



## Analisis Perbandingan Kadar Nikel (Ni) dan Besi (Fe) pada Lokasi Pengeboran dan Lokasi Penambangan PT. Almharig Mineral Provinsi Sulawesi Tenggara

Nurliah Jafar<sup>1</sup>, Muhammad Ilham kadar<sup>2\*</sup>, Vandy Fadli Alrasyid<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup>Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Indonesia

<sup>2\*</sup>Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Matematika & Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Halu Oleo, Kendari, Indonesia

### Info Artikel

Diajukan: 19/04/2023

Diterima: 14/05/2023

Diterbitkan: 30/06/2023

### Keywords:

Nickel; Iron; Drilling; Laterite; Minerals.

### Kata Kunci:

Nikel; Besi; Pengeboran; Laterit; Mineral.



Lisensi: cc-by-sa

### ABSTRACT

One of the obstacles in nickel mining is the change in nickel (Ni) and iron (Fe) content from drilling data that does not match the content at the mining location. The study aims to determine the percentage change in nickel (Ni) and iron (Fe) content from drilling data with the mining location. The research method includes processing samples from drilling results and results at the mining location in the laboratory to determine the comparison of content. The next stage is processing and analyzing content data to determine the average nickel and iron content. The results of the identification of drill point data produced an average content of Ni = 1.90% and Fe = 22.86%. While the average content at the mining location is Ni = 1.86% and Fe = 20.55%. Furthermore, the difference in content at the drilling location and at the mining location can be seen, namely Ni = 0.04% and Fe = 2.31%. From the research results, it can be concluded that the levels of identification results at the drilling location have different levels compared to those at the mining location, where the percentage comparison of nickel levels is 0.04% while iron is 2.31%.

### ABSTRAK

Salah satu kendala dalam penambangan nikel adalah adanya perubahan kadar nikel (Ni) dan kadar besi (Fe) dari data hasil pemboran yang tidak sesuai dengan kadar hasil di lokasi penambangan. Penelitian bertujuan untuk mengetahui persentase perubahan kadar nikel (Ni) dan besi (Fe) dari data hasil pemboran dengan di lokasi penambangan. Metode penelitian meliputi pengolahan sampel dari hasil pemboran dan hasil pada lokasi penambangan di laboratorium untuk diketahui perbandingan kadarnya. Tahap selanjutnya dilakukan pengolahan dan analisis data kadar untuk mengetahui rata-rata dari kadar nikel dan besi. Hasil identifikasi data titik bor menghasilkan kadar rata-rata Ni = 1,90 % dan Fe = 22,86 %. Sedangkan kadar rata-rata di lokasi penambangan Ni = 1,86% dan Fe = 20,55%. Selanjutnya, dapat diketahui selisih kadar pada lokasi pemboran dan di lokasi penambangan yaitu Ni = 0,04 % dan Fe = 2,31 %. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kadar hasil identifikasi di lokasi pemboran ada selisih kadar yang berbeda dengan di lokasi penambangan, dimana persentase perbandingan kadar nikel sebesar 0,04 % sedangkan besi sebesar 2,31 %.

### Corresponding Author:

Muhammad Ilham kadar

Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Matematika & Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Halu Oleo, Kendari, Indonesia;

[aqsal@umkendari.ac.id](mailto:aqsal@umkendari.ac.id)

### PENDAHULUAN

Nikel laterit adalah batuan peridotit. Menurut Vinogradov batuan ultra basa rata-rata mempunyai kandungan nikel sebesar 0,2 %. Unsur nikel tersebut terdapat dalam kisi-kisi kristal mineral olivin dan piroksin, sebagai hasil substitusi terhadap atom Fe dan Mg. Proses terjadinya substitusi antara Ni, Fe dan Mg dapat diterangkan karena radius ion dan muatan ion yang hampir bersamaan di antara unsur-unsur tersebut (Asy'ari., 2013). Proses serpentinisasi yang terjadi pada batuan peridotit akibat pengaruh

larutan hydrothermal, akan mengubah batuan peridotit menjadi batuan serpentinit atau batuan serpentinit peridotit. Sedangkan proses kimia dan fisika dari udara, air serta pergantian panas dingin yang bekerja kontinu, menyebabkan disintegrasi dan dekomposisi pada batuan induk.

