

Evaluasi Kinerja *Crushing Plant* Berdasarkan Produksi yang Dihasilkan di Tambang Andesit PT Guna Darma Putra, Desa Bantarsari, Kecamatan Bungursari, Kota Tasikmalaya, Provinsi Jawa Barat

Working Evaluation of Crushing Plant Based on Producing Result in Andesit Mining PT Guna Darma Putra, Bantarsari Village, Bungursari Residence, Tasikmalaya, Jawa Barat Province

¹Rizqi Fauzan Muhammad, ²Sriyanti, ³Linda Pulungan

^{1,2,3}*Prodi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung, Jl. Tamansari No.1 Bandung 40116*

email: ¹rizqifauzanm@gmail.com, ²Sriyanti.tambang@yahoo.com, ³linda.lindahas@gmail.com

Abstract. In mining activities especially on quarry mining one of the most important component is processing. Basically the product being sold is result of processing that has been processed into material in different size. Some of the things that affect the production activities of which the condition of the tools, working efficiency from mechanical tools, operator treatment on tools, and setting tools. Andesite stone processing activities in PT Guna Darma Putra, using two crusher, the first step is using jaw crusher Xhanbao PE600x900, with setting tools for opening 630 mm, discharge 150 mm produce 106.69 ton/hour. Secondly using jaw crusher xhanbao Pe250x400, with opening 250 mm and discharge 50 mm setting, and produce 117.03 ton/hour. Final product of the processing is material with a size of +20 -30 mm with total production 28.58 ton/hour, +10 – 20 mm with total production 21.32 ton/hour, +5 – 10 mm with total production 13.15 ton/hour, < 5 mm with total production 8.62 ton/hour and return with a size of +30 -50 with production 34.02 ton/hour. By analyzing the series production of the crushing plant was found that the biggest amount of the material is on return (+30 -50 mm) with the number 34.02 ton/hour with biggest percentage is 31.89%.

Keywords : production, setting tools, total production, return.

Abstrak. Dalam kegiatan pertambangan khususnya pada tambang quarry salah satu komponen yang penting adalah proses pengolahan. Pada dasarnya produk yang di jual merupakan hasil pengolahan yang telah diproses menjadi material dalam ukuran yang berbeda. Beberapa hal yang berpengaruh terhadap kegiatan produksi diantaranya kondisi alat, efisiensi kerja dari alat mekanis, perlakuan operator terhadap alat, dan settingan alat. Oleh karena itu dibutuhkan evaluasi terhadap faktor faktor yang mempengaruhi kegiatan pengolahan. Kegiatan pengolahan batu andesit di PT Guna Darma Putra, menggunakan dua crusher, tahapan yang pertama menggunakan jaw crusher Xhanbao PE600x900, dengan settingan alat untuk opening 630 mm, discharge 150 mm dengan produksi 106.69 ton/jam. Tahapan kedua menggunakan jaw crusher xhanbao Pe250x400, dengan settingan opening 250 mm dan dengan discharge 50 mm, dengan hasil produksi 117.03 ton/jam. Produk akhir dari proses pengolahan adalah material dengan ukuran +20 -30 mm dengan total produksi 28.58 ton/jam, +10 – 20 mm dengan total produksi 21.32 ton/jam, +5 – 10 mm dengan total produksi 13.15 ton/jam, < 5 mm dengan total produksi 8.62 ton/jam dan return dengan ukuran +30 -50 dengan produksi 34.02 ton/jam. Dengan melakukan analisis terhadap rangkaian produksi crushing plant didapat bahwa jumlah material paling besar terdapat pada return (+30 -50 mm) dengan jumlah 34.02 ton/jam dengan persentase paling besar yaitu 31,89 %.

Kata kunci : produksi, setting alat, total produk, return.

A. Pendahuluan

PT Guna Darma Putra merupakan salah satu tambang *quarry* (andesit) yang terletak di Desa Bungursari, Kecamatan Bantarsari, Kota Tasikmalaya, provinsi Jawa Barat, Dalam proses pengolahan, atau yang disebut proses pengecilan ukuran terdapat dua tahapan yang berlangsung di lokasi kegiatan, yaitu *Primary Crushing* dan *Secondary Crushing*.

