
ESTIMASI SUMBERDAYA NIKEL LATERIT DENGAN METODE *INVERSE DISTANCE WEIGHTING* (IDW) PADA PT. VALE INDONESIA, Tbk. KECAMATAN NUHA PROVINSI SULAWESI SELATAN

Rima Mustika¹, Sri Widodo², Nurliah Jafar¹

1. Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Muslim Indonesia

2. Program Studi Teknik Pertambangan Universitas Hasanuddin

SARI

Estimasi sumberdaya berperan penting dalam menentukan kuantitas dan kualitas dari suatu endapan. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui sumberdaya nikel laterit di blok X pada PT. Vale Indonesia, Tbk. Pada penelitian ini penentuan estimasi sumberdaya nikel laterit menggunakan metode *Inverse Distance Weighting* (IDW). Berdasarkan estimasi sumberdaya nikel laterit menggunakan metode IDW dengan spasi titik bor 100 meter dan COG 1,5% Ni, diperoleh tonase sumberdaya sebesar 3.100.238ton dengan rata-rata kadar Ni 1,80%.

Kata Kunci: Estimasi, Sumberdaya, *Inverse Distance Weighting*, Kadar, Nikel Laterit

ABSTRACT

Resources estimation has an important role in determining the quantity and quality of a the result. The objective of this research is to know the laterite nickel resources in block X PT. Vale Indonesia Tbk. In this research determination of laterite nickel resource estimation is using inverse Distance Weighting (IDW). Based on laterite nickel of the resource estimation is using IDW methode drill point with a space of 100 yards and 1.5% Ni COG, retrieved resource tonnage of 3,100,238 tons with average level of Ni 1.80%

Keywords: Resources, Estimation, *Inverse Distance Weighting*, Level, Nickel Laterite

PENDAHULUAN

Potensi sumberdaya mineral Indonesia yang cukup banyak, tersebar hampir di seluruh nusantara dan merupakan salah satu modal untuk kegiatan pembangunan, terbukti di bidang pertambangan Indonesia yang kaya karena sumberdaya mineral ini menghasilkan pemasukan yang cukup besar bagi negara melalui pajak dan royalti setiap tahunnya.

Berdasarkan karakteristik geologi dan tatanan tektoniknya, terbentuk beberapa lokasi endapan nikel laterit yang potensial untuk ditambang.

Nikel sebagai salah satu sumberdaya mineral ekonomis di bumi ini perlu ditemukan keberadaannya untuk dapat memenuhi kebutuhan dibidang perindustrian. Nikel mempunyai sifat tahan karat. Dalam keadaan

murni nikel bersifat lunak, tetapi jika dipadukan dengan besi, krom dan logam lainnya dapat membentuk baja tahan karat yang keras. Perpaduan nikel, krom dan besi menghasilkan baja tahan karat (*stainless steel*) yang banyak diaplikasikan pada peralatan dapur (sendok, dan peralatan memasak), ornamen-ornamen rumah dan gedung, serta komponen industri (Sukandarrumidi, 2007).

Dalam penambangan nikel laterit, diperlukan estimasi untuk dapat menghitung sumberdaya sebelum proses penambangan berlangsung.

Estimasi sumberdaya berperan penting dalam menentukan kuantitas dan kualitas dari suatu endapan. Sebab dari hasil estimasi yang baik dan akurat yang sesuai dengan keberadaannya di lapangan dapat menentukan investasi yang akan ditanam oleh investor sebagai penanaman modal dalam usaha penambangan,

cara penambangan yang akan dilakukan, bahkan dalam memperkirakan waktu yang akan dibutuhkan oleh perusahaan dalam melakukan usaha penambangannya sehingga dapat menekan jumlah *cost* serta memberikan keuntungan bagi perusahaan itu sendiri dalam proses penambangan selanjutnya.

Atas dasar hal tersebut diatas, maka dilakukanlah penelitian mengenai kegiatan eksplorasi yang bertujuan untuk mengetahui jumlah sumberdaya endapan nikel laterit. Pada penelitian ini dilakukan estimasi sumberdaya nikel laterit menggunakan metode *Inverse Distance Weighting* (IDW). Estimasi sumberdaya dilakukan berdasarkan data-data pemboran eksplorasi di blok X pada PT. Vale Indonesia, Tbk.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menghitung sumberdaya nikel laterit dengan menggunakan metode *Inverse Distance Weighting* (IDW). Data yang dikumpulkan dalam penyusunan adalah data primer dan data sekunder. Data primer dan data sekunder yang telah dikumpulkan dari lokasi penelitian kemudian diolah serta dianalisis agar lebih mudah dalam pemecahan masalah dalam penelitian ini.

