

EVALUASI PERBANDINGAN KADAR BIJIH NIKEL ANTARA DATA BLOCK MODEL DENGAN AKTUAL PENAMBANGAN PT. BUKIT MAKMUR ISTINDO NIKELTAMA, PIT C BLOK KEUNO, KABUPATEN MOROWALI UTARA PROVINSI SULAWESI TENGAH

Adi Surya Tirta Anggara^{1a}, Eddy Winnarno¹, Gunawan Nusanto¹, Winda¹, Kristanto Jiwo Saputro¹

¹Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Mineral dan Energi, UPN “Veteran” Yogyakarta

^aemail: 112180076@student.upnyk.ac.id

ABSTRACT

PT Bukit Makmur Istindo Nikeltama (PT BUMANIK) is a mining company engaged in nickel laterite ore extraction activities in North Morowali Regency. A historical review of nickel grade and tonnage reconciliation data revealed a significant discrepancy between the planned and actual mining data. This study aims to analyze the comparison between block model data and actual mining data to identify factors influencing changes in nickel grade and tonnage. The research found an increase in tonnage from the block model to the Exportable Transit Ore (ETO) stockpile by 20.46%, and a decrease in nickel grade by 1.96% Ni from the block model data compared to the laboratory test result of 1.69% Ni, with a difference of 12.89%. The increase in tonnage is influenced by the size of the block model and the presence of non-ore materials mixed in the mining process. The decrease in grade is attributed to the highly heterogeneous ore material, the presence of non-ore materials that were inadvertently mined and transported to ETO. Based on this analysis, a reassessment of the block size in the design and an evaluation of the mining and sampling stages are necessary to minimize significant changes in tonnage and nickel grade.

Keywords: Comparison analysis of nickel grade, Reconciliation, Sum Product.

ABSTRAK

PT Bukit Makmur Istindo Nikeltama (PT BUMANIK) merupakan perusahaan tambang yang melakukan aktivitas penambangan pada bahan galian nikel Laterit di Kabupaten Morowali Utara. Hasil peninjauan sejarah data rekonsiliasi kadar nikel dan tonase didapatkan sebuah perbedaan yang signifikan antara data hasil rancangan dan data aktual penambangan. Penelitian ini bertujuan menganalisis perbandingan antara data block model dan data aktual penambangan untuk mencari faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan kadar nikel dan tonase. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan kenaikan tonase dari hasil block model terhadap tumpukan ETO sebesar 20.46% dan terjadi penurunan kadar nikel sebesar 1,96% Ni dari data block model dibandingkan dengan hasil uji laboratorium 1,69% Ni, dengan perbedaan 12,89%. Kenaikan tonase dipengaruhi oleh ukuran block model dan adanya material bukan ore yang tercampur pada proses penambangan. Terjadinya penurunan kadar dipengaruhi oleh material ore yang sangat heterogen, terdapat material bukan ore yang ikut tertambang dan terangkut ke ETO. Berdasarkan analisis tersebut, perlu dilakukan pengkajian ulang terhadap ukuran block pada rancangan yang telah dibuat dan melakukan evaluasi pada tahapan penambangan dan pengambilan sampel untuk meminimalkan terjadinya perubahan tonase dan kadar nikel yang signifikan.

Kata kunci: Analisis perbandingan kadar nikel, Rekonsiliasi, Sum Product.

I. PENDAHULUAN

PT Bukit Makmur Istindo Nikeltama (PT BUMANIK) merupakan perusahaan tambang yang melakukan aktivitas penambangan pada bahan galian nikel Laterit di Kabupaten Morowali Utara. Pada setiap kegiatan penambangan, dilakukan pengecekan kadar nikel dan tonase yang tertambang yang kemudian dibandingkan dengan data kadar dan tonase hasil dari hasil report block model. Perbandingan data tersebut disajikan dengan metode rekonsiliasi untuk melihat apakah terjadi perubahan tonase ataupun kadar. Dari hasil peninjauan sejarah data penambangan perusahaan, terdapat perubahan yang signifikan antara data kadar nikel dan tonase hasil report block model dengan data aktual penambangan yang diuji di laboratorium. Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apa saja faktor yang dapat menyebabkan terjadinya perubahan kadar dan tonase nikel pada pit c block keuno?
 2. Berapa besar persentase perbedaan kadar dari data rancangan dengan aktual penambangan?
- Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:
1. Menganalisis faktor-faktor yang dapat mempengaruhi terjadinya perubahan kadar nikel pada pit c block Keuno.
 2. Menganalisis perhitungan persentase perbedaan kadar nikel dan tonase yang dihitung pada block model dan aktual penambangan.
- Adapun batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:
1. Penelitian ini hanya membandingkan hasil rencana penambangan dan realisasi penambangan

nikel laterit didukung dengan data truck count pada bulan maret 2022.