Kegiatan pengecilan ukuran material menggunakan 2 alat *jaw crusher* dengan kapasitas dan spesifikasi yang berbeda, yaitu untuk *jaw crusher* 1 menggunakan SHAN BAO PE 600 X 900 dan *jaw crusher* 2 menggunakan SHAN BAO PE 250.

Setting alat pada *jaw crusher* 1 maupun *jaw crusher* 2 berpengaruh besar terhadap produksi yang disesuaikan dengan permintaan pasar. Sehingga pada penelitian ini diperlukan evaluasi untuk kegiatan produksi yang dihasilkan.

Langkah evaluasi yang dilakukan merupakan evaluasi terhadap *setting* pada *feed opening* dan *discharge setting*, kemudian perhitungan produksi pada *jaw crusher* 1 dan *jaw crusher* 2, sehingga dapat dibandingkan dengan kapasitas alat yang sebenarnya dari perusahaan, apakah alat-alat pada kegiatan pengolahan sudah berjalan secara baik dan benar.

B. Landasan Teori

Pengolahan bahan galian adalah proses dari kegiatan industri pertambangan yang bertujuan untuk meningkatkan kadar dari suatu bahan galian, dan juga untuk memisahkan antara konsentrat dan *tailing*. Proses pengolahan bahan galian ini terbagi menjadi 4 bagian yaitu

1. Kominusi : Tahapan pengecilan ukuran.
2. *Sizing* : Tahapan pemisahan berdasarkan ukuran.
3. Konsentrasi : Tahapan peningkatan kadar.
4. *Dewatering* : Pengurangan kadar air.

Dalam memperkecil ukuran pada umumnya dilakukan dengan 3 tahapan (Currie, 1973), yaitu :

1. *Primary Crushing*

Merupakan peremukan tahap pertama, alat peremuk yang biasanya digunakan pada tahap ini adalah *Jaw Crusher* dan *Gyratory Crusher*. Umpan yang digunakan biasanya berasal dari hasil peledakan dengan ukuran yang bisa diterima, dengan ukuran *setting* antara 5 – 8 inch untuk *jaw crusher*. Ukuran terbesar dari produk peremukan tahap pertama biasanya kurang dari 8 inci.

2. *Secondary Crushing*

Merupakan peremukan tahap kedua, alat peremuk yang digunakan adalah *Cone Crusher*. Umpan yang digunakan berkisar lebih kecil dari pengolahan pertama. Produk.

3. *Tertiary Crushing*

Merupakan peremukan tahap lanjut dari *secondary crushing*, alat yang digunakan adalah *cone crusher*. Umpan yang biasanya digunakan adalah material yang tidak lolos diayak.

Crushing Plant merupakan tahapan pengolahan yang bertujuan untuk menyiapkan ukuran bijih agar sesuai dengan ukuran yang dipersyaratkan pada operasi *Grinding Plant*. Tahapan *Crushing Plant* dimulai dengan operasi pemisahan umpan berukuran kurang daripada 500mm dengan menggunakan *Grizzly Feeder*. Fungsi alat ini adalah mengeluarkan ukuran bijih yang lebih kecil daripada *open side setting* dari *Jaw Crusher*. *Under size* dari *Grizzly Feeder* langsung masuk ke *Cone Crusher*.

Sedangkan bijih yang *over size* masuk ke *Jaw Crusher*. *Grizzly Feeder* juga berfungsi untuk mengatur laju pengumpanan yang disesuaikan dengan kapasitas dari *Jaw Crusher*.

Produk *Jaw Crusher* dapat langsung masuk pada operasi *sizing* yaitu pada *Screen*. *Screen* akan memisah bijih berdasarkan pada ukuran yang dipersyaratkan oleh *Cone Crusher*. Ukuran bijih yang lebih besar dari mulut *Cone Crusher* dimasukkan kembali ke dalam *Jaw Crusher*. Sedangkan ukuran yang lebih kecil dapat masuk ke *Cone Crusher*. Produk *Cone Crusher* berukuran kurang daripada 20 mm. Ukuran ini merupakan ukuran yang siap untuk operasi pada *Grinding Plant*.