Adapun pengolahan data yang dilakukan dalam estimasi sumberdaya yaitu menggunakan metode *Inverse Distance weighting* (IDW) dengan bantuan *software surpac 6.3.2*. Dalam pengolahan data tersebut, diperlukan data diantaranya yaitu:

- Data litologi, yaitu berupa data profil nikel laterit titik bor.
- Data *assay*, merupakan data hasil analisa kadar nikel.
- Data *collar*, merupakan data koordinat serta elevasi titik bor.
- Data survey, adalah data total kedalaman titik bor.

Data di atas kemudian diolah dengan bantuan MS. excel untuk membuat *database* awal dan kemudian data tersebut diimpor ke *surpac 6.3.2* untuk selanjutnya agar dapat mengetahui sumberdaya nikel laterit.

Pengolahan data manual dengan menggunakan metode IDW dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

Untuk menghitung kadar

$$Z^* = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{1}{d_i^k} \times Z_i}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{d_i^k}}$$

Ket:

Z^* = kadar yang ditaksir

n = jumlah data

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

d_i = jarak antar titik yang ditaksir dengan titik ke-i yang menaksir (m)

k = pangkat

Z = kadar asli

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Data Titik Bor dan Kadar

Data yang diperoleh untuk melakukan estimasi sumberdaya didasarkan pada hasil eksplorasi yang telah dilaksanakan pada usaha penambangan yang dikelola oleh PT. Vale Indonesia, Tbk. Data tersebut berupa data titik bor yang didapatkan dari hasil pemboran di area blok X pada PT. Vale.

Data titik bor yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 81 titik dan data kadar sebanyak 2623 data. Data yang diperlukan yaitu data hasil pemboran *coring*, dimana dari hasil pemboran tersebut diperoleh data antara lain: *hole id*, kadar (Ni), *easting*, *northing*, *elevation*, *depth*, *dip*. Data kadar tersebut diperoleh setelah data pemboran dianalisis di laboratorium.

Data-data tersebut kemudian diakumulasi dalam satu tabel data berupa tabel data *spreadsheet* yang selanjutnya diolah dengan bantuan MS. Excel lalu data tersebut diimpor ke *surpac 6.3.2* untuk selanjutnya agar dapat mengetahui sumberdaya nikel laterit.

2. Estimasi Sumberdaya Nikel Laterit

Adapun tahapan yang dilakukan dalam estimasi sumberdaya adalah sebagai berikut:

a) Database

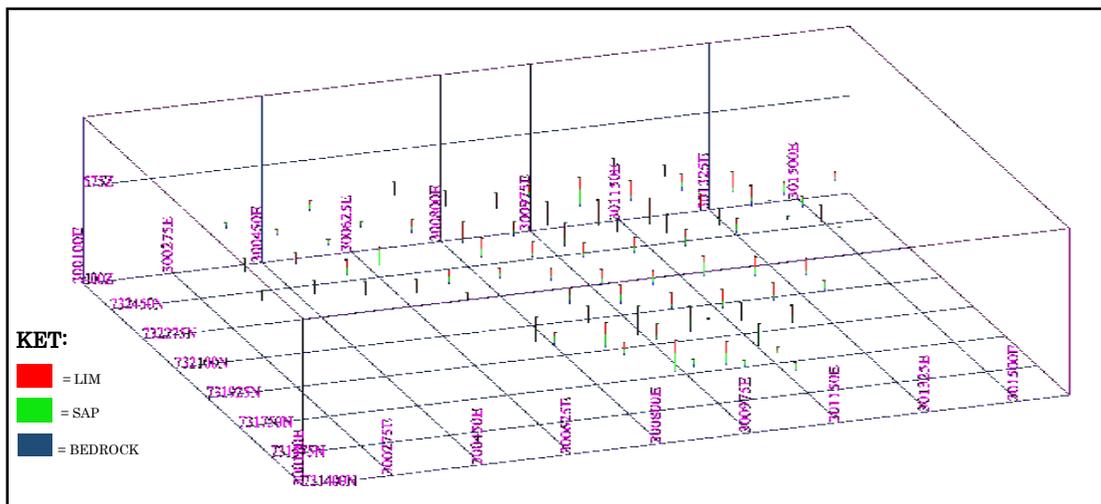
Pembuatan *database* berfungsi untuk membuat suatu bentuk sistem *database* dari data pemboran (*drilling*), sekaligus mempermudah dalam mengelola *input* data, *up date* data, proses data, *ouput* data dan *layout* nya untuk mengetahui

