

## Evaluasi Kinerja *Crushing Plan* Batuan Andesit dalam Upaya Meningkatkan Kapasitas Produksi di PT. Ansar Terang Crushindo

Performance Analysis of Crushing Plant Andesite Stones in Attempt to Maximize Production Capacity in PT. Ansar Terang Crushindo

<sup>1</sup>Danny P. Mahendri, <sup>2</sup>Linda Pulungan, <sup>3</sup>Dono Guntoro

<sup>1,2,3</sup>Prodi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung,

Jl. Tamansari No.1 Bandung 40116

email: <sup>1</sup>D.mahendri@yahoo.com, <sup>2</sup>Linda.lindahas@gmail.com, <sup>3</sup>guntoro\_mining@yahoo.com

**Abstract.** Crushing plant is one of the processing unit that consist of many tools which continue cycle and it aims to reduce small materials, that process is the beginning step and most important things of comminution process. Performance Analysis of Crushing Plant with heavy equipment productivity which some actual fact are aims to know between work performance of heavy equipment with production target. Productivity of crushing plant can be worse when some trouble in crushing plant are happen at a time, the biggest impact of that trouble is The production does not according with target planned. For example, company set target production at 200 ton/hour but the actual fact just 174,346 ton/hour. The result calculation at Primary Crusher shift 1: Mechanical Availability (MA) = 98,61%, Physical Availability (PA) = 98,91%, Use of Availability (UA) = 77,95%, Effective of Utilization (EU) = 77,11%. Primary crusher shift 2 Mechanical Availability (MA) = 98,43%, Physical Availability (PA) = 98,63%, Use of Availability (UA) = 86,93%, Effective of Utilization (EU) = 85,74%. and Production rate index (PRI) = 88,91%. The result calculation at Secondary I Crusher shift 1: Mechanical Availability (MA) = 98,65%, Physical Availability (PA) = 98,8%, Use of Availability (UA) = 98,55%, Effective of Utilization (EU) = 96,27%. Secondary I shift 2 Mechanical Availability (MA) = 98,91%, Physical Availability (PA) = 99,03%, Use of Availability (UA) = 88,24%, Effective of Utilization (EU) = 87,39% and Production rate index (PRI) = 61,56%. The result Calculation at secondary II Crusher shift 1: Mechanical Availability (MA) = 98,53%, Physical Availability (PA) = 98,71%, Use of Availability (UA) = 87,8%, Effective of Utilization (EU) = 86,67%, secondary II shift 2 Mechanical Availability (MA) = 98,68%, Physical Availability (PA) = 98,62%, Use of Availability (UA) = 85,91%, Effective of Utilization (EU) = 85,72% and Production rate index (PRI) = 76,11%.

**Keywords:** Crushing Plan, Production, Productivity, Productin Rate Index

**Abstrak.** Pabrik peremuk (*Crushing Plant*) adalah suatu unit pengolahan yang terdiri dari berbagai macam alat dimana terdapat beberapa rangkaian kegiatan yang bersifat kontinu dan bertujuan untuk mereduksi ukuran material. Proses penghancuran tersebut merupakan tahapan awal dan paling penting dalam proses kominusi. Analisis kinerja *crushing plant* terhadap produktivitas alat berdasarkan parameter-parameter yang didapat di lapangan bertujuan untuk mengetahui pencapaian kinerja alat terhadap target yang ditentukan oleh perusahaan untuk nantinya akan dilakukan perbaikan-perbaikan sehingga target yang ditetapkan oleh perusahaan bisa dicapai. Beberapa masalah yang terjadi di *crushing plant* saat proses pengolahan berlangsung berdampak langsung terhadap produksi *crushing plant* tersebut, dampak yang sangat fatal yaitu target produksi yang tidak tercapai dimana produksi *crushing plant* saat ini sebesar 174,346 ton/jam sedangkan target produksi yang telah ditetapkan oleh perusahaan adalah 200 ton/jam. Pada tahap *primary crusher shift 1* diperoleh hasil *Mechanical Availability (MA)* = 98,61%, *Physical Availability (PA)* = 98,91%, *Use of Availability (UA)* = 77,95%, *Effective of Utilization (EU)* = 77,11%. *Primary crusher shift 2 Mechanical Availability (MA)* = 98,43%, *Physical Availability (PA)* = 98,63%, *Use of Availability (UA)* = 86,93%, *Effective of Utilization (EU)* = 85,74%. dan *Production rate index (PRI)* = 88,91%. Pada tahap *secondary I crusher shift 1* dihasilkan *Mechanical Availability (MA)* = 98,65%, *Physical Availability (PA)* = 98,8%, *Use of Availability (UA)* = 98,55%, *Effective of Utilization (EU)* = 96,27%. *Secondary I crusher shift 2 Mechanical Availability (MA)* = 98,91%, *Physical Availability (PA)* = 99,03%, *Use of Availability (UA)* = 88,24%, *Effective of Utilization (EU)* = 87,39% dan *Production rate index (PRI)* = 61,56%. Selanjutnya pada tahap *secondary II crusher shift 1* diperoleh hasil *Mechanical Availability (MA)* = 98,53%, *Physical Availability (PA)* = 98,71%, *Use of Availability (UA)* = 87,8%, *Effective of Utilization (EU)* = 86,67%, *secondary II shift 2 Mechanical Availability (MA)* = 98,68%, *Physical Availability (PA)* = 98,62%, *Use of Availability (UA)* = 85,91%, *Effective of Utilization (EU)* = 85,72% dan *Production rate index (PRI)* = 76,11%.

