



## Perbandingan Kadar Endapan Nikel Laterit Pada *Front* Penambangan dengan *Stockpile* Pada PT Ceria Nugraha Indotama Kabupaten Kolaka

*Muhammad Reza Ardhana Irwan, Alam Budiman Thamsi\*, Anshariah*

*Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Indonesia*

\*Email: [alambudiman.thamsi@umi.ac.id](mailto:alambudiman.thamsi@umi.ac.id)

### ABSTRAK

PT Ceria Nugraha Indotama adalah salah satu perusahaan yang bergerak dalam bidang pertambangan bijih nikel laterit di kecamatan Wolo, kabupaten Kolaka, provinsi Sulawesi Tenggara. Dalam kegiatan penambangan bijih (*ore*) nikel laterit sering terjadi adanya perbedaan kadar bijih nikel laterit ketika masih berada di *front* penambangan dan setelah dipindahkan ke *stockpile*, dari proses kegiatan tersebut bisa menyebabkan terjadinya perubahan kadar yang mengakibatkan kadar nikel mengalami perubahan yang cukup signifikan. Tujuan dilakukannya penelitian ini untuk mengetahui besar persentase perbedaan kadar Ni, Fe, MgO dan SiO<sub>2</sub> pada *front* penambangan dengan *stockpile* serta mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya perubahan kadar nikel. metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode pengambilan sampel *grab sampling* di *front* penambangan dan *stockpile*. Hasil dari penelitian ini yaitu berdasarkan hasil analisis, diperoleh data kadar Ni, Fe, MgO dan SiO<sub>2</sub> pada *front* penambangan dengan *stockpile*, kadar Ni mempunyai selisih 0,05% dan kadar Fe mempunyai selisih 0,34% kedua mineral tersebut mempunyai kadar tertinggi pada *front* penambangan serta kadar MgO mempunyai selisih 2,68% dan kadar SiO<sub>2</sub> mempunyai selisih 8,87% kedua mineral tersebut mempunyai kadar tertinggi pada *stockpile*. Faktor yang mempengaruhi perubahan kadar nikel yaitu penyebaran *ore* yang bersifat heterogen, posisi *waste* yang berada diatas *ore* serta cuaca hujan yang terjadi di lapangan, keterampilan operator dan *sampling*.

**Kata Kunci:** kadar, nikel laterit, *front*, *stockpile*, *grab sampling*.

### ABSTRACT

*PT Ceria Nugraha Indotama is a company engaged in mining laterite nickel ore in Wolo sub-district, Kolaka district, Southeast Sulawesi province. In lateritic nickel ore mining activities, there is often a difference in levels of laterite nickel ore when it is still in the mining front and after being transferred to the stockpile. This research is to determine the proportion of differences in the levels of Ni, Fe, MgO and SiO<sub>2</sub> on the mining front with the stockpile and to determine the factors that influence changes in nickel content. The method used in this study is the grab sampling method in front mining and stockpile. The results of this study are based on the results of the analysis, obtained data on the levels of Ni, Fe, MgO and SiO<sub>2</sub> on the mining front with a stockpile, the Ni content has a difference of 0.05% and the Fe content has a difference of 0.34%, the two minerals have the highest grades on the mining front. mining and MgO content has a difference of 2.68% and SiO<sub>2</sub> content has a difference of 8.87%, the two minerals have the highest grade in the stockpile. Factors that influence changes in nickel content are the heterogeneous distribution of ore, the position of the waste above the ore and the rainy weather that occurs in the field, operator and sampling skills.*

