ANALISIS PERBEDAAN KADAR ENDAPAN BIJIH NIKEL SAPROLIT ANTARA HASIL EKSPLORASI DENGAN REALISASI PENAMBANGAN PADA BLOK GC PULAU GEE KABUPATEN HALMAHERA TIMUR PROVINSI MALUKU UTARA

Jenius[1], Flaminggo Gingga[1], dan Waterman Sulistyana Bargawa[1]

[1]Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta
Jl. SWK No. 104, Condongcatur, Depok, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta

e-mail : jeniusmta@gmail.com

ABSTRAK

PT. Aneka Tambang Tbk, unit Geomin merupakan bagian dari PT. ANTAM yang membidangi masalah Eksplorasi di daerah pulau Gee, yang kemudian penambangannya dilakukan oleh PT. Minerina Bhakti dilakukan dengan sistem penambangan terbuka. Tingkat validitas dari data eksplorasi akan terbukti setelah dilaksanakannya kegiatan penambangan, namun pada kenyataannya sering terjadi perbedaan antara data hasil ekplorasi dengan realisasi penambangan, maka penelitian ini akan menganalisa sebab-sebab terjadinya perbedaan kadar hasil ekplorasi dengan realisasi penambangan, serta faktor-faktor penyebab terjadinya perbedaan kadar tersebut. Adapun titik bor yang tertambang pada bulan Juni adalah 19 titik bor dengan kadar Ni eksplorasi rata-rata 2,20 % dan kadar penambangan 2,27 % sedangkan bulan Juli sebanyak 16 titik bor dengan kadar rata-rata Ni 2,23 % dan kadar rata-rata penambangan 2,20 %. Selisih kadar Ni antara eksplorasi dengan realisasi penambangan pada bulan Juni adalah 0,07 % dan pada bulan Juli adalah 0,04 %. Berdasarkan hasil penelitian, maka diketahui penyebab terjadinya perbedaan kadar Ni antara hasil eksplorasi dan produksi adalah: penyebaran deposit yang tidak merata, pengotoran dan kehilangan bijih saat penambangan, cara pengambilan sampel, air hujan, dan kesalahan manusia.

Kata kunci: perbedaan kadar, nikel saprolit, eksplorasi

ABSTRACT

PT. Aneka Tambang Tbk, Geomin unit is part of PT. ANTAM is in charge of exploration issues in the Gee island area, which is then carried out by PT. Minerina Bhakti is carried out with an open mining system. The level of validity of exploration data will be proven after mining activities are carried out, but in reality there is often a difference between the exploration data and the realization of mining, so this study will analyze the causes of differences in exploration results with mining realization, as well as the causes of differences these levels. The drill points mined in June are 19 drill points with exploration Ni content of 2.20% and mining levels 2.27% while July is 16 drill points with an average Ni content of 2.23% and average mining levels 2.20%. Ni difference between exploration and mining realization in June was 0.07% and in July it was 0.04%. Based on the results of the study, it is known that the causes of differences in Ni content between the results of exploration and production are: distribution of uneven deposits, contamination and loss of ore during mining, sampling method, rainwater, and human error.

Keywords: level of difference, saprolite nickel, exploration

PENDAHULUAN

Industri pertambangan merupakan industri yang padat modal, padat teknologi, padat sumberdaya serta mengandung resiko yang tinggi, sehingga membutuhkan usaha yang lebih untuk dapat menghasilkan sesuatu yang menguntungkan. Banyaknya disiplin ilmu dan teknologi yang terlibat didalam industri ini mulai dari geologi, pertambangan, metalurgi, ekonomi, hukum, managemen, sosial budaya, mekanik dan elektrik serta komunikasi sehingga menjadikan industri ini cukup kompleks. Tingkat kepastian dari penyebaran endapan, geometri badan bijih, jumlah cadangan, serta kualitas cadangan merupakan dasar dalam perencanaan aktivitas pada industri pertambangan, sehingga peranan ilmu geologi khususnya dalam eksplorasi menjadi hal yang sangat penting sebagai langkah awal dari seluruh rangkaian pekerjaan dalam industri pertambangan. Kegiatan penambangan merupakan suatu rangkaian pekerjaan yang saling berkaitan antara target produksi, lingkungan, kesehatan dan keselamatan kerja. Untuk itu perlu suatu perencanaan yang matang sehingga target produksi dapat tercapai dengan acuan penambangan yang berwawasan lingkungan. Penambangan dilakukan dengan sistem tambang terbuka (*open cut*) yaitu suatu metode penambangan berbentuk jenjang yang