**Kata Kunci:** Crushing Plant, Produksi, Produktivitas, Production rate index

## A. Pendahuluan

Kegiatan usaha pertambangan merupakan suatu rangkaian kegiatan usaha yang memiliki alur yang panjang, mulai dari kegiatan survei tinjau sampai dengan kegiatan pemasaran. Pada kegiatan usaha pertambangan, terdapat suatu kegiatan yang disebut dengan kegiatan penambangan. Kegiatan penambangan akan selalu beriringan dengan kegiatan pengolahan bahan galian yang dimana pada kegiatan pengolahan bahan galian ini akan dihasilkan produk akhir dari suatu kegiatan penambangan.

Berdasarkan penelitian di lapangan, proses pengolahan batu andesit di PT. Ansar Terang Crushindo dilakukan di crushing plant. Produk dari pengolahan yang dilakukan menghasilkan sirtu, *split A*, *split B*, *split undersize* dan abu batu. Unit crushing plant yang digunakan terdiri dari *hopper*, *feeder*, *jaw crusher I*, *jaw crusher II*, *cone crusher*, *screen I*, *screen II* dan *belt conveyor*.

Pada saat ini produksi batu *split A*, *split B*, *split undersize* dan abu batu menghasilkan sebanyak 174,35 ton/jam sedangkan target produksi yang diharapkan sebanyak 200 ton/jam, maka dari itu produksi yang diharapkan tidak tercapai. Permasalahan yang dialami PT. Ansar Terang Crushindo adalah produktivitas alat dan waktu hambatan *crusher*.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Target produksi yang ditetapkan perusahaan yang belum tercapai.
2. Sejauh mana kinerja alat pengolahan (*jaw crusher* dan *cone crusher*) pada crushing plant?
3. Apakah parameter-parameter pada crushing plant yang berpengaruh terhadap nilai *production rate index*?

## B. Landasan Teori

Pengolahan bahan galian, merupakan suatu proses pemisahan mineral berharga dari pengotornya yang tidak berharga dengan memanfaatkan perbedaan sifat fisik dari mineral-mineral tersebut, tanpa mengubah identitas kimiawi dan fisiknya.

### Comminution

*Comminution* adalah langkah pertama yang bisa dilakukan dalam operasi pengolahan bahan galian yang bertujuan untuk memecahkan bongkah-bongkah besar menjadi fragmen yang lebih kecil. Dilihat dari fragmen-fragmen yang dihasilkan maka kominusi dapat dibagi dalam dua tingkat:

- a. *Crushing*, kegiatan peremukan batuan dengan memanfaatkan efek tumbukan.
- b. *Grinding*, kegiatan peremukan batuan dengan memanfaatkan efek dari penggerusan.

Proses peremukan atau pengecilan ukuran butir batuan harus dilakukan secara bertahap karena keterbatasan kemampuan alat untuk mereduksi batuan berukuran besar hasil peledakan sampai menjadi butiran-butiran kecil seperti yang dikehendaki.