2. Analisa kadar nikel dan tonase yang dilakukan hanya dari front penambangan hingga ke stockpile Exportable Transit Ore.Indonesia.

II. METODE

Pengambilan sampel dilakukan untuk mendapatkan sebagian kecil material yang mewakili keseluruhan endapan. Metode pengambilan sampel mengikuti standar industri Jepang, yaitu two stage sampling dan division method of increment. Two stage sampling melibatkan pengambilan sampel dari dua titik berhadapan dan penggabungan sampel keseluruhan pada satu tempat. Division method of increment membagi sampel untuk preparasi. Jumlah sampel tergantung pada tipe endapan dan tingkat pengembangannya. Pengawas di divisi QAQC memainkan peran penting dengan memberikan deskripsi dan kode pada setiap sampel. Sampel kemudian dipreparasi di laboratorium sesuai dengan deskripsi dan kode tersebut.

Sampel yang diambil di lapangan tidak semuanya dianalisis; hanya sebagian saja yang disertakan dalam proses analisis. Penting untuk memastikan bahwa sampel yang akan dikirimkan ke laboratorium dapat mewakili secara akurat bagian tubuh bijih yang diambil dan memiliki tingkat homogenitas yang memadai. Proses preparasi sampel merupakan tahap krusial dalam mempersiapkan sampel untuk analisis laboratorium. Pada umumnya, sampel yang awalnya basah dan berukuran besar diolah sedemikian rupa hingga menjadi kering, berukuran halus, dan siap untuk dilakukan analisis sesuai dengan persyaratan yang berlaku. Sampel yang diambil berasal dari tumpukan besar, di mana beberapa increment diambil dari tumpukan tersebut dan kemudian digabungkan pada tahap preparasi. Pengambilan sampel memerlukan perlakuan khusus untuk memastikan bahwa sampel tetap terjaga dari kontaminasi dan cairan yang mungkin ada di sekitarnya. Setelah sampel telah dipersiapkan, langkah selanjutnya adalah melakukan uji laboratorium untuk analisis kadar. Meskipun hanya sebagian kecil dari tumpukan besar yang diambil untuk analisis, namun penting untuk memastikan bahwa proses pengambilan dan preparasi sampel dilakukan sesuai dengan ketentuan laboratorium agar hasil analisis dapat memberikan representasi yang akurat terhadap kondisi sebenarnya di lapangan.

Setelah itu dilakukan pengujian kadar dengan spektrometer XRF. Spektrometer XRF adalah alat uji yang digunakan untuk analisis unsur yang terkandung dalam bahan secara kualitatif maupun kuantitatif. Analisis kualitatif memberikan informasi jenis unsur yang terkandung dalam bahan yang dianalisis, yang ditunjukkan oleh adanya spektrum unsur pada energi sinar-x karakteristiknya. Sedangkan analisis kuantitatif memberikan informasi jumlah unsur yang

terkandung dalam bahan yang ditunjukkan oleh ketinggian puncak spektrum. Prinsip kerja mesin XRF adalah dengan menembakkan sinar-X ke dalam sampel dan kemudian mengukur spektrum fluoresensi yang dihasilkan. Spektrum fluoresensi ini mengandung informasi tentang unsur-unsur yang terkandung dalam sampel. Dengan menganalisis spektrum fluoresensi tersebut, mesin XRF dapat menentukan komposisi unsur-unsur kimia pada sampel dengan akurasi dan kecepatan tinggi.

Sampel tersebut kemudian dilakukan pengolahan data dari hasil pengujian. Data yang telah dikumpulkan kemudian dilakukan pengelompokan data yang bertujuan untuk pengecekan kekurangan dan keakuratan data agar kerja menjadi lebih efisien. Kemudian dilakukan pengolahan data dengan menggunakan *software* untuk mendapatkan hasil perhitungan tonase dan kadar rata-rata sebagai bahan yang akan dilakukan analisis.

