

Perhitungan Sumberdaya Nijih Nikel Menggunakan Metode *Inverse Distance Weighting* Pada Pit Pandawa Block 8A PT. Prima Sentosa Alam Lestari, Kecamatan Bahodopi, Kabupaten Morowali, Provinsi Sulawesi Tengah

Zulfahmi^{1*}, Kasmira², Indra Sulistyanto R³, Ruth Bunga⁴, Gina Audina P. Alhabsyi⁵

^{1,2,3,4,5}Program Studi Teknik Pertambangan, Universitas Pejuang Republik Indonesia, Jl. Raya Baruga No.Raya, Antang, Kec. Manggala, Kota Makassar, Sulawesi Selatan 90234

*Corresponding Author

E-mail Address: zulfahmigoodminer@gmail.com

ABSTRAK

Salah satu upaya untuk mengetahui jumlah sumberdaya yang ada adalah melalui kegiatan eksplorasi berupa perhitungan sumberdaya. Oleh sebab itu, perhitungan sumberdaya berperan penting dalam menentukan jumlah, kualitas, dan kemudahan dalam penambangan secara komersial dari suatu endapan. Di dalam melakukan perhitungan penambangan cadangan bijih nikel laterit, diperlukan estimasi untuk dapat menghitung volume cadangan tersebut mengingat pentingnya perhitungan cadangan dalam kelangsungan suatu tambang. Mengingat pentingnya perhitungan sumberdaya maka perusahaan mutlak untuk melakukan estimasi jumlah sumberdaya beserta model sebaran dari endapan yang terdapat dibawah tanah melalui penggunaan aplikasi program tambang dalam hal ini Surpac 6.4.1 karena itu penelitian ini dititik beratkan pada lingkup perhitungan sumberdaya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi nikel laterit berdasarkan metode estimasi kadar. Metode yang digunakan adalah metode Inverse Distance Weighting (IDW). Data dikumpulkan melalui observasi lapangan dengan wawancara dan studi literatur. Dari Pengolahan data menggunakan Software Surpac 6.4.1 diperoleh gambaran blok model penyebaran kadar bijih nikel yang menunjukkan penyebaran yang tidak merata dengan kadar 1.6 % - 1.8 % yang sangat mendominasi sebanyak 711.954 Ton. Berdasarkan hasil perhitungan sumberdaya bijih nikel menggunakan metode Inverse Distance Weighting (IDW), maka jumlah tonase sumberdaya bijih nikel untuk Pit Pandawa sebesar 2.308.171 Ton dengan COG 1.48 % dan density 1.48 ton/m³, maka kadar Ni rata – rata 1.79 %.

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

ABSTRACT

One of the efforts to determine the amount of resources available is through exploration activities in the form of resource calculations. Therefore, resource calculation plays an important role in determining the amount, quality, and ease of commercial mining of a deposit. In calculating the mining reserves of nickel laterite ore, estimates are needed to be able to calculate the volume of reserves given the importance of reserve calculations in the continuity of a mine. Given the importance of resource calculations, it is imperative for companies to estimate the amount of resources along with the distribution model of deposits located underground through the use of mining program applications, in this case Surpac 6.4.1, therefore this research is focused on the scope of resource calculations. This study aims to determine the potential of nickel laterite based on the level estimation method. The method used is the Inverse Distance Weighting (IDW) method. Data was collected through field observations with interviews and literature studies. From data processing using Surpac 6.4.1 software, a block model of the distribution of nickel ore levels was obtained, which showed an uneven distribution with levels of 1.6% - 1.8% which dominated as much as 711,954 tons. Based on the results of the calculation of nickel ore resources using the Inverse Distance Weighting (IDW) method, the total tonnage of nickel ore resources for Pandawa Pit is 2,308,171 tons with a COG of 1.48% and a density of 1.48 tons/m³, the average Ni content is 1.79%.

Keywords: *Resource Calculation, Lateritic Nickel, Inverse Distance Weighting, Tonage, Grade*

PENDAHULUAN

Menurut M. F. Buchanan (1807), endapan nikel laterit merupakan bijih yang dihasilkan dari proses pelapukan batuan ultrabasa yang ada di atas permukaan bumi. Istilah Laterit sendiri diambil dari bahasa Latin "later" yang berarti batubata merah, yang digunakan sebagai bahan bangunan di Mysore, Canara dan Malabr yang merupakan Wilayah India bagian selatan. Material tersebut sangat rapuh dan mudah dipotong, tetapi apabila terlalu lama terekspos, maka akan cepat sekali mengeras dan sangat kuat. Smith (1992) mengemukakan bahwa laterit merupakan regolith atau tubuh batuan yang mempunyai kandungan Fe yang tinggi dan telah mengalami pelapukan, termasuk di dalamnya profil endapan material hasil transportasi yang masih tampak batuan asalnya. Sebagian besar endapan laterit mempunyai kandungan logam yang tinggi dan dapat bernilai ekonomis tinggi, sebagai contoh endapan besi, nikel, mangan dan bauksit.

