

OPTIMALISASI PEMANFAATAN BIJIH NIKEL KADAR RENDAH DENGAN METODE BLENDING DI PT. ANTAM Tbk. UBPN SULTRA

Musnajam¹

¹Jurusan Teknik Pertambangan, Universitas 19 November Kolaka, Sulawesi Tenggara

Masuk: 8 Nopember 2011, revisi masuk : 3 Januari 2012, diterima: 25 Februari 2012

ABSTRACT

Nickel ore is in the region Pomalaa, including the type formed by lateritic weathering of ultramafic rocks (peridotite, serpentine) mineral-rich olivine ((Mg, Fe) $2SiO_4$) and piroksin (AB Si_2O_6), The study was conducted to determine the handling and utilization of low grade nickel ore is carried out by PT Antam Tbk. UBPN Southeast Sulawesi. From the research, found that the amount of tonnage of low grade nickel ore (COG <1.8% Ni) compared with high-grade nickel ore (COG > 1.8% Ni). It requires handling as well as on the optimal utilization of low grade nickel ore, which in turn will support the survival of the company.

Keyword : Nickel ore, blending, processing, Cut Of Grade

INTISARI

Bijih nikel yang berada pada daerah Pomalaa termasuk dalam jenis laterit yang terbentuk akibat pelapukan batuan ultramafik (*peridotite, serpentine*) yang kaya akan mineral olivin ((Mg,Fe) $_2SiO_4$) dan piroksin (AB Si_2O_6), Penelitian dilakukan untuk mengetahui penanganan dan pemanfaatan bijih nikel kadar rendah yang dilakukan oleh PT ANTAM, Tbk. UBPN Sulawesi Tenggara. Dari hasil penelitian, diperoleh bahwa jumlah tonase bijih nikel kadar rendah (COG < 1,8 % Ni) lebih banyak dibandingkan dengan bijih nikel kadar tinggi (COG > 1,8 % Ni). Hal ini membutuhkan penanganan serta pemanfaatan yang optimal pada bijih nikel kadar rendah yang pada akhirnya akan mendukung *survive* dari perusahaan.

Kata Kunci : Bijih Nikel, blending, pengolahan, Cut Of Grade

PENDAHULUAN

Sumber daya mineral memiliki sifat khusus dibandingkan dengan sumber daya yang lain, yaitu *wasting assets* atau *non renewable resources* yang artinya apabila bahan galian tersebut ditambang disuatu tempat maka bahan galian tersebut tidak akan terbarui kembali atau dengan kata lain industri pertambangan adalah industri besar tanpa daur. Oleh karena itu dalam mengusahakan industri pertambangan selalu berhadapan dengan sesuatu yang serba terbatas, baik lokasi, jumlah, jenis maupun mutu materialnya. sehingga dibutuhkan suatu usaha-usaha untuk memanfaatkan sumber daya mineral yang melimpah dan memiliki sifat yang terbatas secara optimal.

PT ANTAM Tbk. UBPN Sulawesi

Tenggara, merupakan salah satu perusahaan yang mengelola bijih nikel laterit menjadi produk *ferro-nickel* (FeNi), dengan menetapkan kadar batas terendah (COG) 1,80% Ni dari bijih nikel yang dapat dikelola pada pabrik pengolahan.

Untuk menjaga kesinambungan bijih nikel yang akan diolah pada pabrik pengolahan, maka PT. Antam Tbk UBPN Sulawesi Tenggara melakukan proses *blending*. *Blending* adalah proses pencampuran antara material dengan kualitas dan kuantitas yang berbeda untuk diperoleh hasil campuran yang sesuai. Dalam proses pencampuran (*blending*) harus memenuhi *ore spesifik* kebutuhan pabrik pengolahan.