Produk *Jaw Crusher* dapat langsung masuk pada operasi *sizing* yaitu pada *Screen*. *Screen* akan memisah bijih berdasarkan pada ukuran yang dipersyaratkan oleh *Cone Crusher*. Ukuran bijih yang lebih besar dari mulut *Cone Crusher* dimasukkan kembali ke dalam *Jaw Crusher*. Sedangkan ukuran yang lebih kecil dapat masuk ke *Cone Crusher*. Produk *Cone Crusher* berukuran kurang daripada 20 mm. Ukuran ini merupakan ukuran yang siap untuk operasi pada *Grinding Plant*. *Crushing* dilakukan secara bertahap, yaitu tahap pertama, kedua, dan ketiga. Untuk pengisian material batuan ke *vibratingfeeder*, digunakan alat *wheeloader* dan untuk cadangannya digunakan *dumptruck*.

Jaw crusher yang digunakan adalah jenis *singletoggle*, digunakan untuk pemecahan tahap pertama. Keuntungan yang didapat dari pemakaian *jawcrusher* karena kesederhanaan konstruksinya, ekonomis, dan memerlukan tenaga yang relatif kecil. Bagian-bagian terpenting dari *jawcrusher* adalah :

1. Dua buah *jaw*
 - a. *fixed jaw* (rahang tetap).
 - b. *movablejaw* (rahang yang dapat bergerak).
2. *Pitman arm*, bagian tempat dipasangnya *jaw*.
3. *Exectric shaft*, yang menggerakkan *pitmanarm*.
4. *Toggle plate* (pelat lintang).
5. *Fly wheel*, yang memutar *exectric shaft*.
6. Baut penyetel.

Prinsip kerja dari *jawcrusher* pada umumnya dapat diuraikan sebagai berikut :

Material yang akan dipecahkan dimasukkan melalui *feedopening* (I), bagian dari *movablejaw* (yang bergerak ke depan belakang dan turun naik), akibat *exectricshaft* yang digerakkan oleh *flywheel*. Material batuan tadi dihancurkan oleh dua buah *jaw* karena gerakan *movablejaw*, batu yang hancur akan keluar lewat *dischargeopening* (II). *Dischargeopening* ini bisa diatur oleh baut penyetel.

Pengisian dengan material batuan yang terlampau kecil dalam proses *crushing* oleh *jawcrusher*, selain tidak ekonomis juga akan memberikan keausan pada *jaw* bagian bawah. Material batuan yang cocok untuk proses *crushing* berukuran 0,8 kali ukuran *feedopening*, yang mana hal ini berlaku untuk material yang tidak terlalu keras.

Untuk menghitung Produksi aktual berdasarkan keadaan teoritis *jaw crusher single toogle* menurut J.A Taggart adalah sebagai berikut :

$$\text{Kapasitas jaw} : 0.6 \times \text{discharge} \times \text{open setting}$$

Berdasarkan letak porosnya *jaw crusher* dibagi menjadi dua, yaitu: *Blake Jaw Crusher* dengan letak poros di atas dan *Dodge Jaw Crusher* yang letak porosnya di bawah.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Belt conveyor merupakan rangkaian alat yang berfungsi untuk memisahkan material atau alat transportasi material pada tahapan pengolahan, pada *belt conveyor* sendiri dapat dihitung berapa produksi dari alat pengolahan, dan tiap line dari belt conveyor memiliki kecepatan yang berbeda, berikut merupakan kecepatan dari *belt* dan dimensinya.

