

## Pemodelan dan Estimasi Sumber Daya Nikel, Menggunakan Software Vulcan 9.1 di PT Vale Indonesia Tbk, Desa Soroako, Kecamatan Nuha, Kabupaten Luwu Timur, Provinsi Sulawesi Selatan

<sup>1</sup>Irzan MZ, <sup>2</sup>Yuliadi, <sup>3</sup>Dono Guntoro

<sup>1,2,3</sup>Prodi Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung,  
Jl. Tamansari No. 1 Bandung 40116

e-mail: <sup>1</sup>irzanmz@gmail.com <sup>2</sup>yuliadi\_ms@yahoo.com <sup>3</sup>guntoro\_mining@yahoo.com

**Abstract:** The modeling and the calculation of nickel was done at PT Vale Indonesia Tbk in Soroako Village, Nuha Subdistrict, East Luwu Regency, South Sulawesi Province. The purpose of this research is to make the model of nickel ore deposit in order to determine the spreading as to estimate the ore deposit of nickel. The mining method applied at PT Vale Indonesia Tbk is the selective mining, which is a method of mining where do the separation of waste and ore directly in the pit/mining area. Characteristics of Nickel Laterite ore horizon Soroako area include, namely the top soil, limonit, saprolitic, and bedrock/blue zone. Validation and verification of data against topographical data, drillhole and assay. this activity aims to minimize errors when processing data. then statistical analysis used namely in the form is statistic of univarian and statistic of bivarian. The methods used for modelling is the Inverse Distance weighting factor Method which is reversed where the nearest sensor area will have a greater weighting than more distant sensor area. The result of the resource estimation based on Cut Off Grade % Ni grades with high grade is >1.8, for medium grade is 1.2 - 1.8, and for low grade 0.8 - 1.2. Based on the results of the resource estimation by the method of the measured amount of resources acquired block of nickel that is for high grade is 108,887.50 Tonnes, for medium grade is 378,975.00 tonnes of for low grade is 535,200.00 Tons with the total of all amount is 1,023,062.50 tons.

**Keywords :** Geological Model and Nickel Resources

**Abstrak:** Pada penelitian ini dilakukan pemodelan nikel di Desa Soroako, Kecamatan Nuha, Kabupaten Luwu Timur, Provinsi Sulawesi Selatan. Tujuan dari penelitian ini yaitu membuat model endapan bijih nikel sehingga dapat diketahui bentuk dan sebaran serta mengestimasi jumlah sumberdaya pada daerah penelitian. Metode penambangan yang diterapkan PT Vale Indonesia Tbk adalah *selective mining*, yaitu suatu metode penambangan dimana dilakukan pemisahan antara *waste* dan *ore* secara langsung di pit/tambang. Karakteristik horizon bijih nikel laterit daerah Soroako diantaranya yaitu *top soil*, limonit, saprolit dan *bedrock/blue zone*. Validasi dan verifikasi data dilakukan terhadap data topografi, data bor dan data assay. Kegiatan ini bertujuan untuk meminimalisir kesalahan pada saat pengolahan data. Kemudian analisis statistik yang digunakan yaitu berupa statistik univarian dan statistik bivarian. Metode yang digunakan untuk pemodelan yaitu *Inverse Distance Method* yang merupakan faktor pembobotan terbalik dimana grid penaksir yang terdekat akan memiliki bobot yang lebih besar dibandingkan grid penaksir yang lebih jauh. Hasil dari estimasi sumberdaya berdasarkan *Cut Off Grade* % Ni dengan nilai *high grade* adalah >1.8, *medium grade* 1.2 - 1.8, dan *low grade* 0.8 - 1.2. Berdasarkan hasil estimasi sumberdaya dengan metode blok diperoleh jumlah sumberdaya terukur nikel yaitu untuk *high grade* = 108,887.50 Ton, *medium grade* = 378,975.00 Ton, dan *low grade* = 535,200.00 Ton dengan jumlah total sumberdaya yaitu 1,023,062.50 Ton.