potensi bahan galian tersebut. Pembuatan *database* digunakan untuk mengoreksi pengelompokan serta kebenaran data eksplorasi yang akan menghasilkan penyebaran titik bor yang merupakan data dasar dalam melakukan estimasi sumberdaya.

Perancangan sistem estimasi sumberdaya harus melihat parameter yang telah ditentukan sebagai unit kontrol dalam melakukan perhitungan maupun standarisasi basis (*database*) data bor. *Database* dibuat berdasarkan beberapa variabel seperti *hole id* (lubang bor), koordinat titik bor (*easting, northing,*

elevation/x, y, dan z), litologi nikel laterit yaitu limonit (LIM), saprolit (SAP) dan *bedrock* (BRK), kedalaman lubang bor (*eh/end of hole*), ketebalan setiap lapisan nikel laterit (*depth from – depth to*), dan data kadar Ni.

Hasil yang akan diperoleh dari pengolahan data yang telah di *import* kedalam *software* Surpac 6.3.2 yaitu berupa sebaran titik bor tiga dimensi dimana gambar titik bor tiga dimensi ini menampilkan gambaran sebaran kadar dari bijih serta bentuk lapisan dari endapan bijih itu sendiri, dapat dilihat pada gambar 1



Gambar 1. *Drill Hole*

Gambar 1 merupakan kenampakan titik bor yang telah diatur sehingga menampilkan warna yang berbeda antara limonit, saprolit dan *bedrock* untuk memudahkan dalam membedakan batas-batas penyebaran *ore* pada setiap lapisan. Selain itu perbedaan warna juga dimaksudkan untuk mempermudah dalam melakukan estimasi sumberdaya dengan memisahkan kadar *ore* diatas COG dari masing-masing titik. Adapun pembagian warna yang digunakan yaitu warna merah untuk lapisan limonit, hijau untuk lapisan saprolit dan warna biru untuk *bedrock*.

b) Model blok

Model blok merupakan bentuk atau media untuk menampilkan data-data yang dihasilkan dari *geological database* dengan tujuan dapat mengetahui hasil, nilai atau

model yang akan dibuat nantinya untuk menaksir besar sumberdaya dari kadar yang telah ditentukan sesuai dengan COG dari perusahaan sebagai acuan dalam estimasi sumberdaya berdasarkan penyebaran titik bor.

Sebaran titik bor yang telah diperoleh dari pengolahan *database* dan telah dilakukan proses klasifikasi kadar, dimana kadar tersebut dikelompokkan berdasarkan tipe bijih (lapisan) yang sesuai dengan klasifikasi yang telah ditetapkan pada setiap titik bor agar mendapatkan hasil yang akurat.