Sebelum penelitian yang dilakukan ini, ada beberapa penelitian

¹musnajam@gmail.com

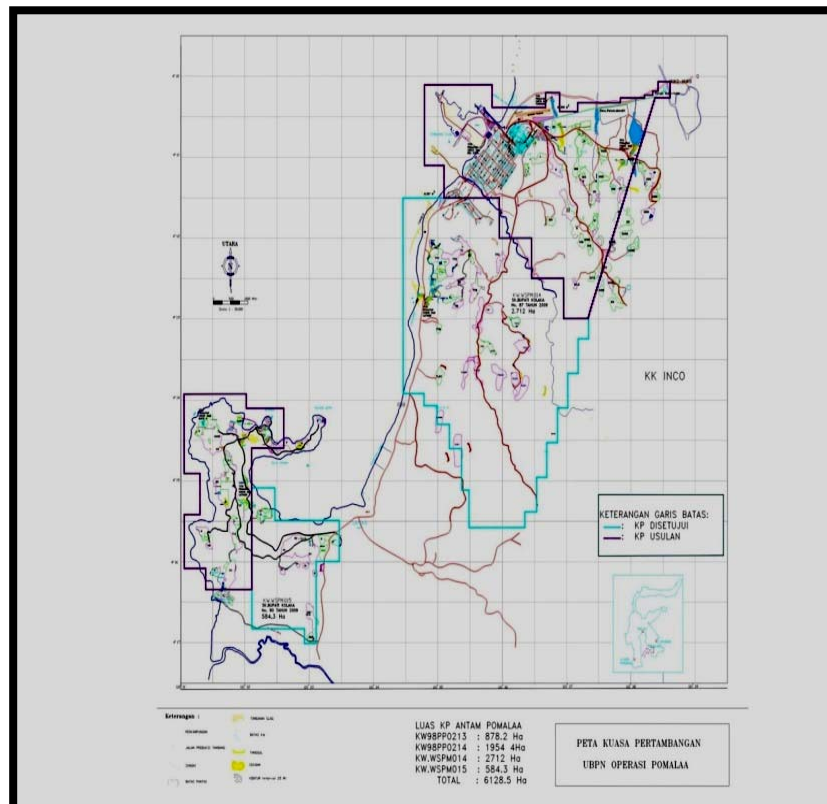
terdahulu yang telah mengkaji daerah penelitian, diantaranya adalah Musnajam (2011), Penelitian dilakukan lebih menekankan pada aspek mineralisasi dan karakteristik geokimia pada endapan nikel laterit khususnya di daerah Tambang Tengah, bukit TLA2. PT.Antam. Penelitian yang dilakukan Suwito Hadi (1992), dalam penelitiannya tentang pembentukan nikel laterit di daerah Pomalaa dan Soroako, yang menyatakan di daerah Pomalaa lateritnya termasuk tipe silikat yang merupakan perkembangan dari batuan peridotit yang terserpentinisasi lemah. Nikel dengan tipe silika ini umumnya memiliki kadar nikel yang cukup tinggi yang dapat mencapai lebih dari 1,5%. Penelitian yang dilakukan tersebut lebih kearah genesa pembentukan endapan nikel laterit daerah Pomalaa secara umum. Selain itu penelitian yang dilakukan oleh Putra D R.,Riko (2008), penelitian yang telah dilakukan untuk menentukan karakteristik bijih nikel untuk kebutuhan umpan pada Pabrik Feni 3

PT.Antam Pomalaa, dengan berdasarkan parameter operasi *Electric Smelting Furnace-3*. Kemudian penelitian yang dilakukan Safriatna Anas (2008), menghasilkan *Recycle Slag Desulfurisasi* untuk peningkatan kapasitas Pabrik Feni 2, PT Antam Tbk UBP Nikel Pomalaa. Penelitian ini, lebih menekankan pada pemanfaatan bijih nikel kadar rendah (< 1,8 % Ni), dengan metode *blending*.

METODE

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui rangkaian kegiatan yang dilakukan perusahaan dalam penanganan bijih nikel kadar rendah, dan untuk mengetahui proses *blending* yang dilakukan.

Lokasi penelitian dilakukan pada PT ANTAM Tbk. UBP Operasi Sulawesi Tenggara, Kecamatan Pomala, Kabupaten Kolaka, Provinsi Sulawesi Tenggara. Dimana secara geografis wilayah Pomalaa berada pada posisi 3°30' - 4°30' LS dan 120° - 122° BT (Gambar 1).



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

PEMBAHASAN

Rangkaian kegiatan proses penambangan pada PT. ANTAM Tbk. UBPN Sulawesi Tenggara, meliputi proses penggalian, pemuatan, pengangkutan, penimbunan, *transito* dan *stock yard* (Gambar 2).