**Keywords:** grade, nickel laterite, *front*, *stockpile*, *grab sampling*.



## PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang memiliki banyak sumber daya khusus pada Indonesia bagian timur (Thamsi dkk, 2022). pada pulau Sulawesi terdapat kompleks Ofiolit Sulawesi, merupakan Kompleks Ofiolit terbesar ketiga pada dunia. pada bahasa asing Kompleks Ofiolit Sulawesi dianggap East Sulawesi Ophiolite Belt (ESOB) atau lajur Ofiolit Sulawesi Timur. Terbentuknya endapan nikel pada wilayah tropis terjadi akibat proses pelapukan batuan ultrabasa yang kadar Ni-nya mencapai 0,25% (Arifin, dkk. 2015). Saat ini industri pertambangan dihadapkan pada suatu problematika dimana cadangan tambangnya semakin menipis bahkan habis sehingga menyebabkan perusahaan harus menghentikan aktivitas penambangan di suatu wilayah. Sumber daya mineral yang mempunyai sifat khusus yaitu *non renewable resources* yang ialah apabila bahan galian tersebut tidak akan terbaharui balik atau dengan kata lain industri pertambangan artinya industri besar tanpa daur (Thamsi, 2017). Topografi merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi keterdapatannya sumberdaya nikel laterit. Topografi sekitar dapat mempengaruhi pergerakan air yang dapat membantu pembentukan endapan nikel laterit (Thamsi dkk, 2021). Endapan Nikel laterit adalah produk yang berasal dari proses pelapukan lanjut di batuan ultramafik pembawa Ni-Silikat, umumnya terdapat pada daerah dengan iklim tropis hingga dengan subtropis. Indonesia dikenal menjadi salah satu negara yang pembuat bahan galian pada dunia termasuk nikel (Wakila dkk, 2018). Nikel laterit adalah jenis mineral logam yg diperoleh melalui proses pelapukan kimiawi batuan ultrabasa, yg membuat pengayaan residu serta sekunder asal unsur-unsur Ni, Mn, Fe, serta Co. Nikel laterit memiliki ciri mengandung oksida logam menggunakan warna coklat kemerahan dan mengandung Ni serta Fe (Aswadi dkk, 2022). Ada dua golongan bijih nikel laterit, yaitu nikel zona limonit yang berkadar nikel rendah dan nikel zona saprolit yang berkadar nikel tinggi. Ketidaksamaan yang ada pada dua jenis zona bijih ini yaitu bijih pada zona saprolit memiliki kandungan Fe yang rendah dan Mg tinggi sedangkan pada zona limonit mempunyai kandungan Fe yang tinggi dan Mg yang rendah (Jafar, N. 2017). Endapan nikel laterit adalah endapan akibat proses pelapukan lateritik batuan induk ultramafik (peridotit, dunit serta serpentinit) yang mengandung Ni menggunakan kadar tinggi, agen pelapukan tersebut berupa air hujan, suhu, kelembaban, topografi, serta lain-lain. umumnya pembentukan endapan nikel laterit terjadi di daerah tropis atau sub-tropis (Jafar, N. 2016).

Perubahan kadar yang terjadi di front penambangan dan stockpile harus diidentifikasi berbagai kemungkinan penyebabnya sehingga dengan diketahuinya penyebab perubahan kadar ini bisa diatasi untuk meminimalisir terjadinya, karena jika tidak dilakukan maka hal ini akan terus berlanjut sehingga bisa saja membuat kualitas dari bahan galian menurun hingga tidak memenuhi spesifikasi kadar permintaan untuk kebutuhan pengapalan dan akan berpotensi menyebabkan kerugian bagi perusahaan Ceria Nugraha Indotama. Rumusan masalah pada penelitian ini yaitu berapa besar persentase perbedaan kadar Ni, Fe, MgO dan SiO<sub>2</sub> pada front penambangan dengan stockpile dan apa saja faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya perubahan kadar nikel. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui besar persentase perbedaan kadar Ni, Fe, MgO dan SiO<sub>2</sub> pada front penambangan dengan stockpile dan mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya perubahan kadar nikel.

## METODE

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang dikumpulkan dengan melakukan pengamatan secara langsung di lapangan. Data yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu data dokumentasi, data kadar di front penambangan, data kadar di *stockpile* dan proses analisis kadarnya menggunakan alat XRF di laboratorium perusahaan. Data sekunder adalah data yang diperoleh dari pihak perusahaan/instansi berdasarkan hasil pengamatan atau penelitian sebelumnya seperti arsip perusahaan, jurnal dan buku referensi. Data sekunder dalam penelitian ini yaitu, peta lokasi penelitian dan sop perusahaan (standar operasional *procedure*). Pengolahan data yang digunakan dalam penelitian ini pengolahan data secara kuantitatif.