Hasil dari pengolahan data berupa tonase dan kadar rata-rata dilakukan analisis yang bertujuan untuk mendapatkan kesimpulan serta masukan atau penyelesaian masalah sebagai penambangan

Analisis data yang dilakukan adalah rekonsiliasi penambangan. Rekonsiliasi penambangan adalah proses membandingkan model tertambang, yang berdasarkan data eksplorasi dan diubah menjadi block model, dengan hasil penambangan aktual. Tujuannya adalah untuk memahami dan menganalisis perbedaan tonase dan kadar nikel antara kedua model tersebut. Model tertambang mencakup estimasi volume, tonnase, dan kandungan Ni, Fe, SiO₂, dan MgO, sementara realisasi penambangan adalah hasil tes laboratorium setelah penambangan. Terdapat perbedaan antara keduanya, termasuk dilusi yang terjadi pada beberapa tahap seperti front penambangan, pengangkutan, dan stockyard ETO. Dilusi ini cenderung meningkatkan tonase dan menurunkan nilai kadar rata-rata nikel. Faktor-faktor seperti pemilahan material dan teknis penambangan dapat menyebabkan kehilangan dan dilusi material tersebut.

Selain itu, perbedaan antara model tertambang dan realisasi penambangan juga dapat disebabkan oleh pemilahan material, material timbunan, dan teknis penambangan. Dilusi, yaitu pencampuran antara material bijih dan material bukan bijih, adalah salah satu faktor utama yang berkontribusi terhadap perbedaan tersebut. Dilusi cenderung meningkatkan tonase dan menurunkan nilai kadar rata-rata nikel. Oleh karena itu, rekonsiliasi penambangan sangat penting untuk memahami perbedaan ini dan mengidentifikasi faktor-faktor yang menyebabkannya.

Sumproduct adalah fungsi di Excel yang digunakan untuk mengalikan dua atau lebih array, lalu menjumlahkan hasil perkalian tersebut. Fungsi ini sering digunakan untuk perhitungan yang melibatkan beberapa kriteria, seperti menghitung nilai rata-rata

tertimbang atau jumlah penjualan produk pada periode waktu tertentu. Dalam konteks penambangan, Sumproduct dapat digunakan untuk menghitung kadar rata-rata dengan mengalikan kadar hasil perencanaan atau aktual penambangan dengan tonase dari survey. Notasi matematika untuk perhitungan kadar rata-rata menggunakan Sumproduct dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\bar{K} = \frac{(K_1 \times T_1) + (K_2 \times T_2) + \dots + (K_n \times T_n)}{T_1 + T_2 + \dots + T_n}$$

\bar{K} = Kadar rata-rata T_1 = Tonase
 K_1 = Kadar

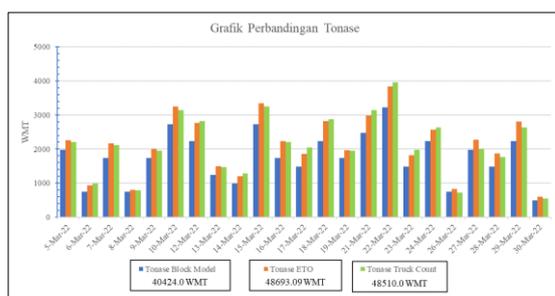
Kadar dari kegiatan eksplorasi dan penambangan seringkali mengalami perubahan. Perbandingan kedua kadar tersebut pada titik bor yang sama memungkinkan perhitungan presentase perubahan dengan rumus berikut:

$$Q = \frac{q_2 - q_1}{q_2} \times 100\%$$

Q = Persen Perubahan Kadar
 q_1 = kadar hasil report (*block model*)
 q_2 = kadar hasil produksi

III. HASIL

Data report block model memberikan informasi tentang atribut seperti densitas dan volume untuk menghitung tonase dengan menggunakan metode block model. Ini membantu dalam memperkirakan jumlah material yang telah ditambang dengan lebih akurat. Di samping itu, data tonase ETO dihitung menggunakan metode polygon, yang memperkirakan jumlah material di area penambangan berdasarkan perhitungan volume dari polygon yang mewakili batas area tersebut. Faktor densitas material juga diperhitungkan dalam estimasi tonase. Selain itu, data truck count juga memiliki peranan penting, karena memberikan informasi tentang distribusi material di area penambangan berdasarkan jumlah ritase dump truck yang melakukan dumping ke suatu tumpukan dari area penambangan ke stockpile. Tonase pada setiap dump truck telah diestimasi oleh perusahaan sebesar 22 WMT.



