Studi faktor-faktor yang mempengaruhi hasil fraksinasi pada slurry overflow mill cyclone PT Kasongan Bumi Kencana

Study of factors affecting fractionation results at PT Kasongan Bumi Kencana's slurry overflow mill cyclone

Nadya Yessica[1*], Agus Triantoro[2], Marselinus Untung Dwiatmoko[3]
[1-3]Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat
JL. A. Yani KM 35,5 Banjarbaru 70714. Telp 0812-5475-6338
e-mail: *[1]nadyayessica2@gmail.com, [2]agus@ulm.ac.id, [3]untung@ulm.ac.id

ABSTRAK

Dalam pengusahaan pertambangan tahap produksi, pengolahan dan pemurnian merupakan salah satu tahap teknis untuk memperoleh hasil tambangan yang optimal. Tahapan pengolahan dalam proses penambangan berperan penting dalam menentukan kelangsungan usaha pertambangan. Unit pengolahan sangat penting dalam pengolahan emas karena unit pengolahan ini merupakan salah satu penentu dari kualitas dan kuantitas produk yang dihasilkan. Pengolahan emas yang dilakukan adalah proses pengecilan material dengan peremukan sesuai dengan ukuran yang diinginkan untuk masuk ke tahap selanjutnya. Pada penelitian ini, dilakukan perhitungan persentase ukuran untuk mencapai ukuran produk 80% dari hasil pengambilan sampel pada *feed SAG mill*, *mill discharge*, *underflow* dan *overflow* produk 80% 75 Micron. Ada beberapa hal yang mempengaruhi hasil fraksinasi *overflow mill cyclone* diantaranya ukuran umpan, berat padatan *slurry* dan tekanan pada *cyclone*. Dari hasil perhitungan P80 didapatkan nilai rata-rata dari *feed SAG mill*, *mill discharge*, *underflow* dan *overflow* yaitu, 9,85 mm, 358,16 µm, 439,15 µm, dan 87,62 µm.

Kata-kata kunci: emas, pengolahan, ukuran produk

ABSTRACT

In mining business, the production, processing and refining stages are one of the technical stages to obtain optimal mining results. The processing stages in the mining process play an important role in determining the continuity of the mining business. The processing unit is very important in gold processing because this processing unit is one of the determinants of the quality and quantity of the products produced. Gold processing carried out is a process of reducing the material by crushing according to the desired size to enter the next stage.

In this study, the percentage of size was calculated to achieve 80% product size from the sampling results on the SAG mill feed, mill discharge, underflow and overflow product 80% 75 Micron.

There are several things that affect the fractionation results of overflow mill cyclone including feed size, weight of slurry solids and pressure on cyclone. From the calculation of P80, the average value of the feed SAG mill, mill discharge, underflow and overflow is 9.85 mm, 358.16 µm, 439.15 µm, and 87.62 µm.

***Keywords**: gold, processing, product size*

PENDAHULUAN

Process Plant Department PT Kasongan Bumi Kencana adalah bagian yang mengatur kegiatan pengolahan salah satunya pengolahan pada *grinding circuit*. Sebelum material masuk ke proses pengolahan pada *grinding circuit,* material harus melewati tahap pertama penghancuran menggunakan *crusher* kemudian hasil tersebut diangkut menggunakan *belt conveyor* selanjutnya akan dibawa ke area *grinding circuit.* . Dalam mencapai target produksi PT Kasongan Bumi Kencana menargetkan ukuran produk 80%, dan untuk produk 80% *overflow* berkisaran pada ukuran 75 *micron*.

METODOLOGI

Metodologi dalam pengujian tugas akhir ini dibagi menjadi beberapa tahapan, yaitu:

1. Teknik Pengumpulan Data

Proses pengambilan data yang pertama adalah dengan melakukan kegiatan sampling. Pengambilan sampel dilakukan pada area *grinding circuit* terdiri dari *feed to SAG mill*, *produk mill discharge*, *underflow* dan *overflow* pada *hydrocyclone*. Kemudian sampel ditimbang untuk mengetahui berat masing-masing produk dan untuk sampel *mill discharge*, *underflow* dan *overflow* dilakukan penimbangan untuk mengetahui berat padatannya. Setelah diketahui berat total sampe masing-masing produk, dilakukan pengayakan dengan menggunakan sieve sesuai ukuran sieve yang sudah ditentukan oleh perusahaan.

Sampel yang sudah melalui proses pengayakan akan dilakukan perhitungan untuk mengetahui P80 pada *feed to SAG mill*, produk *mill discharge*, *underflow* dan *overflow* dengan menggunakan persamaan Gaudin-Schuchman. Diagram alir dapat dilihat pada gambar-1.

HASIL DAN DISKUSI

Data Penelitian

Hasil produk dikatakan baik apabila unit operasi pengolahan dapat mengoptimalkan ukuran material, seperti dalam penelitian ini ukuran yang dipersyaratkan sebesar 75 Micron karena saat proses leaching material yang masuk dapat diuraikan dengan baik. Sehingga pada saat proses absorsi menggunakan karbon kandungan emas dan perak dapat ditangkap lebih banyak oleh karbon. Pengambilan sampel dilakukan di area 25 yaitu di *SAG mill* dan *hydrocyclone* dimana pengambilan sampel dilakukan

dengan mengambil material dari *belt conveyor feed* ke *SAG mill*, *discharge mill*, *cyclone underflow*, dan *cyclone overflow*.

Dalam pengambilan sampel yang dilakukan dari tanggal 4 Desember 2017 hingga 19 Desember 2017 diketahui *mill weight* dari *SAG mill*, *power draw*, dan banyaknya umpan yang masuk ke dalam *SAG mill*. Untuk berat padatan keluaran dari *SAG mill* didapat dengan cara pengambilan *slurry* sebanyak satu liter lalu di*sizing* basah ditempat kemudian ditimbang untuk mengetahui perbandingan antara berat padatan dan cairannya.

Berat padatan *hydrocyclone overflow* dan *underflow* pada Tabel-1, dilakukan penimbangan disetiap *cluster cyclone* yang bekerja, tujuannya untuk mengetahui *cluster cyclone* mana yang memiliki berat padatan yang baik. Penimbangan dilakukan dengan mengambil 1 Liter disetiap *cluster*nya yang dilakukan setiap 5 menit sebanyak 6x pengambilan. Kemudian ditimbang dan di*sizing* basah sampai didapatkan padatan yang masih tertahan di *screen,* kemudian ditimbang lagi untuk mengetahui berapa berat padatan yang didapat disetiap *cluster*nya.

Produk 80% pada *feed to SAG mill*, *mill discharge*, *underflow* dan *overflow hydrocyclone*

Pengambilan sampel dilakukan pada *belt conveyor* yang dilakukan secara bersamaan dengan pengambilan sampel di *mill sump*, *overflow* dan *underflow*. Tujuan pengambilan sampel di *belt conveyor* untuk mengetahui ukuran *feed* 80% umpan sebelum masuk ke *SAG mill*, untuk mengetahui ukuran material yang akan masuk dilakukan *sizing* basah atau kering tergantung kondisi material pada saat pengambilan.

Pada tabel-1 merupakan hasil *sieve analysis* hasil sampling pada *feed SAG mill* untuk menghitung F80 yang dilakukan juga pada sampel *mill discharge*, *underflow* dan *overflow* untuk menghitung ukuran P80. P80 adalah produk hasil pengolahan minimal 80% dari target yang sudah ditentukan. Alasan menggunakan 80% karena sudah menjadi ketetapan perusahaan. Perhitungan persen berat tertahan, berat lolos dan persen lolos dapat dilihat dibawah ini:

a. $Persen\ Berat\ Tertahan = \frac{Berat\ Tertahan\ pada\ Sieve}{Berat\ Total\ Sampel} \times 100\%$

$Persen\ Berat\ Tertahan = \frac{1235}{7000} \times 100\% = 17{,}64\%$

Jadi, persen berat tertahan diukuran *sieve* 25 mm pada pengambilan sampel tanggal 04 Desember 2017 adalah 17,64%.

b. $Berat\ Lolos = Berat\ total\ sampel - berat\ kumulatif\ yang\ lolos\ pada\ tiap - tiap\ ukuran\ ayakan$

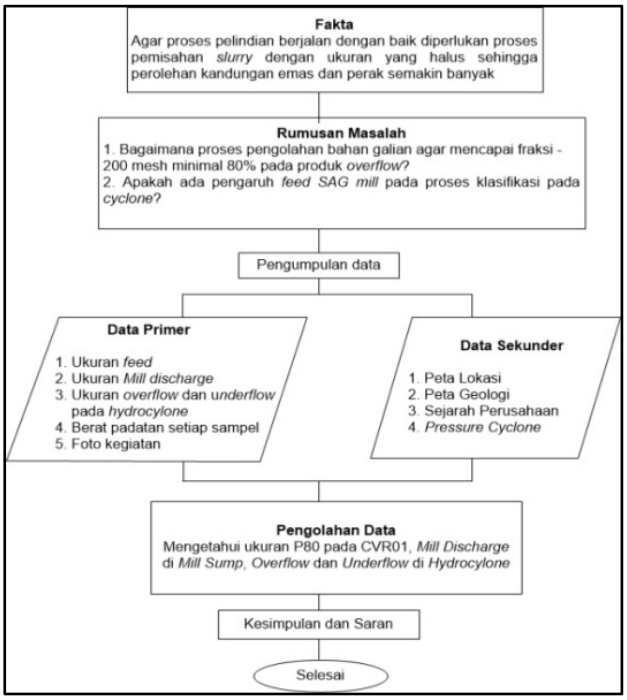
$Berat\ Lolos = 7000 - 1235 = 5765$ gr

Jadi, berat sampel yang lolos dari ukuran *sieve* 25 mm sebanyak 5765 gr

c. $Persen\ Lolos = \frac{Berat\ Lolos}{Berat\ total} \times 100\%$

$Persen\ Lolos = \frac{5765}{7000} \times 100\% = 82{,}36\%$

Jadi, banyaknya persen lolos sampel yang melewati ukuran sieve 25 mm dari berat total sampel sebesar 82,36%



Gambar-1. Diagram Alir

Tabel-1. Data Berat Padatan

Tanggal	*Overflow*	*Underflow*	*Mill* Discharge	*Pressure Cyclone*
	% Solid			kPa
04-Des-17	44%	72%	59%	107,91
07-Des-17	38%	77%	74%	84,48
10-Des-17	40%	77%	75%	90,72
13-Des-17	41%	74%	70%	100,96
16-Des-17	40%	74%	71%	104,44
19-Des-17	40%	76%	70%	98,36

Tabel-2. Hasil pada *Belt conveyor* tanggal 4 Desember 2017

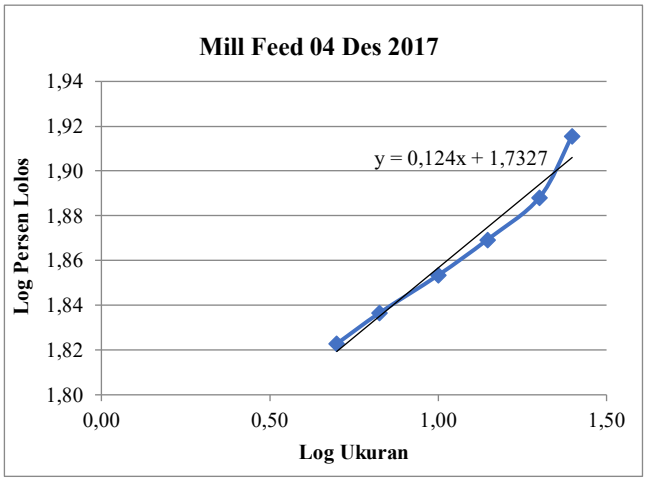
		Weight Retained	Weight Retained	Passing	Passing
(mm)		(gr)	(%)	(gr)	(%)
-50	+25	1235	17,64	5765	82,36
-25	+20	354	5,06	5411	77,30
-20	+14	230	3,29	5181	74,01
-14	+10	186	2,66	4995	71,36
-10	+6,7	190	2,71	4805	68,64
-6,7	+5	150	2,14	4655	66,50
-5		4655	66,50	0	0,00
total		7000	100		

Tabel-3 didapatkan dari melogaritmakan ukuran dan melogaritmakan hasil perhitungan persen lolos.

Tabel-3. Hasil Log Ukuran Ayakan dan Persen Lolos *Mill Feed*

Log Ukuran	Log Persen Lolos
1,40	1,92
1,30	1,89
1,15	1,87
1,00	1,85
0,83	1,84
0,70	1,82

Data yang digunakan untuk log ukuran diambil dari Tabel-2 dari ukuran *sieve* yang terbesar sampai yang terkecil, sama halnya untuk log persen lolos menggunakan data persen lolos pada Tabel-2. Hasil dari logaritma tersebut kemudian dibuat menjadi kurva log persen lolos dan log ukuran yang digunakan untuk menghitung P80 *Mill Feed*, dapat dilihat pada Gambar-1.



Gambar-2. Kurva Log Persen Lolos – Log ukuran *Mill Feed*

Pada Gambar-2 diperoleh nilai log (k) = 1,41 dengan k = 26, nilai tersebut adalah ukuran maksimum partikel teoritis yang didasarkan pada kurva. Nilai m merupakan nilai yang didapatkan dari kemiringan kurva pada grafik. Untuk mencari nilai P80 *Mill Feed* dapat dihitung dengan persamaan Gaudin-Scuchman:

$$Y = 100\left(\frac{x}{k}\right)^m$$

$$x = \sqrt[m]{\frac{Y}{100} \times k^m}$$

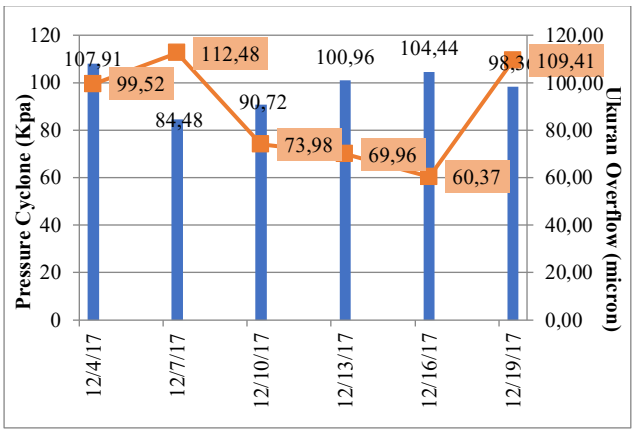
$$x = \sqrt[0,124]{\frac{80}{100} \times 26^{0,124}}$$

$$x = 4{,}29\ mm$$

Dari hasil perhitungan diatas dapat diketahui P80 *Mill feed SAG mill* pada tanggal 4 Desember 2017 adalah sebesar 4,29 mm.

Pengaruh PressureTerhadap Produk *Overflow*

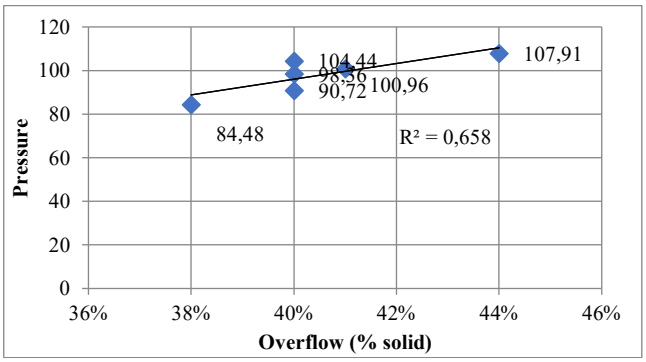
Dari hasil percobaan yang dilakukan mulai tanggal 4-19 Desember 2017 yang dilakukan per-2 hari, dapat dibuat grafik perbandingan.



