

STUDI PERBANDINGAN ANTARA METODE POLIGON DAN INVERSE DISTANCE PADA PERHITUNGAN CADANGAN Ni PT. CIPTA MANDIRI PUTRA PERKASA KABUPATEN MOROWALI

Sri Widodo ¹, Anshariah ², Fajar Astaman Masulili ²

1. Program Studi Teknik Pertambangan Universitas Hasanudin
2. Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Muslim Indonesia

SARI

Perbandingan dua metode untuk menghitung cadangan merupakan kegiatan untuk mendapatkan hasil yang lebih presisi atau sesuai dengan keadaan sebenarnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan jumlah cadangan Ni antara metode poligon dan metode inverse distance. Adapun jenis data yang digunakan yaitu berupa data coring yang berjumlah 59 titik bor, data koordinat dari setiap lubang bor yang berada pada lokasi penelitian, dan data hasil analisis kadar laboratorium. Dari penelitian yang dilakukan, perbandingan hubungan cut off grade – tonnage bijih nikel berdasarkan dua metode yaitu poligon dan inverse distance didapatkan jumlah cadangan untuk metode poligon Ni 1,5% - 1,79: 346.790 ton, Ni 1,8% - 1,9%: 167.907 ton, dan Ni > 2,0% :489.066 ton. Sedangkan dengan metode inverse distance yaitu Ni 1,5% - 1,79: 490.313 ton, Ni 1,8% - 1,9%: 167.813 ton, dan Ni >2,0%: 291.618 ton. Dari data tersebut dibuatkan grafik perbandingan cut off grade – tonnage. Dari grafik COG menunjukkan jumlah cadangan COG 1,5% - 1,79% dan COG 1,8% - 1,9% dengan menggunakan metode poligon lebih sedikit dibandingkan metode inverse distance dan Jumlah cadangan COG >2,0% dengan menggunakan metode poligon lebih banyak dibandingkan dengan metode inverse distance.

Kata Kunci: Nikel, Cut off grade, Tonnage, Inverse Distance, Poligon.

ABSTRACT

Comparison of two methods for calculating the reserve an activity to get more precise results or according to the actual situation. This study aims to determine the ratio between the number of backup Ni polygon method and the method of inverse distance. The type of data that is used in the form of data totaling 59 points coring drill, coordinate data of each drill hole is located at the study site, and the data content of the laboratory analysis results. From research conducted, comparing the relationship cut off grade - tonnage nickel ore by two methods: the method of polygons and distance inverse obtained polygon method the amount of reserves to 1.5% Ni - 1.79: 346 790 tonnes, 1.8% Ni - 1, 9%: 167 907 tonnes, and Ni> 2.0%: 489 066 tonnes. While the Inverse Distance method is 1.5% Ni - 1.79: 490 313 tonnes, Ni 1.8% - 1.9%: 167 813 tonnes, and Ni> 2.0%: 291 618 tonnes. From these data made a chart comparison cut off grade - tonnage. From the graph shows the amount of reserves COG 1.5% - 1.79% and COG 1.8% - 1.9% using fewer polygons than the inverse distance method and the amount of reserves COG> 2.0% by using the polygon method more than the inverse distance method.

Keywords: Nickel, Cut off grade, Tonnage, Inverse Distance, Polygons.

PENDAHULUAN

Wilayah Indonesia Timur khususnya pada daerah Sulawesi Tengah memiliki potensi sumberdaya mineral berupa endapan nikel laterit yaitu yang terletak di daerah kabupaten Morowali. Endapan bijih nikel yang terdapat di Morowali adalah endapan bijih nikel laterit yang terbentuk dari hasil pelapukan batuan ultrabasa peridotit, dunit, serpentinit yang mengandung Ni 2,0%. Endapan ini memiliki potensi yang menguntungkan untuk ditambang. Untuk menambangnya dibutuhkan informasi dan data yang akurat (Andika, 2014)

Pada dasarnya perhitungan cadangan suatu endapan bahan galian, merupakan penentu dimensi atau ukuran endapan bahan galian tersebut. Untuk menghitung cadangan suatu endapan bahan galian dibutuhkan beberapa parameter-parameter antara lain: Ketebalan, Luas, Kadar dan Density bijih (Masuara, 2008).