**Kata Kunci :** Pemodelan Geologi dan Sumberdaya Nikel

### A. Pendahuluan

#### Latar Belakang

Kegiatan eksplorasi merupakan salah satu cara untuk mengembangkan sumberdaya nikel. Kegiatan eksplorasi tersebut bertujuan untuk menghasilkan model endapan dan perhitungan sumberdaya dan cadangan. Pemodelan geologi dengan tingkat kepercayaan yang tinggi sangat diperlukan agar dapat menggambarkan mengenai kondisi geologi, keterdapatan struktur serta litologi pada daerah penelitian agar memperkecil tingkat kesalahan pada saat proses perhitungan sumber daya.

**Tujuan Penelitian**

1. Mengetahui kondisi sebaran endapan nikel laterit secara lateral
2. Mengetahui kondisi sebaran endapan nikel laterit secara vertikal
3. Mengestimasi sumberdaya endapan nikel laterit pada daerah penelitian

**B. Landasan Teori**

**Nikel Laterit**

Nikel laterit adalah batuan yang terbentuk karena pelapukan yang intensif pada peridotit (batuan induk). Batuan induk ini akan berubah menjadi serpentin akibat pengaruh larutan hidrotermal atau larutan residual pada waktu proses pembekuan magma (proses serpentinisasi) dan akan merubah batuan peridotit menjadi batuan Serpentin. Kemudian kembali terjadi pelapukan (fisika dan kimia) menyebabkan disintegrasi dan dekomposisi pada batuan induk (Golightly, 1981)

**Limitasi Sumberdaya Nikel**

Dasar limitasi sumberdaya nikel merupakan pengelompokan yang didasarkan atas interpretasi data. Pengelompokan tersebut yaitu sebagai berikut :

**Tabel B.1** Limitasi Kadar Nikel

Horizon	Limitasi Kadar	
	Kadar Fe (%-berat)	Kadar Ni (%-berat)
Low Grade	40 < Fe < 50	0.8 < Ni < 1.2
Medium Grade	30 < Fe < 40	1.2 < Ni < 1.8
High Grade	Fe < 30	Ni > 1.8

Sumber : PT Vale Indonesia Tbk

**Estimasi Sumberdaya Nikel**

Estimasi sumberdaya nikel yaitu menggunakan Metode *Inverse Distance Weighting* (IDW).

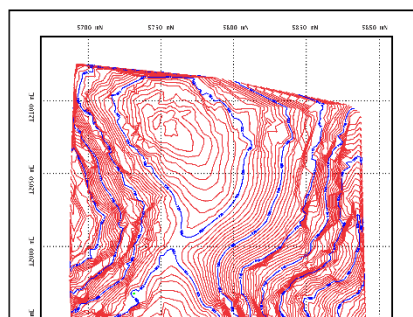
**C. Hasil Penelitian dan Pembahasan**

**Kegiatan Penelitian**

Kegiatan penelitian ini dilakukan dengan mengumpulkan data – data seperti peta topografi, peta geologi untuk pemodelan dalam bentuk sebaran endapan batubara secara lateral sedangkan untuk sebaran secara vertikalnya digunakan data berupa data hasil pengeboran.

**Data Dasar**

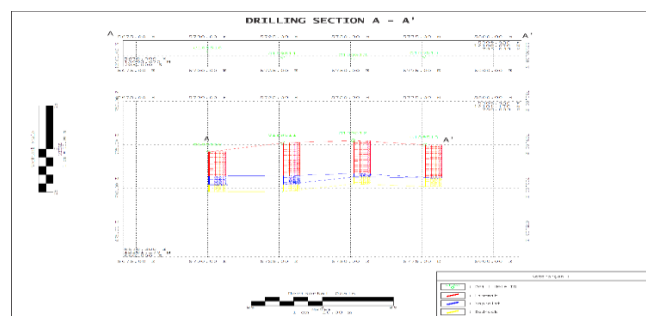
1. Data topografi, data survey topografi diperoleh dari hasil pemetaan topografi tim survey terdahulu dengan luasan 219 m<sup>2</sup>. Hasil pemetaan adalah sebagai berikut:



ang 2, Tahun Akademik 2016-2017

### Gambar C.1 Peta Topografi Wilayah Penelitian

2. Kegiatan pengeboran eksplorasi yang dilakukan di daerah penelitian yaitu menggunakan dengan metode *full core*. Kegiatan pengeboran yang dilakukan dengan metode *full core* ini bertujuan untuk mengetahui stratigrafi dari dalam lubang bor dengan cara pengambilan *sample coring* secara menyeluruh dari lubang bor . Berdasarkan hasil kegiatan eksplorasi diperoleh data hasil pengeboran eskplorasi sebanyak 234 titik bor yang semuanya dilakukan dengan metode *full core* sehingga didapatkan data horizon dari setiap lubang bor tersebut.



Gambar C.2 Korelasi Bor pada Penampang A-A'

3. Basis data *assay* berisi informasi-informasi dari data eksplorasi rinci yang akan menjadi input file *assay* dan *drillhole* pada *Maptek Vulcan Versi 9.1* berupa data dalam file *Microsoft Excel* dengan format *\*.csv (comma delimited)* sebanyak 4 macam file. Informasi dasar basis data *assay* diperoleh dari kegiatan pemboran eksplorasi. Basis data ini harus dilakukan verifikasi terlebih dahulu sebelum dilakukan pengolahan data lebih lanjut, hal ini sangat penting karena didalam proses pemodelan dan estimasi sumberdaya bersumber dari basis data *assay* ini.

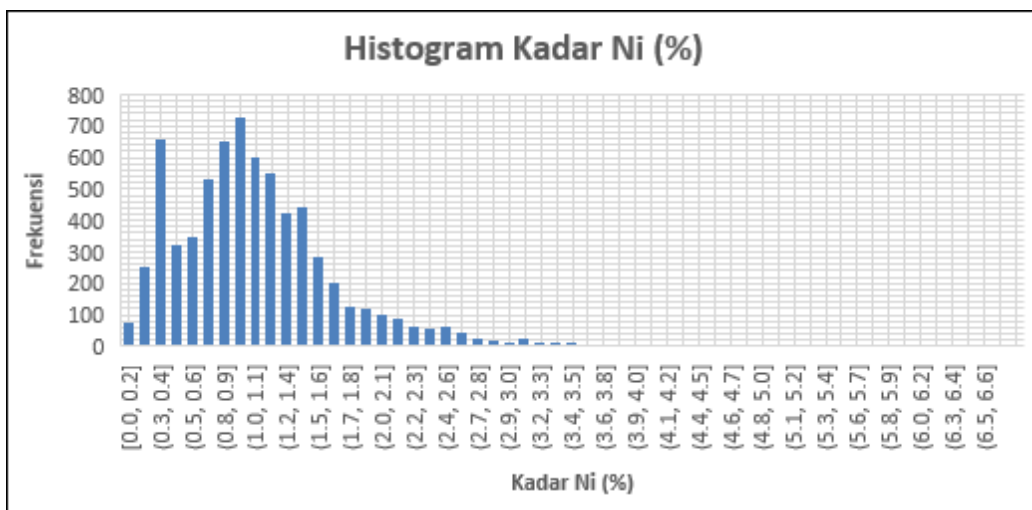
#### Pengolahan Data

1. Verivikasi Dan Validasi Data, meliputi analisis Statistik Univariat Data Kadar Ni dan Analisis Statistik Bivariat.

Tabel C.1 Hasil Statistik Univarian Kadar Ni

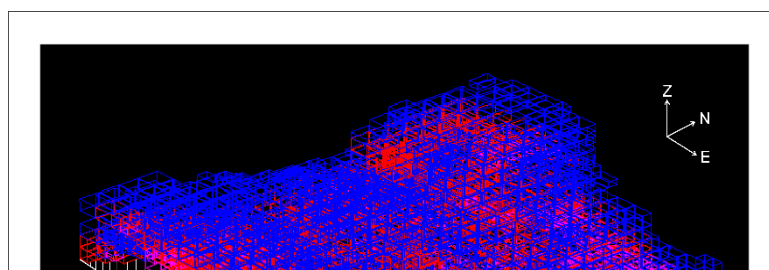
Statistik Kadar Ni (%)
------------------------