Dari beberapa pengertian bahwa laterit dapat disimpulkan merupakan suatu material dengan kandungan besi dan aluminium sekunder sebagai hasil proses pelapukan yang terjadi pada iklim tropis dengan intensitas pelapukan tinggi. Di dalam industri pertambangan nikel laterit atau proses yang diakibatkan oleh adanya proses lateritisasi sering disebut sebagai nikel sekunder.

Proses yang disebut sebagai "lateritisasi" sebenarnya adalah perubahan kimia akibat iklim yang bertempat dalam iklim lembab musiman dalam jangka waktu yang lama dalam kondisi tektonik yang relatif stabil, yang memungkinkan terbentuknya regolith tebal dengan karakteristik tertentu (Trescases, dalam Butt dan Zeegers, 1992).

PT. Prima Sentosa Alam Lestari merupakan salah satu perusahaan tambang nikel yang ada di Indonesia, dalam hal ini PT. Prima Sentosa Alam Lestari melakukan penambangan nikel dengan metode tambang terbuka jenis open cast, dimana penambangannya yang dimulai pada daerah

bukit menuju tempat yang rendah mengikuti jalur bukit.

Salah satu upaya untuk mengetahui jumlah sumberdaya yang ada adalah melalui kegiatan eksplorasi berupa perhitungan sumberdaya. Oleh sebab itu, perhitungan sumberdaya berperan penting dalam menentukan jumlah, kualitas, dan kemudahan dalam penambangan secara komersial dari suatu endapan. Sebab dari hasil perhitungan sumberdaya yang baik dan akurat dapat menentukan investasi yang akan ditanam investor sebagai penanam modal dalam usaha penambangan, penentuan kerja produksi, cara penambangan yang akan dilakukan, bahkan dalam memperkirakan waktu yang diperlukan untuk perusahaan untuk melakukan usaha penambangan.

Mengingat pentingnya perhitungan sumberdaya maka perusahaan mutlak untuk melakukan estimasi jumlah sumberdaya beserta model sebaran dari endapan yang terdapat dibawah tanah melalui penggunaan aplikasi program tambang dalam hal ini Surpac 6.4.1 karena itu penelitian ini dititik beratkan pada lingkup perhitungan sumberdaya.

Berdasarkan permasalahan diatas melatar belakangi penulis melakukan penelitian dengan judul "Perhitungan Sumberdaya Bijih Nikel Menggunakan Metode Inverse Distance Weighting (IDW) Pada Pit Pandawa Block 8A PT. Primasentosa Alamlestari Kecamatan Bahodopi Kabupaten Morowali Provinsi Sulawesi Tengah"..

METODE PENELITIAN

Metode Model Blok (Grid)

Aspek yang paling penting dalam perhitungan cadangan adalah metode penaksiran, terdapat bermacam-macam metode penaksiran yang bisa dilakukan, salah satunya yaitu metode Inverse Distance. Metode Inverse distance weighting merupakan suatu cara penaksiran yang telah memperhitungkan adanya hubungan letak ruang (jarak), merupakan kombinasi linear atau harga rata-rata tertimbang (weighting

average) dari titik-titik data yang ada di sekitarnya (Notosiswoyo, 2000).

Pemodelan dengan komputer untuk mempresentasikan endapan bahan galian umumnya dilakukan dengan model blok (block model). Dimensi block model dibuat sesuai dengan desain penambangannya, yaitu mempunyai ukuran yang sama dengan tinggi jenjang. Semua informasi seperti jenis batuan, kualitas nikel, dan topografi dapat dimodelkan dalam bentuk blok.

Metode ini merupakan suatu cara penaksiran yang telah memperhitungkan adanya hubungan letak ruang (jarak), merupakan kombinasi linier atau harga rata-rata tertimbang (weighting average) dari titik-titik data yang ada di sekitarnya seperti pada Gambar 2.5.