Penentuan kadar cadangan eksplorasi suatu daerah yaitu dari hasil pemboran pada kegiatan eksplorasi yang dianalisis di laboratorium kimia. Kemudian hasil analisis kadar tersebut dirata – ratakan mulai dari kadar dibawah sampai diatas cut of grade (Altin, 2013).

Prinsip daerah pengaruh ada dua bentuk daerah pengaruh titik bor yaitu : daerah pengaruh keluar (Ekstended Area) adalah batas luar dari daerah pengaruh suatu titik bor dan daerah pengaruh kedalam (Included Area) adalah batas kedalam dari daerah pengaruh suatu titik bor yang merupakan $\frac{1}{2}$ dari spacing titik bor (Edwin, 2010).

Dalam perhitungan metode inverse distance pembobotan inverse distance didasarkan pada jarak conto terhadap blok yang akan diprediksi kadarnya (Amril, 2011).

Pada Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan jumlah cadangan Ni antara metode poligon dan metode inverse distance dan yang mana lebih presisi antara kedua metode perhitungan cadangan tersebut. Salah satu

permasalahan dalam penelitian ini yaitu dibatasi pada masalah yang menyangkut perbandingan hubungan cut off grade - tonnage bijih nikel dari metode perhitungan cadangan secara poligon dan Inverse Distance. Manfaat yang diperoleh dari penelitian yang dilakukan adalah Sebagai informasi untuk mengetahui metode perhitungan cadangan yang lebih presisi untuk menghitung cadangan, memberikan gambaran model 3D (tiga dimensi) bentuk endapan nikel laterit, memudahkan dalam mendesain pit dari cadangan nikel.

Secara administrasi lokasi IUP PT.Cipta Mandiri Putra Perkasa (CMPP) terletak di desa Bahomoteke kecamatan Bungku timur kabupaten Morowali Provinsi Sulawesi Tengah.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode poligon dan Inverse Distance untuk perhitungan Cadangan berdasarkan pembagian cut off grade. Penelitian harus didukung oleh data berupa data hasil analisis kadar laboratorium, data coring, dan data survey.

Perhitungan cadangan dengan metode poligon

Dalam menghitung cadangan nikel pada pit 6 digunakan metode perhitungan cadangan dengan metode konvensional yaitu poligon/daerah pengaruh. Metode ini didasarkan pada penentuan batas dari daerah pengaruh disekeliling suatu lubang bor, yang mencakup setengah dari daerah yang terletak diantara lubang yang berada disekelilingnya.

Daerah pengaruh suatu lubang bor dapat digambarkan dengan menentukan batas – batas luas daerah pengaruh yaitu ditentukan dari batas daerah pengaruh disekeliling suatu lubang bor yang mencakup setengah lubang yang berdekatan disekelilingnya, dimana penyebaran bijih yang dianggap relatif sama dengan tubuh yang ditembus titik bor.

Dalam perhitungan cadangan

dengan menggunakan metode daerah pengaruh dapat dihitung langkah – langkah sebagai berikut :

1. Untuk menentukan batas – batas daerah pengaruh dari masing – masing lubang bor dapat dilihat pada peta penyebaran titik bor.
2. Menghitung luas daerah pengaruh masing-masing lubang bor, dihitung didalam batas - batas yang ada berdasarkan pembagian Cut off grade.
3. Untuk ketebalan dapat dilihat pada data setiap titik bor, dihitung tiap satu meter kedalamam bijih nikel yaitu dengan menjumlahkan nilai interval bijih pada setiap lubang bor.
4. Untuk mendapatkan jumlah cadangan maka rumus yang digunakan adalah:

$$T = A \times t \times d$$

Keterangan: T = Tonnase (ton)
A = Luas Area (m²)
t = Ketebalan (m)
d = Density (ton/m³)

Perhitungan cadangan dengan metode Inverse Distance

Menghitung cadangan dengan menggunakan metode geostatistik yaitu (inverse distance) dilakukan dengan menggunakan bantuan software Surpac 6.1.2 . Dalam melakukan perhitungan cadangan diperlukan data diantaranya yaitu:

1. Data assay adalah merupakan data hasil analisis kadar nikel.
2. Data collar adalah data koordinat dan elevasi titik bor.
3. Data litologi adalah data litologi profil nikel laterit titik bor
4. Data survey adalah data total kedalaman titik bor.

