

# PENGARUH PENAMBAHAN MATERIAL STOCKPILE KOKONAO SEBAGAI BAHAN BLENDING DENGAN SUPER GRADE ORE TERHADAP KADAR KONSENTRAT DAN RECOVERY LOGAM DALAM PROSES FLOTASI BIJIH TEMBAGA PADA PT. FREEPORT INDONESIA

Utari S. Asmarani<sup>1)</sup>, Jance M. Supit<sup>2)</sup>

<sup>1)2)</sup> Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik Pertambangan dan Perminyakan Universitas Papua

<sup>1) 2)</sup> Jl. Gunung Salju Amban Manokwari

Email: <sup>1)</sup> utarisancaasmarani@gmail.com, <sup>2)</sup> jmsupit@gmail.com

## Abstract

*PT. Freeport Indonesia is one of the mining company that process the copper and gold ore. One type of ore processed in this company is Super Grade Ore (SGO). The characteristics of SGO are wet and smooth, which can result some problems in transportation. Therefore, it is necessary to do blending process using material from Kokonao stockpile which tends to be drier and rougher, but has the lower grade than Cut of Grade of company. Applying experimental method, this research aims to figure out effects of the addition of Kokonao material in the blending process with SGO on concentrate grade and metal recovery resulted. Overall, the levels of Cu and Au reduce when the Kokonao material added at each various composition, with the lowest Cu grade is 100% Kokonao (1,97%) and the highest Cu grade is 10% Kokonao (25,69%). Meanwhile, the lowest Au grade is 100% Kokonao portion (3,26 ppm) and the highest Au grade is 20% Kokonao (38,16 ppm). In addition, All various compositions result in Cu recovery that is higher than the company standard (>80%). The highest Cu recovery is resulted by 50% Kokonao composition (97,12%).*

**Keyword:** concentrate grade, Kokonao material, metal recovery, SGO

## Abstrak

PT Freeport Indonesia merupakan salah satu perusahaan tambang yang mengelola bijih tembaga dan emas. Salah satu jenis bijih yang diolah dalam perusahaan ini adalah *Super Grade Ore* (SGO). Karakteristik SGO adalah basah dan halus, sehingga dapat menimbulkan beberapa masalah pada saat pengangkutan. Oleh karena itu perlu dilakukan blending dengan material stockpile Kokonao yang cenderung lebih kering dan kasar tetapi memiliki kadar di bawah Cut of Grade. Dengan menggunakan metode eksperimental, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh penambahan material Kokonao sebagai bahan *blending* dengan SGO terhadap kadar konsentrat dan *metal recovery* yang dihasilkan. Secara keseluruhan, tren kadar Cu dan Au mengalami penurunan seiring dengan penambahan porsi material Kokonao di setiap variasi komposisinya, dimana kadar Cu terendah adalah 100% Kokonao (1,97%) dan kadar Cu tertinggi berada pada komposisi 10% kokonao (25,69%). Sedangkan kadar Au terendah berada pada komposisi 100% Kokonao (3,26 ppm) dan Kadar Au tertinggi di komposisi 20% Kokonao (38,16 ppm). Semua variasi komposisi menghasilkan *recovery* Cu yang lebih tinggi dari standar perusahaan (>80%). *Recovery* Cu tertinggi dihasilkan oleh komposisi 50% Kokonao (97,12%).

**Kata Kunci:** kadar konsentrat, material Kokonao, *metal recovery*, SGO

## PENDAHULUAN

Indonesia memiliki potensi sumber daya alam yang melimpah. Melimpahnya sumber daya alam tersebut termasuk diantaranya sumber daya mineral. Mineral-mineral logam yang terkandung di alam diantaranya adalah tembaga, emas, perak, nikel, dan lain sebagainya. Berdasarkan data Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral pada tahun 2012 (Arifin T. Napitupulu, 2012). Potensi sumberdaya tembaga yang dimiliki oleh Indonesia adalah 4.925 juta ton *ore*, dengan total cadangan sebesar 4.161 juta ton *ore*.

