

**PERHITUNGAN CADANGAN DAN PENJADWALAN PRODUKSI NIKEL
LATERIT PADA PIT A, B DAN C PT. GANE PERMAI SENTOSA HARITA
NICKEL PULAU OBI, MALUKU UTARA**



ANNISA INTAN YUSTISIA RAHMALINA

PROGRAM STUDI STRATA-1 TEKNIK PERTAMBANGAN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI PADANG

Wisuda Periode September 2014

PERSETUJUAN PEMBIMBING

**PERHITUNGAN CADANGAN DAN PENJADWALAN PRODUKSI NIKEL LATERIT
PADA PIT A, B DAN C PT. GANE PERMAI SENTOSA HARITA NICKEL PULAU OBI,
MALUKU UTARA**

ANNISA INTAN YUSTISIA RAHMALINA

Artikel ini disusun berdasarkan skripsi Annisa Intan Yustisia Rahmalina untuk persyaratan wisuda periode September 2014 dan telah diperiksa/disetujui oleh kedua pembimbing

Padang, September 2014

Pembimbing I



Dedi Yulhendra, ST, MT
NIP. 19800915 200501 1 005

Pembimbing II



Adree Octova, S.Si, MT
NIP. 19861028 201212 1 003

ABSTRAK

PT. Gane Permai Sentosa (Harita Nickel Group) adalah salah satu perusahaan tambang swasta yang sedang melakukan penambangan nikel laterit di Pulau Obi, Halmahera Selatan Provinsi Maluku Utara. Metode penambangan yang digunakan oleh PT. Gane Permai Sentosa adalah tambang terbuka

Dari data blok model yang sudah diestimasi menggunakan metode krigging, total cadangan yang ada ditiga pit tersebut adalah 1.215.946 ton *ore* yang merupakan hasil blending antara *high grade ore* yang mempunyai kadar rata – rata 2.02 % dan terdapat sekitar 67 % dari total cadangan keseluruhan dan *medium grade ore* yang mempunyai kadar rata – rata 1,6% dan terdapat 33 % dari total cadangan keseluruhan. Dari hasil pencampuran kedua jenis ore ini didapatkan kadar rata – rata 1,90% Ni dan stripping ratio rata – rata 1,57 dan bisa ditambang selama 6 bulan penambangan dengan target produksi ore 200.000 ton per bulan sesuai dengan spesifikasi yang diminta oleh konsumen yaitu kadar ni 1.85%.

Dapat disimpulkan bahwasanya total cadangan pada Pit A, B dan C layak untuk ditambang dan memenuhi target produksi yang ditetapkan.

Kata kunci: perhitungan cadangan, penjadwalan produksi, kadar bijih

ABSTRACT

PT. Gane Permai Sentosa (Nickel Harita Group) is one of the private mining companies that are conducting nickel laterite mining in Obi island, South Halmahera, North Maluku Province. PT. Gane Permai Sentosa is using open pit mine as its mining method.

Of the block models that has been estimated by krigging method, there are 1,215,946 tons of mineable reserve ore which is the result of blending between high grade ore with 2.02% of Ni grade which has the portion 67% in total of mineable reserve and medium-grade ore with 1,60% Ni grade which has 33% in total of mineable reserve. That will be blended and will reach 1.90% grade of Ni and the average stripping ratio is 1.57 and can be mined for 6 month. With the production target of ore is 200,000 tonnes in a month as like as buyer spesification that minimum Ni grade is 1.85%

We can conclude that for the medium term mining in Pit A, B and C will be able to be mined and reach production targets set.

Keywords: reserve calculation, production schedulling, ore analysis

**PERENCANAAN PENAMBANGAN JANGKA MENENGAH (*QUARTERLY PLAN*)
NIKEL LATERIT PADA PIT A, B DAN C PT. GANE PERMAI SENTOSA HARITA
NICKEL PULAU OBI, MALUKU UTARA**

Annisa Intan Y.R.¹, Dedi Yulhendra², Adree Octova²
Program Studi Strata-1 Teknik Pertambangan
FT Universitas Negeri Padang email :
intanyutisia@gmail.com

ABSTRACT

PT. Gane Permai Sentosa (Nickel Harita Group) is one of the private mining companies that are conducting nickel laterite mining in Obi island, South Halmahera, North Maluku Province. PT. Gane Permai Sentosa is using open pit mine as its mining method.

Of the block models that has been estimated by krigging method, there are 1,215,946 tons of mineable reserve ore which is the result of blending between high grade ore with 2.02% of Ni grade which has the portion 67% in total of mineable reserve and medium-grade ore with 1,60% Ni grade which has 33% in total of mineable reserve. That will be blanded and will reach 1.90% grade of Ni and the average stripping ratio is 1.57 and can be mined for 6 month. With the production target of ore is 200,000 tonnes in a month as like as buyer spesification that minimum Ni grade is 1.85%

We can conclude that for the medium term mining in Pit A, B and C will be able to be mined and reach production targets set.

Keywords: reserve calculation, production schedulling, ore analysis

A. Pendahuluan

1. Latar Belakang

Pengkajian tahapan penambangan merupakan salah satu bagian penting dalam perencanaan suatu pekerjaan tambang, karena menyangkut aspek teknis dan ekonomis suatu proyek penambangan. Salah satu dari tahapan pengkajian penambangan adalah perhitungan cadangan dan penjadwalan produksi. Hampir

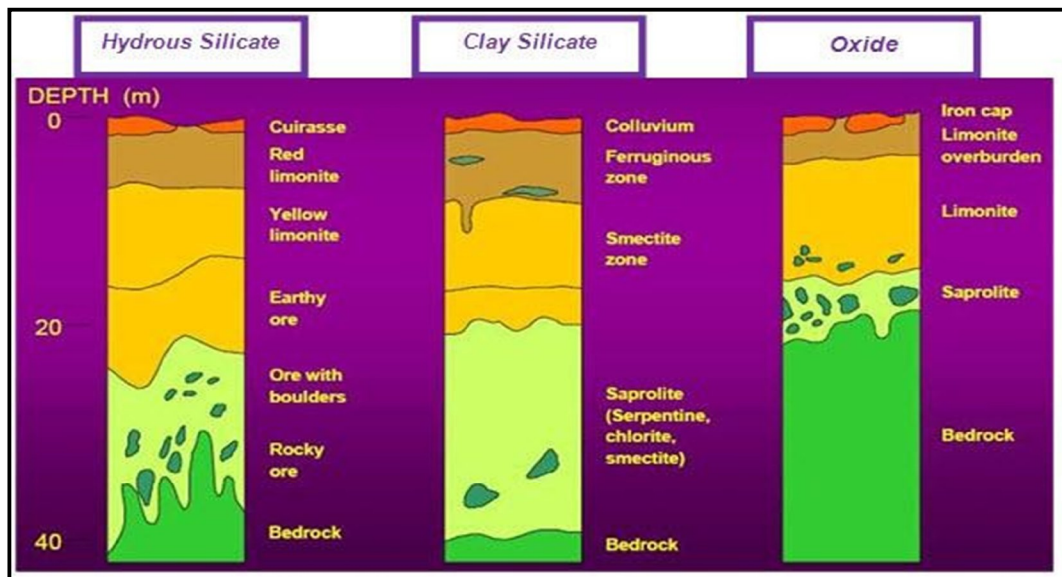
seluruh keputusan teknis terhadap suatu tambang diputuskan oleh jumlah total cadangan yang tersedia. Perhitungan cadangan dan penjadwalan produksi berperan penting dalam penentuan suatu proyek penambangan yang nantinya akan berpengaruh kepada faktor ekonomis suatu tambang. Karena jika suatu proyek dapat menghasilkan cadangan yang diperkirakan ekonomis serta penjadwalan produksi bijih yang sesuai dengan spesifikasi yang diminta oleh konsumen, suatu tambang dapat dikatakan layak untuk ditambang dan bernilai ekonomis yang tentunya akan menghasilkan keuntungan terhadap perusahaan

Sesuai dengan pemaparan diatas penulis bermaksud mengambil judul **“PERHITUNGAN CADANGAN DAN PENJADWALAN PRODUKSI NIKEL LATERIT PADA PIT A, B DAN C PT. GANE PERMAI SENTOSA HARITA NICKEL PULAU OBI, MALUKU UTARA.**

2. Dasar Teori

a. Nikel Laterit

Nikel laterit merupakan material yang berasal dari *regolith* (lapisan yang merupakan hasil pelapukan batuan yang menyelimuti suatu batuan dasar) yang berasal dari batuan beku ultrabasa yang mengandung unsur Ni dan Co, biasanya terbentuk melalui proses pelapukan fisik dan kimia yang intensif pada daerah dengan iklim tropis-subtropis. Proses pembentukan endapan nikel laterit dimulai dari pengendapan batuan induknya yaitu Peridotit yang memiliki komposisi berat nikel berkisar antara 0,2% - 0,4%. Profil dari nikel laterit dapat dilihat pada Gambar 1



Gambar 1. Profil Endapan Nikel Laterit

b. Perhitungan Cadangan

Untuk menghitung cadangan ada beberapa data yang dibutuhkan yaitu :

1. Geologi
 - a. Hasil *logging* data pemboran
 - b. Percontoh yang presentatif dari program pemboran
 - 1) Percontoh bor inti (*split/skeletal core*)
 - 2) Pecontoh Bor RC dengan tempatnya (*Chip Stray*)
 - c. Peta – peta geologi dar pemeetan permukaan
2. Data Kadar (Assay Data)
 - a. Sertifikat kadar dari laboratorium
 - b. Data assay biasanya digabung menjadi data komposit untuk tinggi jenjang tertentu untuk keperluan penaksiran kadar blok. Analisa statistik dapat dilakukan untuk assay dan komposit.

3. Data Lokasi

- a. Data survei koordinat permukaan titik bor
- b. Data Survei bawah tanah dari kemiringan dan deviasi pemboran

4. Peta Topografi

c. Penjadwalan Produksi

1. Kebutuhan Pengupasan Pra Produksi

- a. Berapa banyak material/tanah penutup yang harus dikupas selama masa pra-produksi ?
- b. Jumlah minimum adalah material/tanah penutup yang harus dipindahkan dari pushback/tahap pertama sehingga pushback ini akan menjadi sumber penambangan bijih untuk produksi tahun pertama.
- c. Proses penjadwalan dapat mengindikasikan jumlah material/tanah penutup yang disebut diatas, jadi mungkin perlu dilakukan pengupasan pada *pushback* kedua, dan seterusnya.
- d. Material bijih yang ditambang selama pra-produksi biasanya ditumpuk di dekat *crusher* dan menjadi bagian dari bijih untuk tahun pertama.

2. Penentuan Jadwal Pengupasan Material Penutup

- a. Jadwalkan bijih dari tahap-tahap penambangan (*pushback*) sesuai urutannya. Untuk tiap periode waktu, kumulatif *waste* dibagi dengan jumlah tahun. Hasilnya memberikan tingkat produksi rata-rata yang diperlukan untuk memperoleh bijih.
- b. Tabulasikan *waste* (atau material total) berdasarkan tahun.
- c. Puncak pemindahan *waste* berhubungan dengan pra-pengupasan yang dibutuhkan pada setiap tahap. Kita ingin meratakan jadwal produksi *waste* dengan pemindahan tanah penutup ini jauh dimuka, misalnya mulai pengupasan pushback sebelum bijih diperlukan.

- 1) Untuk tiap periode waktu, kumulatif waste dibagi dengan jumlah tahun. Hasilnya memberikan tingkat produksi waste rata-rata yang diperlukan untuk memperoleh bijih.
- 2) Hitung nilai kumulatif waste maksimum dibagi dengan jumlah tahun. Hasilnya adalah tingkat produksi waste per tahun untuk penjadwalan yang baik dan rata.
- 3) Penjadwalan pertama adalah untuk melampaui puncak tertinggi kemudian mengatur kembali persoalan tersebut untuk puncak berikutnya.

3. Keseimbangan Jadwal

- a. Saat ini kita telah mempunyai tingkat produksi bijih dan pemindahan material total berdasarkan perioda waktu.
- b. Langkah berikutnya adalah menambang dari tahap bijih utama dan dari tahap yang memerlukan pengupasan selama satu periode waktu untuk mencapai sasaran produksi
 - 1) Persoalannya adalah akan ada waste di dalam bijih dan sebagian bijih terdapat di dalam material waste.
 - 2) Harus diseimbangkan sehingga jumlah bijih dari semua sumber mencapai target pula.
 - (a) *trial and error* (metode coba-coba)
 - (b) *simultaneous equations* (menggunakan persamaan serentak)
 - 3) Setelah bijih dan waste (atau material total) dari tiap tahap ditentukan untuk suatu periode waktu, kadar untuk tahun itu dapat ditentukan sebagai ton rata-rata berbobot untuk bijih yang ditambang.

B. Metode Penelitian

1. Metode Penelitian

Jenis penelitian ini termasuk kedalam jenis penelitian kuantitatif. Penelitian ini lebih terarah ke penelitian terapan (*Applied Research*), yaitu salah satu jenis penelitian yang bertujuan untuk mengaplikasikan teori yang didapat dibangku perkuliahan terhadap kondisi aktual dilapangan. Dalam pelaksanaan penelitian ini data yang diambil sebagian besar adalah data sekunder yang didapat dari perusahaan.

2. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada Pit A, B dan C PT. Gane Permai Sentosa Harita Nickel Group dilaksanakan di Pulau Obi, Kabupaten Halmahera selatan Provinsi Maluku Utara pada bulan Maret – Mei 2014.

3. Variabel Penelitian

Menurut Suharismi Arikunto (2006: 118) “variabel adalah obyek penelitian, atau apa yang menjadi titik perhatian suatu penelitian”. Penelitian ini terdiri dari dua variabel, yaitu:

- a. Variabel bebas adalah variabel yang berpengaruh terhadap variabel terikat. Pada penelitian ini yang menjadi variabel bebas (variabel X) adalah jumlah cadangan bijih
- b. Variabel terikat adalah variabel yang menjadi sasaran dari variabel bebas. Pada penelitian ini yang menjadi variabel terikat (variabel Y) adalah kadar dan target produksi.

4. Teknik Interpretasi Data

Interpretasi data awal yang dilakukan adalah menghitung jumlah keseluruhan cadangan beserta gradenya yang nantinya akan disesuaikan dengan target produksi bulanan yang sudah ditetapkan. Lalu cadangan dihitung per *bench* yang nantinya akan dilakukan penjadwalan produksi Pit A, B dan C pada *bench* dengan elevasi tertinggi terlebih dahulu sesuai dengan spesifikasi yang diminta oleh konsumen.

C. Pembahasan / Hasil Pembahasan

1. Perhitungan Cadangan

Dari hasil solid yang telah didapat dari perpotongan triangulasi desain pit dan topografi original maka dilakukanlah perhitungan cadangan untuk menghitung cadangan yang terdapat pada pit A, Pit B, Pit C dengan faktor *recovery* 70% dan dilusi faktor untuk bijih 3% dan *density* 1,53 maka didapatkan total cadangan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 2. Total Cadangan Pit A, B dan C

	Tonase Bijih (ton)	kadar Ni (%)
<i>ORE</i>	854.244	2,02
MGO1	271.782	1,60
MGO2	55.460	1,64
MGO3	34.460	1,65
Total	1.215.946	1,90

2. Penjadwalan Produksi

Target produksi adalah 200.000 ton per bulan dan *StrippingRatio* Maksimal yaitu 2 dengan kata lain target Striping maksimal adalah 400.000 bcm dan kadar Ni minimal 1.85%. Untuk total keseluruhan cadangan dapat dilihat pada Tabel 2

Tabel 2. Total Cadangan

Over Burden	Tonase Ore	Stripping Ratio	Ore Grade
1.870.265 bcm	1.205.837 ton	1.57	1.90 %

Berdasarkan tabel, kadar Ni masih bisa untuk memenuhi permintaan konsumen dengan lama penambangan sekitar 6 bulan dan penjadwala penambangan dapat dilihat pada tabel 4 :