Berikut merupakan langkah - langkah yang dilakukan pada software Surpac untuk menghitung cadangan dengan metode inverse distance:

1. Masukan data assay, collar, survey, dan litologi pada database surpac.
2. Membuat file DTM (Digital Terrain Model adalah sebuah file yang terbentuk dari koordinat X dan Y serta elevasi Z dari tiga titik yang membentuk segitiga) litologi limonit, saprolit, badrock dan topografi.
3. Membuat blok model 3D (tiga dimensi berdasarkan batas kekeluruhan titik bor.

4. Membuat composit setiap litologi limonit, saprolit dan bedrock.
5. Membuat constrain setiap litologi limonit, saprolit, dan bedrock.
6. Tambahkan atribut Ni
7. Masukkan massa jenis saprolit 1,5 ton/m³.
8. Mengestimasi blok model 3D (tiga dimensi) dengan metode inverse distance dengan kekuatan inverse distance adalah power 2.
9. Menghitung volume dan tonase setiap batas COG yang diinginkan.

Data yang telah dihitung cadangannya dengan metode konvensional yaitu metode poligon (extended area) dan metode inverse distance kemudian dianalisis dengan membuat masing-masing grafik dari perbandingan tonnase dan cut off grade-nya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil perhitungan cadangan dengan metode Poligon

Salah satu metode yang digunakan dalam menghitung cadangan di PT Cipta Mandiri Putra Perkasa pada Pit 6 adalah dengan menggunakan metode konvensional yaitu poligon.

Dalam menghitung cadangan dengan menggunakan metode ini di kelompokan (COG) berdasarkan permintaan pasar dengan permbagiannya yaitu:

1. MGO (Medium Grade Ore) merupakan bijih nikel dengan kadar Ni 1,5% - 1,79% dan massa jenisnya (density) adalah 1,5 ton/m³
2. HGO (High Grade Ore) merupakan bijih nikel dengan kadar Ni 1,8% - 1,9% sampai dan massa jenisnya (density) adalah 1,5 ton/m³
3. PGO (Premium Grade Ore) merupakan bijih nikel dengan kadar Ni >2,0% dan massa jenisnya (density) adalah 1,5 ton/m³

Tabel 1. Hasil perhitungan cadangan dengan metode poligon

No	COG (%)	Luas Area (m ²)	Thickness (m)	Density (ton/m ³)	Tonnage (ton)	Keterangan
1	MGO: 1,5 – 1,79	74.929,50	3,09	1,50	346.790,68	Perhitungan Cadangan dengan bantuan program Office Excel
2	HGO: 1,8 – 1,9	32.482,10	3,45	1,50	167.907,50	
3	PGO: >2,0	79.535,06	4,10	1,50	489.066,08	

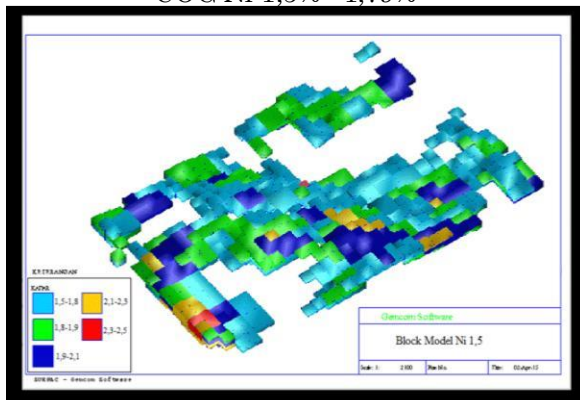
Untuk pembuatan grafik perbandingannya maka jumlah cadangan dibagi atas COG yang diinginkan yaitu:

1. Jumlah cadangan dengan COG kadar Ni 1,5% - 1,79% adalah 346.790 ton.
2. Jumlah cadangan dengan COG kadar Ni 1,8% - 1,9% adalah 167.907 ton.
3. Jumlah cadangan dengan COG kadar Ni >2,0% adalah 489.066 ton.