Gambar 4.1.
 Grafik Perbandingan Tonase

Tabel 4.1.
 Data Tonase Produksi dan Tumpukan ETO

NO	Tanggal	Tonase Block Model	Tonase ETO	Tonase Truck Count
		WMT	WMT	WMT
1	5-Mar-22	1984	2264,97	2200
2	6-Mar-22	744	932,22	990
3	7-Mar-22	1736	2163,86	2112
4	8-Mar-22	744	799,46	792
5	9-Mar-22	1736	2011,68	1958
6	10-Mar-22	2728	3249,97	3146
7	12-Mar-22	2232	2762,57	2816
8	13-Mar-22	1240	1495,09	1474
9	14-Mar-22	992	1198,61	1276
10	15-Mar-22	2728	3339,16	3256
11	16-Mar-22	1736	2230,15	2200
12	17-Mar-22	1488	1855,78	2046
13	18-Mar-22	2232	2827,04	2882
14	19-Mar-22	1736	1970,02	1958
15	21-Mar-22	2480	2986,68	3146
16	22-Mar-22	3224	3845,77	3960
17	23-Mar-22	1488	1811,74	1980
18	24-Mar-22	2232	2564,78	2640
19	26-Mar-22	744	831,97	726
20	27-Mar-22	1984	2276,6	2002
21	28-Mar-22	1488	1871,11	1760
22	29-Mar-22	2232	2809,99	2640
23	30-Mar-22	496	593,87	550
		40424	48693,09	48510

Dari akumulasi setiap data yang ada diatas dilakukan perhitungan persentase selisih data tonase dengan data tonase tumpukan ETO sebagai pembanding. Pada perhitungan dengan rumus dibawah ditambahkan data pendukung yaitu data *Truck Count*. Rumus yang digunakan sebagai berikut:

$$\%selisih = \frac{Tonase_1 - Tonase_2}{Tonase_1} \times 100\%$$

Dari perhitungan tersebut didapatkan persentase selisih antara Tonase *block model*, tonase ETO, dan data pendukung *Truck Count* dapat dilihat pada Tabel 5.1.

Tabel 4.2.
 Hasil Perhitungan Deviasi Tonase

Perbandingan	%Selisih
Tonase <i>block model</i> dengan tonase tumpukan ETO	20,46%
Tonase <i>block model</i> dengan tonase <i>Truck Count</i>	16,67%
Tonase ETO dengan tonase <i>Truck Count</i>	0,38%

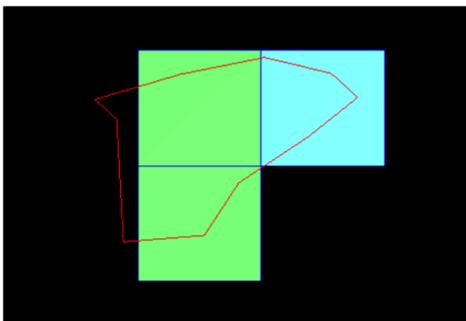
1. Data tonase penambangan hasil estimasi *block model* dibandingkan dengan tonase yang terdapat pada *Stockpile* ETO memiliki selisih sebesar 20,46%. Dari hasil perhitungan tonase yang terdapat pada *stockpile* ETO lebih besar 16,98% dari tonase hasil estimasi *block model*.
2. Perbandingan antara data *block model* dengan tonase *Truck Count* didapatkan hasil 16,67%. Selisih perbandingan didapatkan tonase pada data

Truck Count lebih besar 8086 WMT dari data penambangan hasil estimasi *block* model.

3. Terdapat selisih tonase antara data tonase *Stockpile* ETO dan data *Truck Count* sebesar 0,38%. Selisih antara tonase ETO sebesar 183.09 WMT lebih besar dari data tonase *Truck Count*.

