



**Estimasi Sumberdaya Endapan Bijih Nikel Laterit Menggunakan Metode  
*Inverse Distance Weighting* (Idw) di CV Surya Amindo Perkasa**

*M. Yuga Saputra. J\*, Andi Fahdli Heriansyah, Alfian Nawir*

*Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Industri, Universitas  
Muslim Indonesia, Makassar, Indonesia*

\*Email: [yugasaputra512@gmail.com](mailto:yugasaputra512@gmail.com)

**ABSTRAK**

Potensi nikel di Indonesia terbesar nomor satu di dunia, sehingga mendorong transisi energi yang ramah lingkungan salah satunya yaitu penggunaan mobil listrik yang sumber energi baterainya berasal dari nikel. Dalam melakukan penambangan nikel laterit salah satu tahapan yang dilakukan yaitu estimasi sumberdaya, dalam melakukan estimasi sumberdaya dibutuhkan metode yang tepat, salah satunya adalah metode *Inverse distance weighting*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui volume dan tonase endapan nikel laterit berdasarkan klasifikasi *ore class* dan mengetahui potensial sebaran endapan nikel laterit di daerah penelitian. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data *Coring* sebanyak 83 titik dan data kadar sebanyak 1.234 data. Berdasarkan estimasi sumberdaya endapan nikel laterit dengan metode *inverse distance weighting* dengan spasi rata-rata titik bor 25 meter dan COG 1,40% Ni, diperoleh volume dan tonase endapan nikel laterit berdasarkan klasifikasi *ore class*, *low grade ore* sebesar 141.953 m<sup>3</sup> dan 237.062 ton, *medium grade ore* sebesar 94.570 m<sup>3</sup> dan 157.932 ton, *high grade ore* sebesar 26.484 m<sup>3</sup> dan 44.229 ton.

**Kata kunci:** Nikel Laterit, Sumberdaya, *Inverse distance weighting*, *ore class*.

**ABSTRACT**

*The potential for nickel in Indonesia is number one in the world, thus encouraging an environmentally friendly energy transition, one of which is the use of electric cars whose battery energy sources come from nickel. In carrying out nickel laterite mining, one of the stages is resource estimation. In estimating resources, an appropriate method is needed, one of which is the Inverse distance weighting method. The purpose of this study was to determine the volume and tonnage of nickel laterite deposits based on ore class classification and to determine the potential distribution of laterite nickel deposits in the study area. The data used in this study were Coring data of 83 points and content data of 1,234 data. Based on estimated laterite nickel deposit resources using the inverse distance weighting method with an average drill point spacing of 25 meters and COG 1.40% Ni, the volume and tonnage of lateritic nickel deposits were obtained based on ore class classification, low grade ore of 141,953 m<sup>3</sup> and 237,062 tons, medium grade ore of 94,570 m<sup>3</sup> and 157,932 tons, high grade ore of 26,484 m<sup>3</sup> and 44,229 tons.*

**Keywords:** Nickel Laterite, Resources, *Inverse distance weighting*, *ore class*.



## PENDAHULUAN

Potensi nikel di Indonesia terbesar nomor satu di dunia, mendorong mengurangi penggunaan energi kotor yang menghasilkan emisi gas rumah kaca dan beralih menggunakan energi yang ramah salah satunya contohnya yaitu penggunaan mobil listrik yang sumber energi baterainya berasal dari nikel.

Nikel laterit merupakan salah satu mineral logam hasil dari proses pelapukan kimia batuan ultramafik yang mengakibatkan pengkayaan unsur Ni, Fe, Mn, dan Co secara residual dan sekunder. Adanya logam oksida yang berwarna coklat kemerahan yang mengandung Ni dan Fe merupakan ciri nikel laterit. Faktor yang mempengaruhi pembentukan endapan nikel laterit yaitu batuan asal, tingkat pelapukan dan morfologi. (Lintjewas et al., 2019)

Estimasi sumberdaya adalah suatu konsentrasi atau keterdapatannya dari material memiliki nilai ekonomi pada atau di atas kerak bumi dengan bentuk kualitas dan kuantitas tertentu yang memiliki keprosesekan yang beralasan untuk pada akhirnya dapat diekstraksi secara ekonomis. Lokasi, kuantitas, kadar karakteristik geologi dan kemenerusan dari sumber daya mineral diketahui, diestimasi atau diinterpretasikan dari bukti dan mengetahui geologi yang spesifik, termasuk pengambilan sampel sumberdaya mineral dikelompokkan berdasarkan tingkat keyakinan geologinya, ke dalam kategori tereka, tertunjuk dan terukur (KCFI, 2017)