mengarah ke bawah atau pemotongan sisi bukit yang dimulai dari puncak bukit ke bawah. Tingkat validitas dari data eksplorasi akan terbukti setelah dilaksanakannya kegiatan penambangan, namun pada kenyataannya sering terjadi perbedaan antara data hasil ekplorasi dengan realisasi penambangan, maka penelitian dilakukan untuk menganalisa sebab-sebab terjadinya perbedaan kadar hasil ekplorasi terhadap realisasi penambangan, serta faktor-faktor penyebab terjadinya perbedaan kadar tersebut.

METODE PENELITIAN

Teknik Pengambilan Data

Teknik pengambilan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

Data Primer, yaitu data yang diperoleh langsung dilapangan yang merupakan objek permasalahan seperti : pengambilan conto, preparasi conto, dan lain-lain. Data sekunder, yaitu data pendukung dan pelengkap dalam pengolahan data primer seperti : keadaan geologi, curah hujan, penyebaran titik bor, data log bor, dan data kadar hasil analisa laboraturium

Pengolahan Data

Dalam penelitian ini data-data yang telah dikumpulkan kemuidian diolah untuk mendapatkan nilai rata-rata dari data eksplorasi dan realisasi produksi saprolit dengan menggunakan metode pembobotan.

Analisis Data

Data eksplorasi dan realisasi produksi saprolit yang telah diolah secara statistik, dibandingkan dengan menggunakan Analisa pembobotan untuk mengetahui besarnya perbedaan dan penyebab terjadinya perbedaan tersebut.

Pemecahan Masalah

Untuk dapat mengurangi perbedaan antara data eksplorasi dengan data produksi maka diharapkan kepada pihak perusahaan untuk memperhatikan antara lain : meningkatkan pengawasan terhadap pengupasan overburden, penggalian bijih nikel, pengambilan conto, dan peningkatan skill operator pada front penambangan dimaksudkan agar dapat mengikuti kaidah COG yang telah ditetapkan.

LOKASI PENELITIAN

Secara geografi daerah penambangan bijih nikel Pulau Gee terletak antara 128^0 15' – 128^0 21' Bujur Timur dan 00^0 45' – 01^0 00 Lintang Utara. Daerah Buli (Pulau Gee) secara administratif terletak di Kecamatan Maba Selatan, Kabupaten Halmahera Timur, Propinsi Maluku Utara (gambar 1). Pulau Gee tergolong kecil (luas hanya sekitar 200 ha) berbentuk bulat lonjong dengan arah utara ke selatan, panjang sekitar 2 Km dengan lebar bervariasi 0,3 – 1,2 Km, dengan puncak tertinggi 184 m. Untuk mencapai lokasi tersebut dapat ditempuh dengan rute sebagai berikut :

a. Makassar - Ternate

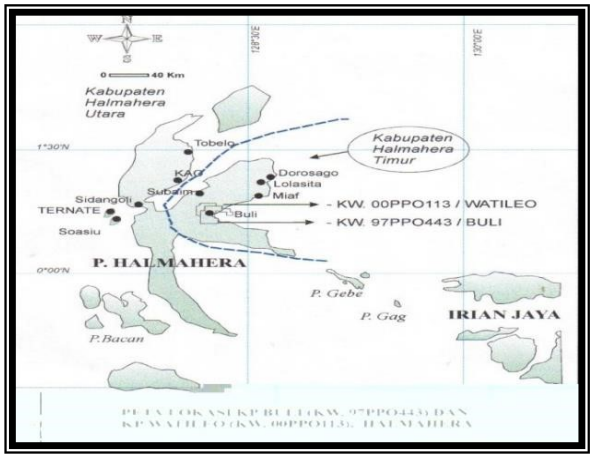
Dapat menggunakan pesawat terbang, dengan waktu tempuh kurang lebih 2 jam, atau bisa juga menggunakan kapal laut dengan waktu 3 hari perjalanan.

b. Ternate - Buli

Menggunakan pesawat terbang, dengan frekuensi penerbangannya empat kali seminggu dengan waktu tempuh kurang lebih 45 menit.

c. Buli - Pulau Gee

Menyeberang dengan menggunakan *body* (perahu motor) dengan waktu tempuh kurang lebih 15 menit.