Faktor-faktor ini memainkan peran penting dalam menyebabkan perbedaan pengukuran tonase antara ketiga data yang diamati. Misalnya, terdapat *block* model yang tertambang namun memiliki pembatasan ukuran yang berbeda dengan area yang tertambang, mengakibatkan perbedaan tonase yang dihasilkan oleh *block* model tersebut dan tonase yang sebenarnya masuk ke tumpukan ETO. Pada gambar 5.2, garis merah menunjukkan area di mana *block* model tidak terestimasi dalam proses pengukuran karena ukuran *block* model lebih besar dari lekukan yang ada pada garis pembatas penambangan. Sebagai akibatnya, tonase yang dihasilkan melalui proses estimasi menjadi tidak akurat atau bahkan tidak terestimasi.

Selain itu, pada proses pengukuran tonase area yang tertambang, digunakan metode poligon yang melibatkan perbandingan topografi dari hari sebelumnya dan hari setelahnya untuk mengukur tonase yang telah diekstraksi dari area yang tertambang. Namun, faktor-faktor seperti perubahan topografi secara alami, pergerakan tanah, dan akurasi pada *software* tambang dapat mempengaruhi akurasi pengukuran ini. Oleh karena itu, fluktuasi dalam pengukuran tonase pada data tonase area tertambang dapat terjadi sebagai hasil dari variasi dalam topografi dan perubahan lingkungan selama periode waktu yang diteliti.



Gambar 4.2.

Block model tertambang tanggal 8 Maret

IV. PEMBAHASAN

Data kadar nikel pada tahap produksi yang diestimasi menggunakan software perlu diolah menggunakan fungsi *SumProduct* pada Microsoft Excel. Hal ini disebabkan karena data kadar nikel dari produksi tiap tumpukan tidak selalu ditambang pada *block* model yang sama. Beberapa tumpukan dapat tertambang pada dua *block* yang berbeda. Dengan menggunakan perhitungan *SumProduct*, kita dapat menghasilkan data kadar nikel rata-rata dari estimasi pada *block* model. Selain itu, data dari hasil *SumProduct* akan dibandingkan dengan kadar nikel hasil uji laboratorium untuk memverifikasi keakuratannya. Perbandingan tersebut digunakan untuk melihat

konsistensi antara estimasi software dan hasil uji laboratorium, dapat dilihat di Tabel 4.3.

Data produksi kadar nikel pada bulan Maret telah dihitung menggunakan *SumProduct*, yang merupakan hasil dari representasi kadar nikel pada *block* model yang telah tertambang. Data ini kemudian dikelompokkan berdasarkan hari tumpukan tersebut masuk ke ETO dan dibandingkan dengan data kadar nikel hasil uji laboratorium pada Gambar 4.3. Grafik ini memberikan gambaran visual tentang variasi kadar nikel pada setiap kode tumpukan, sehingga memungkinkan untuk melakukan perbandingan dan analisis lebih lanjut terhadap produksi nikel. Dengan mempertimbangkan informasi dari kedua sumber data ini, dapat dilakukan evaluasi kualitas dan konsistensi produksi nikel pada bulan Maret.

Tabel 4.3.

Data Kadar Nikel Hasil *SumProduct* dan Kadar Nikel pada ETO

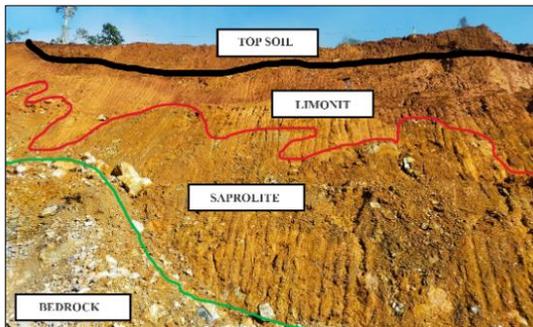
NO	Tanggal	Kadar Nikel Block Model	Kadar Nikel Aktual
		%Ni	%Ni
1	5-Mar-22	2.84	1.68
2	6-Mar-22	2.78	1.60
3	7-Mar-22	2.61	1.66
4	8-Mar-22	2.18	1.38
5	9-Mar-22	1.41	1.84
6	10-Mar-22	1.56	1.70
7	12-Mar-22	1.47	1.52
8	13-Mar-22	0.92	1.72
9	14-Mar-22	0.90	1.86
10	15-Mar-22	2.43	1.78
11	16-Mar-22	2.10	1.71
12	17-Mar-22	2.62	1.61
13	18-Mar-22	1.97	1.67
14	19-Mar-22	2.51	1.57
15	21-Mar-22	1.98	1.61
16	22-Mar-22	1.65	1.73
17	23-Mar-22	2.04	1.65
18	24-Mar-22	1.74	1.78
19	26-Mar-22	1.98	1.64
20	27-Mar-22	1.27	1.80
21	28-Mar-22	2.45	1.67
22	29-Mar-22	1.81	1.79
23	30-Mar-22	1.71	1.69
		1.94	1.69

