



Optimalisasi Pemanfaatan Bijih Nikel Berkadar Rendah Menggunakan Metode *Blending* Pada PT Aneka Jasa Sorowako Kabupaten Luwu Timur

Suriyanto Bakri^{1*}, Arif Nurwaskito², Abdul Azis Basmuddin³

¹Program Studi Teknik Metalurgi, Institut Teknologi Bachruddin Jusuf Habibie, Pare-Pare, Indonesia

^{2,3}Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Indonesia

Info Artikel

Diajukan: 01/07/2024

Diterima: 14/08/2024

Diterbitkan: 09/10/2025

Keywords:

Nickel Ore; Blending;
COG; Laterite; Grade.

Kata Kunci:

Bijih Nikel; Blending;
COG; Laterit; Kadar.



Lisensi: cc-by-sa

ABSTRACT

The main issue in lateritic nickel ore processing lies in the grade disparity among stockpiles, where most materials have nickel contents below the company's established cut-off grade (COG). To address this problem, blending—a technique that mixes high- and low-grade ores—was implemented to achieve an average grade that meets plant processing standards. The research employed both primary data obtained from direct field observation and secondary data gathered from related scientific literature. Nickel grade (Ni) and tonnage data from each dome were analyzed using the blending formula to determine the overall average grade. The results indicate that the initial nickel grade ranged from 1.36% to 2.34%, with a total tonnage of 10,160 tons. After the blending process, the overall average grade increased to 1.77% meeting the plant's minimum processing requirement. The application of the blending method proved effective in maximizing the use of low-grade nickel ore, reducing resource losses, and maintaining feed consistency to the processing plant. This approach enhances operational efficiency and aligns with the principles of sustainable mining by optimizing resource utilization while minimizing environmental impact. Therefore, blending is recommended as an efficient and economical strategy for managing lateritic nickel resources, particularly in mining areas such as Sorowako, South Sulawesi.

ABSTRAK

Permasalahan utama dalam pengolahan bijih nikel laterit adalah perbedaan kadar nikel antar tumpukan (*stockpile*), di mana sebagian besar bijih memiliki kadar di bawah *cut off grade* (COG) yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Untuk itu, dilakukan proses *blending* atau pencampuran antara bijih berkadar tinggi dan rendah guna memperoleh kadar rata-rata yang memenuhi standar pengolahan pabrik. Penelitian ini menggunakan data primer yang diperoleh dari pengamatan langsung di lapangan serta data sekunder yang dikumpulkan melalui studi literatur terkait. Data kadar nikel (Ni) dan tonase dari setiap *dome* dianalisis menggunakan perhitungan *blending* guna menentukan kadar rata-rata keseluruhan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar rata-rata nikel sebelum *blending* bervariasi antara 1,36% hingga 2,34% dengan total tonase 10.160 ton. Setelah dilakukan *blending*, kadar rata-rata keseluruhan meningkat menjadi 1,77% yang telah memenuhi batas minimum pengolahan pabrik. Penerapan metode *blending* terbukti efektif dalam memanfaatkan bijih berkadar rendah agar tetap bernilai ekonomis, sekaligus mengurangi potensi kehilangan sumber daya (*ore loss*). Selain meningkatkan efisiensi dan produktivitas tambang, metode ini juga mendukung prinsip *sustainable mining* melalui pemanfaatan sumber daya mineral secara optimal dan berkelanjutan. Dengan demikian, metode *blending* direkomendasikan sebagai strategi pengelolaan sumber daya nikel yang efisien, ekonomis, dan ramah lingkungan, khususnya pada tambang laterit di wilayah Sorowako dan sekitarnya.

Corresponding Author:

Suriyanto Bakri

Program Studi Teknik Metalurgi, Institut Teknologi Bachruddin Jusuf Habibie, Pare-Pare, Indonesia

suriyantobakri@ith.ac.id

PENDAHULUAN

Sektor pertambangan nikel di Indonesia memiliki peran strategis dalam mendukung pembangunan nasional, terutama sebagai penyumbang devisa dan bahan baku industri hilir seperti baja tahan karat serta baterai kendaraan listrik (Rahman *et al.*, 2022). Peningkatan permintaan global terhadap nikel mendorong perusahaan tambang untuk memaksimalkan pemanfaatan seluruh sumber daya yang tersedia, termasuk bijih nikel berkadar rendah yang selama ini kurang dimanfaatkan secara optimal. Di Kabupaten Luwu Timur, Provinsi Sulawesi Selatan, aktivitas penambangan nikel banyak dilakukan pada zona laterit dengan variasi kadar logam yang signifikan, sehingga diperlukan strategi teknis agar bijih kadar rendah tetap bernilai ekonomis (Mabruri *et al.*, 2024; Thamsi *et al.*, 2023).