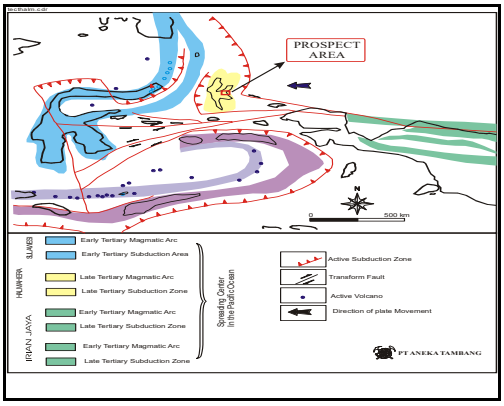
Gambar 1
Lokasi Penambangan Bijih Nikel Pulau Gee
Sumber : PT. Aneka Tambang Tbk Unit Geomin

Geologi Daerah Penelitian

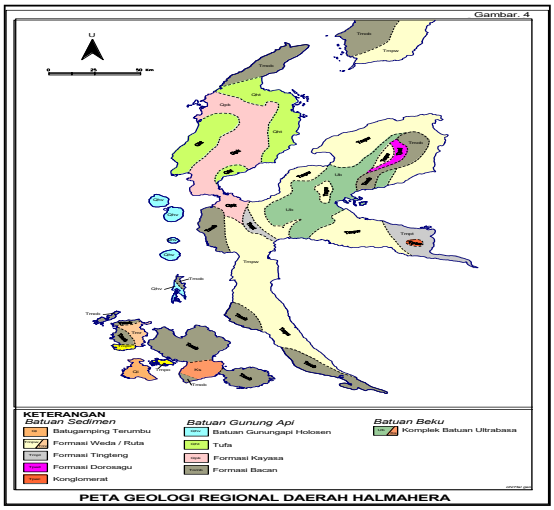
Halmahera dan pulau-pulau sekitar Indonesia bagian timur merupakan konfigurasi busur kepulauan sebagai hasil tumbukan lempeng dibagian barat Pasifik. Pulau ini dicirikan oleh "*double arc system*", dibuktikan oleh vulkanik di lengan barat dan non vulkanik di Lengan timur. Kondisi geologi dan tektonik Halmahera cukup unik, karena pulau ini terbentuk akibat pertemuan tiga lempeng yaitu : Eurasia, Pasifik dan Indo – Australia. Dibagian selatan Halmahera terdapat zona sesar Sorong yang merupakan "*strike slip fault*" (gambar 2). Sepanjang zona sesar ini Halmahera bergerak ke arah barat bersamaan dengan lempeng Indo-Australia (Hamilton, 1979). Berdasarkan Peta Geologi Lembar Ternate, Maluku Utara yang diterbitkan oleh Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Bandung (T. Apandi & D. Sudana), daerah Halmahera terdiri dari berbagai mandala geologi yang berbeda dalam gabungan batuan dan tektoniknya yaitu : Mandala Geologi Halmahera Timur, Mandala Geologi Halmahera Barat, dan Busur Kepulauan Gunungapi Kuarter.

***Mandala Geologi Halmahera Timur*,** batuan tertua daerah ini dibentuk oleh Satuan Batuan Ultra Basa yang sebarannya cukup luas dan Satuan Batuan

Beku Basa, serta Satuan Batuan Beku Intermediet yang mengintrusi kedua satuan batuan sebelumnya.



Gambar 2
Gambaran Tektonik Indonesia Timur
(J.A. Katili 1974)
Sumber: PT. Aneka Tambang Tbk Unit Geomin



Gambar 3
Peta Geologi Regional Daerah Halmahera
Sumber : PT. Aneka Tambang Tbk Unit Geomin

HASIL

Data perhitungan kadar bijih nikel hasil eksplorasi dan realisasi produksi dengan menggunakan metode pembobotan adalah sebagai berikut :

Kadar rata-rata hasil eksplorasi Blok GC :
Kadar Ni untuk 36 titik bor
Tertambang bulan Juni : 2,20 %
Tertambang bulan Juli : 2,23 %

Kadar rata-rata realisasi produksi :
Kadar untuk titik bor
Bulan Juni : 2,27 %
Bulan Juli : 2,20 %

Persentase penyimpangan kadar :
Bulan Juni Q $= (q_1 - q_2) / q_1 \times 100\ \%$
$= (2{,}44 - 2{,}27) / 2{,}44 \times 100\ \%$
$= 6{,}96\ \%$
Bulan Juli Q $= (q_1 - q_2) / q_1 \times 100\ \%$
$= (2{,}23 - 2{,}20) / 2{,}23 \times 100\ \%$
$= 1{,}34\ \%$

PEMBAHASAN

Kenyataan atau realitas yang ada di lapangan tidak semua cadangan hasil eksplorasi ditambang, selain itu banyak boulder yang sebelumnya tidak diketahui pada saat menentukan jumlah cadangan eksplorasi sehingga terjadi mining loss pada saat penambangan. Hal ini mengakibatkan tonase eksplorasi memiliki perbedaan dengan tonase produksi. Apabila dalam realisasi produksi kadarnya lebih besar dari hasil eksplorasi yang terdapat pada logging bor maka mengalami keuntungan, tetapi bila lebih kecil maka mengalami kerugian. Apabila kadar bijih nikel lebih besar dari *Cut Of Grade* yang ditentukan, maka dilakukan proses *mixing* dengan bijih nikel yang berkadar rendah. Adapun data hasil eksplorasi produksi ETO saprolit bulan Juni dengan kadar Ni rata-rata 2,20 % dan pada bulan Juli 2,23 % dan data produksi 2,27 % pada bulan Juni 2,20 % pada bulan Juli. Dari hasil perhitungan diperoleh perbedaan kadar data eksplorasi dengan realisasi ETO bulan Juni 0,07 % Ni dan bulan Juli 0,03 % Ni. Dengan presentase 6,96 % bulan Juni dan 1,34 % bulan Juli.

Faktor-faktor yang mempengaruhi perbedaan kadar

Penyebaran deposit tidak homogen

Nilai cadang bijih nikel akan dipengaruhi oleh lokasi atau letak dari suatu titik bor, hal ini disebabkan karena penyebaran deposit yang tidak merata. Dapat dilihat pada titik bor GC. 11/10 dengan kadar Ni 2,19% dengan tonase 2,464 ton dan GC. 11/11 1,9 % dengan tonase 715 ton. Di lain hal kenyataan di lapangan sering dijumpai daerah yang dilalui titik bor yang mempunyai kadar cukup tinggi untuk ditambang namun di daerah titik bor tersebut ditemukan kantong-kantong bijih nikel berkadar rendah (limonit) yang menyusup diantara bijih nikel berkadar tinggi.

Topografi

Topografi suatu daerah juga berpengaruh dalam pengupasan lapisan tanah penutup (*stripping of over burden*). Pada daerah yang berlekuk-lekuk ada kemungkinan bijih ikut terbuang atau masih ada sebagian tanah penutup yang tertinggal sehingga mengakibatkan tonage dan kadar bertambah maupun berkurang.

Pengotoran dan kehilangan bijih pada saat penambangan

Dalam pengamatan penulis dilapangan kegiatan penambangan bijih nikel di pulau Gee dilakukan dengan cara *selective mining* (tambang pilih)

dengan mengandalkan penglihatan visual, cara ini dianggap efektif untuk menghindari pengotoran dan kehilangan bijih, namun dalam prosesnya terdapat beberapa hal yang perlu dilakukan evaluasi, misalnya pada saat penggalian bijih nikel saprolit posisi alat berada di atas *bench* dan menggali ke arah bawah, pada posisi seperti ini operator tidak dapat memantau secara langsung bijih yang akan digali, sehingga sehingga tidak dapat melakukan tambang pilih dengan baik. Oleh karena itu diperlukan seorang pengawas lapangan yang dapat memandu arah penggalian tersebut.

Faktor-faktor pendukung

Pembahasan di atas merupakan faktor-faktor utama yang sangat berperan dalam terjadinya perbedaan.

Di samping faktor-faktor utama yang berpengaruh terhadap perbedaan tersebut, adapula faktor-faktor yang lain atau faktor pendukung yang dianggap kecil pengaruhnya, yaitu :

Air

Nikel merupakan hasil dari proses laterisasi yang berhubungan dengan proses oksigen. Proses oksigen sangat berkaitan dengan air, karena air dapat melapukan batuan sehingga mempercepat proses laterisasi. Disamping itu sifat air yang melarutkan dan bergerak menyebabkan nikel dapat larut dan terangkut oleh air. Air hujan yang mengenai material bijih nikel di *stock yard* dan *stock pile* sebelum dilakukan sampling dapat mengakibatkan turunnya kadar nikel.

Kesalahan manusia

Kesalahan ini berkaitan dengan pekerjaan preparasi sampel untuk analisa laboratorium. Karena manusia tidak memiliki sifat tidak konstan, sehingga dapat kurang teliti dalam menyiapkan sampel untuk analisa laboratorium, misalnya pencampuran yang tidak merata.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan, perhitungan maupun uraian di lapangan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

a. Berdasarkan hasil analisa kadar eksporasi, maka rata-rata kadar Ni saprolit untuk blok GC Pulau Gee pada bulan Juni adalah 2,20 % dan 2,23 % untuk Bulan Juli dengan kadar Ni saprolit yang berhasil ditambang pada Bulan Juni adalah 2,27 % dan 2,20 % pada Bulan Juli dengan COG Ni ≥ 2,0 % Fe ≤ 25 %.
b. Selisih perbedaan antara kadar Ni hasil eksplorasi dan kadar ni hasil penambangan adalah 0,17 % untuk bulan Juni dan 0,03 % untuk bulan Juli dengan presentase 6,96 % bulan Juni dan 1,34 % bulan Juli.
c. Berdasarkan hasil penelitian, maka diketahui penyebab terjadinya perbedaan kadar bijih nikel adalah :
   Faktor-faktor utama terdiri dari :
   - Penyebaran deposit tidak homogen
   - Topografi
   - Pengotoran dan kehilangan bijih saat penambangan
   - Cara pengambilan sampel
   - Air hujan
   - Kesalahan manusia

DAFTAR PUSTAKA

Bruce A. Kennedy, (1990), "*Surface Mining*", Second Edition, Society For Mining Metalurgy And Exploration Inc., Colorado.

Doddy Setia Graha, "*Batuan Dan Mineral*", Penerbit Nova Bandung.

Iskandar Mohdar, (2005), "*Evaluasi Cadangan Bijih Nikel Dengan Spasi Titik Bor 50 M dan 25 M Dengan Metode Triangular Grouping Pada PT. ANTAM Tbk. Unit Geomin*", Skripsi Jurusan Teknik Pertambangan UVRI Makassar, Tidak dipublikasikan.

Joseph M Bolt, (1964), "*The Winning Of Nickel*", Muethan & Co. Ltd., London, page 10.

Partanto Prodjosoemarto, "*Kamus Istilah Teknik Pertambangan Umum",* Direktorat Jederal Pertambangan Umum, Pusat Penelitian Dan Pengembangan Teknologi Mineral dan Proyek Pengembangan Pusat Informasi Mineral, Bandung.

Projosumarto Partanto, (1993), "*Pemindahan Tanah Mekanis*", Departemen Tambang, Institut Teknologi Bandung, Bandung.

Sudarto Notosiswoyo, dkk, (2000), *"Teknik Eksplorasi",* Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Ilmu Kebumian dan Teknologi Mineral Institu Teknologi Bandung, Bandung

Simon & Schuster's (1988), "*Rocks and Mineral",* Guide Nature Series, New York

.....Asosiasi Pertambangan Indonesia, (1992), "*Pengantar Pertambangan Indonesia*", Pusat Dokumentasi dan Informasi Ilmiah-LIPI, Jakarta.

.....Bidang Pengelolaan Sumberdaya Bumi Program Rekayasa Pertambangan Fakultas Pasca Sarjana ITB, (1990), "*Metoda Perhitungan Cadangan Bijih",* Bandung.