Tabel 1. Dimensi dan kecepatan *belt*

line	material	Kecepatan (m/s)	panjang (meter)	lebar (meter)
1	primer	1,26	8,25	1
2	sekunder	1,26	8,25	1
3	+30 -50 mm	1,26	9	0,75
4	+20 -30 mm	1,26	9	0,75
5	+10 -20 mm	1,26	9	0,75
6	+0.5 -10 mm	1,26	9	0,75
7	<5 mm	1,26	9	0,75

Untuk menghitung produksi pada belt conveyor dan produksi dari jaw crusher didapatkan dengan mengambil sampel dari belt dengan sepanjang 1 meter, sehingga bisa diketahui produksi belt conveyor selama 1 jam. Berikut adalah produksi dari belt conveyor dengan *setting* alat pada jaw crusher 1 adalah opening size 630 mm, dan discharge *setting* 150 mm, untuk jaw crusher 2 opening size 250 mm dan discharge *setting* 50 mm (tabel 2)

Tabel 2. Perhitungan *belt cut*

material	line	berat sample (Kg)	V (m/s)	belt cut (Ton/jam)
primer	1	23,52	1,26	106,69
sekunder	2	25,8	1,26	117,03
+30 -50 mm	3	6,3	1,26	34,02
+20 -30 mm	4	4,7	1,26	28,58
+10 -20 mm	5	2,9	1,26	21,32
+0.5 -10 mm	6	1,9	1,26	13,15
<5 mm	7	7,5	1,26	8,62

Dari data diatas didapat bahwa nilai dari Line 3 (pengembalian) lebih besar daripada produk, sehingga harus dilakukan perubahan *settingan* pada jaw crusher 2 ataupun penggantian alat apabila kapasitas tidak terpenuhi.

Untuk memenuhi produk dengan ukuran paling besar 30 mm maka discharge *setting* pada jaw crusher 2 harus di rubah menjadi 20 – 40 mm. Setelah dicoba secara teoritis jaw crusher 2 tidak dapat memenuhi output dari jaw crusher 1, hal ini dapat dihitung menggunakan rumus dari J.A Taggart

1. Dengan discharge setting 20 mm
Kapasitas alat = $0,6 \times \text{discharge setting (inch)} \times \text{lebar mulut bukaan (inch)}$
= $0,6 \times 0,788 \times 19,68 = 9,31 \text{ ton/ jam}$
2. Dengan discharge setting 40 mm
Kapasitas alat = $0,6 \times \text{discharge setting (inch)} \times \text{lebar mulut bukaan (inch)}$
= $0,6 \times 1,576 \times 19,68 = 18,61 \text{ ton/ jam.}$

Tabel 3.Perhitungan produksi *jaw crusher* 2 secara teoritis

20	30	40	50	60	css (mm)
10,57	17,52	24,47	31,42	38,37	Tph

Dari tabel diatas didapat bahwa untuk dapat menyeimbangkan produksi dari *jaw crusher* 1, *jaw crusher* 2 harus memakai *discharge setting* dengan ukuran 60 mm, tetapi akan menghasilkan nilai pengembalian yang lebih besar sehingga dibutuhkan alat yang dapat menyeimbangi hasil produksi dari *jaw crusher* 1. Dalam hal ini telah dicoba untuk mencari alat yang dapat menyeimbangi *jaw crusher* 1 yaitu dengan menggunakan *cone crusher* dari zenith dengan jenis *pyz 200* setelah mencoba perhitungan dengan secara teoritis.

1. Dengan *discharge setting* 25 mm :

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas alat} &= 0,75 \times \text{lebar mulut bukaan (inch)} \times \text{dischargesetting (inch)} \\ &= 0,75 \times 88,68'' \times 0,99'' = 64,03 \text{ ton/ jam} \end{aligned}$$

2. Dengan *discharge setting* 30 mm :

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas alat} &= 0,75 \times \text{lebar mulut bukaan (inch)} \times \text{dischargesetting (inch)} \\ &= 0,75 \times 88,68'' \times 1,18'' = 76,84 \text{ ton/ jam} \end{aligned}$$

Sehingga dari perhitungan diatas, didapat hasil seperti dibawah untuk mengganti *jaw crusher* diperlukan *cone crusher* dengan jenis *pyz 2200* karena dapat menghasilkan produk yang masiksimal pada *discharge setting* 30 mm.

D. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dalam penelitian ini, peneliti menyimpulkan beberapa hasil penelitian sebagai berikut:

1. Waktu kerja Efektif *crushing plant* adalah rata-rata 3.74 jam perhari selama kegiatan berlangsung dengan nilai efisiensi kerja 46.81%, dengan penilaian kerja sebagai berikut :
 - a. *Avaibility index* : 38,87 %
 - b. *Physical Avaibility*: 55,42 %
 - c. *Use of Avaibility* : 62,16 %
 - d. *Efective Utilization*: 37,94 %
2. *Setting* alat yang digunakan di PT Guna Darma Putra adalah sebagai berikut :
 - a. *Jaw crusher* 1 dengan menggunakan alat dari Xhanbao dengan tipe pe 600x900 dengan *setting* untuk opening size adalah 630 mm dan *setting* discharge 150, sehingga produk yang dihasilkan <150 mm.
 - b. *Jaw crusher* 2 menggunakan alat dari xhanbao juga dengan tipe 250x400, menggunakan *setting* alat untu opening 250 mm dan untuk discharge 50 mm, sehingga produk yang dihasilkan mempunyai ukuran < 50 mm.
3. Total material yang masuk (*feed*) pada proses pengolahan adalah 11528.5 ton, sedangkan produk akhir adalah 11420.66 dengan perincian produksi sebagai berikut
 - a. produksi *jaw crusher* 1 adalah 106,69 ton/jam atau perbulannya adalah 11528.5 Ton.
 - b. produksi *jaw crusher* 2 adalah 117,03 ton/jam. ton/jam atau perbulannya adalah 12646,05 Ton.
 - c. Untuk Produk akhir :
 - <5 mm : 8,62 Ton/jam atau perbulannya 931.29 Ton
 - -5 +10 mm : 13,15 ton/jam atau perbulannya 1421.46 Ton
 - -10 +20 mm : 21,32 Ton/jam atau perbulannya adalah 2303.74 Ton

- -20 +30 mm : 28,58 Ton/jam atau perbulannya adalah 3087 Ton
- d. Dan Untuk Pengembalian(+30 mm – 50 mm) adalah 34,02 ton/jam atau perbulannya adalah 3676.18 Ton.

E. Saran

1. Diperlukannya pengawasan yang kompeten pada kegiatan pemuatan, pengangkutan dan kegiatan pengolahan.
2. Diperlukannya pengecekan alat secara berkala, dan perbaikan secepatnya apabila terjadi kerusakan alat.
3. Untuk *setting* discharge yang seharusnya digunakan pada jaw crusher 2 adalah 20 - 40 mm sehingga tidak menghasilkan Pengembalian yang terlalu banyak namun produksi tidak dapat terpenuhi.
4. Perlu ditambahkannya surge bin agar dapat menampung material apabila jumlah Pengembalian cukup banyak apabila tetap menggunakan alat yang sama.
5. Alangkah lebih baiknya jaw crusher 2 digantikan dengan cone crusher karena memiliki kapasitas yang lebih besar dengan opening size yang besar dan discharge *setting* yang lebih kecil (Lampiran 7).
6. Diperlukannya kesadaran kerja bagi karyawan agar efisiensi kerja meningkat.

Daftar Pustaka

- B.A Wills, 1998, *Mineral Processing Technology*. Pergamon Press, Oxford.
- Currie, M.J., 1973, *Unit Operation In Mineral Processing*. Burnaby, British Columbia
- Gupta. A, Yan. S.D, 2016, *Mineral Processing Design and Operation, Second Edition*. Elsevier, Amsterdam
- Prodjosumarto Partanto, 1995, *Pemindahan Tanah Mekanis*, Teknik Pertambangan Institut Teknologi Bandung, Bandung
- S.L. Tobing, Ir, *Pengolahan Bahan Galian*. Dirjen Pertambangan Umum - PPTP : Bandung.
- Swinderman, Todd R. 1997. *Belt Conveyor for Bulk Material*. Florida Published by The Conveyor Equipment Manufacturers Association (CEMA), United states of america
- Taggart. A.J, 1945, *Handbook Of mineral dressing*, John willey, New York
- Wills B.A., 1989, *Mineral Processing Technology*, Maxwell Macmillan International Edition, Pergamon Press, Oxford.