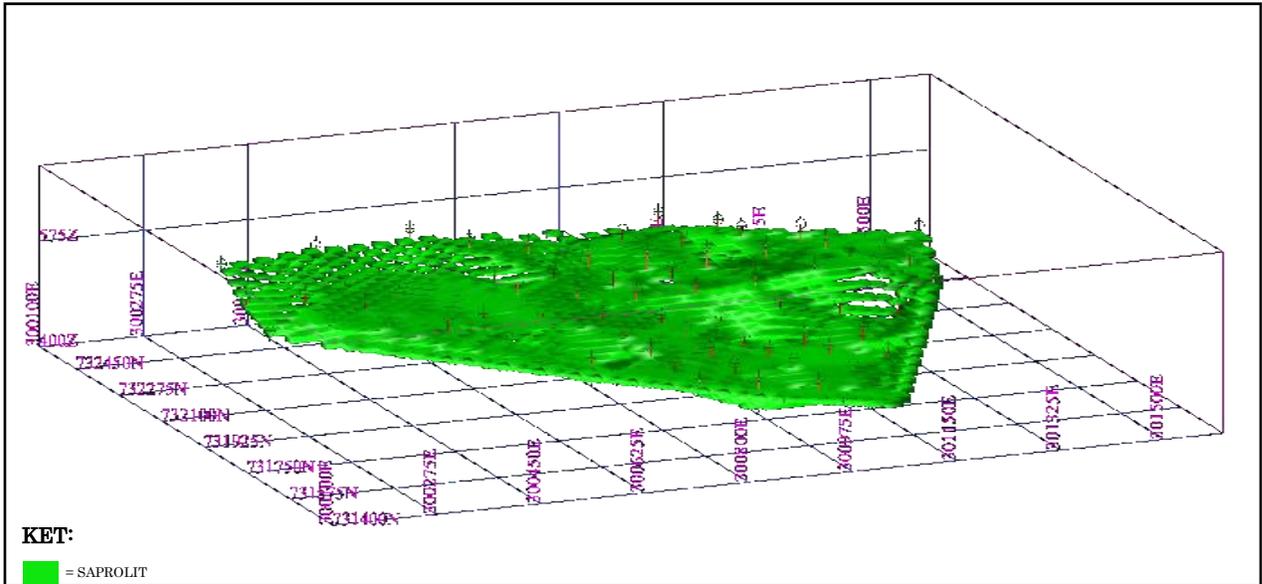
3. *Estimasi Sumberdaya dengan Metode IDW*

Estimasi sumberdaya pada penelitian ini dilakukan dengan metode IDW dengan COG yaitu 1,50 % Ni.

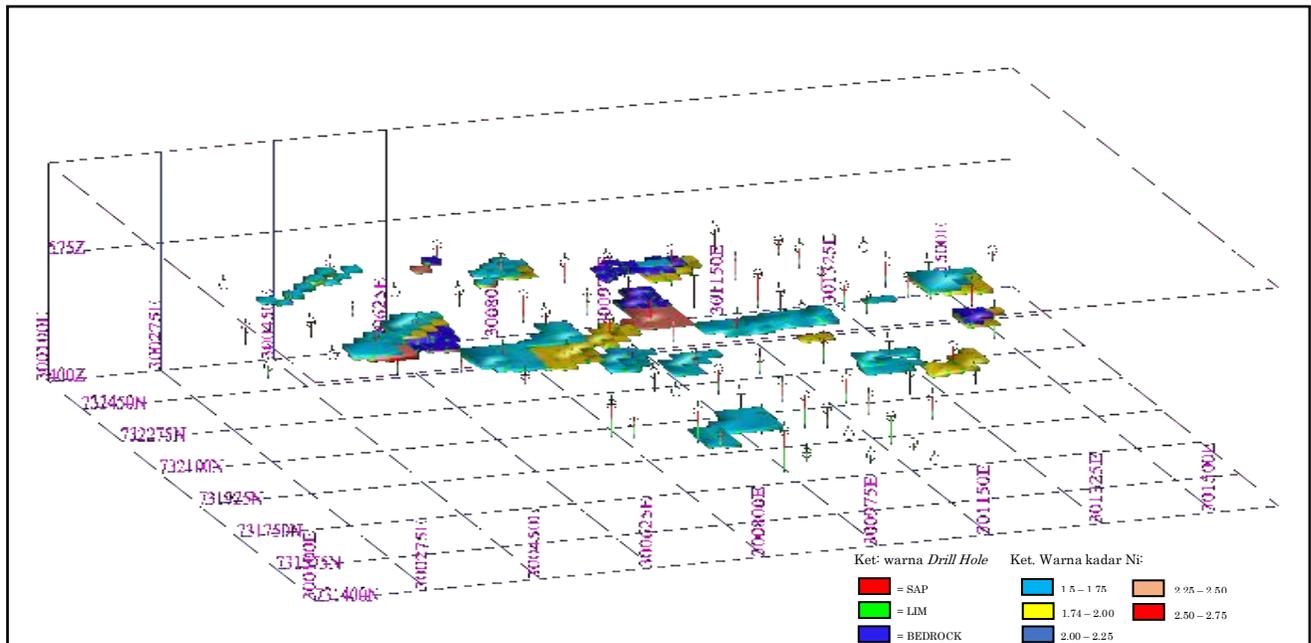
Metode ini didasarkan pada estimasi titik dan tidak bergantung pada ukuran blok serta hanya memperhatikan jarak dan belum memperhatikan efek pengelompokkan data sehingga data dengan jarak yang sama namun mempunyai pola sebaran yang

berbeda masih akan memberikan hasil yang sama.