Sumberdaya mineral tereka merupakan sumberdaya yang tonase, kadar, dan kandungan mineralnya dapat diestimasi dengan tingkat keyakinan rendah. Hal ini direka dan diasumsikan dari adanya bukti geologi, tetapi tidak diverifikasi meneruskan geologi dan kadarnya. Hal ini hanya berdasarkan dari informasi yang telah diperoleh melalui teknik yang memadai dari lokasi mineralisasi seperti singkapan, parit uji, sumur uji, dan lubang bor tetapi kualitas dan tingkat keyakinannya terbatas. Jarak antar titik pengamatan maksimum dua ratus meter (SNI, 2011)

Sumberdaya mineral tertunjuk merupakan sumberdaya mineral yang tonase, densitas, bentuk, karakteristik fisik, kadar, dan kandungan mineralnya dapat diestimasi dengan tingkat keyakinan wajar. Hal ini didasarkan pada hasil eksplorasi, dan informasi pengambilan dan pengujian percontohan yang didapatkan melalui teknik yang tepat dari lokasi-lokasi mineralisasi seperti singkapan, parit uji, sumur uji, dan lubang bor. Jarak antar titik pengamatan maksimum seratus meter (SNI, 2011).

Sumberdaya mineral terukur merupakan sumberdaya mineral yang tonase, densitas, bentuk, karakteristik fisik, kadar, dan kandungan mineralnya dapat diestimasi dengan tingkat keyakinan geologi yang tinggi. Hal ini didasarkan pada hasil eksplorasi rinci dan terpercaya, dan informasi mengenai pengambilan dan pengujian percontohan yang diperoleh dengan teknik yang tepat dari lokasi mineralisasi seperti singkapan, parit uji, sumur uji, dan lubang bor. Lokasi pengambilan sampel ini secara spasial cukup rapat dengan spasial maksimum lima puluh meter untuk memastikan geologi dan kadarnya. (SNI, 2011).

Estimasi sumberdaya nikel laterit sangat berperan penting dalam mengetahui kuantitas dan kualitas dari endapan bijih nikel laterit. Dalam melakukan estimasi sumberdaya nikel laterit ada beberapa metode yang bisa digunakan salah satunya yaitu metode *inverse distance weighting* (IDW). Metode IDW adalah salah satu dari metode penaksiran dengan pendekatan blok model yang sederhana dengan mempertimbangkan titik di sekitarnya. Asumsi dari metode ini adalah nilai interpolasi akan lebih mirip pada data sampel yang dekat daripada yang lebih jauh. Bobot (*weight*) akan berubah secara linier sesuai dengan jaraknya dengan data sampel. Bobot ini tidak akan dipengaruhi oleh letak dari data sampel. Metode ini biasanya digunakan dalam industri pertambangan karena mudah untuk digunakan. Pemilihan nilai pada power sangat mempengaruhi hasil interpolasi. Nilai power yang tinggi akan memberikan hasil seperti



menggunakan interpolasi nearest neighbor dimana nilai yang didapatkan merupakan nilai dari data point terdekat (Rafsanjani, 2016).

$$BH^* = \frac{\sum_{i=1}^n \times BHi}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{d_i^a}}$$

Keterangan:

BH\* = Kadar yang ditaksir

n = Jumlah data

i = Kadar ke-1 (i=1,.....,n)

d<sub>i</sub> = Jarak antar titik yang ditaksir dengan titik ke-i yang menaksir (m)

a = Pangkat

BH = Kadar Asli

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui berapa volume dan tonase endapan nikel laterit berdasarkan klasifikasi *ore class* menggunakan metode *Inverse distance weighting* serta mengetahui potensial sebaran endapan nikel laterit. Manfaat dari penelitian ini adalah turut memberikan solusi terhadap permasalahan yang dihadapi oleh perusahaan yang berkaitan dengan estimasi sumberdaya sebelum melakukan kegiatan pertambangan dan sebagai referensi tambahan bagi peneliti selanjutnya yang relevan dengan penelitian ini.

## **METODE**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah menghitung sumberdaya endapan bijih nikel laterit dengan menggunakan metode *inverse distance weighting* menggunakan *software Surpac 6.6.2*. teknik pengumpulan data penelitian ini yaitu dengan menggunakan data primer dan data sekunder yang terdiri dari:

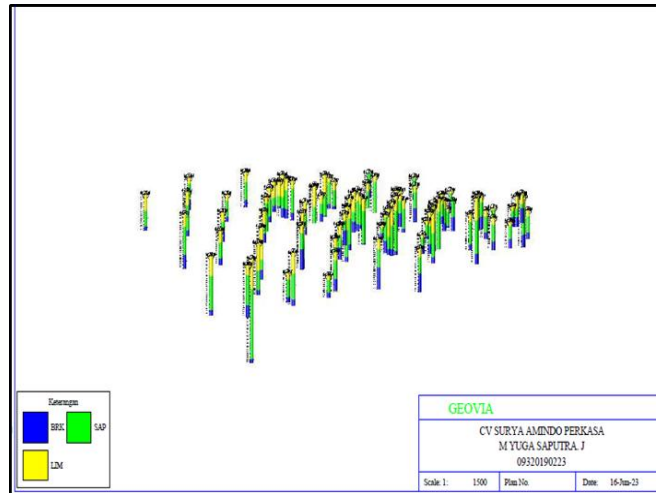
- a. Data collar berisi informasi mengenai koordinat setiap lubang bor berupa *northing*, *Easting*, *Elevasi* dan *total depth*.
- b. Data survei berisi informasi mengenai *total depth*, *dip*, dan *azimuth*.
- c. Data Assay yang berisi tentang informasi mengenai kadar pada tiap-tiap interval kedalaman titik bor.
- d. Data geologi berisi informasi litologi pada tiap-tiap interval kedalaman titik bor.

Data-data yang telah diperoleh kemudian diolah di *software Surpac 6.6.2* dan langkah awal yang dilakukan yaitu membuat *database drillhole* kemudian pembuatan blok model, dan tahapan terakhir adalah tahapan estimasi sumberdaya menggunakan metode *inverse distance weighting* (IDW) maka akan diketahui sumberdaya endapan nikel laterit di daerah penelitian.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Pembuatan Database**

Data titik bor yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 83 titik bor dan data kadar sebanyak 1.234 data. Database dibuat berdasarkan beberapa variabel seperti *hole id*, Koordinat titik bor (*Easting*, *Northing*, dan *elevation*) litologi nikel laterit yaitu Limonit, Saprolit dan *Bedrock*, kedalaman lubang bor dan data kadar nikel laterit. Data-data tersebut di *import* ke dalam *software Surpac 6.6.2* sehingga menghasilkan sebaran *drillhole* tiga dimensi, dapat dilihat pada gambar 1

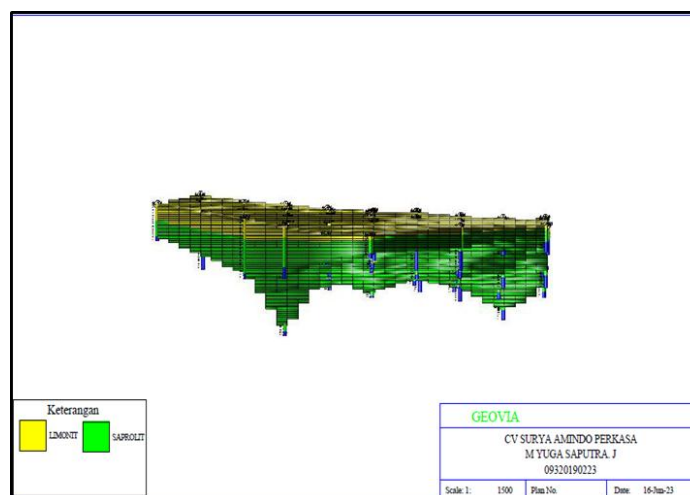


**Gambar 1.** Pola sebaran drillhole

Gambar 1 Menunjukkan kenampakan *Drillhole* yang telah di atur sehingga menampilkan warna yang berbeda antara lapisan Limonit, Saprolit dan *Bedrock*. Adapun pembagian warna yang digunakan yaitu warna kuning untuk lapisan limonit, warna hijau untuk lapisan Saprolit, dan warna biru untuk lapisan *bedrock*. Kegunaan dalam membedakan warna setiap lapisan dimaksudkan untuk mempermudah dalam melakukan estimasi sumberdaya dengan memisahkan kadar *ore* diatas COG dari masing-masing *Drillhole*.

**Blok Model/Pemodelan**

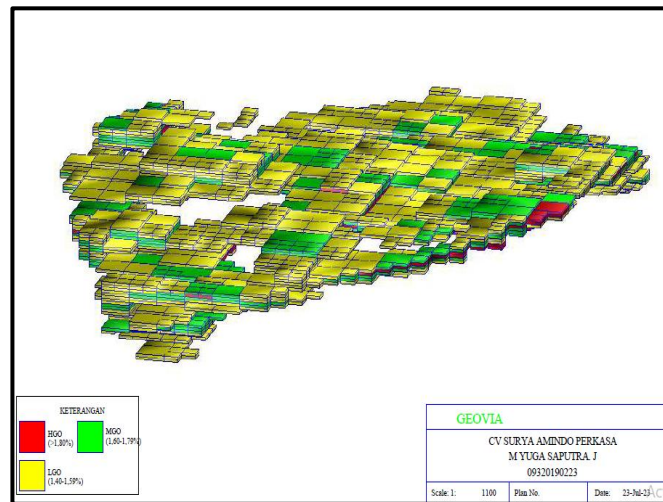
Blok model merupakan Pemodelan sebuah tubuh endapan dengan bentuk tiga dimensi, dimana memiliki dimensi panjang, lebar dan tinggi, terdiri dari *grid* atau *cell* yang lebih kecil dan keseluruhan blok model yang dibuat harus melingkupi semua lubang bor. Ukuran blok model yang digunakan yaitu 12.5 x 12.5 x 1 meter, warna blok model telah diatur sehingga menampilkan warna yang berbeda setiap lapisan blok model, lapisan limonit memiliki warna kuning dan lapisan Saprolit berwarna hijau, dapat dilihat pada gambar 2.