<b>Minimum</b>	0.030
<b>Maximum</b>	6.840
<b>Mean</b>	1.071
<b>Median</b>	0.972
<b>Mode</b>	0.270
<b>Standard Deviation</b>	0.647
<b>Standard Error</b>	0.008
<b>Sample Variance</b>	0.419
<b>Kurtosis</b>	5.835
<b>Skewness</b>	1.660
<b>Range</b>	6.810
<b>Sum</b>	7456.978
<b>Count</b>	6960



**Gambar C.3** Histogram Kadar Ni

2. Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa karakteristik populasi data kadar Ni *mean* yang berada pada 1.07%, ini menunjukkan bahwa kadar Ni berada pada rata-rata diatas 1 %. Hal ini dapat dibuktikan pula pada histogram. Hasil dari pengujian diatas juga berguna nantinya sebagai bahan tambahan evaluasi dan pertimbangan didalam estimasi kadar pada suatu model blok.
3. Dapat dilihat pada (gambar C.4) bahwa penyebaran data terletak pada nilai kadar yang relatif rendah yaitu di histogram puncak range 0,9 – 1.0 %, dapat juga di lihat dari nilai *skewness* positif yang menunjukkan data cenderung ke arah kiri/kadar rendah. Kemudian dari nilai variansnya yang relatif kecil menunjukkan ekor histogram yang pendek. Jika ekor histogram tersebut panjang maka memiliki nilai varians yang besar. Namun penyebaran data menunjukkan distribusi data yang hampir simetris dengan nilai puncak histogram 1,07 mendekati nilai rata-rata
4. Estimasi Sumberdaya Nikel, Perhitungan sumberdaya dengan metode IDW. Dimana sebelum dilakukan perhitungan sumberdaya dibuat model blok dengan dimensi  $X \times Y \times Z = \frac{1}{2}$  jarak spasi antar titik bor ( $\frac{1}{2} \times 25$  m),  $Y = \frac{1}{2}$  jarak spasi antar titik bor ( $\frac{1}{2} \times 25$  m) dan  $Z = 2$  m dan dengan limitasi kadar (table B.1) sebagai berikut:



### Gambar C.4 Limitasi Kadar pada Blok Model

5. Estimasi sumberdaya dibagi kedalam 3 jenis yaitu *High Grade*, *Medium Grade*, dan *Low Grade*.

**Tabel C.2** Tabulasi Sumberdaya Terukur Nikel Daerah Penelitian

Class	Volume (m <sup>3</sup> )	Density (Kg/m <sup>3</sup> )	Tonase (Ton)
High Grade	70,250.00	1.55	108,887.50
Medium Grade	244,500.00	1.55	378,975.00
Low Grade	334,500.00	1.60	535,200.00
Total Sumberdaya			1,023,062.50

#### D. Kesimpulan

1. Secara lateral sebaran potensi nikel laterit memiliki nilai yang tinggi pada kemiringan lereng 8 - 30 % dan potensi deposit nikel laterit akan semakin rendah apabila lereng terlalu landai atau curam, serta deposit nikel laterit akan semakin tipis apabila jaraknya jauh dari struktur geologi.
2. Secara vertikal keberadaan nikel laterit berada pada lapisan horizon limonit dan saprolit. Jenis endapan nikel laterit tersebut dibagi kedalam 3 tipe yaitu *High Grade*, *Medium Grade*, dan *Low Grade*. Kadar rata-rata yaitu 1,07%, yang mengindikasikan bahwa pada daerah tersebut lebih dominan ke kadar rendah dibandingkan kadar tinggi.
3. Hasil dari permodelan geologi setelah dibatasi dengan limitasi kadar dan didapatkan estimasi jumlah sumberdaya nikel laterit pada daerah penelitian dengan total jumlah sumberdaya terukur sebesar 1,023,062.50 Ton.