Pengambilan kesimpulan umum berdasarkan hasil Metode analisis data Dalam penelitian ini teknik analisis data yang digunakan adalah analisis kuantitatif deskriptif. Penulis menggunakan metode deskriptif untuk memperoleh gambaran dari hasil pengolahan data di aplikasi Excel.

**HASIL**

Kadar endapan nikel laterit sering mengalami perbedaan kadar antara *front* penambangan dengan *stockpile* sehingga penulis menganalisa data kadar endapan nikel laterit pada sampel di *front* penambangan dengan *stockpile*. Sampel yang digunakan berjumlah 300 sampel pada *front* penambangan dengan *stockpile*. Setiap 20 sampel dilakukan analisa kadar menggunakan alat XRF sehingga penulis medapatkan 15 nilai kadar endapan nikel laterit pada mineral Ni, Fe, MgO dan SiO2 di *front* penambangan dengan *stockpile* adapun faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan kadar nikel adalah penyebaran *ore* berifat heterogen, posisi pengotor terhadap *ore*, cuaca serta keterampilan operator dan *sampling*.

**PEMBAHASAN**

**Perbedaan Kadar Endapan Nikel Laterit Pada *Fornt* Penambangan Dengan *Stockpile***

Untuk mengetahui perbedaan kadar endapan nikel laterit perlu dilakukan perbandingan kadar pada area *front* penambangan dengan *stockpile*. Nilai kadar endapan nikel yang dibandingkan adalah Ni, Fe, MgO dan SiO2.

**Tabel 1.** Data Kadar Endapan Nikel Laterit Pada *Front* Penambangan

No	Assay				Qty	Lokasi
	Ni	Fe	MgO	SiO2		
1	1,82	15,44	13,46	37,96	1	Pit Anugrah
2	1,74	15,25	13,31	38,40	1	Pit Anugrah
3	1,63	13,28	13,47	40,39	1	Pit Anugrah
4	1,68	22,57	7,56	27,71	1	Pit Anugrah
5	1,82	17,91	9,84	37,72	1	Pit Anugrah
6	1,68	14,50	12,23	42,65	1	Pit Anugrah
7	1,64	13,78	11,80	40,41	1	Pit Anugrah
8	2,03	15,43	12,31	37,89	1	Pit Anugrah
9	1,90	11,16	13,99	43,05	1	Pit Anugrah
10	1,84	13,28	11,90	41,10	1	Pit Anugrah
11	1,98	13,94	13,27	39,32	1	Pit Anugrah
12	1,56	13,52	11,47	47,32	1	Pit Anugrah
13	1,36	14,17	10,53	44,62	1	Pit Anugrah
14	1,34	12,80	11,95	44,56	1	Pit Anugrah
15	1,36	14,31	11,45	44,99	1	Pit Anugrah

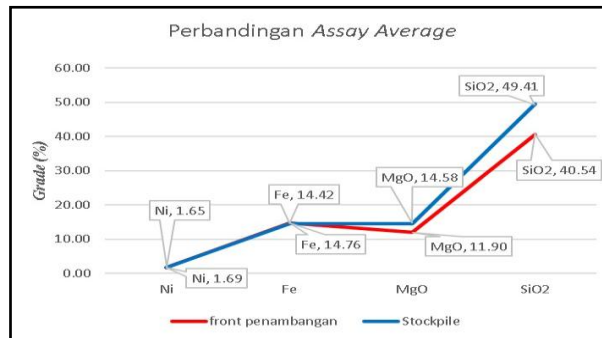
Berdasarkan tabel 1 Penulis mempunyai data kadar endapan nikel laterit pada *front* penambangan. Mineral yang dibandingkan oleh penulis adalah nikel, besi, magnesium oksida dan silika. Nilai kadar yang diperoleh dari penulis berasal dari pit anugerah pada PT Ceria Nugraha Indotama. Jumlah kadar yang dimiliki penulis berjumlah 15 kadar.