Proses Penggalian, pada penggalian bijih nikel dilakukan dengan menggunakan alat-alat mekanis seperti misalnya *excavator* jenis *back hoe*. Proses Pemuatan, pemuatan bijih nikel hasil penggalian dilakukan oleh *excavator* yaitu *back hoe*. Disamping itu digunakan *wheel loader* sebagai alat muat dengan berbagai kapasitas mangkok. Bijih nikel yang telah ditumpuk oleh alat gali dekat *front* penambangan dan telah diuji kadarnya. akan dimuat ke alat angkut (*dump truck*). Pengangkutan merupakan proses *Dump truck*

merupakan alat mekanis yang umum digunakan untuk pengangkutan bijih dari front penambangan sampai ke tempat penimbunan (*stock yard*). Proses Penimbunan, tempat penimbunan material dapat dibagi menjadi dua, yaitu *transito* dan *stock yard*. *Transito* adalah suatu daerah yang digunakan untuk menampung sementara bijih dari front penambangan guna *merichek* ulang kadar bijih tersebut sebelum dilakukan klasifikasi tumpukannya pada *Stock yard*. *Stock yard* digunakan untuk menyimpan material yang akan digunakan pada saat yang akan datang. Seperti bijih kadar tinggi yang akan dijadikan umpan pada pabrik pengolahan dan bijih kadar rendah yang dapat diproses pada saat yang akan datang.



Gambar 2. Foto rangkaian kegiatan penambangan pada PT ANTAM Tbk. UBPN Sul-Tra

Masalah penanganan bijih nikel kadar rendah, jika hasil analisa laboratorium menyatakan bahwa sampel *selective mining* yang diperoleh pada lokasi penambangan memiliki kadar dibawah COG, maka blok dari bijih tersebut akan ditangani dengan proses pengusuran menggunakan alat mekanis *Bulldozer* pada suatu tempat yang jaraknya tidak jauh dari *front*

penambangan, hal ini dilakukan agar tidak mengganggu beberapa kegiatan pengambilan bijih dengan kadar diatas COG. Selain itu agar tidak mudah terbawa oleh air hujan, maka tumpukan bijih yang berbentuk *loose* tersebut akan dipadatkan dengan menggunakan *Bulldozer*. Selain itu disekitar tumpukan akan dibuat sistem *drainase*, untuk mengalirkan air hujan.

Hal ini hampir sama dengan penanganan bijih pada transitu dimana jika hasil analisa sampel *recheck* menunjukkan kadar bijih dibawah COG maka bijih akan disatukan pada tumpukan dengan kadar yang sama kemudian untuk menghindari longsor terhadap tumpukan, akan dipadatkan dengan menggunakan *bulldozer* dan disekeliling tumpukan akan dibuat sistem *drainase*, untuk mengalirkan air yang masuk pada tumpukan tersebut (Gambar 3).



Gambar 3 Foto Pemadatan Bijih Nikel Kadar Rendah pada *stock yard*

Pengawasan kualitas bijih nikel terdiri dari beberapa bagian unit, yaitu bagian persiapan sampel dan pengambilan sampel. Tugas utama bagian persiapan sampel adalah melakukan pengambilan sampel dan preparasi sampel. Pengambilan sampel dilakukan pada beberapa lokasi yaitu pengambilan sampel pada *front* penambangan disebut dengan sampel *Selective Mining* (SM) dilakukan sebelum melakukan penambangan bijih dan pengambilan sampel pada transitu disebut dengan sampel *recheck* (Rc) dilakukan pada tumpukan bijih yang berada pada *transito/stock yard* hasil dari penambangan.

Preparasi sampel adalah pekerjaan untuk mempersiapkan sampel sebelum sampel tersebut dikirim ke laboratorium untuk dianalisa kadarnya. Sampel yang akan dianalisa kadarnya, dimasukkan ke bagian preparasi sampel terlebih dahulu dengan tujuan untuk diproses baik jumlah maupun ukuran butiran dari sampel tersebut, sehingga didapatkan sampel yang homogen (Gambar 4).



Gambar 4. Foto Kegiatan Pengambilan sampel

Proses yang dilakukan pada bagian laboratorium instrument yaitu menganalisa unsur-unsur kimia yang

terkandung dalam sampel. jenis sampel yang dianalisa meliputi Ni ore, mtl *Ferronikel*, lime stone, dan batu bara.

Alat-alat yang digunakan untuk menganalisa sampel adalah : X-Ray dan Infra Red Matic (Gambar 5).



Gambar 5. Foto tahap analisa kadar unsur dengan Sinar X pada *Axios Panalytical*.

Proses-proses yang dikerjakan di bagian laboratorium kimia meliputi analisa unsur-unsur yang terkandung dalam sampel secara volumetris (analisa *wet*). Prinsip dasar analisa *wet* adalah sampel yang akan dianalisa, dilarutkan dengan pelarut tertentu, yang biasa digunakan adalah asam kuat ; asam nitrat, asam sulfat, asam perkhlorat dan asam klorida. Melarutkan sampel dimaksudkan agar reaksi antara unsur yang dianalisa dengan pereaksi dapat bereaksi lebih sempurna.

Blending adalah proses pencampuran antara material dengan kualitas dan kuantitas yang berbeda untuk diperoleh hasil campuran yang sesuai. Dalam proses pencampuran (*blending*) harus memenuhi *ore spesifik* kebutuhan pabrik pengolahan. Adapun tata cara dalam proses blending yang dilakukan adalah meliputi tahap-tahap : tumpukan bijih nikel pada tranisito akan dianalisis dengan bantuan data kualitas dan kuantitas unsur tumpukan bijih yang berasal dari *Satker Quality Control*, tumpukan bijih manakah yang layak untuk dijadikan bahan *blending*. Kemudian tumpukan bijih nikel pada tranisito yang layak akan diangkut menggunakan *dump truck* menuju *stock yard* pabrik dan ditumpuk sesuai no. tumpukannya. Tahap terakhir tumpukan bijih nikel *stock yard* pabrik, saat akan diolah pada pabrik pengolahan akan diangkut menggunakan *back hoe* atau

wheel loader menuju *shake out machine* (SOM) dengan Ratio yang sesuai dengan hasil analisis (dapat dilihat pada tabel blending diatas) misalkan tumpukkan TR 130 dengan Ratio 2 dan tumpukkan TR 89 dengan Ratio 1. ini berarti ; tumpukkan TR 130 2 kali diangkut menggunakan *back hoe* atau *wheel loader* menuju SOM sedangkan tumpukkan TR 89 angkutannya hanya 1 kali.

Pada Tabel 1 menunjukkan beberapa sampel *blending* antara beberapa tumpukan bijih dengan kandungan unsur yang spesifik, yang dilakukan di PT.ANTAM,Tbk UBPN Sulawesi Tenggara. Pada tabel tersebut menunjukkan beberapa unsur-unsur yang menjadi pertimbangan dalam proses *blending*, yang mengikuti *Ore Spesifikasi* kebutuhan pabrik pengolahan.

Terdapat ketentuan khusus dari bijih yang akan diolah pada pabrik pengolahan dimana tidak hanya mempertimbangkan nilai Ni yang dikandung bijih, sebab hal ini akan berdampak pada proses yang akan berlangsung serta produk akhir pengolahan yaitu logam Feronikel

Tabel 1 Kandungan Unsur yang menjadi Spesifikasi bijih nikel untuk kebutuhan pabrik pengolahan

Kandungan Unsur	Kadar (%)
Ni	> 1,80 %
Fe	> 14 %
BC	≥ 0,48 %
S/M	< 2,2 %
SiO ₂	≥ 3,8 %

Penambangan bijih nikel merupakan sebuah kegiatan yang banyak memerlukan biaya dimana melibatkan para pekerja serta alat-alat mekanis, oleh karena itu dibutuhkan suatu usaha dalam mengatur sebuah kegiatan penambangan untuk mencegah terjadinya kerugian dari kegiatan tersebut. Untuk memperoleh bijih nikel diatas COG yang telah ditentukan oleh perusahaan, maka terdapat beberapa material yang harus dikupas diantaranya; *Top Soil*,

overburden dan bijih kadar rendah, pengupasan material ini juga memerlukan biaya yang tidak sedikit oleh karena itu selayaknya material – material ini ditangani dengan baik sebab akan dimanfaatkan pada masa mendatang salah satunya untuk menutupi sebagian biaya yang telah dikeluarkan. Khususnya bijih kadar rendah (bijih dengan kadar dibawah COG), dapat dimanfaatkan dalam proses pengolahan apakah dengan *blending* atau juga dengan langsung dikelola pada pabrik jika hal itu memungkinkan.