Gambar -3. Grafik Perbandingan *pressure cyclone* P80 *overflow*

Secara teori, semakin banyak *ore* yang diumpankan ke dalam *SAG mill*, maka berat *mil*l akan meningkat. Sehingga untuk menstabilkan berat *mill* supaya tidak berlebihan, maka tekanan di *cyclone* dinaikkan untuk mengurangi aliran *underflow* yang kembali ke dalam *mill*. Dengan kenaikan tekanan di *cyclone*, maka ukuran P80 akan semakin kasar. Dari hasil percobaan yang dilakukan perbandingan antara P80 dengan *pressure* mengalami kenaikan dan penurunan, saat *pressure* semakin tinggi maka hasil produk dari P80 akan semakin berukuran halus.

Pada gambar 4 dibawah ini berat padatan (% solid) mempengaruhi besarnya *pressure*. Berdasarkan hasil grafik dibawah ini semakin besar berat padatan maka *pressure* yang digunakan dalam proses pemisahan *hydrocyclone* akan semakin besar. Dari grafik R square bernilai 0,6 yang artinya berat padatan 60% mempengaruhi *pressure*. Namun, dari pengujian sampel untuk mendapatkan produk *overflow* berkisaran 75 *Micron* terdapat pada 40% berat padatan.

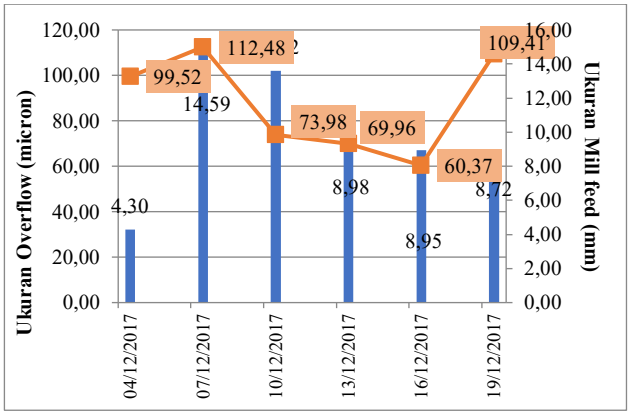


Gambar-4. Perbandingan *pressure cyclone* % solid *overflow*

Pengaruh Ukuran Umpan Terhadap Produk 80% 75 Micron *Overflow*

Dalam proses pengolahan ukuran produk *overflow* sangat diperhatikan, agar produk tersebut dapat dilanjutkan pada tahap pengolahan berikutnya. Hal ini ukuran yang digunakan adalah 75 micron. Namun sebelum menjadi produk yang diinginkan diperlukannya umpan dengan ukuran yang baik dan kecil. Hal tersebut dapat dilihat dari gambar dibawah ini, dimana ukuran umpan sangat berpengaruh dengan hasil produk yang diinginkan.

Semakin besar ukuran umpan yang masuk maka hasil produk yang didapatkan kurang halus. Dari grafik gambar-3 dibawah ini dapat dilihat data pengambilan sampel pada tanggal 19 Desember 2017, umpan yang masuk dari hasil pengambilan sampel berukuran halus. Akan tetapi, dari hasil pengambilan sampel produk *overflow* berukuran kasar, hal itu dapat disebabkan karena saat pengambilan sampel lebih banyak ukuran material yang besar terambil. Selain itu, hal yang dapat menyebabkan *overflow* melebihi ukuran target disebabkan oleh tekanan yang bekerja pada *cyclone* pada saat proses pemisahaan serta berat jenis umpan.



Gambar-5. Ukuran Umpan Terhadap Produk 75 µm *Overflow*

Ukuran umpan bijih yang masuk pada proses penggerusan mempengaruhi hasil akhir produk *overflow*. Karena jika semakin kecil ukuran produk *overflow*, akan memudahkan dalam proses pelindian (leaching) menggunakan sianida dengan tujuan untuk memisahkan konsentrat dari pengotornya.