Hasil perhitungan cadangan dengan metode goestatistik (Inverse Distance)

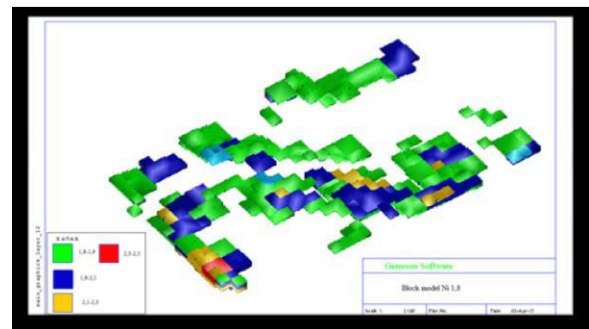
Salah satu Software yang membantu dalam perhitungan cadangan dengan metode inverse distance adalah Software Surpac. Blok model 3D (tiga dimensi) merupakan tampilan model cadangan yang diperoleh. Bentuk blok model di bagi atas COG yang diinginkan yaitu:

1. Blok model 3D (tiga dimensi) dengan COG Ni 1,5% - 1,79%



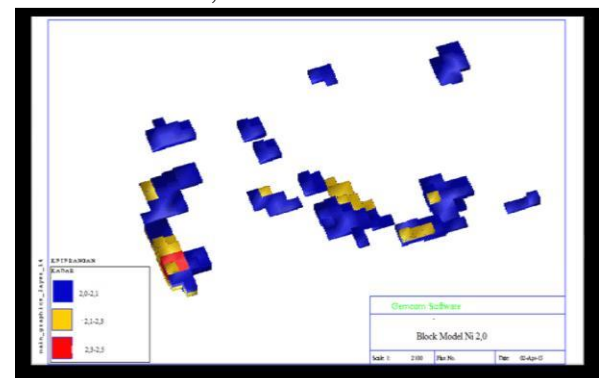
Gambar 1. Blok model cadangan dengan COG Ni 1,5% - 1,79%

2. Blok model 3D (tiga dimensi) dengan COG Ni 1,8% - 1,9%



Gambar 2. Blok model cadangan dengan COG Ni 1,8% - 1,9%.

3. Blok model 3D (tiga dimensi) dengan COG Ni >2,0%



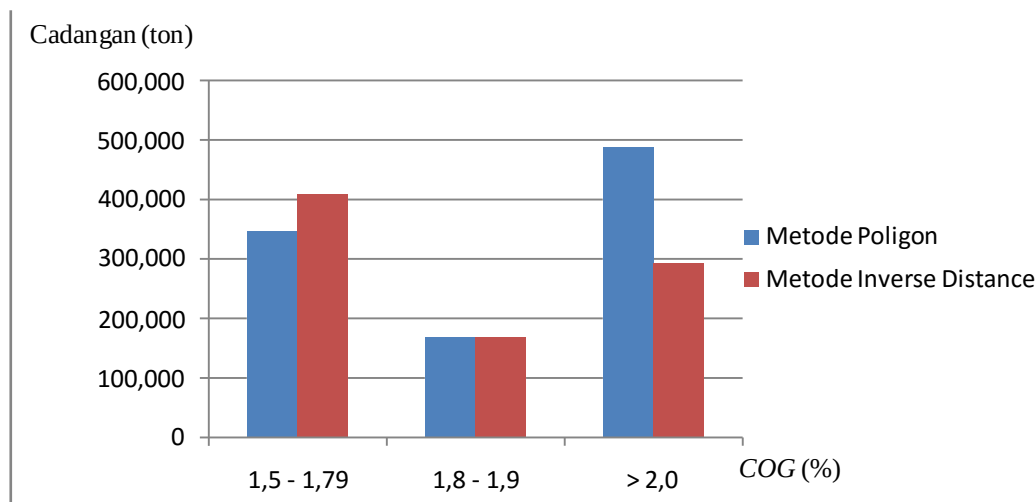
Gambar 3. Blok model cadangan dengan COG Ni >2,0%.

Hasil perolehan perhitungan cadangan metode inverse distance dengan menggunakan software surpac adalah sebagai berikut:

1. Jumlah cadangan dengan COG kadar Ni 1,5% - 1,79% adalah 490.313 ton.
2. Jumlah cadangan dengan COG kadar Ni 1,8% - 1,9% adalah 167.813 ton.
3. Jumlah cadangan dengan COG kadar Ni >2,0% adalah 291.618 ton.