**Tabel 2.** Data Kadar Endapan Nikel Laterit Pada *Stockpile*

No	Assay				Qty	Lokasi
	Ni	Fe	MgO	SiO2		
1	1,61	13,36	19,26	45,84	1	Dome 172
2	1,86	14,34	16,52	45,97	1	Dome 172
3	1,63	13,45	17,77	48,19	1	Dome 172
4	1,59	13,59	11,58	54,26	1	Dome 174

5	1,55	14,79	13,39	52,05	1	Dome 174
6	1,71	14,83	13,61	49,68	1	Dome 174
7	1,72	13,41	14,45	48,14	1	Dome 174
8	1,71	19,63	14,14	37,35	1	Dome 176
9	1,63	17,13	14,37	39,79	1	Dome 176
10	2,24	16,31	15,67	44,71	1	Dome 179
11	1,75	16,22	15,78	48,02	1	Dome 179
12	1,50	12,43	16,95	53,52	1	Dome 182
13	1,63	13,02	13,36	56,39	1	Dome 182
14	1,27	10,84	11,46	59,56	1	Dome 182
15	1,30	12,90	10,41	57,70	1	Dome 182

Berdasarkan tabel 2 penulis mempunyai nilai endapan nikel laterit pada *stockpile*. Data yang dimiliki penulis berasal dari *Dome 172*, *Dome 174*, *Dome 176*, *Dome 179* dan *Dome 182*. Jumlah kadar yang dimiliki penulis sebanyak 15 kadar yang sama dengan data kadar endapan nikel laterit pada *front* penambangan.



**Gambar 1.** Grafik perbandingan kadar Rata- Rata Endapan Nikel Laterit (Ni, Fe, MgO dan SiO<sub>2</sub>).

Berdasarkan gambar 1 penulis mempunyai nilai kadar rata-rata endapan nikel laterit yang dibuat dalam bentuk grafik. pada grafik tersebut mempunyai 2 garis yang dimana garis berwarna biru merupakan nilai kadar pada stockpile dan garis berwarna merah merupakan nilai kadar pada front penambangan. Pada kadar nikel (Ni) penulis mendapatkan selisih nilai kadar 0,04% dengan kadar tertinggi pada front penambangan. Pada kadar besi (Fe) penulis mendapatkan selisih nilai kadar 0,34% dengan kadar tertinggi pada front penambangan. Pada kadar magnesium oksida (MgO) penulis mendapatkan selisih nilai kadar 2,68% dengan kadar tertinggi pada stockpile. pada kadar silika (SiO<sub>2</sub>) penulis mendapatkan selisih kadar 8,87% dengan nilai tertinggi pada stockpile.

### Perbedaan Kadar Endapan Nikel Laterit Pada *Front* Penambangan Dengan *Stockpile*

Nikel mempunyai beberapa faktor- faktor yang dapat menyebabkan nilai kadar mengalami penurunan diantaranya yaitu:



**Gambar 2.** Penyebaran *Ore* Bersifat Heterogen

Berdasarkan gambar 2 *ore* yang bersifat tidak homogen dapat menyebabkan terjadinya perubahan kadar nikel dikarenakan pada saat kegiatan *ore getting* dapat terikut pengotor (*waste*) ke dalam produk *ore* (Pranata dkk, 2017). Sehingga dalam melaksanakan kegiatan *ore getting* perlu diperhatikan oleh *grade control* yang berfungsi untuk membantu operator dalam pelaksanaan kegiatan *ore getting*.



**Gambar 3.** Posisi *waste* terhadap *ore* dan cuaca

Berdasarkan gambar 3 dapat diketahui dalam area *front* penambangan posisi *waste* dan *ore* selalu berdekatan. Sehingga hal ini bisa menyebabkan terjadinya perubahan kadar nikel. Kadar nikel dapat dipengaruhi oleh cuaca hujan dengan adanya hujan maka dapat menyebabkan kadar *moisture content* pada produk *ore* mengalami peningkatan sehingga hal ini dapat menyebabkan produk *ore* menjadi rusak atau tidak memenuhi kebutuhan *buyer*.