Penanganan bijih nikel kadar rendah masih kurang efektif jika hanya dilakukan dengan dipadatkan dengan menggunakan *bulldozer* untuk mengurangi kondisi *loose* tumpukan bijih tersebut, sebab ini akan sangat berdampak pada curah hujan yang tinggi dimana akan menyebabkan banyaknya material *loose* yang akan terbawa oleh air hujan sehingga akan menyebabkan kondisi sedimentasi yang tidak pada tempatnya, yang pada akhirnya menyebabkan kerusakan lingkungan sekitar, apalagi jika *stock yard* berada dekat pantai, dapat dibayangkan betapa besarnya kerusakan yang akan ditimbulkan pada ekosistem pantai. Penanganan bijih nikel kadar rendah selain dipadatkan dengan menggunakan *bulldozer* sebaiknya diberi penutup pada bagian atas tumpukan bijih apakah dengan menggunakan atap atau menggunakan terpal atau jika dianggap tumpukan tersebut masih lama dalam pemanfaatannya maka sebaiknya ditanami dengan rerumputan jalar.

Dari data tumpukan ore pada *stock yard* Pomalaa yang menunjukkan bahwa jumlah bijih nikel dengan kadar dibawah COG (kadar rendah) lebih banyak dibandingkan kadar diatas COG (kadar tinggi), oleh karena itu dibutuhkan suatu usaha untuk memanfaatkan bijih nikel dibawah COG yang telah ditentukan oleh perusahaan, hal ini dilakukan untuk mendukung penyediaan bijih yang menjadi umpan pada pabrik pengolahan yang pada akhirnya mendukung *survive* dari suatu perusahaan yang mengelola bahan

galian yang bersifat *non renewable*. Salah satu usaha yang dilakukan untuk mengelolah bijih dengan kadar Ni dibawah 1,80 % ialah dengan melakukan *blending* atau juga dengan menurunkan nilai COG bijih nikel kebutuhan pabrik pengolahan dari 1,8 %. Hal ini tentunya membutuhkan sebuah proses pengolahan bijih nikel yang tidak terlalu membebani, dimana biaya terbesar yang dikeluarkan dalam proses pengolahan bijih nikel menjadi logam feronikel adalah pada penggunaan listrik (± 35 % dari semua biaya pengolahan). Oleh karena itu, cara lain agar dapat mengelolah bijih nikel kadar rendah adalah dengan menyediakan pembangkit listrik yang mampu menopang kebutuhan power pada pabrik pengolahan, yang dapat mengelolah bijih nikel kadar rendah (kadar Ni < 1,80 %). Karena *electric tanur* (dapur listrik) yang digunakan, maka panas yang dihasilkan digunakan untuk melebur oksida-oksida menjadi slag dan memisahkannya dengan konsentrat (metal).

Metode metalurgi yang digunakan untuk mendapatkan logam Feronikel adalah Proses *Pyrometallurgy* dimana temperatur yang digunakan lebih tinggi, diandaikan persentase perolehan Ni 95 % dengan kadar Ni dalam bijih 1,80 % dan patokan kebutuhan tenaga listrik 530 Kwh/ton bijih kering, maka jumlah tenaga listrik yang digunakan dapat dihitung sebagai berikut :

$$\begin{aligned} &= \frac{1000}{0,95 \times 0,018} \times 530 \text{ Kwh/ton} \\ &= 30.994.166 \text{ Kwh/t Ni} \end{aligned}$$

Nilai ini akan lebih tinggi jika COG yang ditetapkan lebih rendah dari 1,80 %. Dimanana kandungan Ni pada *Crude metal* tergantung dari perbandingan Fe/Ni dari bijih yang masuk pada pabrik pengolahan.

Pada PT. Aneka Tambang, Tbk Sulawesi Tenggara, proses kegiatan penambangan bijih nikel dilakukan untuk memenuhi kebutuhan-kebutuhan pabrik pengolahan dalam menghasilkan *Crude Ferronikel*. Bijih nikel yang masuk pada pabrik pengolahan tidak hanya dilihat

dari kandungan unsur Ni nya tetapi terdapat beberapa unsur – unsur yang menjadi pertimbangan, sebab secara genesa bijih nikel oksida (laterit) di alam terbentuk melalui proses pelapukan batuan ultramafik jenis peridotit, dimana batuan ini disusun oleh mineral-mineral utama seperti Olivin ((Mg,Fe)₂SiO₄) dan Piroksin ((Ca,Na,Mg, Fe⁻²) (Mg,Fe⁺³, Al) SiO₂). (Waheed Ahmad,2001). Oleh karena itu bijih yang masuk pada pabrik pengolahan haruslah sesuai dengan Ore Spesifik yang telah ditentukan bagi pabrik pengolahan, sebab unsur-unsur pada bijih sangat berpengaruh pada Furnance (tanur peleburan).

Untuk mencari keseimbangan unsur-unsur yang dikandung dari tumpukan bijih, yang akan dijadikan umpan pabrik pengolahan maka, dilakukan *blending* yaitu pencampuran antara material yang sama dengan kualitas (kadar unsur-unsur pada bijih) dan kuantitas (jumlah/tonase tumpukan bijih) yang berbeda. Dengan kata lain proses blending dilakukan sesuai kebutuhan bijih pada pabrik pengolahan.

Terdapat beberapa faktor yang perlu diperhatikan dalam melakukan *blending* pada bijih nikel yaitu : Kandungan *Bacisity* / Tingkat Kebasaan dan S/M, Nilai Fe/Ni, nomor blending, tonase, ratio, dan kadar unsur

Nilai Kandungan *Bacisity* / Tingkat Kebasaan diperoleh dari perbandingan antara unsur-unsur oksida yang bersifat basa (Mgo, FeO, CaO, MnO, NiO) dan oksida-oksida yang bersifat asam (SiO₂). Dalam pelaksanaan peleburan NiO dan MnO jumlahnya sangat sedikit dalam slag, kadar FeO dalam slag dapat dianggap constant karena adanya pembatasan kadar Fe dalam bijih untuk menjaga kadar Feronikel.

Tanur listrik yang digunakan pada peleburan Feronikel dilapisi (*lining*) dengan batu tahan api jenis magnesia (MgO *brick*). Jika tingkat kebasaaan dalam slag jauh menyimpang dari keseimbangan komponen – komponen diatas misalnya menurun (tingginya kandungan SiO₂), maka akan terjadi pengrusakan (pengikisan) terhadap lapisan batu tahan api, hal ini disebabkan SiO₂ bereaksi denagn

magnesia *brick* (Gambar 6). Dalam kondisi seperti ini akan dilakukan penambahan CaO yang bersifat basa, biasanya digunakan *lime stone*. Jika tidak maka umur dari dinding tidak akan bertahan lama (harus diganti), dan ini membutuhkan biaya dan waktu yang tidak sedikit.



Gambar 6. Foto Batu tahan api jenis magnesia (MgO *brick*) yang digunakan *lining* pada Tanur listrik

Sebaliknya bila jumlah SiO₂ terlalu sedikit ada kemungkinan terbentuk 2MgO,SiO₂. Sehingga titik lebur akan semakin tinggi (1890 °C), yang menyebabkan slag akan menjadi susah cair, sehingga akan terbentuknya klinker (melekatnya slag pada dinding dapur), ini menyebabkan unsur untuk mencairkan slag akan menjadi lebih tinggi, fluiditas semakin jelek dan akan mempersulit operasi peleburan.

Oleh karena itu, nilai 0,6 – 0,7 dari tingkat kebasaaan dianggap ideal bagi proses peleburan feronikel yang menggunakan tanur listrik dengan *lining* batu tahan api jenis magnesia. Formula yang digunakan untuk menghitung nilai *bacisity* bijih yang akan masuk pada pabrik pengolahan adalah sebagai berikut :

$$BC = \frac{\% \text{MgO} + \% \text{CaO}}{\text{SiO}_2}$$

Nilai Fe/Ni diperoleh dari hasil perbandingan antara kandungan unsur Fe dan Ni yang terdapat pada tumpukan bijih, nilai COG 1,8 % dari kandungan unsur Ni pada bijih dianggap sebagai nilai terendah dalam menetapkan kadar unsur Ni pada bijih yang akan masuk

pada pabrik pengolahan, sebab suatu perusahaan dalam mengusahakan bahan galian logam, penentuan COG tergantung dari seberapa besar biaya yang dikeluarkan dalam proses penambangan dan pengolahan bahan galian tersebut serta nilai jual dari logam yang dihasilkan.