Beberapa hal yang mempengaruhi Produk 80% 75 mic *overflow* antara lain ukuran *feed* yang masuk ke *SAG mill*, kemudian ada *pressure* yang membantu proses klasifikasi dan mempengaruhi gaya sentrifugal didalam *cyclone* terhadap material yang dihasilkan. Pada saat gaya sentrifugal memutar slurry didalam *cyclone*, berat padatan akan mempengaruhi kinerja klasifikasi. Jika nilai berat padatan pada slurry besar maka akan mengakibatkan limpasan (keluarnya produk dari aliran) yang lebih kasar karena gaya sentrifugal meningkat pada setiap partikel yang menyebabkan tetap berada lebih dekat kepusat.

Pada perhitungan P80 feed SAG mill, produk mill discharge dan underflow, besarnya ukuran hasil perhitungan P80 tersebut tidak berpengaruh besar pada produk overflow. karena yang mempengaruhi overflow antara lain berat padatan, kekentalan, tekanan dan distribusi ukuran umpan untuk memenuhi target ukuran.

KESIMPULAN

Berdasarkan data pada penelitian *crushing plant* pada PT Kasongan Bumi Kencana, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil perhitungan P80 perhitungan Gaudin-Scuchman pengambilan sampel mill feed, mill discharge, underflow dan overlow adalah sebagai berikut:
   a. Ukuran P80 pada sampel *mill feed* dari tanggal 4 Desember 2017 – 19 Desember 2017 secara berurutan adalah sebagai berikut, 4,30 mm, 14,59 mm, 13,62 mm, 8,98 mm, 8,95 mm, dan 8,72 mm.
   b. Ukuran P80 pada sampel *mill discharge* dari tanggal 4 Desember 2017- 19 Desember 2017 secara berurutan adalah sebagai berikut, 354,08 µm, 396,21 µm, 359,02 µm, 352,20 µm, 342,97 µm, dan 354,08 µm.
   c. Ukuran P80 pada sampel *underflow* dari tanggal 4 Desember 2017- 19 Desember 2017 secara berurutan adalah sebagai berikut, 447,45 µm, 426,03 µm, 436,06 µm, 447,97 µm, 429,93 µm, dan 447,45 µm
   d. Ukuran P80 pada sampel *overflow* dari tanggal 4 Desember 2017- 19 Desember 2017 secara berurutan adalah sebagai berikut, 99,52 µm, 112,48 µm, 73,98 µm, 69,96 µm, 60,37 µm, dan 109,41 µm.
2. Yang mempengaruhi hasil fraksi *overflow mill cyclone* antara lain:
   a. Ukuran umpan
   b. Berat padatan *slurry*
   c. Tekanan pada *cyclone*

Adapun saran yang dapat disampaikan setelah mekakukan penelitian adalah sebaiknya penelitian dapat dilakukan setiap hari untuk mendapatkan data yang lebih akurat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing dan kedua orang tua yang telah memberi dukungan dalam bentuk fasilitas, atau legalitas terhadap penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Adra Biz, Teori Preparasi Pada Mineral. Teknologi Mineral, 2014.

[2] Ajie Winanto dkk, Diktat Pengolahan Bahan Galian. Yogyakarta : UPN "Veteran", 2001.

[3] Ajie Winanto dkk., Diktat Petunjuk Praktikum Pengolahan Bahan Galian. Yogyakarta : UPN "Veteran", 2008.

[4] Anonim. 2011. "Pedoman Latihan Mill Operator" PT Kasongan Bumi Kencana

[5] Anonim. 2017. Pengolahan Bahan Galian. (https://tambangunhas.wordpress.com/tag/pengolahan-bahan-galian/). Diakses pada tanggal 27 Desember 2017

[6] Febrianto Edo dkk., Makalah Pengolahan Bahan Galian Grinding. Padang: Fakultas teknik Universitas negeri padang, 2013.

[7] Ika, Juliant, "Studi Pendahuluan Pemurnian Larutan Kaya Hasil Intensive Leaching Dengan Metode Resin In Column Di PT Antam Tbk UBPE Pongkor" Institut Teknologi Bandung. Bandung, 2016.

[8] Sumartadipura, Margono, Peta Geologi Lembar Teweh (KualaKurun). Kalimantan, 1996

[9] Wills, B. A., Mineral Processing Technology. 6th Edition. Canada: Butterworth Heineman, 1992.