E-ISSN: 2962-4339

MINETECH JOURNAL

Mining Science and Technology Journal, Volume 4, Nomor 1: April 2025, Hal. 64 – 68

Estimasi Sumber Daya Endapan Bijih Nikel Dengan Menggunakan Metode *Kriging* dan IDW *(Inverse Distance Weighted)* pada PT Akar Mas Internasional Kecamatan Pomalaa Kabupaten Kolaka Provinsi Sulawesi Tenggara

The Estimation of Nickel Ore Reserves Using Kriging and IDW (Inverse Distance Weighted) Methods at PT Akar Mas Internasional, Pomalaa District, Kolaka Regency, Southeast Sulawesi Province

Erna Wati[1], Sahrul Poalahi Salu[1], Arif[1]

Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Sains Dan Teknologi,Universitas SembilanBelas November Kolaka

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui estimasi sumberdaya di lokasi Pit C, berapa estimasi sumberdaya endapan nikel laterit dan berapa selisih perbandingan cadangan nikel laterit dengan menggunakan metode *Inverse Distance Weight* dan metode *kriging*. Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah data *assay, collar, geology* dan *survey* dengan spasi titik bor rata-rata 50 m. Dari data yang diperoleh yaitu estimasi sumberdaya dengan menggunakan metode *Inverse Distance Weight* dengan kadar *low grade 1*.5% – 1.69% Ni 8.907 ton, kadar *medium grade* 1.7% – 1.89% *Ni* 54.376 ton, kadar *high grade* >1.9% Ni 23.125 ton sedangkan hasil estimasi cadangan menggunakan metode *Kriging* dengan kadar *low grade .5% – 1.69% Ni* 9.046,88 ton, kadar *medium grade* 1.7% – 1.89% Ni 9.937,5 ton, kadar *high grade* >1.9% *Ni* 3.984,38 ton. Berdasarkan hasil Estimasi sumberdaya terdapat perbedaan selisih sumberdaya antara metode *Inverse Distance Weight* dan metode *Kriging* yaitu, untuk sumberdaya kadar *low grade* sebesar 8.957,81 ton, *medium grade* sebesar 4.499,9 ton, dan *high grade* sebesar 3.753,13 ton.

Kata Kunci : Sumberdaya, Nikel Lateri, *Inverse Distance Weight, Kriging.*

ABSTRACT

The aim of this research is to determine the estimated resources at the Pit C location, what the estimated resources are for laterite nickel deposits and what is the difference in the ratio of laterite nickel reserves using the Inverse Distance Weight method and the kriging method. The data needed in this research is assay, collar, geology and survey data using Surpac 6.3 software. From the data obtained, namely resource estimation using the Inverse Distance Weight method with a low grade content of 8,907 tonnes, a medium grade content of 54,376 tonnes, a high grade content of 23,125 tonnes while the reserve estimation results use the Kriging method with a low grade content of 9,046.88 tons, a medium grade content 9,937.5 tons, high grade 3,984.38 tons. Based on the reserve estimation results, ---there is a difference in reserves between the Inverse Distance Weight method and the Kriging method, namely, for low grade reserves it is 8,957.81 tons, medium grade is 4,499.9 tons, and high grade is 3,753.13 tons.

Keywords: *Reserves, Nickel Lateri, Inverse Distance Weight, Kriging.*

How to Cite:

Wati. E., Salu, S.P., Arif, A. 2025. Estimasi Sumber Daya Endapan Bijih Nikel Dengan Menggunakan Metode Kriging dan IDW (Inverse Distance Weighted) pada PT Akar Mas Internasional Kecamatan Pomalaa Kabupaten Kolaka Provinsi Sulawesi Tenggara. *Mining Science and Technology* Journal, 4 (1): 64-68.