**Gambar 1.** Blok model endapan nikel laterit

**Estimasi Sumberdaya dengan metode *Inverse distance weighting***

Estimasi dan penaksiran kadar endapan nikel laterit ini dilakukan dengan bantuan *software Surpac 6.6.2*. adapun *cut of grade (COG)* yang digunakan yaitu kadar Ni  $\geq 1,40\%$  dengan density  $1.67 \text{ ton/m}^3$ . Proses penaksiran kadar nikel laterit dengan menggunakan metode *inverse distance weighting* dilakukan dengan parameter-parameter, *minimum number of sampel to select* yaitu 3 titik, *maximum number of sampel to select* yaitu 15 titik, *maximum search radius* 50 m, *maximum vertical search distance* 1 m dan *power distance* yang digunakan yaitu 2, dapat dilihat pada gambar 3.



**Gambar 2.** Blok model nikel laterit COG Ni  $\geq 1,40\%$

Gambar 3 menunjukkan perbedaan warna blok model yang telah diatur penampilan warnanya yang berbeda setiap kadarnya, warna merah menunjukkan kadar *high grade ore* dengan nilai kadar Ni  $\geq 1.80\%$ , warna hijau menunjukkan kadar *medium grade ore* dengan nilai kadar Ni  $1.60\%-1.79\%$  dan warna kuning menunjukkan kadar *low grade ore* dengan nilai kadar Ni  $1,40\%-1,59\%$ .

**Hasil Estimasi sumberdaya dengan Metode *Inverse Distance Weighting (IDW)***

**Tabel 1.** Hasil Estimasi sumberdaya nikel laterit menggunakan metode *Inverse Distance Weighting COG Ni 1,40%*

Ni (%)	Volume (m <sup>3</sup> )	Tonase (Ton)	Rata-rata Ni (%)
1,40-1,59 (LGO)	141.953	237.062	1,49
1,60-1,79 (MGO)	94.570	157.932	1,69
$\geq 1,80$ (HGO)	26.484	44.229	1,88
<b>Total</b>	<b>263.005</b>	<b>439.218</b>	<b>1,18</b>



## **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah penulis lakukan, maka dapat disimpulkan bahwa jumlah pola penyebaran titik bor yang terdapat pada daerah penelitian yaitu 83 titik bor dengan jarak spasi rata-rata 25 meter dengan litologi Limonit, Saprolit dan *bedrock*. Total sumberdaya endapan nikel laterit menggunakan metode *Inverse Distance Weighting* di dapatkan sebesar 263.005 m<sup>3</sup>, rata-rata kadar Ni 1,18% dengan density material sebesar 1,67 ton/m<sup>3</sup> diperoleh hasil tonase sumberdaya terindikasi sebesar 439.218 ton dengan COG 1,40%.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis mengucapkan terimakasih kepada seluruh pimpinan serta karyawan CV Surya Amindo Perkasa, atas kesempatan dan bimbingan yang telah diberikan sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan dengan baik. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada dosen pembimbing yang telah mengajari dan membimbing selama proses penelitian.

## **DAFTAR PUSTAKA/REFERENCES**

- Arif, I. (2018). *Nikel Indonesia*, Bandung: Gramedia, Halaman 11
- Badan Standarisasi Nasional. (2011). *Pedoman Pelaporan, Sumberdaya, dan Cadangan Mineral*. Amandemen 1-SNI-13-4726-2011., 32. Halaman 8-9
- Cadangan, K., & Indonesia, M. (2019). *KODE - KCMI*. Halaman 20
- Lintjewas, L., Setiawan, I., & Kausar, A. Al. (2019). *Profil Endapan Nikel Laterit di Daerah Palangga, Provinsi Sulawesi Tenggara*. Riset Geologi Dan Pertambangan, 29(1). Halaman 92
- Rafsanjani, M. R. (2016). *Estimasi Sumberdaya Bijih Nikel Laterit Dengan Menggunakan Metode Idw Di Provinsi Sulawesi Tenggara*. *Jurnal Geomine*. Halaman 19-21