Dapat dilihat pada gambar 2 bahwa bentuk model blok untuk endapan *saprolite*. Pada tampilan gambar terlihat beberapa titik bor berdasarkan hasil analisis kadar menjelaskan bahwa pada titik-titik bor tersebut belum memenuhi COG.



Gambar 2 Blok Model Lapisan Saprolit



Gambar 3 Blok Model Saprolit COG > 1.5%

4. Hasil Perhitungan Sumberdaya Metode IDW

Perhitungan volume dilakukan dengan menghitung masing-masing ketebalan blok lapisan saprolit. Jumlah volume tersebut kemudian dikalikan dengan densitas material untuk mendapatkan nilai tonase dari endapan. Jumlah tonase inilah yang terhitung sebagai sumberdaya.

Adapun hasil perhitungan dengan metode IDW dapat dilihat pada tabel dibawah.

Tabel 1 Hasil Estimasi Sumberdaya Nikel laterit Metode IDW

Ni (%)	Volume (m ³)	Tonnes (ton)	Ni (%)
1.5 - 1.75	786482	1494316	1.60
1.75 - 2.0	658096	1250383	1.88
2.0 - 2.25	69769	132561	2.15
2.25 - 2.5	62596	118932	2.28
2.5 - 2.75	54761	104047	2.74
Grand Total	1631704	3100238	1.80

Dari hasil estimasi sumberdaya dengan menggunakan metode IDW pada penelitian ini diperoleh tonase sumberdaya sebesar 3.100.238 ton.

5. Parameter dalam Estimasi

Sebelum melakukan perhitungan sumberdaya, terlebih dahulu harus mengetahui parameter-parameter penting yang akan digunakan dalam estimasi sehingga estimasi yang dilakukan akan lebih akurat hasilnya. Adapun parameter-parameter penting yang digunakan dalam estimasi diantaranya yaitu densitas material. Densitas material sangat berperan penting dalam melakukan estimasi, hal ini disebabkan karena densitas material adalah suatu parameter yang digunakan untuk mendapatkan angka tonase dari suatu cadangan yang didapatkan dari hasil kali volume dengan densitas material itu sendiri. Adapun densitas material bijih nikel pada PT. Vale Indonesi, Tbk adalah sebesar 1.9 ton/m³.

Selain itu untuk mengestimasi bijih, tentunya ada kadar batas penambangan yang dilakukan sehingga klasifikasi bijih nikel

berbeda. Dari data perusahaan didapatkan parameter klasifikasi bijih nikel dengan *cut off grade* Ni \geq 1.5%. Dari parameter-parameter yang disebutkan sebelumnya, estimasi sumberdaya dengan metode *inverse distance weighted* (IDW) dengan menggunakan *software Gemcom Surpac 6.3.2* dapat kita lakukan.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah penulis lakukan, dapat disimpulkan bahwa pada area Blok X dengan volume 1.631.704 m³, rata-rata kadar Ni 1,80% dengan densitas material bijih nikel pada PT. Vale adalah sebesar 1,9ton/m³diperoleh hasil tonase sumberdaya terindikasi sebesar 3.100.238 ton dari jumlah titik bor sebanyak 81 dengan spasi titik bor 100 m dan COG 1,5%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada segenap Pimpinan dan Karyawan PT. Vale Indonesia, Tbk. atas kesempatan dan bimbingan yang telah diberikan untuk melaksanakan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Sukandarrumidi, 2007, **Geologi Mineral Logam**, Gadjah Mada *University Press*: Yogyakarta
- Waheed A., 2002, *Nickel Laterites - A Short Course On The Chemistry, Mineralogy And Formation of Nickel Laterites*, PT. Inco Indonesia (*Unpublished*).
- Bankes., 2003, *Estimation of mineral resources and mineral reserves best practice guidelines*, Ensiklopedi Pertambangan Edisi 3, Puslitbang Teknologi Mineral