**Gambar 4.** Penyebaran *Ore* Bersifat Heterogen



Berdasarkan gambar 4 kegiatan *ore getting* merupakan sebuah kegiatan yang sangat penting. Pada tahapan *ore getting* sering terjadi pengotor (*waste*) terikut kedalam produk *ore* sehingga dengan keterdapatannya *waste* kedalam produk *ore* dapat menyebabkan kadar nikel mengalami penurunan kadar. Sehingga perlu dilakukannya pengawasan pada tahapan ini yang bertujuan untuk menjaga kestabilan kadar yang terdapat pada *front* penambangan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada kedua orang tua yang selalu mendoakan dan kepada bapak Ir. Alam Budiman Thamsi, S.T., M.T., IPP. dan Ibu Ir. Anshariah, S.T., M.T., IPP. selaku pembimbing dalam penyusunan tugas akhir serta kepada seluruh staff perusahaan PT Ceria Nugraha Indotama yang sudah mengizinkan untuk melaksanakan penelitian.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis, diperoleh data kadar Ni, Fe, MgO dan SiO<sub>2</sub> pada *front* penambangan dengan *stockpile*, kadar Ni mempunyai selisih 0,05% dan kadar Fe mempunyai selisih 0,34% kedua mineral tersebut mempunyai kadar tertinggi pada *front* penambangan serta kadar MgO mempunyai selisih 2,68% dan kadar SiO<sub>2</sub> mempunyai selisih 8,87% kedua mineral tersebut mempunyai kadar tertinggi pada *stockpile*. Faktor yang mempengaruhi perubahan kadar nikel yaitu penyebaran ore yang bersifat heterogen, posisi *waste* yang berada diatas *ore* serta cuaca hujan yang terjadi di lapangan, keterampilan operator dan sampling.

## DAFTAR PUSTAKA

- Thamsi, A. B., Sangadji, C. D., Nurhawaisyah, S. R., Aswadi, M., & Amsah, L. O. M. Y. (2022). Analisis Perbandingan Kadar Nikel Hasil Pengeboran dengan Hasil Penambangan di PT Mandiri Mineral Perkasa. *Jurnal Pertambangan*, 6(2), 65-70.
- Arifin, M., Widodo, S., & Anshariah, A. (2015). Karakteristik Endapan Nikel Laterit Pada Blok X Pt. Bintangdelapan Mineral Kecamatan Bahodopi Kabupaten Morowali Provinsi Sulawesi Tengah. *Jurnal Geomine*, 1(1), 37-45.
- Thamsi, A. B. (2017). Estimasi cadangan terukur endapan nikel laterit cog 2, 0% menggunakan metode inverse distance pada pt. teknik alum service, blok x. *J. Geomine*.
- Thamsi, A. B., Jafar, N., & Fauzie, A. (2021). Analisis Pengaruh Morfologi Pada Pembentukan Nikel Laterit PT Prima Sentosa Alam Lestari Kabupaten Morowali Provinsi Sulawesi Tengah. *Jurnal GEOSAPTA*, 7(2), 75-78.
- Wakila, M. H., Heriansyah, A. F., Firdaus, F., & Nurhawaisyah, S. R. (2018). Pengaruh Tingkat Pelapukan Terhadap Kadar Nikel Laterit Pada Daerah Ussu, Kec. Malili Kab. Luwu Timur Prov. Sulawesi Selatan.
- Aswadi, M., Husain, J. R., Gazali, A., & Thamsi, A. B. (2022). Spread Of Laterite Nickel Based on Drill Data at PT Manunggal Sarana Surya Pratama, Southeast Sulawesi Province. *Journal of Geology and Exploration*, 1(2), 51-57.
- Jafar, N. (2017). Identifikasi Sebaran Nikel Laterit Berdasarkan Hasil Test Pit Kecamatan Kabaena Kabupaten Bombana Provinsi Sulawesi Tenggara. *Jurnal Geomine*, 5(2).
- 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., Djameluddin, D., Asmiani, N., & Thamsi, A. B. (2017). Analisis Perbandingan Kadar Nikel Berdasarkan Perencanaan terhadap Realisasi Penambangan. *Jurnal Geomine*, 5(3).