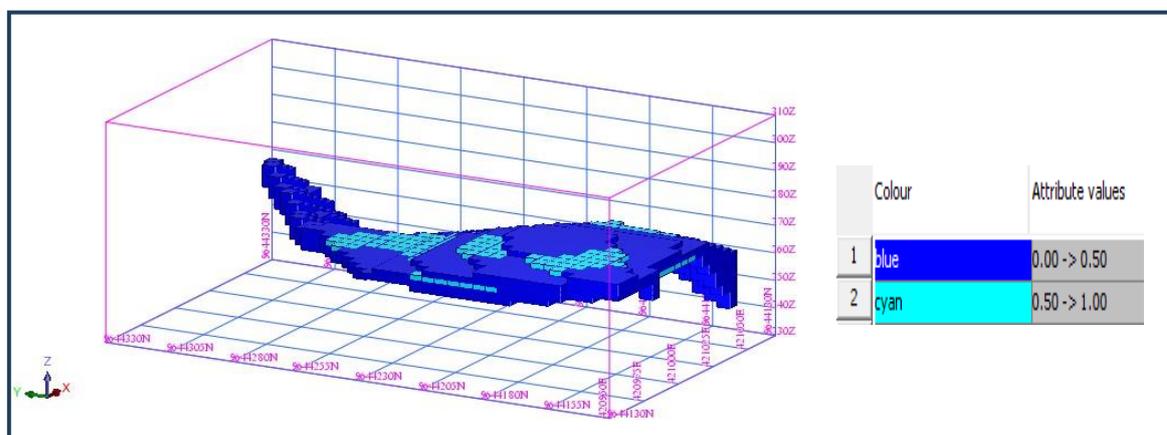
sebesar 80.808 ton, saprolit sebesar 370.032 ton dan *bedrock* sebesar 1.980.342 ton.



Gambar 2. Pemodelan 3D Lapisan *Limonite*



Gambar 3. Pemodelan 3D Lapisan *Saprolite*



Gambar 4. Pemodelan 3D Lapisan *Bedrock*

Berdasarkan gambar di atas sebaran sumberdaya nikel laterit menggunakan metode *Invers Distance Weighting* dapat dilihat tingkat penebalan nikel laterit terletak pada arah barat dengan ketebalan 32 meter dan rata – rata kadar Ni 1,00 – 1,50%. Sedangkan dilihat dari bentuk topografi arah penyebarannya menyebar ke arah timur dengan ketebalan 11 meter dan rata – rata kadar Ni 1,00 – 1,50 %.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan Metode *IDW* dan pemodelan sumberdaya diperoleh jumlah total volume terkira sumberdaya nikel sebanyak 1.558.450 m³ dengan tonase 2.431.182 ton serta kadar rata-rata Ni 0,52 %. Adapun pola sebaran nikel pada lokasi penelitian setelah dilakukan perhitungan yaitu tingkat penebalan nikel laterit terletak pada arah barat dengan ketebalan 32 meter dan rata – rata kadar Ni 1,00 – 1,50%. Bentuk topografi daerah penelitian arah penyebarannya menyebar ke arah timur dengan ketebalan 11 meter dan rata – rata kadar Ni 1,00 – 1,50 %.

PUSTAKA

- Ansyarullah, Nurkamim, Samanlangi, A.I. 2019. *Metode Inverse Distance Weighting Untuk Memperkirakan Sumber Daya Bijih Nikel Laterit di PT. Hengjaya Mineralindo Kab. Morowali* (pp. 83-88). Surabaya, Indonesia: Institut Teknologi Adi Tama Surabaya.
- Conoras, Wawan AK, Tabaika, Mardiman. 2019. Pemodelan dan Estimasi Sumber Daya Nikel Laterit Menggunakan Metode Inverse Distance Weight dan Ordinary Kriging di Site Pulau Pakal PT. Antam (Persero) TBK UBP Nikel Maluku Utara. *Jurnal DINTEK*, 12(1): 19-28
- Galaxy, R, Purnomo,H, Prastowo, R, dan Sidiq,H. 2022. *Evaluasi Sumber Daya Nikel Laterit di Blok X Kec. Petasia Kabupaten Morowali Utara Provinsi Sulawesi Tengah Menggunakan Inverse Distance Weighting Nearest Neighbor Point dan Metode Ordinary Kriging*. Prosiding Nasional Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi XVII Tahun 2022 (pp.70- 76). Yogyakarta, Indonesia: Institut Teknologi Nasional Yogyakarta
- Helvacı, Cahit, Kadir, Selahattin, Guven, Necip, Oyman, Tolga, Gundogan, Ibrahim, Sozbilir, Hasan, and Parlak, Osman. 2017. Mineralogy and genesis of the lateritic regolith related Ni-Co deposit of the Çaldağ area (Manisa, western Anatolia), Turkey. *Canadian Journal of Earth Sciences*, 55(3): 252-271.
- Hutapea, Ricardo O.M. 2019. Pemodelan Sumberdaya Bijih Nikel di Kampung Boni Kabupaten Raja Ampat Papua Barat Menggunakan Teknik Geostatistik. *Jurnal Penelitian Tambang INTAN* 2 (1): 1-9
- Kurniadi, Adi., Rosana, Mega Fatimah, Yuningsih, Euis Tintin, dan Pambudi, Luhur. 2017. Karakteristik Batuan Asal Formasi Deposit Nikel Laterit Daerah Madang dan Serakaman Tengah. *Padjadjaran Geoscience Journal*, 1(2): 143-169