Published By:

Program Studi Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik, Universitas Sulawesi Tenggara

Address:

Jl. Kapt. Piere Tendean, No. 109, Baruga, Kota Kendari, Provinsi Sulawesi Tenggara

Article History:

Submite 31 October 2024
Received in from 30 April 2025
Accepted 30 April 2025

E-ISSN: 2962-4339
MINETECH JOURNAL
Mining Science and Technology Journal, Volume 4, Nomor 1: April 2025, Hal. 64 – 68

PENDAHULAN

Untuk memaksimalkan hasil penambangan bijih nikel, maka diperlukan perencanaan tambang yang baik. Salah satu langkah yang tepat sebelum melakukan perencanaan adalah dengan mengestimasi sumberdaya nikel tersebut, agar dapat diketahui secara jelas berapa banyak bijih nikel yang dapat ditambang secara ekonomis. Ada beberapa metode yang sering digunakan untuk men gestimasi sumberdaya diantaranya yaitu dengan metode *Inverse Distance Weight (IDW)* dan *Kriging*. Estimasi sumberdaya menggunakan metode *Inverse Distance Weight* merupakan suatu cara penaksiran yang telah memperhitungkan adanya hubungan letak ruang (jarak) dan merupakan kombinasi linier atauharga rata-rata tertimbang (*Weighting Average*) darititik-titik data yang ada disekitarnya. Metode estimasi ini mempunyai batasan pada jarak saja dan belum memperhatikan efek pengelompokan data, sehingga data dengan jarak yang sama, namun mempunyai pola sebaran yang berbeda masih akan memberikan hasil yang sama atau dengan kata lain metode ini belum memberikan korelasi ruang antara titik data dengan titik data yang lain.

Sedangkan estimasi sumberdaya dengan menggunakan metode *Kriging* adalah teknik untuk melakukan penaksiran pada lokasi-lokasi tersampel disekitarnya. Penggunaan metode *Kriging* dilakukan dalam dua tahap, yakni tahap pertama menghitung nilai variogram atau semivariogram dan fungsi *Covarians*. Tahap kedua adalah melakukan penaksiran pada lokasi taktersampel.

Pada lokasi penelitian yakni di blok timur yang belum diketahui estimasi sumberdayanya, dibutuhkan gambaran estimasi untuk memprediksi sumberdayanya yang ada pada blok timur, maka penulis mencoba untuk mengestimasi sumberdaya nikel dengan menggunakan metode *Inverse Distance Weight (IDW)* dan *Kriging* untuk mengetahui volume dan tonase di blok timur PT. Akar Mas Internasional, Kecamatan Pomalaa, Kabupaten Kolaka, Provinsi Sulawesi Tenggara.

METODOLOGI DAN HASL PENELITIAN

Penelitian merupakan suatu proses penyelidikan secara sistematis, dengan menggunakan pemikiran yang kritis, teliti dan dalam waktu yang relatif lama serta menggunakan metode yang bersifat beraturan. Metode penelitian ini menunjukan proses dan cara yang digunakan untuk mengumpulkan serta menganalisis data yang bertujuan untuk memudahkan penulis dalam pelaksanaan penelitian sehingga hasil dari penelitian tersebut bisa bermanfaat.

Metode penelitian yang diterapkan adalah deskriptif kuantitatif yang bersifat pembuktian dengan memadukan beberapa data yang meliputi kajian pustaka, data lapangan, data pengeboran, dan data hasil estimasi sumberdaya.

Metode Penelitian Metode Kuantitatif.

Metode kuantitatif dinamakan metode tradisional atau biasa disebut sebagai metode penelitian *positivistik* digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel. pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian, analisis bersifat kuantitatif/statistik, dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang diteliti. Metode kuantitatif digunakan karena data penelitian berupa angka-angka seperti, data pemboran dan analisis menggunakan statistik.

Studi Literatur

Tahapan ini dimulai dengan menegenal perusahaan secara umum, kemudian lanjut kepengetahuan kelebih dalam tentang geologi regional dalam profil nikel laterit pada daerah penelitian serta proses eksplorai yang dilakukan oleh perusahaan.