Pada gambar 4.3. data yang disajikan adalah perbandingan Kadar Nikel *Sum Product* dan Kadar Nikel Tumpukan ETO untuk berbagai kode tumpukan ETO. Dalam Kadar Nikel *Sum Product*, persentase nikel berkisar antara 0,90% hingga 2,85%, sedangkan dalam Kadar Nikel Tumpukan ETO, persentase nikel berkisar antara 1,32% hingga 1,96%. Kadar nikel dari *block* model yang telah diestimasi menggunakan metode *Sum Product* mendapatkan hasil rata-rata 1,94% dan kadar nikel aktual hasil uji laboratorium mendapatkan hasil 1,69%, terdapat perbedaan(Q) sebesar 12,89%. Perbedaan ini menunjukkan adanya perubahan kadar nikel yang signifikan antara estimasi dan hasil pengukuran aktual.



Gambar 4.3.
Grafik Perbandingan Kadar Nikel (Ni)

Berdasarkan profil laterit pada daerah penelitian yang tidak homogen mengakibatkan terjadinya dilusi dikarenakan spot material yang dikategorikan sebagai waste volumenya lebih besar dibandingkan dengan material ore yang berada pada daerah penelitian. Sehingga ketika dilakukan metode penambangan dengan menggunakan selective mining masih tetap terjadi kontaminasi material waste kedalam material ore yang kemudian dapat menurunkan kadar.



Gambar 4.4.
Kondisi ore pada front Penambangan

Proses *selective mining* (*ore getting*)

Selective mining dilakukan pada *ore* yang tidak homogen atau tersebar tidak merata, seperti spot-spot yang tersebar di area penambangan. Dalam kegiatan *selective mining*, perencanaan dan pengawasan yang detail diperlukan untuk meminimalkan penyebab terjadinya dilusi. Meskipun demikian, masih ditemukan banyak material yang dapat menyebabkan dilusi ikut tertambang, seperti material bukan *ore* seperti SPOIL, material pada area transisi antara limonit dan saprolite, dan material *overburden* atau limbah.



Gambar 4.5.
Proses Ore Getting, material sejajar dengan excavator

Keberadaan material-material ini dapat menyebabkan penurunan kadar nikel pada hasil tambang. Dapat dilihat pada gambar 4.5. dan Gambar 4.6.



Gambar 4.6.

Proses Ore Getting, material berada dibawah excavator

Pada tahapan side cast ore, kondisi tumpukan material ore dapat dilihat dengan jelas melalui Gambar 4.7. Terlihat bahwa tumpukan material ore berada berdekatan dengan tumpukan material bukan ore. Kondisi ini menimbulkan potensi adanya pencampuran antara material ore dan material bukan ore yang dapat berdampak negatif pada kadar bijih nikel. Pencampuran ini dapat terjadi karena kurangnya pemisahan yang efektif antara kedua jenis material tersebut selama proses penumpukan. Akibatnya, material bukan ore dapat terbawa dan tercampur dengan material ore dalam jumlah yang signifikan. Dampak dari pencampuran ini adalah menurunnya kadar bijih nikel dalam material ore yang diolah, sehingga berdampak pada efisiensi dan kualitas produksi nikel. Oleh karena itu, penting untuk melakukan pemisahan dan pengelolaan material ore dan material bukan ore secara lebih hati-hati selama tahap side cast ore guna mencegah potensi pencampuran dan memastikan keberhasilan proses produksi dengan kadar nikel yang optimal.

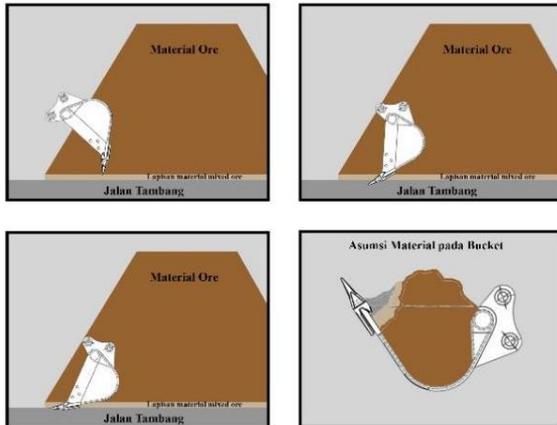


Gambar 4.7.

Proses side cast ore dari elevasi yang lebih rendah ke area loading

Pada proses loading ore dapat terjadi penurunan kadar dilihat pada Gambar 4.8. tercampurnya material ore dengan basement tumpukan ore yang diambil oleh bucket excavator di pit, mengakibatkan tercampurnya pengotor berupa basement tumpukan dan material

perkerasan jalan ke dalam bucket excavator pada saat loading ke dump truck.



Gambar 4.8.

Proses Penambilan pada Tumpukan Ore

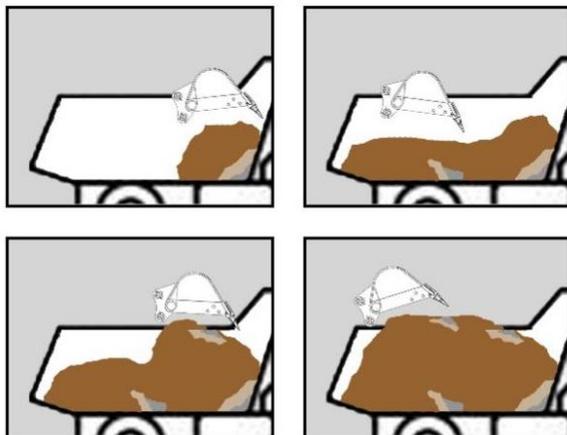
Material ore yang telah di loading ke vessel dump truck (Gambar 4.9.) terdapat indikasi warna yang berbeda, dimana indikasi ini sesuai dengan asumsi yang terdapat pada Gambar 4.8.



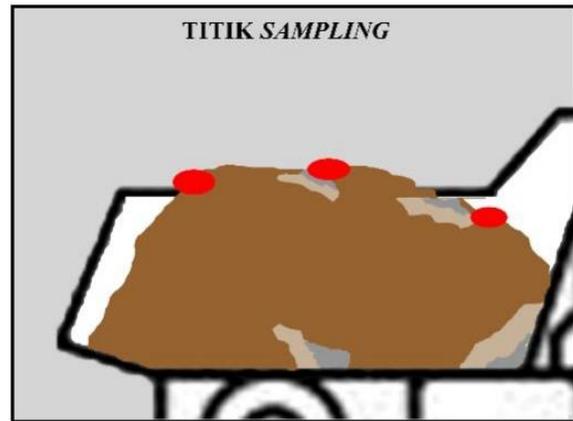
Gambar 4.9.

Proses loading ore dan terambilnya basement dan material lain

Proses Pengambilan Sampel



Gambar 4.10.
Loading material ore



Gambar 5.11.
Titik Pengambilan Sampel

Vessel dump truck yang telah memuat material ore kemudian dilakukan sampling sebelum masuk ke stockpile ETO. Pada proses pengambilan sampel ini dapat terjadinya penurunan kadar akibat dari material ore yang tercampur dengan pengotor. Hasil proses penumpahan material ore ke dump truck dapat dilihat pada Gambar 4.10. Dari hasil asumsi penumpahan material ore pada gambar 4.10. dapat menimbulkan potensi penurunan kadar di proses sampling yang dapat dilihat pada gambar 4.11.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan, analisis, dan pembahasan terhadap perbandingan tonase dan kadar nikel, maka dapat ditarik kesimpulan:

Selisih tonase block model dengan tonase ETO adalah 20,45%. Selisih Tonase Truck Count dengan tonase block model adalah 16,67%. Selisih Tonase Truck Count dengan tonase ETO adalah 0,38%. Faktor yang menyebabkan terjadinya perbedaan antara tonase penambangan hasil estimasi dan tonase pada ETO antara lain adanya material bukan ore yang masuk pada proses penambangan dan pada saat proses loading material ore ke dump truck. Block model yang digunakan pada proses estimasi hasil penambangan memiliki ukuran yang dapat menimbulkan hasil yang tidak akurat.