#### Daftar Pustaka

- A. Machali Muchsin. 2010. "*Materi Kuliah Eskplorasi*". Bandung Islamic University, Bandung
- Ahmad, W. 2005. "*Laterite: Fundamental of Chemistry, Mineralogy, Weathering Processes and Laterit Information*". Soroako, South Sulawesi: PT. International Nickel Indonesia
- Ahmad, W. 2006. "*Laterite : Mine Geology at PT. International Nickel Indonesia*". Sorowako, South Sulawesi: PT. International Nickel Indonesia.
- Butt and Zeegers. 2002. "*Mineral Imaging With Landsat TM data*

- for Hydrothermal Alteration Mapping in Heavily Vegetated Terrane*". London: International Journal of Remote Sensing
- Endang S., Bambang N. Widi, dkk., 1998, "*Laporan Eksplorasi Mineral Logam Mulia & Logam Dasar di Daerah Wotu dan sekitarnya Kabupaten Luwu Propinsi Sulawesi Selatan*", Direktorat Sumber Daya Mineral, Bandung.
- Geological Survey 1984, "*U.S. Geological Survey Circular, Geological Survey (U.S.)*", The Survey, Universitas Michigan of Geology and Mineral Resources, Department of Mines and Energy.
- Glesson, et al., 2003. "*Nikeliferous Laterite: A General Description. International Laterite Symposium*". Canada: Inco Metals Company.
- Hoppe, Richard, 1978, "*Operating Handbook of Mineral Surface Mining and Exploration, E-/MJ library of Operating Handbooks*", Mc. Graw Hill, Inc., Avenue of The Americas New York, N.Y. 10020 USA.
- Hustrulid William and Mark Kuchta, "*Open Pit Mine Planning & Design*", Vol I, A.A. Balkema/ Rotterdam/Brockfield, 1995.
- JORC (*Joint Ore Reserve Committee*), 1999, "*Klasifikasi Sumberdaya dan Cadangan Mineral*", Australia
- Joseph. R. Bold., Friedrich et al., dan Freyssnet et al. 1979. "*The Past and The Future of Nikel Laterite*". Canada: Inco Limited.
- Muhammad Faizal H, 2009, "*Pemodelan dan Estimasi Sumberdaya Nikel Laterit Blok GB Pulau Lee, Helmahera Timur Dengan Menggunakan Perangkat Lunak Studio 3 Datamine*", FTTM Institut Teknologi Bandung, Bandung
- Sam, B., Jr. 1995. "*Principles of Mineralogy and Stratigraphy*". edisi-2. Englewood-Cliffs: Prentice-Hall. Hlm 519-529; 561; 580-581; 613-625; 650-666).
- Simandjuntak, T.O., Rusmana, E., Surono, dan Supandjono, J.B. 1991. "*Geology of The Malili Quadrangle, Sulawesi*". Bandung: Directorates of General
- Standar Nasional Indonesia, 2011. "*SNI 5051-2011 - Klasifikasi Sumber Daya Mineral dan Cadangan*". Indonesia: Penulis
- Stasiun Rain Fall Harapan, 2003. "*Data Curah Hujan mm/tahun*". Soroako, Sulawesi Selatan
- Sukanto, R., 1975. "*The structure of Sulawesi in the Light of Plate Tectonics. Paper presented in the Regional Conference of Geology and Mineral Resources*", Southeast Asia, Jakarta
- Sundari, Woro., 2012. Skripsi : "*Analisis Data Eksplorasi Bijih Nikel Laterit Untuk Estimasi Cadangan Dan Perancangan Pit Pada PT. Timah Eksplomin, Di Desa Baliara, Kecamatan Kabaena Barat, Kabupaten Bombana, Provinsi Sulawesi Tenggara*". Teknik Pertambangan Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana