

Analisis *Stripping Ratio* Bijih Nikel Laterit Pt Keinz Ventura Kabupaten Morowali Utara Provinsi Sulawesi Tengah

Virginia Mutiara Hendrik^[1], Nurliah Jafar^[2], Hasbi Bakri^[3]

^[1,2,3]Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Industri Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Indonesia

Email: virginiamutiara164@gmail.com

ABSTRAK

Stripping Ratio adalah perbandingan jumlah volume tanah penutup dengan volume cadangan. Sistem penambangan yang digunakan adalah tambang terbuka dengan metode *open cast* dan *open pit*, namun mengarah pada metode *open cast* karena terletak pada daerah yang curam dimana urutan penambangannya dimulai dari penggalian, pemuatan dan pengangkutan. Dalam usaha penambangan, setelah cadangan ditemukan dan dinyatakan layak oleh suatu perusahaan, diperlukan suatu perencanaan dan perancangan tambang yang matang agar diperoleh kinerja dan keuntungan yang maksimal. Salah satu aspek yang penting dalam penambangan baik dari segi perencanaan maupun operasional adalah *stripping ratio* (SR) atau nisbah pengupasan dengan mengumpulkan (data primer dan data sekunder), dimana data tersebut kemudian dicek kembali untuk selanjutnya dilakukan penginputan ke dalam *software* pendukung yaitu *surpac*, *arcgis* dan *excel* agar mendapatkan hasil data yang diinginkan. Luas area penambangan 278.000 m² dengan elevasi yaitu 410-210 m. Didapatkan *tonase* cadangan bijih nikel laterit pada Pit Fulumea yaitu 1.802,551 ton dan volume *overburden* yaitu 2.669,600 bcm. Berdasarkan penelitian yang didapatkan bahwa nilai *stripping ratio* yaitu sebesar 1 : 1,48 bcm/ton.

Kata kunci: Rancangan, *Stripping Ratio*, Volume, Nikel Laterit.

ABSTRACT. *Stripping Ratio (SR) is the ratio between the volume of overburden and the reserve volume. The mining system used is open pit mining with the open cast and open pit method, but it leads to the open cast method because it is located in a steep area where the mining sequence starts from excavation, loading and transportation. Stripping Ratio (SR) is the ratio between the volume of overburden and the reserve volume. In the mining business, after reserves have been found and declared feasible by a company, a mature mine planning and design is required in order to obtain maximum performance and profit. One of the important aspects in mining both from a planning and operational perspective is the Stripping Ratio (SR) or stripping ratio by collecting (primary data and secondary data), where the data is then checked again for further input into supporting software, namely Surpac, Arcgis and Excel to get the desired data results. The mining area is 278,000 m² with an elevation of 410-210 m. The volume of reserves of laterite nickel ore in the fulumea pit was 1.802,551 tonnes and the volume of overburden was 2.669,600 bcm. From these two volumes, the value of the stripping ratio can be determined which will determine whether or not it is feasible to mine, namely 1 : 1.48 bcm/ton.*

Keywords: Design; *Stripping Ratio*; Volume, Nickel Laterite.

1. PENDAHULUAN

Dalam usaha penambangan, setelah cadangan ditemukan dan dinyatakan layak oleh suatu perusahaan, diperlukan suatu perencanaan dan perancangan tambang yang matang agar diperoleh kinerja dan keuntungan yang maksimal. Hal ini menyebabkan perusahaan tambang berupaya agar kegiatan penambangan yang akan dilakukan dapat menghasilkan profit yang sebesar-besarnya dengan waktu pengembalian modal secepat mungkin. Salah satu aspek yang penting dalam penambangan baik dari segi perencanaan maupun operasional adalah *stripping ratio* (SR) atau nisbah pengupasan. Dengan demikian perhitungan cadangan mineral harus dapat dilakukan dengan derajat kepercayaan yang dapat diterima dan dipertanggungjawabkan untuk menjadikan keluaran lebih baik dengan melakukan penyesuaian terhadap masukan, dalam arti lainmemaksimalkan atau mengefektifkan cadangan yang ada agar memperoleh keuntungan maksimal terhadap perusahaan.

Berdasarkan pemaparan di atas maka penulis akan melakukan kegiatan penelitian mengenai analisis *stripping ratio* (SR) penambangan bijih nikel laterit untuk dijadikan sebagai pedoman atau pegangan agar dapat mengetahui batas pit penambangan dalam menentukan layak tidaknya untuk ditambang dengan menghitung perbandingan volume cadangan yang dan volume *overburden* yang akan dibongkar.

2. METODE PENELITIAN

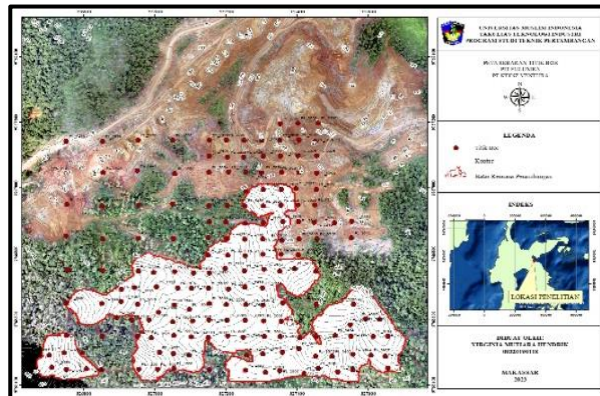
Metode penelitian yang digunakan dalam menghitung cadangan bijih nikel laterit pada pit fulumea adalah metode IDW (*Inverse Distance Weighting*). Data yang diambil pada lokasi penelitian yaitu berupa data primer, data yang

di ambil langsung di lapangan yakni berupa data topografi, data titik bor dan data *CoG (Cut of Grade)* dan data sekundernya berupa peta tunjuk lokasi penelitian.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

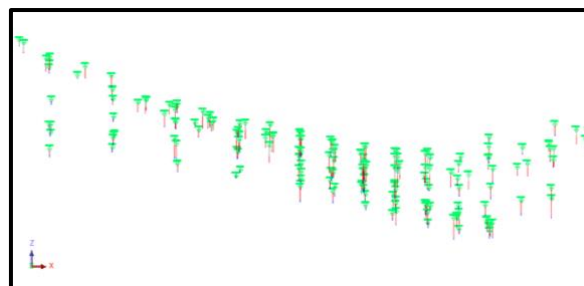
Sebaran Titik Bor Pit Fulumea

Pada gambar peta sebaran titik bor tersebut memiliki skala 1:4000 dan memiliki nilai kontur yang dapat menunjukkan ketinggian pada daerah tersebut. Tanda merah yang terdapat pada peta tersebut menandakan keberadaan suatu titik bor dan topografi awal pit fulumea ditandai dengan warna merah, jumlah lubang bor sebanyak 172 titik tetapi tidak semua titik ditambang karena tidak memiliki kadar yang baik dengan jarak spasi antar lubang bor sebesar 50 m dan kedalaman lubang bor mulai dari 5 m sampai 28 m dengan rata-rata kedalaman titik bor yaitu 8,9 m. Peta Sebaran titik bor pada pit fulumea PT Keinz Ventura dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Sebaran Titik Bor pada Pit Fulumea PT Keinz Ventura

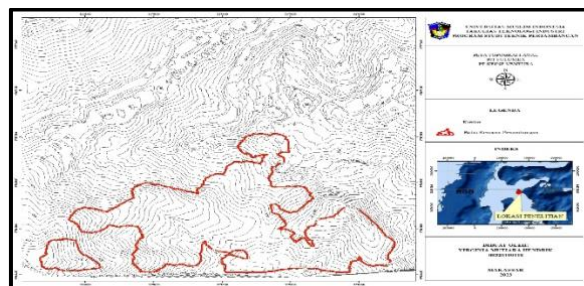
Adapun data *drillhole* yang diolah menggunakan *software surfac* untuk menunjukkan letak sebaran titik bor pada pit fulumea PT Keinz Ventura dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. *Drillhole*

Gambaran Topografi Pit Fulumea

Peta topografi merupakan salah satu jenis peta yang ditandai dengan skala besar dan detail. Gambar diatas adalah peta topografi awal pit fulumea PT Keinz Ventura yang ditandai dengan warna merah dengan sebagai batas pit fulumea dengan luas area sebesar 278.000 m² dengan elevasi tertinggi yaitu 410 meter dan elevasi terendahnya yaitu 210 meter dengan garis kontur yang dapat menentukan ketinggian pada suatu daerah dengan skala 1:4000. Peta topografi awal pit fulumea PT Keinz Ventura dapat dilihat pada Gambar 3.

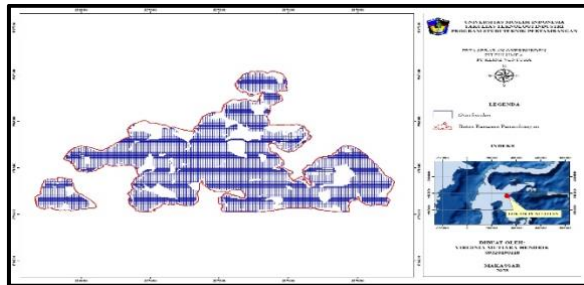


Gambar 3. Peta Topografi Awal Pit Fulumea PT Keinz Ventura

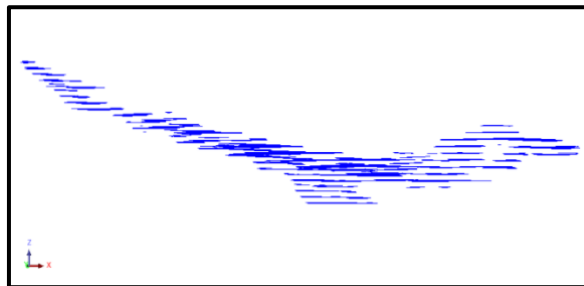
Hasil *Composite Overburden Pit Fulumea*

Blok model merupakan kombinasi prosedur, logika dan model metematik yang akan memanipulasi data input dan

data yang tersimpan di basis data dengan cara yang sudah ditentukan untuk menghasilkan keluaran yang diinginkan. Pada gambar blok model batas sebaran *overburden* memiliki skala 1:4000 dengan warna keseluruhan *overburden* yaitu warna biru sesuai dengan standar SOP PT Keinz Ventura. Peta sebaran *overburden* pada pit fulumea dapat dilihat pada Gambar 4.



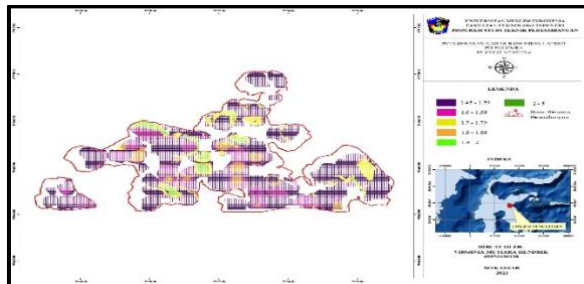
Gambar 4. Peta Sebaran *Overburden* pada Pit Fulumea



Gambar 5. Hasil distribusi kadar $Ni > 1,45$ menggunakan metode IDW (*inverse distance weighting*) pada *software surfac*

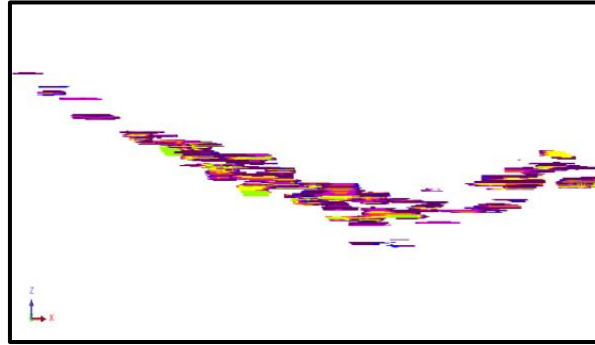
Hasil *Composite Cadangan Bijih Nikel Laterit Pit Fulumea*

Hampir sama dengan gambar sebelumnya untuk menghitung volume cadangan bijih nikel laterit, dibuat dalam *software surfac* yang kemudian hasilnya di masukkan menggunakan *software arcgis* untuk menunjukkan batasan dan warna tiap masing-masing kadar sesuai SOP yang berlaku di PT Keinz Ventura. Hanya saja pada gambar sebelumnya menunjukkan hasil *composite overburden* sedangkan gambar diatas menunjukkan hasil *composite cadangan bijih nikel laterit* dengan warna kadar masing-masing pada skala 1:4000 meter. Peta sebaran kadar bijih nikel laterit pit fulumea dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 6. Peta Sebaran Kadar Bijih Nikel Laterit pada Pit Fulumea

Adapun tampilan hasil distribusi kadar $Ni \leq 1,45$ menggunakan metode IDW (*inverse distance weighting*) pada *software surfac* dapat dilihat pada Gambar 4.7.



Gambar 7. Hasil distribusi kadar $Ni \leq 1,45$ menggunakan metode IDW (*inverse distance weighting*) pada *software surfac*

Volume Cadangan bijih nikel laterit dan *Overburden* Pit Fulumea

Tabel 1. Volume *Overburden*

Ore Class PT Keinz Ventura	Volume (bcm)	Tonase (ton)	Komposisi Kimia			
			Ni (%)	Fe (%)	SiO ₂ (%)	Mgo (%)
<i>Overburden</i>	2.669,600	3.897,616	0,98	28,3	21,17	9,66
Total	2.669,600	3.897,616	0,98	28,3	21,17	9,66

Dapat dilihat dari hasil Tabel 4.1 volume dan tonase *overburden* pada pit fulumea diatas bahwa dalam rancangan ini memiliki volume dan tonase yang berbeda dimana *overburden* memiliki volume sebesar 2.669,600 bcm, tonase 3.897,616 ton, dengan kadar Ni 0,98; Fe 28,3; SiO₂ 2,17 dan Mgo 9,66. Sehingga didapatkan volume *overburden* sebesar 2.669,600 bcm, tonase 3.897,616 ton, dengan kadar Ni 0,98; Fe 28,3; SiO₂ 21,17 dan Mgo 9,66.

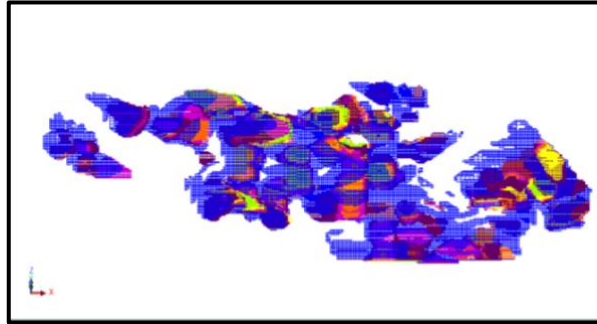
Tabel 2. Volume Cadangan Bijih Nikel Laterit

Ore Class PT Keinz Ventura	Volume (bcm)	Tonase (ton)	Komposisi Kimia			
			Ni (%)	Fe (%)	SiO ₂ (%)	Mgo (%)
LGO1	439,232	641,278	1,48	23,6	28,4	13,22
LGO2	200,832	293,215	1,64	23,05	28,96	13,29
MGO1	130,048	189,870	1,74	19,63	32,56	15,04
MGO2	84,224	122,967	1,85	22,89	29,7	12,77
HGO1	80,352	117,314	1,94	21,99	30,58	13,47
HGO2	299,936	437,907	2,21	21,02	30,53	14,32
<i>Grand Total</i>	1.234,624	1.802,551	1,78	22,89	29,29	13,32

Dapat dilihat dari hasil Tabel 4.2 volume dan tonase cadangan *ore* pada pit fulumea diatas bahwa dalam rancangan ini memiliki volume dan tonase yang berbeda di setiap *ore class*nya dengan *CoG* (*Cut of Grade*) yang digunakan PT Keinz yaitu 1,45. Dimana *class* pertama pada tabel diatas terdapat LGO1 yang memiliki volume sebesar 439,232 bcm, tonase 641,278 ton, dengan kadar Ni 1,48; Fe 25,6; SiO₂ 28,4 dan Mgo 13,22. Dilanjut dengan LGO2 memiliki volume sebesar 200,832 bcm, tonase 293,215 ton, dengan kadar Ni 1,64; Fe 23,05; SiO₂ 28,96 dan Mgo 13,29. MGO1 memiliki volume sebesar 130,048 bcm, tonase 189,870 ton, dengan kadar Ni 1,74; Fe 19,63; SiO₂ 32,56 dan Mgo 15,04. MGO2 memiliki volume sebesar 84,224 bcm, tonase 122,967 ton, dengan kadar Ni 1,85; Fe 22,89; SiO₂ 29,7 dan Mgo 12,77. HGO1 memiliki volume sebesar 80,352 bcm, tonase 117,314 ton, dengan kadar Ni 1,94; Fe 21,99; SiO₂ 30,58 dan Mgo 13,47. HGO2 memiliki volume sebesar 299,936 bcm, tonase 437,904 ton, dengan kadar Ni 2,21; Fe 21,02; SiO₂ 30,53 dan Mgo 14,32. Kemudian total keseluruhan volume sebesar 1.234,624 bcm, tonase 1.802,551 ton, dengan rata-rata kadar Ni 1,78; Fe 22,89; SiO₂ 29,29; Mgo 13,32.

Stripping Ratio Pit Fulumea

Berdasarkan dari hasil rancangan *blok model* maka telah diketahui volume *overburden* pada pit fulumea PT Keinz Ventura sebesar 2.669,600 bcm dan volume cadangan bijih nikel laterit sebesar 1.802,551 ton.



Gambar 8. Perbandingan sebaran *overburden* dan cadangan bijih nikel laterit menggunakan metode *IDW* pada *software surfac*

Volume *overburden* dan cadangan bijih nikel laterit yang telah diketahui maka dapat ditentukan nilai *stripping ratio* dengan persamaan:

$$SR = \frac{\text{Volume OB}}{\text{Tonase Ore}}$$
$$SR = \frac{2.669,600 \text{ bcm}}{1,802,551 \text{ ton}}$$
$$SR = 1,48 \text{ bcm/ton}$$

Dari hasil perbandingan antara volume *overburden* dan volume cadangan bijih nikel laterit, maka telah didapat nilai *stripping ratio* yang menjadi penentu sebesar 1: 1,48 bcm/ton.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil sebaran blok model yang sudah diestimasi menggunakan *Software Geovia Surpac 6.6.2* didapatkan jumlah keseluruhan volume *overburden* pit fulumea sebesar 2.669,600 bcm dengan kadar rata-rata Ni yaitu 0,98% yang telah disesuaikan dengan standar *CoG* PT Keinz Ventura dimana <1,45 merupakan *overburden*. Berdasarkan hasil sebaran blok model yang sudah diestimasi menggunakan *Software Geovia Surpac 6.6.2* didapatkan jumlah keseluruhan tonase ore nikel laterit pit fulumea sebesar 1.802,551 ton dengan kadar rata-rata Ni yaitu 1,78% yang telah disesuaikan dengan standar *CoG* PT Keinz Ventura dimana =>1.45 merupakan ore. Berdasarkan hasil perbandingan antara volume *overburden* dan tonase ore nikel laterit, maka didapatkan nilai *stripping ratio* pada pit fulumea PT Keinz Ventura sebesar 1,48 bcm/ton dimana nilai *stripping ratio* ini menunjukkan bahwa pit fulumea layak di tambang dengan menggunakan metode tambang terbuka.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis kepada pihak perusahaan PT Keinz Ventura yang telah memberikan kesempatan, membantu serta mendukung penulis dalam melakukan kegiatan penelitian yang tidak bisa disebutkan secara keseluruhan.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Fitiran E.B., Massinai M.A., Maria. 2011. Identifikasi Sebaran Nikel Laterit dan Volume Bijih Nikel Daerah Anoa menggunakan Korelasi data Bor, Jurnal Geofisika Universitas Hasanuddin.
- Hartman, H. 1987. "Introductory Mining Engineering", The University of Alabama, Tuscaloska Alabama.
- Hidayat, T., & Djamaluddin, A. N. 2018. Desain Pit Compartment pada Hill Konde South Menggunakan Manual Pit dan Automation Pit Desain di PT. Vale Indonesia Tbk. *Jurnal Geomine*, 6(3), 150-156.
- Irwandy, Arif. 2018. Buku nikel Indonesia. PT Gramedia Pustaka Utama.
- Irwandy, Arif. 2021. Metode Penambangan. *Good Mining Practice* di Indonesia. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Putra, D. D. 2016. Estimasi Sumberdaya Pasir Batu Metode Cross Section dan Metode Contour Pada Kecamatan Bantarbolang Kabupaten Pemalang Provinsi Jawa Tengah. Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Mineral UPN "Veteran" Yogyakarta. Hal 26-29.
- Ramadhani A. 2016. "Definisi Stripping Ratio". Academia. Edu.