Permasalahan utama dalam pengolahan bijih nikel laterit adalah disparitas kadar nikel antara satu tumpukan dengan tumpukan lainnya. Bijih dengan kadar nikel di bawah *cut off grade* (COG) biasanya tidak memenuhi standar pabrik pengolahan dan berpotensi menjadi limbah (Faiz *et al.*, 2020). Salah satu pendekatan yang dapat dilakukan untuk meningkatkan efisiensi pemanfaatan bijih adalah metode *blending*, yaitu pencampuran material dari berbagai sumber dengan kadar berbeda untuk memperoleh kadar rata-rata yang memenuhi standar industri (Lestari dan Sufriadin, 2023; Prasetyo, 2018). Metode ini terbukti efektif menurunkan kehilangan sumber daya (*ore loss*) sekaligus menjaga konsistensi kadar umpan ke pabrik pengolahan (Bakri *et al.*, 2023; Surianti, 2022).

Pada PT Aneka Jasa Sorowako, implementasi metode *blending* dilakukan dengan mencampurkan bijih nikel berkadar tinggi dan rendah dari beberapa tumpukan di area *stockpile* menggunakan alat berat seperti excavator dan dump truck. Tujuannya adalah memperoleh kadar rata-rata sesuai kebutuhan pabrik, yakni sekitar 1,6% Ni, yang memenuhi syarat minimal pengolahan. Dengan strategi ini, perusahaan dapat meningkatkan efisiensi sumber daya dan mengurangi risiko pemborosan material tambang berkadar rendah (Sahputra *et al.*, 2023). Selain itu, praktik ini juga sejalan dengan prinsip *sustainable mining* karena meminimalkan limbah bijih dan memperpanjang umur tambang.

Optimalisasi pemanfaatan bijih nikel kadar rendah melalui metode *blending* bukan hanya berorientasi pada efisiensi ekonomi, tetapi juga mendukung konservasi sumber daya mineral nasional. Pengelolaan bijih nikel dengan pendekatan ini telah terbukti meningkatkan *ore recovery* hingga lebih dari 10% dibandingkan metode konvensional yang hanya mengandalkan pemisahan kadar tinggi (Setyowati dan Abdul, 2025; Zhang *et al.*, 2025). Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan untuk mengkaji efektivitas penerapan metode *blending* dalam meningkatkan nilai ekonomis bijih nikel kadar rendah di PT Aneka Jasa Sorowako, sekaligus memberikan rekomendasi teknis bagi perusahaan tambang lain dalam mengoptimalkan sumber daya mineral yang dimiliki.

METODE

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui pengamatan langsung terhadap aktivitas *blending* di lokasi penelitian. Data yang dikumpulkan meliputi kadar bijih nikel (Ni), jumlah tonase atau *stockpile*, serta kadar Ni setelah proses *blending* dilakukan. Sementara itu, data sekunder diperoleh melalui studi literatur dari berbagai sumber ilmiah, seperti jurnal dan publikasi yang relevan dengan kondisi geologi dan kegiatan penambangan di daerah penelitian.

Teknik pengolahan data dilakukan dengan analisis observasional dan kuantitatif, berdasarkan data yang diperoleh dari perusahaan. Data kadar Ni pada setiap *dome* dan jumlah tonase/*stockpile** diolah untuk menilai sejauh mana bijih nikel berkadar rendah dapat dioptimalkan hingga mencapai *cut off grade* (COG) yang ditetapkan. Analisis dilakukan terhadap seluruh data kadar Ni dan tonase setiap *dome*, kemudian dihitung nilai kadar rata-rata Ni secara keseluruhan menggunakan rumus *blending*. Hasil perhitungan tersebut selanjutnya dibandingkan dengan kadar Ni setelah penerapan metode *blending* untuk menilai efektivitas peningkatan kadar dan efisiensi pemanfaatan bijih nikel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengambilan Data *Stockpile*

Bijih di terima dari mining menggunakan DT hino 500 lalu di dumping pada *stockpile*. Setiap 1 kali dumping berisi 5-6 *bucket excavator* tergantung kondisi bijih saat itu. Tonase bijih dari pengangkutan tersebut didapat dari jumlah *bucket* dengan estimasi 1 *bucket* yaitu 4-5 ton. Jadi 30 Retase itu sama dengan 600 Ton sebab 1 *bucket* sama dengan 4-5 ton di kali dengan 30 retase jadi jumlah nya adalah 600 Ton. Pengambilan sampel menggunakan *excavator* untuk memastikan nilai kadar. *Rechecking* di lakukan setiaap 2 kali dumping oleh *Dump Truck* Hino 500 pengambilan sampel di lakukan pada ketinggian 1/3 dari tinggi tumpukan secara horizontal dan mengambil sampel sebanyak 20 kg. Setelah data pengambilan sampel keluar dari laboratorium setiap tumpukan bijih pada *transito* di beri tanda menggunakan pita. Bijih di tumpukan dengan besar setiap tumpukan kurang lebih 800-850 ton setiap tumpukannya. Proses pengambilan data retase di lokasi pit dapat dilihat pada gambar 1 menunjukkan pengangkutan material *bijih* nikel yang diangkut menggunakan *Dump Truck* Hino 500 menuju ke *stockpile*.