- Kurnianto, Ardi, Setihadiwibowo, Ajimas Pascaning, Giamboro, Wrego Seno. 2019. Estimasi Sumberdaya Batubara Menggunakan Nearest Neighbour Point, Inverse Distance Weighting, dan Kriging pada Daerah Muara Bungo, Sumatera Selatan. *Jurnal Geoelebes*, 3(2): 75-82
- Lintjewas, Ledyantje., Setiawan, Iwan, dan Kausar, Andrie Al. 2019. Profil Endapan Nikel Laterit di Daerah Palangga, Provinsi Sulawesi Tenggara. *RISSET Geologi Dan Pertambangan*, 29(1), 91 – 104
- Mustika, Rima, Widodo, Sri, dan Jafar, Nurliah. 2015. Estimasi Sumberdaya Nikel Laterit dengan Menggunakan Metode Inverse Distance Weighting (IDW) pada PT. Vale Indonesia, Tbk, Kecamatan Nuha Provinsi Sulawesi Selatan. *Jurnal Geomine*, 1(4): 63-68
- Raivel, dan Firman. 2021. Eksplorasi Sumberdaya Nikel Laterit di Wilayah IUP PT. Putra Mekongga Sejahtera Provinsi Sulawesi Tenggara, Wilayah Pomalaa, Kabupaten Kolaka. *Jurnal GEOMining*, 2(1): 11-23
- Rifki, M., Purnomo, H., Sidiq, H., Isjudarto, A. 2022. *Pemetaan Sebaran Nikel Laterit dan Estimasi Sumber Daya di PT. Wahyu Anggi Selaras Kecamatan Pomalaa Kabupaten Kolaka Sulawesi Tenggara Menggunakan Metode Inverse Distance Weighting Berdasarkan Data Test Pit.*
- Roni, Saparnas, Adnyano, A.A, Inung Arie, Isjudarto, AG. 2020. Penaksiran Kandungan Al_2O_3 Endapan Bauksit Laterit di PT Sandai Kemakmuran Utama, Kabupaten Ketapang, Kalimantan Barat Melalui Penggunaan Metode Ordinary Kriging (OK) dan Inverse Distance Weighting (IDW). *Jurnal Geomine*, 8(1): 59- 73
- Supriono., Supit, Jance Murdjani. 2020. Estimasi Sumberdaya Nikel Laterit pada Blok 1A PT. XYZ Pulau Gebe. *Jurnal Penelitian Tambang INTAN*, 3(1): 40-49
- Surono., Hartono, U. 2015. *Geologi Sulawesi*. Lipi Press. Jakarta.
- Usman, D.N. 2004. *Perhitungan Cadangan dan Geostatistik. Diktat Perencanaan Tambang terbuka*. Unisba. Bandung.
- Wakila, M. H., & Heriansyah, A. F. Firdaus., Nurhawaisyah, SR, 2019. Pengaruh Tingkat Pelapukan Terhadap Kadar Nikel Laterit Pada Daerah Ussu, Kec. Malili Kab. Luwu Timur Prov. Sulawesi Selatan. *Jurnal Geomine*, 7(1), 30-35.
- Wulandari, Septi, Winardo, Eddy, dan Amri, Nur Ali. 2022. *Literatur Review Optimasi Jarak Lubang Bor dengan Metode Drill Hole Spacing Analysis (DHSA) dan Metode Drill Hole Spacing Optimization with Conditional Simulations. Jurnal SEMITAN*, 1(1): 172-180.