Hasil dari perbandingan kadar nikel hasil estimasi block model (Sum Product) dengan kadar nikel hasil uji laboratorium pada sampel Stockpile ETO didapatkan penurunan sebesar 12,89%. Faktor yang dapat mempengaruhi penurunan ini antara lain kondisi material ore yang sangat heterogen dapat menimbulkan penurunan kadar. Pada proses selective mining terdapat material bukan ore yang ikut tertambang dan ikut tertumpuk pada tumpukan ore. Pada proses loading ore, material yang menjadi dasar tumpukan masuk ke dalam dump truck pada tumpukan ETO.

Adapun saran yang diajukan peneliti yaitu :

Perlu melakukan pengkajian ulang terhadap ukuran block pada rancangan yang telah dibuat. Karena terjadinya fluktuasi tonase pada setiap hari antara tonase penambangan hasil estimasi block model dan tonase tumpukan ETO yang signifikan, hal ini didukung juga dari hasil perbandingan data tonase Truck Count.

Perlu dilakukan pengawasan yang lebih teliti pada tahap selective mining pada front penambangan dan proses loading material ore. harus ada evaluasi pada proses pengambilan sampel uji kadar yang akan masuk ke ETO.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, W. (2006). Laterite: Mine Geology at PT. International Nickel Indonesia. Sorowako, South Sulawesi: PT. International Nickel Indonesia.
- Ahmad, W. (2008). Nickel Laterites: Fundamental of chemistry, mineralogy, weathering processes, formation and exploration. Unpublished Training Manual, Vale Inco – VITSL, 330.
- Anaperta, Y. M. (2016). Modul guru pembelajaran paket keahlian geologi pertambangan kelompok kompetensi G. UNP Padang.
- Arif, I. (2018). Nikel Indonesia. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Barrie, C.T. (1999). The Geology, Geochemistry, Mineralogy and Mineral Beneficiation of Nickel Laterites. Canadian Institute of Mining, Metallurgy and Petroleum, Special Volume, 54, 9-53.
- ExcelJet. (n.d.). SUMPRODUCT function in Excel. Diakses pada 10 November 2022, dari <https://exceljet.net/excel-functions/excel-sumproduct-function>
- Japanese Industrial Standard (JIS M-1809), 1996, Garnierite Nickel Ores Methods For Sampling, Sample Preparation And Determination Of Moisture content, Standards Association Japan, Japan.
- Jamaludin, A., & Adiantoro, D. (2012). Analisis kerusakan X-ray fluorescence (XRF). Pusat Teknologi Bahan Bakar Nuklir - BATAN, No. 09-10/Tahun V, 20-22.
- Kadarusman, et al. (2004). Petrology, Geochemistry and Paleogeographic Reconstruction of the East Sulawesi Ophiolite, Indonesia. Tectonophysics 392: 55-83.
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. (2020). Booklet Peluang Investasi Nikel Indonesia. Diakses pada tanggal 1 Juni 2022 dari <https://www.esdm.go.id/id/booklet/booklet-tambang-nikel-2020>.
- Microsoft. (2021). SUMPRODUCT function. Diakses pada 10 November 2022, dari <https://support.microsoft.com/en-us/office/sumproduct-function-16753e75-9f68-4874-94ac-4d2145a9f775>
- Pemerintah Kabupaten Morowali Utara. (2021). Peraturan Daerah Kabupaten Morowali Utara Nomor 7 Tahun 2021 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah Kabupaten Morowali Utara Tahun 2021-2026.
- Sianturi, K. H. (2008). Deteksi Keberadaan Endapan Nikel Laterit dengan Pemanfaatan Gelombang Radar. Universitas Indonesia, Jakarta, 19-22.
- Smith, P. (1992). Regolith-Landform Relationship In The Bootle Creek Orientation Study, Western Australia, 1-2.
- Sompotan, A. F. (2012). Struktur Geologi Sulawesi. Perpustakaan Sains Kebumihan Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- _____. (2021). Introduction PT. DBM (Nickel Mining Contractor), PT. Djawa Berkah Mineral Jobsite PT. Bukit Makmur Istindo Nikeltama, Morowali Utara Presentation.