Observasi Lapangan

E-ISSN: 2962-4339
MINETECH JOURNAL
Mining Science and Technology Journal, Volume 4, Nomor 1: April 2025, Hal. 64 – 68

Melakukan pengamatan secara langsung dilapangan untuk mengetahui secara nyata mengenai data-data yang nantinya diperlukan dalam sinkronisasi tahapan perhitungan sumberdaya yang dilakukan oleh perusahaan dengan literatur yang tersedia.

Pengumpulan Data

Pada tahap ini peneliti mengumpulkan data-data yang dibutuhkan untuk menganalisa rumusan masalah yang ada.Adapun data yang diperlukan pada penelitian ini antara lain :

1. **Data primer**
   Data primer merupakan data yang diperoleh dari pengambilan data secara langsung dilapangan. Data primer tersebut yaitu Data Eksplorasi berupa data *colar*, data *survei*, data *assay,* data *geilogy*. Data topografi, dan data COG.
2. **Data sekunder**
   Data sekunder merupakan data penunjang atau data yang diperlukan untuk pengolahan data dari data primer. Adapun data–data tersebut adalah data Profil Perusahaan, Peta Izin Usaha Pertambangan (IUP), dan metode penambangan.

Pengolahan Data

Setelah data yang dierlukan sudah dieroleh, dilakukan pengolahan data dengan menggunakan metode manual melalui *software surpac* unutk melakukan validasi data yang nantinya akan digunakan dalam permodelan serta perhitungan sumberdaya endapan bijih nikel.

Analisa Data

Analisa data merupakan kegiatan pengelompokan data, menggunakan rumus-rumus yang telah ada dan menyusun urutan hasil penelitian sehingga mudah dibaca. Analisa yang dilakukan terhadap data-data yang diambil tersebut diantaranya analisa geologi, topografi, analisa data hasil pemboran seperti kadar, ketebalan dan penyebarannya endapan sumberdaya bijih nikel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Titik Bor Pit C

Penelitian yang dilakukan pada PT. Akar Mas Internasional khususnya di Pit C dengan Luas area 2,5 Ha yang orientasinya adalah melakukan estimasi sumberdaya dengan jumlah titik bor sebanyak 11 data titik bor, dengan tujuan untuk mengetahui berapa volume, tonase dan kadar dari suatu bahan galian (*ore*).

Data Log Bor

Data log bor merupakan data yang sangat diperlukan dalam mengaplikasikan *sofeware surpac 6.3*, Dimana data log bor sebanyak 11 titik dengan jarak 50 x 50m yang akan dibuat menjadi 4 data yang terdiri dari data:

a. Assay merupakan data yang terdiri dari data kadar endapan beserta kedalam yang telah bor.
b. Collar merupakan data koordinat pada lokasi beserta kedalaman akhir pada tiap-tiap lubang bor.
c. Geology merupakan data zona lapisan nikel laterit yang terdiri dari *Limonite, Saprolite* dan *Badrock* yang disertai pula dengan kedalaman tiap lubar bor.
d. Survey merupakan data arah kemiringan yang disertai dengan kedalaman tiap lubang bor.

PEMBAHASAN

Database

Database adalah data utama yang digunakan untuk pembuatan permodelan desain *3d* dan estimasi sumberdaya pada *surpac 6.3*. Data lubang bor merupakan titik awal untuk semua *project* tambang dan merupakan dasar dari permodelan dan estimasi sumberdaya serta menjadi dasar dalam perhitungan studi kelayakan tambang.

a. Assay

E-ISSN: 2962-4339
MINETECH JOURNAL
Mining Science and Technology Journal, Volume 4, Nomor 1: April 2025, Hal. 64 – 68

b. Collar
c. Geologi
d. Survey

Sayatan *Drillhole*
Setiap lubang bor memiliki sayatan/irisan atau batasan yang diperlihatkan memiliki ketebalan yang berbeda-beda terutama pada lapisan limonit dan saprolit. Pada titik bor D_202 ketebalan limonit lebih besardari ketebalan saprolit yang dimana ketebalan limonit yaitu 12 m, sedangkan ketebalan saprolit 6 m dan ketebalan *bedrock* 3 m. Pada titik bor D_206 ketebalan limonit lebih kecil dari saprolit yait sebesar sebesar 3 m, sedangkan ketebalan saprolit 12 m dan ketebalan *bedrock* 1 m. Pada titik bor D_204 memilii ketebalan yang hampir sama yakni ketebalan limonit sebesar 3 m, sedangkan saprolit 5 m dan ketebalan *bedrock* 2 m.