Hal itu menunjukkan eksplorasi nikel yang berkelanjutan sangat diperlukan untuk memenuhi kebutuhan industri terkait (Suryawan dkk., 2019). Kegiatan penambangan bijih nikel dimulai dari land clearing, pengupasan top soil, pengupasan overburden, selective mining, penggalian bijih nikel, pemuatan dan pengangkutan, dan kemudian ditimbun di stockyard. HGSO (High Gread Saprolite Ore) diolah di smelter dan top soil dimanfaatkan kembali untuk kegiatan reklamasi.

Kegiatan penambangan merupakan satu rangkaian kegiatan yang kompleks di mana satu dan yang lainnya saling berkaitan. Dalam proses penambangan, faktor peralatan merupakan faktor yang sangat penting dalam menjamin keberlangsungan produksi. Ketersediaan jumlah alat angkut dan alat gali muat merupakan hal yang sangat sensitif bagi kelangsungan produksi (Wahyuddin., 2024). Jumlah armada yang berlebih akan mengakibatkan biaya pengeluaran operasional yang besar, sementara jumlah armada yang sedikit akan mengurangi jumlah produksi tambang, selain itu kondisi alat gali muat dan angkut yang tidak sesuai akan menimbulkan banyak antrian sehingga kondisi ideal dalam proses pemuatan dan pengangkutan material sangat sulit dicapai. Salah satu variabel yang mempengaruhi penataan simpanan nikel laterit adalah morfologi, batu awal dan tingkat keawetannya. Sistem kekekalan dimulai pada batuan ultramafik (peridotit, dunit, serpentinit), dimana batuan tersebut banyak mengandung mineral olivin, piroksen, magnesium silikat dan besi silikat yang sebagian besar mengandung nikel 0,30% (Hasria., 2024). Jalannya susunan nikel laterit dimulai dengan siklus menetap yang terkonsentrasi pada batuan peridotit, kemudian pada saat itu, air menembus ke dalam zona retakan batu dan akan memecah mineral terlarut secara efektif di batuan dasar (Pranata et al., 2017). Mineral dengan gaya berat yang tidak ambigu akan tertinggal pada tingkat superfisial sehingga mengalami peningkatan deposit seperti komponen Ca, Mg, dan Si. Nikel adalah logam putih mengkilap, ringan, area kekuatan utama untuk karat berat, keras, lentur, agak feromagnetik, dan merupakan saluran intensitas dan daya yang cukup baik (ChuanYu et al, 2024). Nikel memiliki tempat dengan pengumpulan logam besi-kobalt. Mineral nikel terdiri dari Ni-sulfida (nikel sulfida) dan Ni-laterit (nikel laterit). Mineral Ni-Sulfida pada umumnya memiliki struktur yang esensial dan berhubungan dengan batuan mafik dan ultrabasa (piroksinit, harzburgit, dan dunit). Nikel laterit merupakan hasil sisa senyawa yang bertahan lama pada batuan ultrabasa (dunit, peridotit) dan modifikasinya (Ardi et al., 2024).

Keberadaan simpanan nikel laterit sebagian besar umumnya tersampaikan di daerah-daerah seperti di Wilayah Sulawesi Selatan, terdapat di wilayah Soroako, Kabupaten Luwu Timur dan Lokal Palakka, Rezim Barru. Selanjutnya, simpanan nikel laterit juga terlacak di Daerah Sulawesi, khususnya Kabupaten Morowali, Kabupaten Luwuk Banggai dan Wilayah Sulawesi Tenggara.

Proses penambangan nikel oleh PT Almharig Mineral di daerah Konawe Selatan Provinsi Sulawesi Tenggara memiliki salah satu masalah dalam operasi penambangan nikel laterit adalah adanya perubahan kadar nikel (Ni) dan kadar besi (Fe) dari data hasil pemboran yang tidak sesuai dengan kadar hasil realisasi penambangan.