		Pit A	Pit B	Pit C	Total
Bulan 1	OB (BCM)	222.161	107.239	59.157	388.557
	Ore (ton)	184.199	15.439	363	200.000
	Stripping Ratio	1,21	6,95	163,01	1,90
	Ni Grade %	1,92	1,62	1,69	1,90
Bulan 2	OB (BCM)	22.300	68.725	310.852	401.877
	Ore (ton)	50.333	42.354	107.361	200.048
	Stripping Ratio	0,44	1,62	2,90	2,01
	Ni Grade %	2,01	1,79	1,86	1,88
Bulan 3	OB (BCM)	-	113.541	278.405	391.946
	Ore (ton)	-	158.703	41.328	200.031
	Stripping Ratio	-	0,72	6,74	1,96
	Ni Grade %	-	1,84	1,89	1,85
Bulan 4	OB (BCM)	6.517	50.238	341.647	398.402
	Ore (ton)	26.569	97.034	76.397	200.000
	Stripping Ratio	0,25	0,52	4,47	1,99
	Ni Grade %	1,97	2,12	1,82	1,98
Bulan 5	OB (BCM)	-	8.960	233.982	242.942
	Ore (ton)	-	40.103	159.896	200.000
	Stripping Ratio	-	0,22	1,46	1,21
	Ni Grade %	-	2,16	1,83	1,90
Bulan 6	OB (BCM)	-	16.034	34.622	50.656
	Ore (ton)	-	111.616	88.520	200.136
	Stripping Ratio	-	0,14	0,39	0,25
	Ni Grade %	-	1,97	1,84	1,91

D. Kesimpulan dan Saran

1. Kesimpulan

- a. Sesuai dengan permintaan untuk ekspor kadar *ore* dengan *grade* 1.85% dapat di *blending* dengan cadangan MGO yang adadalam pit sebanyak 361.702 ton dengan *grade* rata – rata 1.63 dan ketika di *blending* dengan total cadangan *ore* akan menghasilkan 1.215.946 Ton *ore* dan dengan *grade* rata – rata 1.90%
- b. *Scheduling ore* dilakukan 6 bulan dengan target produksi 200.000 ton *ore* per bulan dan stripping ratio maksimal 1 : 2. Untuk bulan 1 – 4 *scheduling* masih menghasilkan SR sekitar 1 : 2 dan untuk di bulan 5 dan 6 terjadi penurunan dikarenakan *overburden* yang sudah mulai sedikit

2. Saran

- a. Perlu adanya identifikasi terhadap ukuran butir *ore* yang nantinya akan berpengaruh terhadap spesifikasi permintaan konsumen
- b. Pembagian pit menjadi kompartemen agar mempermudah dalam penjadwalan produksi

DAFTAR PUSTAKA

- Arif, Irwandy. (2000) . *Buku Ajar TA – 142 Tambang Terbuka*. Bandung : Insitiut Teknologi Bandung.
- Arif, Irwandy & Adisoma, Gatut S. (2005). *Perencanaan Tambang*. Bandung : Institut Teknologi Bandung.
- Arifudin, Idrus. 2007. *Endapan Mineral Bijih : Klasifikasi, Ganesa, Model Endapan Serta Asosiasi Mineral dan Komposisi Kimianya*. Yogyakarta : UPN
- Bristol, Rowdy. (2006). *Pit Design in Surpac Vision*. Perth : Surpac Minex Group.
- Caterpillar Peformance Handbook edition 30
- Edwards, Richard & Atkinson, Keith. (1986)*Ore Deposit Geology*. UK : University Press Cambridge.
- Glencore, (2013). *The Realities Of The Nickel Market*
- Hartman, Howard L. (1987). *Introductory Mining Engineering*. Alabama : The University Of Alabama.
- Hustrulid, William & Kutcha, Mark (2004). *Open Pit Mine Planning and Design*. London : A. A. Balkema Publishers
- Ngkoimani dan Makkowaru, A. 2009. *Anisotrop Suscotibilitas Batuan Ultrabasa dari Pulau Wawoni Sulteng*. (diakses pada tanggal 1 Juli 2014)
- Ptanata, I wayan & Superiadi, Agus. (2009). *Added value Of Nickel Laterite Processing*. Jakarta : PT. Inco. Tbk
- Standard Operating Procedure PT. Gane Permai Sentosa
- Teta, Filiyanti, (2009). *Diktat Kuliah Pengembangan Tanah Mekanik dan Alat – Alat Berat*. Medan : Universitas Sumatera Utara
- Thompson, RJ. (2011) *Mine Haul Road Design, Construction and Maintenance Management*. USA : SME. Forthcoming.
- Waterman, Sulistiana, (2010).*Perencanaan Tambang – 2*. Yogyakarta : UPN “Veteran” Yogyakarta