Ore Body (3D)
Ore body diperlihatkan dalam keadaan *solid ore body*. Secara umum parameter dimensional dari suatu *ore body* (badan bijih) yaitu ukuran, bentuk sebaran endapan nikel laterit yang diperlihatkan warna kuning adalah lapisan limonit dengan hasil volume 65084 m^3 yang berada pada bagian atas, warna hijau adalah lapisan saprolit dengan hasil volume 91547 m^3 yang berada di bagian tengah dan warna merah adalah lapisan *Bedrock* dengan hasil volume 22551 m^3 yang berada pada bagian bawah.

***Contouring* (kontur)**
Kontur diperlihatkan dengan menggambarkan garis-garis kontur secara rapat untuk daerah landai pada titik bor yakni : D101, D102, D103, D104, D105, D201, D202, D203, D204, D205, D206. Kontur yang digunakan dengan perbedaan ketinggian yakni 1 meter. Memberikan nilai kontur yang merupakan ketinggian garis tersebut diatas suatu bidang acuan tertentu. Bidang acuan yang umum digunakan adalah bidang permukaan laut rata-rata.

Block Model Estimation
Blok model adalah bagian-bagian berbentuk kubus/kotak yang dimodelkan dan dibuat secara dinamis sesuai dengan data yang ada. Block model yang terbentuk dari lapisan saprolit yang membentuk kotak/kubus sesuai bentuk lapisanya. Warna ungu dari block model menandakan bahwa block model tersebut belum memiliki nilai kadar tapi luasan block 12 m x 12 m dan ketebalan 2 m. Block model saprolit telah memiliki berbagai macam warna dan dari setiap warna mewakili nilai kadar Ni estimasi metode *Inverse Distance weight* dan block model saprolit Ni berdasarkan estimasi metode *Kriging*.

Analisis Penampang
Sayatan penampang dari block model, sumbu z merupakan elevasi atau ketinggian dari block model dengan jarak pada setiap grid adalah 10 m sedangkan sumbu x adalah arah horizontal (easthing) atau arah timur dengan jarak setiap grid 10 m. Dari kenampakan penampang block model dapat terlihat kadar Ni saprolit dengan kemiringan -15°.

Statistik dasar
Data bor untuk kadar nikel zona saprolit pada pit C memiliki nilai yang paling kecil 0,3% dan besar 3,27% dari total 84 sampel yang terbagi dalam 20 frekuensi. Nilai ini diperoleh setelah dilakukan pemotongan nilai *outlier*. Hal tersebut menurunkan kemungkinan kesalahan dalam analisis *geostatistik* sehingga hasil estimasi menjadi lebih akurat.

Estimasi Sumberdaya
Untuk mengetahui sumberdaya bijih nikel Pit C dihitung dengan metode *Inverse Distance Weigh* dan *Kriging.* Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan metode yang memeliki

E-ISSN: 2962-4339
MINETECH JOURNAL
Mining Science and Technology Journal, Volume 4, Nomor 1: April 2025, Hal. 64 – 68

ketelitian yang lebih baik berdasarkan perbandingan dua metode yaitu metode *IDW* dan *kriging* menggunakan *software surpac 6.3.*

Hasil penelitian yang telah didapatkan selama melakukan penelitian tugas akhir di PT. Akar Mas Internasional terdiri atas data hasil pemboran seperti data titik bor, peta penyebaran titik bor, data *cut off grade*, density, elevasi titik bor dan peta lokasi penelitian. Data pemboran merupakan bagian dari suatu proses sebelum penambangan dan merupakan suatu kegiatan yang sangat penting, karena itu selain menentukan dan mencari sumber-sumber sumberdaya yang baru, juga dapat menentukan dan menghitung sumberdaya yang tersedia, proses preparasi, dan uji sampel yang dapat menjadi acuan untuk perhitungan sumberdaya dari eksplorasi bijih nikel, dengan jumlah sebanyak 11 titik bor.