## **METODE**

Penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan. Yang pertama tahapan persiapan administrasi berupa pengurusan persyaratan dari jurusan dan fakultas sebelum penyusunan laporan tugas akhir serta pengurusan surat rekomendasi penelitian sebelum berangkat ke tempat penelitian.

Pada tahapan kedua Penelitian ini berupa pengamatan pada hasil pemboran yang menembus zona bijih dari nikel laterit yaitu zona limonit dan zona saprolit sebagai produk utama disamping zona top soil dan bedrock yang menjadi objek penelitian saat penambangan dengan saat penumpukan bijih hasil

penambangan di stockpile. Guna mengetahui persentase kadar hasil penambangan dengan kadar hasil data titik bor.

Tahap pengambilan data merupakan tahap pelaksanaan pekerjaan segala data yang dibutuhkan akan dikumpulkan untuk menunjang kegiatan penyusunan laporan nantinya. Dalam pengambilan data terdiri atas dua jenis data yang digunakan antara lain. Data primer merupakan data pokok yang diperoleh dari penelitian langsung dari pengujian dilaboratorium, data pokok yang diambil yaitu: data kadar nikel pengeboran, data kadar nikel pada dome dan dokumentasi. Data sekunder adalah data-data yang diperoleh dari jurnal ilmiah dan buku hasil-hasil penelitian sebelumnya yang berhubungan langsung dengan tujuan penelitian.

Data hasil pengamatan kemudian diolah dan dianalisis untuk mengetahui kadar rata-rata dari hasil pengeboran dan hasil penambangan sehingga dapat diketahui perbandingan perubahan kadarnya (Wakila., 2024)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Analisis Kadar Ni dan Fe Pada Lokasi Pengeboran

Identifikasi data titik bor menggunakan metode daerah pengaruh dengan spasi pemboran 50 m. Adapun hasil identifikasi tiap log bor pada tabel dibawah berikut ini yaitu:

Tabel 1. Hasil Kadar Rata-rata Ni dan Fe Pada Lokasi Pengeboran

No	Log Bor_Blok P1	Hasil Kadar	
		Ni (%)	Fe (%)
1	Titik P1_2652	2,18	29,45
2	Titik P1_2653	1,95	19,94
3	Titik P1_2654	1,26	30,49
4	Titik P1_2710	2,46	16,35
5	Titik P1_2711	1,73	16,23
6	Titik P1_2712	2,21	21,24
7	Titik P1_2713	1,81	12,94
8	Titik P1_2768	1,84	12,87
9	Titik P1_2769	1,83	25,98
10	Titik P1_2770	2,10	27,80
11	Titik P1_2771	1,90	35,33
12	Titik P1_2772	1,90	40,58
13	Titik P1_2828	1,80	13,11
14	Titik P1_2829	1,63	17,70
Nilai Rata – rata Kadar		1,90	22,86

Untuk mengetahui besarnya penyesuaian level dari lokasi pemboran dengan di lokasi penambangan Dari hasil identifikasi data titik bor, maka dapat diketahui nilai rata-rata dari semua titik bor yang akan tertambang. Nilai rata-ratanya adalah sebagai berikut:

1. Nilai kadar rata-rata Ni = 1,90 %
2. Nilai kadar rata-rata Fe = 22,86 %

### Hasil Analisis Kadar (Ni) dan (Fe) Pada Lokasi Penambangan

Tumpukan bijih hasil realisasi penambangan pada setiap dome disetiap stockpile yang berasal dari Blok P1 Beijing dengan titik bor pada tabel 2. Dimana penumpukan dimulai pada tanggal 20 Juli sampai dengan tanggal 13 Agustus pada dome X17, X21, X22, X23, dan X25. Dengan kadar rata-rata hasil penambangan yaitu:

1. Kadar rata-rata Ni = 1,86%

## 2. Kadar rata-rata Fe = 20,55%

Tabel 2. Hasil Kadar Ni dan Fe di Lokasi Penambangan

No	Lokasi Penambangan	Hasil Kadar	
		Ni (%)	Fe (%)
1	Dome X17	1,18	20,45
2	Dome X17	1,95	19,94
3	Dome x17	1,26	30,49
4	Dome X17	1,80	16,35
5	Dome X21	1,73	16 23
6	Dome X21	1,86	21,24
7	Dome X21	1,81	12,94
8	Dome X21	1,84	12,87
9	Dome X22	1,83	25,98
10	Dome X22	1,10	21,80
11	Dome X22	1,80	30,33
12	Dome X22	1,86	23,58
13	Dome X23	1,85	13,11
14	Dome X25	1,63	15,70
Nilai Rata – rata Kadar		1,86	20,55

**Hasil Kadar Ni dan Fe Pada Lokasi Pengeboran dan Lokasi Penambangan**

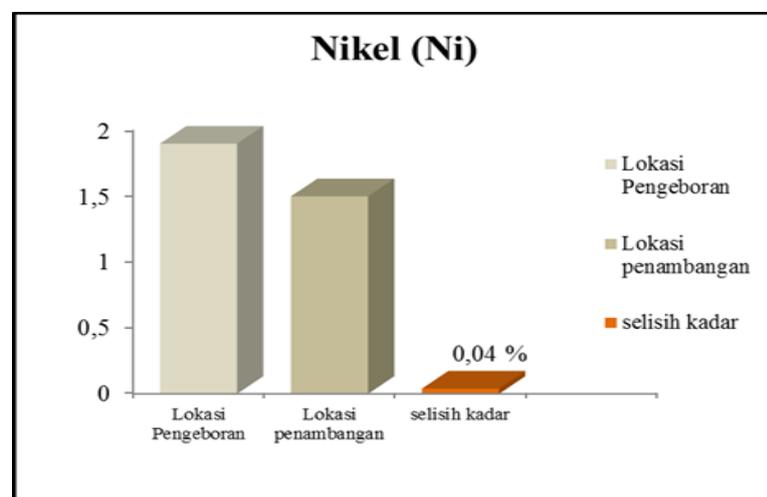
Berdasarkan dari tabel perbandingan hasil identifikasi data titik bor dengan kadar Ni = 1,90% dan Fe = 22,86% sedangkan hasil realisasi penambangan dengan Ni = 1,86% dan Fe = 20,55% maka selisih kadarnya adalah Ni = 0,04% sedangkan Fe = 2,31%. Adapun hasil perbandingan dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Perbandingan Kadar Ni dan Fe Pada Lokasi Pengeboran dengan di Lokasi Penambangan

No	Unsur	Hasil Data Eksplorasi	Hasil Realisasi Penambangan	Selisih kadar
1	Ni	1,90 %	1,86 %	0,04 %
2	Fe	22,86 %	20,55 %	2,31 %

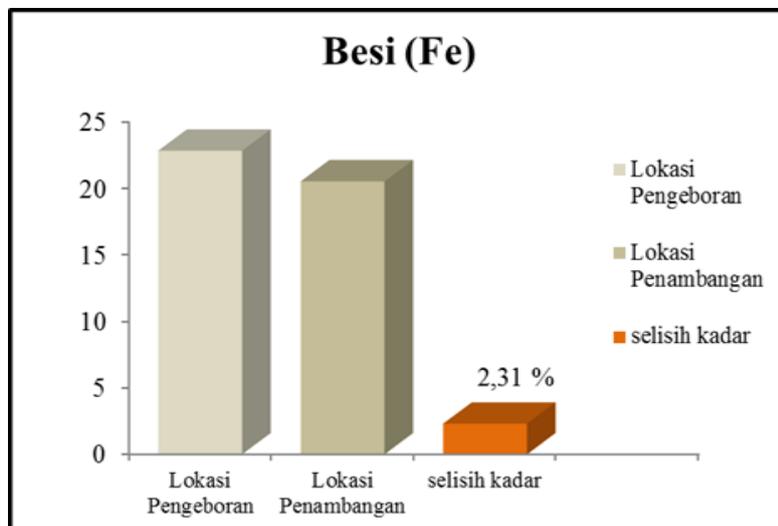
**Persentase Kadar Ni dan Fe Pada Lokasi Pengeboran dan Lokasi Penambangan**