Dari hasil Simulasi *blending* yang dilakukan, berdasarkan data bijih nikel kadar dibawah COG (kadar rendah), dengan bantuan sistem komputasi excel dan dengan merujuk pada data kadar yang berasal dari satker *Quality Control*, menghasilkan nilai kadar tertentu pada kandungan unsur-unsur bijih hasil *blending*. Adapun hal-hal yang berpengaruh dan harus diperhatikan pada proses *blending* (Tabel 1, Tabel 2, dan Tabel 3) adalah Nomor Blending, Tonase dan ratio.

Nomor Blending akan menunjukkan jenis tumpukan bijih pada *stock yard/transito* tertentu, misalnya pada simulasi Tabel 2 Blending I menunjukkan kode MNG.1 ini berarti bahwa tumpukkan bijih tersebut merupakan bijih yang berasal dari tambang maniang yang tumpukannya terletak pada *stock yard/transito* pelabuhan.

Tonase, menunjukkan jumlah tonase dari tumpukan bijih yang akan dijadikan sebagai bahan *blending*. Ini juga harus diperhatikan sebab akan berdampak pada rasio dalam melakukan *blending*, dimana tumpukan bijih yang memiliki jumlah tonase yang lebih besar tentunya memiliki rasio *blending* lebih besar pula.

Ratio, menunjukkan tingkat perbandingan pemuatan bijih ke SOM, misalnya tumpukkan TR 130 dengan Ratio 2 dan tumpukkan TR 89 dengan Ratio 1. Ini berarti ; tumpukkan TR 130

2 kali dimuat menggunakan *back hoe* atau *wheel loader* menuju SOM sedangkan tumpukkan TR 89 dimuat hanya 1 kali. Dalam hal ini operator *excavator* harus memperhatikan betul rasio pada saat melakukan pemuatan bijih ke SOM, sebab rasio ini sangat menentukan variasi kadar dari unsur-unsur yang dikandung bijih hasil *blending*.

Kadar Unsur, sangat berpengaruh pada kandungan bijih adalah nilai Ni,Fe yang akan berdampak pada perbandingan Fe dan Ni (Fe/ Ni) yang dikandung bijih hasil *blending*. Kandungan Ni,Fe akan berpengaruh pada kualitas logam *ferronikel* yang dihasilkan pada pabrik pengolahan. Selain itu kandungan zat asam (SiO₂) dan zat basa (MgO, CaO) dalam bijih sangat berpengaruh terhadap tingkat *basicity* bijih yang masuk pada pabrik pengolahan, oleh karena itu nilai *basicity* bijih harus tetap terjaga kestabilannya dan terkadang dalam proses *blending* nilai *basicity* bijih tergantung dari kondisi dinding tanur pada saat itu. Sebab proses *blending* dilakukan sesuai kebutuhan pabrik pengolahan. Sehingga untuk mengetahui kadar rata-rata *blending* dapat dibuat rumus :

$$K = \frac{(\text{Ratio B1} \times \text{Kadar unsur B1}) + (\text{Ratio B2} \times \text{Kadar unsur B2}) + \dots}{\text{Jumlah Ratio}}$$

Misalnya untuk mencari kadar rata-rata untuk unsur Ni pada simulasi *blending* :

$$\begin{aligned} K &= ((\text{Ratio TR 130} \times \text{Kadar Ni}) + (\text{Ratio TRS. CF} \times \text{Kadar Ni}) + (\text{Ratio TR 3} \times \text{Kadar Ni})) / \text{Jumlah Ratio} \\ &= ((1 \times 2,11\% \text{ Ni}) + (2 \times 1,74\% \text{ Ni}) + (1 \times 1,78\% \text{ Ni})) / 4 \\ &= 1,84\% \text{ Ni} \end{aligned}$$

Tabel 2 Simulasi Blending I

NO	NO BLENDING	TON	Ratio	Ni	Fe/Ni	BC	SiO ₂	MgO	S/M	CaO
1	MNG.1	22,14	2	1.76	10.1	0.9	33.9	31.0	1.0	0.84
2	DC 51	9,439	1	2.2	5.03	0.6	42.8	25.0	1.7	1.1
KADAR RATA – RATA		31,582	3	1.91	8.13	0.81	36.89	29.04	1.27	0.93