Tabel 2. Perbandingan jumlah cadangan

NO	Ni	JUMLAH CADANGAN	
		POLIGON	INVERSE DISTANCE
1	1,5% - 1,79%	346.790 ton	409.313 ton
2	1,8% - 1,9%	167.907 ton	167.813 ton
3	>2,0%	489.066 ton	291.618 ton



Gambar 4. Grafik hasil perbandingan.

Dari data grafik yang ditampilkan diatas dapat disimpulkan bahwa:

1. Jumlah cadangan COG 1,5% - 1,79% dan COG 1,8% - 1,9 dengan menggunakan metode poligon lebih sedikit dibandingkan metode inverse distance. Hal ini disebabkan oleh adanya pembobotan yang dilakukan oleh metode inverse distance terhadap ruang yang kosong nilai kadarnya.
2. Jumlah cadangan COG >2,0% dengan menggunakan metode poligon lebih banyak dibandingkan dengan metode inverse distance. Hal ini terjadi karena terdapat beberapa faktor yaitu:
 - a. Pembobotan dengan metode inverse distance akan memberikan nilai bobot yang besar terhadap blok yang terdekat dan akan memberikan nilai bobot yang kecil terhadap blok yang jauh.
 - b. Kecenderungan penyebaran data kualitas.

- c. Orientasi setiap conto yang menunjukkan hubungan letak ruang antar conto.
3. Metode perhitungan dengan geostatistik (inverse distance) lebih baik dibandingkan dengan menggunakan metode konvensional (poligon) karena metode geostatistik (inverse distance) mempertimbangan ketentuan pembobotan yaitu:
 - a. Letak grid atau blok yang akan ditaksir terhadap letak data conto.
 - b. Kecenderungan penyebaran data kualitas.
 - c. Orientasi setiap conto yang menunjukkan hubungan letak ruang antar conto.
 Sedangkan dengan metode konvensional (poligon) hanya menghitung cadangan berdasarkan daerah pengaruh pada satu titik bor.

KESIMPULAN

Dari penelitian yang penulis lakukan, pada PT. Cipta Mandiri Putra

Perkasa, Berdasarkan atas apa yang telah dijabarkan oleh penulis serta didukung oleh data-data di lapangan dan pembahasan pada bab – bab sebelumnya, maka secara umum dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Hasil perhitungan jumlah cadangan Ni berdasarkan metode poligon yaitu Ni 1,5% - 1,79%: 346.790 ton, Ni 1,8% - 1,9%: 167.907 ton, dan Ni >2,0%: 489.066 ton. Sedangkan dengan metode Inverse Distance yaitu, Ni 1,5% - 1,79%: 490.313 ton, Ni 1,8% - 1,9%: 167.813 ton, dan Ni >2,0%: 291.618 ton.
2. Berdasarkan pada keadaan geologi dan juga sesuai dengan kondisi lapangan, maka metode inverse distance dapat mencerminkan hasil yang lebih akurat bila dibandingkan dengan metode poligon, karena pada metode poligon hanya berdasarkan daerah pengaruh dan ketebalan pertitik bor serta lapisan endapan Ni dianggap datar.

UCAPAN TERIMA KASIH

Saya mengucapkan terima kasih kepada segenap Pimpinan dan Karyawan PT. Cipta Mandiri Putra Perkasa, yang telah memberikan kesempatan, bantuan fasilitas, bimbingan sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Altin, M., 2011, Identifikasi sebaran nikel laterit dan volume bijih nikel, Hal 6 – 10. PT. Vale Indonesia. Bandung
- Andika, A., 2014, Karakteristik Mineralogi Endapan Nikel Laterit, Hal 26 – 35. PT. Cipta Mandiri Putra Perkasa.

Sulawesi Tengah

Amril, M., 2011, Geologi dan Estimasi sumber daya nikel laterit dengan metode Inverse Distance, Hal 32 – 57. PT. Bintang Delapan Mineral. Yogyakarta

Edwin, R., 2010, Perhitungan cadangan nikel menggunakan metode penampang dan metode daerah pengaruh, Hal 25 – 46. PT. Antam Tbk. Bandung

Masuara, A., 2008, Evaluasi kadar produksi nikel laterit, Hal 5 – 12. PT. Antam Tbk. Yogyakarta