Suatu cara penaksiran dimana harga rata-rata suatu blok merupakan kombinasi linier atau harga rata-rata berbobot (weighted average) dari data lubang bor di sekitar blok tersebut. Data di dekat blok memperoleh bobot lebih besar, sedangkan data yang jauh dari blok bobotnya lebih kecil. Bobot ini berbanding terbalik dengan jarak data dari blok yang ditaksir.

Aplikasi Surpac 6.4.1

Menurut Surpac Minex Group (2006), Surpac adalah salah satu perangkat lunak yang populer di bidang geologi dan perencanaan tambang yang mendukung operasi ditambang dan proyek-proyek eksplorasi lebih dari 90 Negara. Perangkat lunak ini memberikan efisiensi dan akurasi melalui kemudahan penggunaan, grafis tiga dimensi yang baik dan alur kerja otomatis yang dapat disesuaikan dengan proses khusus perusahaan dan data yang diinput.

Salah satu fungsi software Surpac 6.4.1 adalah estimasi, dan pemodelan cadangan. Untuk mengetahui bentuk cadangan dan menghitung jumlah cadangan tersebut berdasarkan data-data yang diperlukan seperti, data topografi, serta data lain yang mendukung dalam pemodelan. Untuk menghitung cadangan dapat menggunakan fasilitas block model. Produk akhir yang

penting dari estimasi, adalah model block yang merupakan satu set poin dalam ruang yang mengandung nilai estimasi. Block model adalah data yang diinterpretasikan secara visual sebagai box atau kotak 3 dimensi. Pemodelan dan penaksiran sumberdaya mineral secara komputer didasarkan pada kerangka block model. Salah satu metode untuk memperkirakan nilai pada titik-titik dalam model ini dikenal sebagai metode inverse distance (ID).

a. Profile geological database

Geological database difungsikan untuk membuat suatu bentuk sistem database dari data logging bor, survey yang sebelumnya sudah divalidasi dan sekaligus mempermudah kerja pengguna dalam mengelola input data, update data, proses data, output data dan layout.

b. Profile blok model

Block model merupakan bentuk atau media untuk mengkostumize data-data yang dihasilkan dari geological database, survey dan fungsionalitas profile lainnya dengan tujuan mengetahui hasil (volume), nilai atau model yang akan dibuat nantinya. Perhitungan sumberdaya endapan bahan galian merupakan suatu tahap penting dalam rencana operasi penambangan. Perhitungan cadangan yang modern memerlukan model komputer dari sumber daya yang akan ditambang.

Penggunaan sistem komputerisasi akan sangat membantu dalam perancangan tambang. Dengan penggunaan software tertentu kita dapat menghitung cadangan bahkan merancang tambang dengan lebih cepat dan melakukan pendekatan perhitungan material dengan baik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Model Penyebaran Kadar Bijih Nikel

a. Hasil Data Model Penyebaran Kadar Bijih Nikel

Dalam perhitungan sumberdaya, langkah pertama yang harus dilakukan yaitu mengetahui pola sebaran bijih nikel berdasarkan titik bor yang diperoleh dari

tahap eksplorasi. Adapun data yang diperoleh sebagai berikut :

- 1) Jumlah titik bor secara keseluruhan pada PT. PSAL Pit Pandawa Blok 8A adalah sebanyak 124 titik dengan jarak titik bor 50m dengan kedalam lubang bor berkisar antara 6 sampai 38 meter.
- 2) Data hasil pemboran yang telah diolah di laboratorium survey yang telah tersimpan dalam Microsoft office excel dengan format comma delimited berupa:
 - a) Collar terdiri dari: hole id, x, y, z, max depth, hole depth
 - b) Survey terdiri dari: hole id, max depth, dip, azimuth
 - c) Assay terdiri dari: hole id, samp id, depth from, depth to, hasil analisa sampel
 - d) Geology terdiri dari: hole id, samp id, depth from, depth to, lithologi/jenis batuan.

Berdasarkan hasil kegiatan pemboran diketahui kedalaman lubang bor yang tidak merata, hal ini disebabkan oleh pengeboran yang sudah menembus zona bedrock dan dinyatakan finish oleh operator pemboran. Adapun zona atau litologinya terbagi menjadi 3 zona yaitu limonit, saprolit, dan bedrock.

Model blok penyebaran kadar nikel dengan metode Inverse Distance (ID) dengan COG yang dipakai yaitu $\geq 1.48\%$ dan density batuan 1.48 ton/m^3 , menunjukkan letak penyebaran bijih nikel yang tidak merata dengan kadar $1.6\% - 1.8\%$ yang sangat mendominasi sebanyak 711.954 Ton.