Gambar 1. Proses pengambilan data retase.

Dari gambar 1 menunjukkan bahwa proses *loading* menggunakan *excavator* dan setiap 1 *bucket* bisa mencapai 4-5 ton. Setiap satu *vessel truck* terdapat 5-6 *bucket*, untuk setiap 1 retase bisa membawa 20 ton, tergantung pada kondisi jalan *hauling* atau cuaca pada saat di lokasi penambangan. Proses pengangkutan bijih di lokasi pit dapat dilihat pada gambar 2 menunjukkan pengangkutan material *bijih* nikel yang diangkut menggunakan *Dump Truck* Hino 500 menuju ke *stockpile* (Gambar 2). Tumpukan Material (*Dome*) Pada gambar dibawah ini menunjukan suatu tumpukkan material (*Dome*) yang ada di *Stockpile* (Gambar 3).



Gambar 2. Proses pengangkutan material bijih menuju *stockpile*



Gambar 3. Tumpukan material (Dome).

Tabel 1. Data hasil analisis sampel *stockpile*.

No	Kode Tumpukan	Jumlah Retase	Kadar Ni (%)	Tonase/ ton
1	MSS 1	30	1,48	600
2	MSS 2	30	1,66	600
3	MSS 3	30	1,54	600
4	MSS 4	30	1,39	600
5	MSS 5	30	1,48	600
6	MSS 6	40	1,43	800
7	MSS 7	42	1,59	840
8	MSS 8	40	2,15	800
9	MSS 9	40	2,34	800
10	MSS 10	40	2,32	800
11	MSS 11	40	2,19	800
12	MSS 12	30	2,19	600
13	MSS 13	30	1,38	680
14	MSS 14	31	1,45	820
15	MSS 15	25	1,36	500

Tabel 2. Perhitungan hasil blending

No	Kode Tumpukan	Jumlah Retase	Kadar Ni (%)	Tonase (Ton)
1	MSS 1	30	1,48	600
2	MSS 2	30	1,66	600
3	MSS 3	30	1,54	600
4	MSS 4	30	1,39	600
5	MSS 5	30	1,48	600
6	MSS 6	40	1,43	800
7	MSS 7	42	1,59	840
8	MSS 8	40	2,15	800
9	MSS 9	40	2,34	800
10	MSS 10	40	2,32	800
11	MSS 11	40	2,19	800
12	MSS 12	30	2,19	600
13	MSS 13	30	1,38	600
14	MSS 14	31	1,45	620
15	MSS 15	25	1,36	500
Total	Kadar Ni Setelah Blending		1,77	10160

Hasil Blending

Blending adalah pencampuran antara material yang sama dengan kualitas (kadar unsur-unsur pada bijih) dan kuantitas (jumlah/tonase tumpukan bijih) yang berbeda oleh perusahaan, hal ini dilakukan untuk mendukung penyediaan bijih nikel. Data menunjukkan bahwa jumlah bijih nikel dengan kadar dibawah COG (kadar rendah) lebih banyak dibandingkan kadar diatas COG (kadar tinggi), oleh karena itu dibutuhkan suatu usaha untuk memanfaatkan bijih nikel di bawah COG yang telah ditentukan oleh perusahaan. Salah satu usaha yang dilakukan untuk mengelolah bijih dengan kadar Ni di bawah 1,40 % ialah dengan melakukan blending atau juga dengan menurunkan nilai COG bijih nikel kebutuhan pabrik pengolahan dari 1,4 %. Perhitungan blending sebagai berikut:

$$(1,48 \times 600) + (1,66 \times 600) + (1,54 \times 600) + (1,39 \times 600) + (1,48 \times 600) \\ + (1,43 \times 800) + (1,59 \times 840) + (2,15 \times 800) + (2,34 \times 800) + (2,32 \\ \times 800) + (2,19 \times 800) + (2,19 \times 600) + (1,38 \times 600) + (1,54 \times 620) + \\ (1,36 \times 500)$$

10160

$$888 + 996 + 924 + 834 + 888 + 1.144 + 1.335 + 1.720 + 1.872 + \\ 1.856 + 1.752 + 1.314 + 828 + 954 + 680$$