PT. Freeport Indonesia (FI) merupakan salah satu perusahaan tambang yang mengelola bijih tembaga dan emas. Salah satu jenis bijih yang diolah dalam perusahaan ini adalah *Super Grade Ore (SGO)*. Bijih tersebut memiliki karakteristik yang basah, halus, dan juga lengket. Akibat karakteristik tersebut dalam sistem pengangkutannya terbentuk plak pada *chute belt conveyor*, sehingga dalam rangka pengurangan kadar air pada SGO maka perlu dilakukan proses *blending* dengan material yang bersifat lebih kering dan juga kasar.

*Stockpile* Kokonao yang bertempat di Grasberg, memiliki material dengan karakteristik yang cenderung lebih kering dan kasar dibandingkan SGO. Sehingga material ini dapat menjadi bahan untuk *blending* dengan SGO. Akan tetapi kadar logam yang dimiliki material Kokonao berada di bawah *Cut Off Grade (COG)* (Cu: 0.25%) sehingga tergolong ke dalam *waste*. Untuk itu dalam proses *blending* antara material Kokonao dan SGO perlu diperhatikan kadar konsentrat dan *recovery* logam yang nantinya dihasilkan oleh proses flotasi. Sehingga dalam penelitian ini akan dilihat seberapa besar pengaruh penambahan material Kokonao sebagai bahan *blending* dengan SGO terhadap kadar konsentrat dan *recovery* metal yang dihasilkan.

## METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode penelitian eksperimental. Metode eksperimental merupakan penelitian yang dilakukan dengan mengadakan manipulasi terhadap objek penelitian serta adanya kontrol (Moh. Nazir, 2005).

Tahapan pengambilan data dilakukan berdasarkan *Standar Operating Procedure Jaw Crucher, Sieve Sheaker, Double Roll Crusher, Conical Mixing, Rotary Splitting, Grinding Time*

*Determination, Filter Press, Batch Rougher Flotation, dan Pulverizing*. Berikut adalah rangkaian proses pengambilan data:

1. *Preparation sample dan Handling*
  - a. *Size Reduction*, proses pereduksian ukuran *ore* dari bongkahan menjadi ukuran partikel yang cukup, yakni 10 mesh. Alat-alat yang digunakan pada proses ini terdiri dari *crusher, sweco, dan double roll crusher*. Setelah mendapatkan ukuran 10 mesh maka *ore* akan direduksi menjadi 65 mesh menggunakan *ball mill*.
  - b. *Mixing* merupakan proses pencampuran *ore* dengan tujuan agar sampel yang diambil dapat mewakili kondisi sampel secara keseluruhan (representatif). Proses pencampuran sampel sesuai dengan *Conical Mixing* dan proses manual menggunakan sekop.
  - c. *Splitting* yaitu tahapan pembagian sampel menjadi 1400 gr secara representatif. *Splitting* dilakukan menggunakan 2 alat yaitu *rotary smaple concentrate divider* dan *rotary splitter*. Pada penelitian ini sampel akan dibagi menjadi beberapa variasi komposisi. Dimana setiap variasi komposisi akan terdiri dari 12 *bag* sampel yang sesuai dengan peruntukannya. Sedangkan alat rotary concentrate divider digunakan untuk membagi feed ke dalam jumlah yang cukup untuk dikirim ke *QC*.
  - d. *Grinding time determination* adalah proses penentuan waktu penghancuran sampel untuk mendapatkan ukuran *passing 65 mesh* sebanyak 80%. Proses penentuan waktu penghancuran partikel ini dilakukan untuk setiap variasi komposisi *ore*.
2. *Batch Rougher Flotation Test*
  - a. Proses flotasi dilakukan selama 12 menit. Dimana 4 menit pertama adalah tahapan penambahan kalsium karbonat, *reagent*, dan *frother*. Fungsi penambahan kalsium karbonat adalah agar pH flotasi mencapai 10,5.
  - b. 8 menit tersisa digunakan untuk penarikan buih ke dalam pan yang telah disediakan dengan laju udara sebesar 2,5 Lpm.
  - c. Setelah mendapatkan konsentrat dan *tail* secara terpisah maka langkah selanjutnya adalah pengurangan kadar air dan penimbangan berat basah kemudian di oven dan didapatkan berat kering masing-masing.

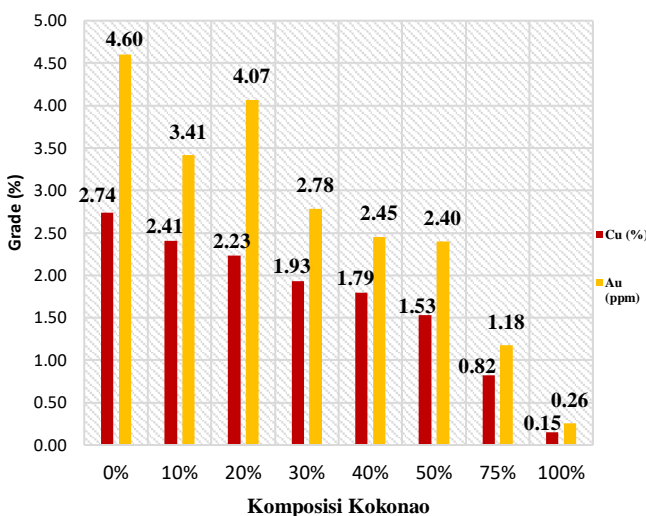
- d. Langkah terakhir adalah menghaluskan sampel menggunakan *pulverizer* dan mengirim *tail* dan konsentrat akan di uji kadar logamnya di laboratorium *QC*.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Kadar Konsentrat dan Recovery Logam**

Sebelum mengalami proses flotasi maka umpan akan di *assay* untuk melihat berapakah kadar logam yang terkandung di dalam setiap variasi komposisi *blending* antara material Kokonao dan *SGO*. Berikut adalah grafik *feed assay*.

**Feed Assay**

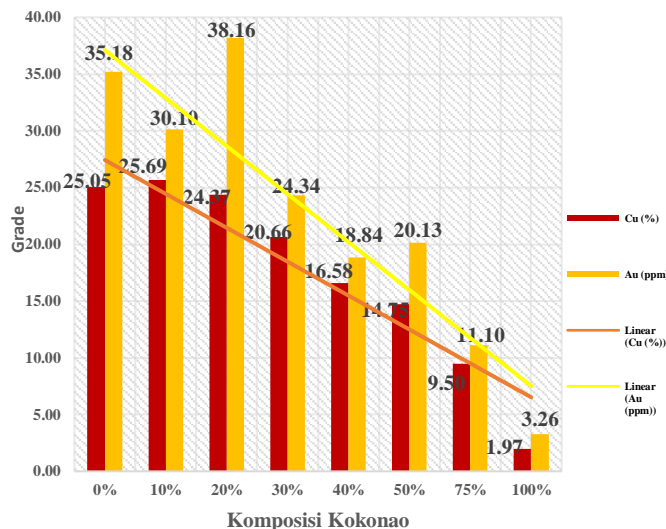


Gambar 1. Feed assay

Berdasarkan tes flotasi yang telah dilakukan maka semua variasi *blending* komposisi Kokonao menunjukkan kadar konsentrat yang melebihi standar (>3.5%), kecuali pada komposisi 100% Kokonao, dapat dilihat pada gambar 1. Variasi ini pun sangat tidak memungkinkan untuk diterapkan di pabrik. Hal tersebut dikarenakan kokonao merupakan material *waste*.

*Recovery* logam merupakan sejumlah logam yang berhasil terambil menjadi konsentrat dari jumlah logam yang terdapat di dalam umpan. Dari gambar 2 dapat dilihat bahwa *recovery* yang dihasilkan untuk tiap-tiap variasi komposisi cenderung turun akan tetapi *recovery* tersebut masih berada di atas standar laboratorium yang telah ditentukan (>80%). Meskipun terjadi anomali pada kadar emas yang kemungkinan disebabkan oleh “*nugget effect*”, yang dimaksud dengan “*nugget effect*” adalah distribusi butiran emas yang tidak homogen (Coetzee, dkk. 2011).

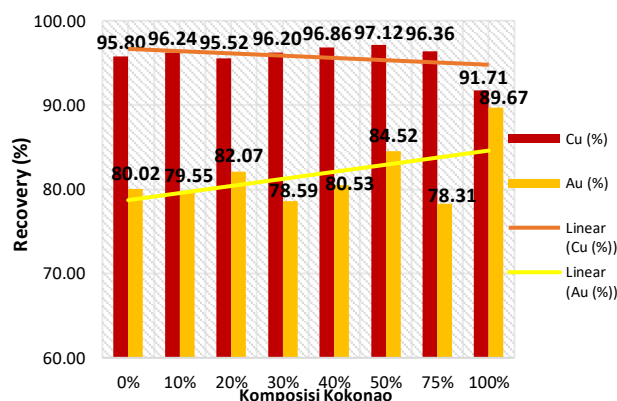
**Rougher Concentrate Assay**



Gambar 2. Grafik rougher concentrate assay

Sehingga pada saat analisis dilakukan menghasilkan data *assay* yang kurang akurat. Selain itu, emas memiliki karakteristik variabilitas yang tinggi sehingga dalam melakukan analisis perlu dilakukan validasi dengan cara repetisi. Akan tetapi secara keseluruhan semua variasi komposisi memiliki kenaikan yang konstan baik kadar tembaga maupun emas.

**Rougher Recovery (%)**



Gambar 3. Rougher recovery

**KESIMPULAN**

Secara keseluruhan, *trend* kadar Cu dan Au mengalami penurunan seiring dengan penambahan porsi material Kokonao di setiap variasi komposisinya, dimana kadar Cu terendah adalah 100% Kokonao (1,97%) dan kadar Cu tertinggi berada pada komposisi 10% kokonao (25,69%). Sedangkan kadar Au terendah berada pada komposisi 100% Kokonao (3,26 ppm) dan Kadar Au tertinggi di komposisi 20% Kokonao (38,16 ppm). Semua variasi komposisi menghasilkan

recovery Cu yang lebih tinggi dari standar (>80%). Recovery Cu tertinggi dihasilkan oleh komposisi 50% Kokonao (97,12%).

#### DAFTAR PUSTAKA

- Abidondifu, Alfred dan Frannicko Yolanda, 2012. *Standard operating Procedure Rotary Splitting*. Tidak di Publikasi.
- Anonymous. 2009. *Flotation Process at PT. FI. Divisi Concentrating PT. Freeport Indonesia*. Tidak di Publikasi.
- Darius, 2008. *Standard Operating Procedure Batch Rougher Flotation test. PT. Freeport Indonesia* (Tidak dipublikasi)
- Fajar, 2008. *Standard Operating Procedure Conical Mixing. PT. Freeport Indonesia* (Tidak dipublikasi)
- Iriani, Desy, 2010. *Standard Operating Procedure Filter Press. PT. Freeport Indonesia* (Tidak dipublikasi)
- Iriani, Desy, 2010. *Standard Operating Procedure Grinding Determination. PT. Freeport Indonesia* (Tidak dipublikasi)
- Iriani, Desy 2011. *Standard Operating Procedure Pulverizing. PT. Freeport Indonesia* (Tidak dipublikasi)
- Jou Zhou, dkk.2004. *Establishing The Process Mineralogy of Gold Ores*. SGS Mineral Technical Bulletin 2004-03: 7 (28 Maret 2018)
- Louis L. Coetzee, dkk. 2011. *Modern Gold Depoortmen & It's Application to industry*.SGS.Technical Paper 2011-04: 1&3 (27 Maret 2018)
- Nazir, Moh. 2005. *Metode Penelitian*. Aceh: Ghalia Indonesia.
- Rahmiyanti, Fajar dan Diana Oktiani, 2014. *Standard Operating Procedure Double Roll Crusher. PT. Freeport Indonesia* (Tidak dipublikasi)
- Rahmiyanti, Fajar dan Diana Oktiani, 2014. *Standard Operating Procedure Sieve Sheaker. PT. Freeport Indonesia* (Tidak dipublikasi)
- Rahmiyanti, fajar dan Diana Oktiani, 2014. *Standard Operating Procedure Jaw Crusher. PT. Freeport Indonesia* (Tidak dipublikasi)