Jumlah Sumberdaya Bijih Nikel

Untuk melakukan perhitungan cadangan data diolah menggunakan Surpac 6.4.1 dengan menggunakan metode perhitungan cadangan Inverse Distance (ID). Langkah-langkah dalam pembuatan geologi database yang merupakan langkah awal dalam pengolahan data yang diperoleh di lapangan secara langsung yaitu:

- a. Jalankan program surpac 6.4.1
- b. Data excel dari hasil survey diolah menggunakan Surpac dengan proses:
 - 1) Import data

- 2) Pembuatan block model
- 3) Perhitungan sumberdaya dengan memilih metode Inverse Distance
- 4) Report Block Model menampilkan jumlah sumberdaya serta produknya.

Proses pemodelan dan estimasi sumberdaya dengan menggunakan program Surpac 6.4.1 dilakukan dengan parameter sebagai berikut:

- a. Metode yang digunakan yaitu Inverse Distance (ID)
- b. Menggunakan power distance bernilai 3
- c. COG yang digunakan yaitu 1.48%
- d. Density yang digunakan 1.48 ton/m^3
- e. Menggunakan ukuran blok $5 \times 5 \times 1$
- f. Estimasi dilakukan pada zona limonit dan zona saprolit

PENUTUP

Dari Pengolahan data menggunakan Surpac 6.4.1. diperoleh gambaran blok model penyebaran kadar bijih nikel yang menunjukkan penyebaran yang tidak merata dengan kadar $1.6\% - 1.8\%$ yang sangat dominan. Berdasarkan hasil perhitungan sumberdaya bijih nikel menggunakan metode Inverse Distance Weighting (IDW) dengan COG 1.48% dan density 1.48 ton/m^3 maka jumlah tonase sumberdaya bijih nikel untuk Pit Pandawa Block 8A sebesar 2.308.171 Ton, dengan kadar Ni rata – rata 1.79% .

REFERENSI

- Agus, (2005), "Metode Perhitungan Cadangan. Departemen Teknik Pertambangan" Fakultas Ilmu Kebumihan dan Teknologi Mineral Institut Teknologi Bandung (ITB) : Bandung.
- Amril Muhammad, (2012), "Geologi Dan Estimasi Sumberdaya Nikel Laterit Dengan Metode IDW (Inverse Distance Weight) Dan Kriging Pada Daerah Bahodopi Kabupaten Morowali Provinsi Sulawesi Tengah." Vol. 12, 2543-1905
- Arif Irwandy, dkk (2002), "Perencanaan Tambang" Fakultas Ilmu Kebumihan dan Teknologi Mineral ITB : Bandung
- Bristol, dkk (2007). Surpac Vision. Perth: Surpac Minex Group.

- Fitrian Eltrit, (2014), "Identifikasi Sebaran Nikel Laterit Dan Volume Bijih Nikel Daerah Anoa Menggunakan Korelasi Data Bor" Vol.2, 2443-2083
- PT. Bintangdelapan Mineral, Standar Operasional Prosedur (SOP) Chemistry Analysis. Arsip perusahaan yang diperbolehkan untuk dibaca. Bahodopi
- PT. Bintangdelapan Mineral, Standar Operasional Prosedur (SOP) Drilling. Arsip perusahaan yang diperbolehkan untuk dibaca. Bahodopi
- Rahmat Ardiansyah, (2015), " Pemodelan Sumberdaya Nikel Laterit Pada Block C Pt. Anugerah Harisma Barakah Kabaena Selatan Talaga Raya Provinsi Sulawesi Tenggara." Vol.1, 2443-2083.
- Rifsanjani,dkk (2016), "Estimasi Sumberdaya Bijih Nikel Laterit Dengan Menggunakan Metode IDW Diprovinsi Sulawesi Tenggara" Vol.4, 2443-2083
- Sompotan F. Amstrong., (2012), "Struktur Geologi Sulawesi", Institut Teknologi Bandung : Bandung.
- Sugiono, (2006), "Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Methods)", Alfabeta : Jakarta.
- Suryanto, dkk, (2003), "Good Mining Practice", Jurusan Pertambangan UPN : Yogyakarta.
- Widodo Sri, (2015) "Pemodelan Endapan Nikel Laterit Menggunakan Software Surpac Pada Pt.Cipta Mandiri Putra Perkasa Kabupaten Morowali Provinsi Sulawesi Tengah" Vol.3, 2443-2083