10160

$$\frac{17.985}{10.160} = 1,77\%$$

Berdasarkan tabel 2 menunjukkan bahwa hasil perhitungan *blending* diperoleh kadar rata-rata keseluruhan sebesar 1,77% dengan total tonase sebanyak 10.160 Ton yang berarti bijih nikel setelah *blending* telah mencapai batas kadar terendah sehingga telah mencapai standar pabrik pengolahan. Mekanisme Blending Sebelum melakukan *blending* pertama adalah proses *loading* di *site* terlebih dahulu lalu di bawah ke *stockpile* menggunakan *dump truck* dan di lokasi *stockpile* dilakukan proses *blending* yang dimana sebelumnya telah di lakukan proses pengecekan kadar nikel sebelum di *blending* jadi setiap *dump truck* membawa material itu sudah diketahui kadar nikel yang berkualitas tinggi dan yang berkualitas rendah. Tahapan berikutnya dimana *excavator* melakukan proses *blending* mengambil beberapa *bucket* di *dump truck* untuk dicampur dengan beberapa *dump truck* yang memiliki kadar yang berbeda untuk mendapatkan hasil dari proses *blending*. Setelah proses *blending* di lakukan maka hasil dari percampuran material tersebut di ambil dijadikan suatu sampel untuk dimasukkan ke laboratorium untuk mendapatkan hasil kadar nikel yang sesuai dengan permintaan perusahaan. Jika hasil kadar sesuai dengan permintaan oleh pihak perusahaan maka hasil *blending* tersebut siap untuk dijual sehingga bijih nikel yang rendah sehingga bijih nikel tidak terbuang sia-sia dan begitulah cara pemanfaatan bijih nikel yang dilakukan oleh perusahaan PT Aneka Jasa Sorowako.

SIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan metode *blending* merupakan solusi efektif dalam mengoptimalkan pemanfaatan bijih nikel berkadar rendah di PT Aneka Jasa Sorowako. Proses *blending* dilakukan dengan mencampurkan bijih nikel dari beberapa tumpukan (*stockpile*) yang memiliki kadar nikel berbeda, baik di bawah maupun di atas *cut off grade* (COG) perusahaan. Berdasarkan hasil analisis laboratorium, kadar nikel rata-rata setelah proses *blending* meningkat menjadi 1,77% Ni dengan total tonase 10.160 ton, sehingga telah memenuhi standar minimal yang dipersyaratkan oleh pabrik pengolahan.

REFERENSI

- Bakri, S., Gaffar, A., & Juradi, M. (2023). Studi Blending Nikel Antara Barging Stockpile Dengan Hasil Aktual Pada Pt Ariano Bintang Cemerlang. *Journal Of Engineering Science And Technology*, 1(2), 62-73.
- Lestari, A. N., & Sufriadin, S. (2023). Analisis Perbandingan Kadar Bijih Laterit Antara East Block Dan West Block PT Vale Indonesia Tbk. *Mining Science And Technology Journal*, 2(3), 147-155.
- Maabruri, I., Salu, S. P., & Yatjong, I. (2024). Optimization Of Low-Grade Nickel Ore Utilization For Optimal Cog Determination At Pit 13b PT. Citra Silika Mallawa. *Jurnal Teknik Pertambangan*, 24(2), 58-65.
- Prasetyo, P. (2008). Pemanfaatan potensi bijih nikel indonesia pada saat ini dan masa mendatang. *Metalurgi*, 23(1), 47-56.
- Rahman, H., Syamsuddin, A., & Wati, E. (2022). Kontribusi sektor nikel terhadap ekonomi nasional Indonesia. *Jurnal Ekonomi Sumberdaya dan Energi*, 4(1), 12-20.
- Sahputra, W. P., Badia, B. A., Putra, M. I., Putra, F. C., & Aji, A. A. (2025). Rekayasa Proses Ekstraksi

- dan Pengelolaan Biji Nikel: Teknologi, Tantangan, dan Prospek Masa Depan. *Jurnal Multidisipliner Kapalamada*, 4(02), 243-255.
- Setyowati, V. A., & Abdul, F. (2025). Machine learning approach for revealing the nickel grade and recovery optimization in reduction process of laterite ores. *Case Studies in Chemical and Environmental Engineering*, 11, 101068.
- Surianti, S. (2022). Analisis Pemanfaatan Low Grade Nickel Ore dengan Metode Blending. *Akademika Jurnal*, 19(1), 12-15.
- Thamsi, A. B., Yusuf, F. N., Rahma, K., & Wakila, M. H. (2023). Analisis Perbandingan Pencampuran Bijih Nikel High Grade Limonit Dan Low Grade Saprolit Untuk Memenuhi Permintaan Pasar Pada PT Mandiri Mineral Perkasa. *JNANALOKA*, 63-68.
- Zhang, Z. F., Zhang, W. B., Zhang, Z. G., & Chen, X. F. (2025). Nickel extraction from nickel laterites: Processes, resources, environment and cost. *China Geology*, 8(1), 187-213.