Estimasi Sumberdaya Dengan *Inverse Distance Weight (IDW)*

Estimasi sumberdaya nikel laterit dibatasi dengan *Cut of Grade (Cog)* untuk Nikel saprolit *low grade* kadar 1,5% - 1,7%, *medium grade* kadar 1,70% - 1,9%, *high grade* kadar >1,9%. Hasil Estimasi sumberdaya dengan metode *IDW* dengan kadar *low grade* 8.907 ton, kadar *medium grade* 54.376 ton, kadar *high grade* 34.688 ton.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Estimasi sumberdaya dengan metode *IDW* dengan kadar *low grade 8.907 ton,* kadar *medium grade ore* 54.376 ton, kadar *high grade ore* 23.125 ton Hasil estimasi sumber daya dengan metode *kriging* dengan kadar *low grade ore* 9.046,88 ton, kadar *medium grade ore* 9.937, 5 ton, kadar *high grade ore* 3.984,38 ton. Perbedaan hasil estimasi antara metode *IDW* dan *Kriging* disebabkan karena perbedaan parameter dalam melakukan estimasi dari kedua metode tersebut.
2. Berdasarkan hasil selisih perbandingan sumberdaya terdapat antara metode IDW dan *kriging* yaitu, untuk sumberdaya *low grade* sebesar 89.578,1 ton, *medium grade* sebesar 44.999 ton, dan *high grade* sebesar 37.531,3

DAFTAR PUSTAKA

Agus, H. 2005. *Metode Perhitungan Cadangan*. Bandung:ITB.

Asnun, 2017. *Rancangan Teknis Penambangan Endapan Bijih Nikel*. Kolaka:USN Kolaka.

Syakura, A. 2020. Estimasi Cadangan Bijih Nikel Laterit Menggunakan Metode IDW Dan Kriging. Kolaka:Usn Kolaka.

Badan Standardisasi Nasional, 2011, *Standar Klasifikasi Sumber Daya Mineraldan Cadangan,* SNI 7568:2010 Glosarium eksplorasi Mineral dan Batubara.

Darijanto, 1988, *Profil Topografi dalam Pembentukkan Zona Laterit.*

Djadjulie, Apud. 2014. *Perencanaan Tambang*, Cepu: Materi Kuliah Prodi Keinspekturan, STEM Akamigas.

Komite Cadangan Mineral Indonesia, 2017. *Kode Pelaporan Hasil Eksplorasi, Sumberdaya Mineral Dan Cadangan Mineral Indonesia*. Jakarta.

Simandjuntak,1983, *Lithology Dan Stratigrafi wilayah Sulawesi.*

Smith,1992, *Endapan Nikel Laterit*, Tri Saputra Miolo D6211253

Sompotan, a. 2012. *Struktur Geologi Sulawesi.*Bandung:ITB

Sulistyana, Waterman. 2010. *Perencanaan Tambang.* Jogjakarta:Anugrah Print.

Tino Ardhyanto Abdul Rachman. 1995. "*Open Pit Optimization:A Comparative Study on the Application of Moving Cone and Lerchs - Grossmann Methods"*, Thesis Master of Engineering, Golder Colorado.

Villeneuve dkk, 2002, *Struktur Geologi* Sulawesi, Perpustakaan Sains Kebumian Institut Teknologi Bandung,

William Hustrulid and Mark Kuchta. 1998 "*Open Pit Mine Planning And Design".* Vol 1, A.A