Tabel 3 Simulasi Blending II

NO	NO BLENDING	TON	Ratio	Ni	Fe/Ni	BC	SiO ₂	MgO	S/M	CaO
1	TR 130	7,830	1	2.11	5.67	0.62	46.42	20.99	2.21	1.32
2	TRS. CF3	14,847	2	1.74	5.67	0.49	50.05	23.87	2.10	0.96
3	TR 3	10,689	1	1.78	7.80	0.43	44.50	18.38	2.42	1.34
KADAR RATA – RATA		33,366	4	1.84	6.18	0.47	47.76	21.78	2.19	1.15

Tabel 4 Simulasi Blending III

NO	NO BLENDING	TON	Ratio	Ni	Fe/Ni	BC	SiO ₂	MgO	S/M	CaO
1	TR 130	15,239	2	1.46	19.68	0.61	23.43	14.00	1.67	0.54
2	TR 89	7,224	1	2.10	7.52	0.46	39.47	17.12	2.31	1.21
3	TRB 5	10,206	1	2.17	7.93	0.44	38.26	16.11	2.37	1.08
KADAR RATA – RATA		32,669	4	1.80	12.58	0.51	31.15	15.31	2.03	0.84

Keterangan :

No Blending : Kode tumpukan bijih pada *stock yard* yang dijadikan bahan *blending*.

Ton : Jumlah tonase tumpukan

Ratio : Tingkat perbandingan blending setiap tumpukan bijih yang pada saat melakukan *blending*.

Ni,SiO₂,MgO :% Kandungan unsur Ni, SiO₂,MgO pada tumpukan bijih

Fe/Ni : Nilai % yang diperoleh dari perbandingan Kandungan unsur Ni dan Fe pada tumpukan bijih.

BC : Nilai *bacisity* atau tingkat kebasaan yang dikandung tumpukan bijih

S/M : Tingkat asam – basa pada tumpukan bijih yang dihasilkan dari perbandingan kandungan SiO₂ dan MgO

KESIMPULAN

Hasil data kadar yang diperoleh di lapangan, menunjukkan bahwa jumlah tonnage bijih nikel dengan kadar Ni < 1,80% lebih banyak dibandingkan dengan jumlah bijih nikel dengan kadar Ni > 1,80%. Untuk memanfaatkan bijih nikel kadar Ni < 1,80%, maka dilakukan blending dengan kadar Ni > 1,80%. Proses blending yang dilakukan mengikuti persyaratan dari ore spesifik

yang akan masuk pada pabrik pengolahan. Pada ore spesifik, terdapat beberapa unsur yang menjadi pertimbangan dari bijih yang akan masuk pada pabrik pengolahan, yaitu : *bacisity*, Ni, Fe, SiO₂.

DAFTAR PUSTAKA

- PT Antam, Tbk. UBPN Sul-Tra, 1988, Laporan Hasil Orientasi Di Lingkungan Produksi dan Pengawasan Produksi pada PT. Antam Tbk UBPN Sulawesi Tenggara, Pomalaa.
- PT Antam, Tbk. UBPN Sul-Tra, Peleburan Ferro-Nickel Menurut Metoda PAMCO-ELKEM, Pomalaa.
- Musnajam, 2011 (a)., Karakteristik Mineralogi Endapan Nikel Laterit Daerah Tambang Tengah (bukit TLA2) PT. Antam Tbk. UBPN Nikel Pomalaa Sultra, Publikasi jurnal Teknologi Technosciantia, Yogyakarta
- Musnajam, 2011 (b)., Analisa perbandingan tonase SSP dengan Tonase Reject Stasiun Penyaringan di PT.Inco Tbk. Sulsel, publikasi jurnal ilmiah Aktualita kopertis wil.IX Sulawesi, Makassar

- Putra D R.,Riko, 2008., Penentuan karakteristik bijih nikel untuk umpan pabrik feni 3 berdasarkan parameter operasi electric smelting furnace-3, PT Antam Tbk UBP Nikel Pomalaa, publikasi makalah TPT XVII PERHAPI, Palembang.
- Safriatna Anas, 2008., Peningkatan Kapasitas Pabrik Feni 2 Recycle Slag Desulfurisasi, PT Antam Tbk UBP Nikel Pomalaa, publikasi makalah TPT XVII PERHAPI, Palembang
- Simon And Schuster's, 1977, Guide To Rock And Mineral, The American Museum Of Natural, New York.
- Soewito Hadi, 1992, Ilmu Pengetahuan Logam, Divisi Pengembangan Bahan Belajar PPPG Teknologi Bandung, Bandung.