Kadar hasil identifikasi data titik bor adalah Ni = 1,90 %, sedangkan hasil penambangan menunjukkan bahwa Ni 1,86 % menghasilkan selisish Ni 0,04% dapat dilihat pada grafik berikut ini.



Gambar 1. Grafik Perbandingan Kadar Ni Hasil Identifikasi Pada Lokasi Pengeboran dengan di Lokasi Penambangan

Hasil identifikasi data titik bor kadar Fe = 22,86% sedangkan hasil realisasi penambangan Fe = 20,55% sehingga selisih Fe = 2,31% dapat dilihat pada grafik berikut ini.



Gambar 2. Grafik Perbandingan Kadar Fe Hasil Identifikasi Pada Lokasi Pengeboran dengan di Lokasi Penambangan.

Dari hasil penelitian yang dilakukan diketahui bahwa kadar hasil identifikasi data titik bor mengalami penurunan setelah proses penambangan, dimana persentase perubahan nikel sebesar 2,10% sedangkan besi sebesar 10,10%.

#### **Faktor yang Mempengaruhi Terjadinya Perubahan Kadar Ni dan Fe Pada Lokasi Pengeboran dan di Lokasi Penambangan**

Salah satu masalah dalam operasi penambangan nikel laterit adanya perubahan kadar nikel (Ni) dan besi (Fe) dari lokasi pemboran yang tidak sesuai dengan kadar hasil Realisasi penambangan yang dimana faktor penyebabnya adalah air hujan, suhu kelembapan, topografi dan keterampilan operator dalam menunjang produksi mineral nikel (Jafar 2015).

##### 1. Air Hujan

Dalam aktifitas penambangan tentunya memerlukan analisa, perlengkapan dan persiapan seluruh aspek-aspek dalam melakukan kegiatan penambangan serta keadaan topografi, iklim, dan cuaca dari suatu kawasan penambangan, contohnya air hujan yang mengandung asam yang dapat mempengaruhi kualitas mineral atau kadar dari suatu mineral berharga pada permukaan maupun bawah tanah. Hujan yang jatuh pada permukaan tanah dan akan mengalir dan masuk ke tanah dan menembus batuan melalui pori-pori batuan dan merubah kualitas batuan pembawa mineral menjadi rendah dan memisahkan unsur-unsur pembawa mineral dan akumulasi mineral itu sendiri.

##### 2. Suhu

Suhu atau kelembapan merupakan Kelembapan relatif udara berubah berbanding terbalik dengan perubahan suhu udara, yaitu bila udara dingin maka kelembapan meningkat dan bila udara panas maka kelembapan menurun. Kelembapan udara atau suhu menyebabkan perubahan kadar mineral berharga yang dimana menyebabkan perubahan kadar pada mineral Ni dan Fe. Kelembapan udara akan berpengaruh terhadap laju penguapan atau transpirasi. Jika kelembapan rendah, maka laju transpirasi meningkat dan penyerapan air dan zat-zat mineral juga meningkat. Hal itu akan meningkatkan ketersediaan unsur-unsur batuan pembawa mineral yang kadar mineralnya menjadi tinggi dan begitu sebaliknya jika kelembapan tinggi akan menurunkan kadar unsur pembawa mineral berharga tersebut.

### 3. Topografi

Topografi adalah relief atau kenampakan alami maupun kultural (buatan) permukaan bumi berbentuk tiga dimensi yang meliputi perbedaan tinggi-rendah permukaan bumi dari permukaan laut (relief), bentuk wilayah, kemiringan, dan bentuk lereng. Wilayah aktifitas penambangan dipengaruhi dengan topografi atau bentuk alami dari permukaan tanah otomatis juga tekstur bawah tanah, seperti pada bentuk tanah yang bidangnya miring ataupun datar. Terjadinya perubahan kadar mineral berharga pada permukaan tanah maupun di bawah permukaan tanah itu disebabkan oleh suhu, dan intensitas air hujan.

### SIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian ini yang telah dilakukan di PT. Almharig Mineral dapat disimpulkan bahwa dari hasil penelitian yang dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa kadar hasil identifikasi pada lokasi pengeboran ada selisih kadar dengan di lokasi penambangan, dimana persentase perbandingan kadar nikel sebesar 0,4 % sedangkan besi sebesar 2,23 %. Faktor yang mempengaruhi terjadinya perubahan kadar nikel (Ni) dan besi (Fe) disebabkan oleh intensitas air hujan, suhu atau kelembaban, dan topografi dan juga dilihat dari iklim pada daerah tersebut, tepatnya pada kawasan penambangannya.

### REFERENSI

- Ardi, A., & Jafar, N. (2024). Estimation Of Laterite Nickel Resources Using The Inverse Distance Weight Method PT Premlog Offshore Indonesia Kolaka Regency, Southeast Sulawesi Province. *Journal of Geology and Exploration*, 3(1), 48-54.
- Asy'ari, M. A., Hidayatullah, R., & Zulfadli, A. (2013). Geologi dan Estimasi Sumberdaya Nikel Laterit Menggunakan Metode Ordinary Kriging di PT. Aneka Tambang, Tbk. *INTEKNA Jurnal Informasi Teknik dan Niaga*, 13(1).
- Hasria, H., Awadh, S. M., Masri, M., Azzaman, M. A., Okto, A., & Sawaludin, S. (2024). Identification of Lateritic Nickel Deposits Potential in the Kokoe Area, Kabaena Island, Central Buton Regency, Southeast Sulawesi Province, Indonesia. *The Iraqi Geological Journal*, 179-193.
- Jafar, N. (2016). Analisis Perbandingan Kandungan Unsur Nikel (Ni) Dan Besi (Fe) Dari Data Titik Bor Dengan Realisasi Penambangan. *Jurnal Geomine*, 4(2), 274094.
- Pranata, R. Y., Djamaluddin, D., Asmiani, N., & Thamsi, A. B. (2017). Analisis Perbandingan Kadar Nikel Berdasarkan Perencanaan terhadap Realisasi Penambangan. *Jurnal Geomine*, 5(3), 143-146.
- Wakila, M. H., Chalik, C. A., Umar, E. P., & Irsyad, M. (2024). Penerapan Metode Ordinary Kriging untuk Estimasi Sumberdaya Nikel Laterit pada Daerah Bahodopi, Kabupaten Morowali, Provinsi Sulawesi Tengah. *Jurnal Geomine*, 12(02), 163-172.
- Wahyuddin, M. C. (2024). Analisis Kestabilan Lereng Lahan Bekas Tambang Bijih Nikel Di Wilayah Tambang X, Kabupaten Luwu Timur Sulawesi Selatan. *Jurnal Teknik AMATA*, 5(2), 40-45.
- Natua, M. R. A., Permana, A. P., & Zainuri, A. (2024). Karakteristik Nikel Laterit di Blok Lara, Kabupaten Morowali Utara, Provinsi Sulawesi Tengah. *Jurnal Pendidikan Geografi Undiksha*, 12(3), 415-421.
- ChuanYu, J., Manurung, H., Anggara, F., & Petrus, H. T. B. M. (2024, August). Indonesian Nickel Overview: Potential, Development and Future Prospects. In *Conference of Metallurgists* (pp. 753-763). Cham: Springer Nature Switzerland.
- Ardi, A., & Jafar, N. (2024). Estimation Of Laterite Nickel Resources Using The Inverse Distance Weight Method PT Premlog Offshore Indonesia Kolaka Regency, Southeast Sulawesi Province. *Journal of Geology and Exploration*, 3(1), 48-54.