### Gambaran Umum Pabrik Peremuk (*Crushing Plant*)

Pabrik peremuk (*Crushing Plant*) adalah suatu areal pengolahan di mana terdapat beberapa rangkaian kegiatan yang bersifat kontinu dan bertujuan untuk mereduksi ukuran material. Proses pengolahan material di lapangan berlangsung dalam beberapa tahapan yaitu 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  $> 80$  cm, dengan ukuran produk yang dihasilkan adalah 0 - 15 cm.

## 2. Secondary I Crushing

Merupakan peremukan tahap kedua, alat peremuk yang digunakan adalah *Cone Crusher*. Umpan yang digunakan berkisar 5 - 15 cm. Ukuran produk yang dihasilkan adalah 0 - 6 cm.

## 3. Tertiary II Crushing

Merupakan peremukan tahap lanjut dari *secondary crushing*, alat yang digunakan adalah *cone crusher*. Umpan yang digunakan berkisar 3 - 6 cm. Ukuran produk yang dihasilkan adalah 0 - 35 mm.

## 4. Sizing

*Sizing* atau penyeragaman ukuran ialah proses untuk memisahkan material berdasarkan ukuran yang telah ditentukan. Ada beberapa cara yang dapat dilakukan untuk melakukan *sizing*, misalnya *screening*, *classifying* dan *hydrocyclone*.

## C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Berikut adalah penelitian mengenai analisis kinerja pabrik peremuk (*crushing plant*) batuan andesit dalam upaya memaksimalkan kapasitas produksi di PT. Lotus SG Lestari kampung pabuaran, desa cipinang, kecamatan rumpin, kabupaten bogor, provinsi jawa barat. Proses pengolahan pada *crushing plant* terdiri dari tiga tahapan pengolahan yaitu:

### **Primary Crushing (Peremukan Tahap Awal)**

Proses pengumpanan merupakan proses memberikan material/umpan (*feed*) kepada *jaw crusher* secara kontinu dan teratur. Pada proses pengumpanan ini menggunakan *feeder* dengan type PE – (600 x 900) dengan *Feed Material. Maximum* 500 mm dan dengan *Capacity* 154 ~ 278 ton/jam. *Jaw crusher* yang digunakan berjenis *single toggle* ini adalah *swing jaw*-nya (bagian yang bergerak) dari as yang berputar.

Proses pengolahan tahap awal menggunakan pengaturan nilai *CSS (close set setting)* 70 mm sehingga menghasilkan produk berupa batu belah sesuai ukuran *CSS* tersebut yaitu berukuran  $\pm 70$  mm yang kemudian hasil pengolahan tahap awal tersebut dibawa oleh *belt conveyor* 1 ke *screen* I, sebelum umpan masuk ke *jaw crusher* umpan tersebut dipisahkan terlebih dahulu antara batuan yang akan masuk ke *jaw crusher* dengan pengotor (sirtu) yang merupakan campuran batuan berukuran  $< 20$  mm dan tanah proses pemisahan tersebut dipisahkan oleh *pegson telsmith* dengan nama pabrikan *Adplus Grizzly Feeder*.

### **Screen I**

Pada *screen* I menggunakan alat *vibrating screen PEGSON TELSMITH (1800 x 4800) mm* terdiri dari dua tingkat (*double deck*), dengan ukuran lubang bukaan pada *top deck* 70 mm dan *bottom deck* 50 mm. Untuk batuan berukuran  $+70$  mm akan masuk ke *Jaw crusher*. Produk yang dihasilkan *sizing* tahap pertama dapat diketahui melalui perhitungan *beltcut* pada *belt conveyor* yang membawa material dari proses *sizing* tersebut, *belt conveyor* pembawa material tersebut tersebut dibagi menjadi 3 *line belt conveyor* yaitu *belt conveyor* B3 (*jaw crusher* II), *belt conveyor* 05 (*cone crusher*) dan *belt conveyor* B2 (*screen* II).

### **Secondary I Crushing (Peremukan Tahap Kedua)**

Pada *jaw crusher* II menggunakan type PE – (600 x 900) dengan produktivitas

pabrikasi 88 – 130 ton/jam dan menggunakan nilai  $\text{css}$  30 mm, dimana batuan yang masuk dalam proses ini merupakan batuan yang melalui proses screen I dengan ukuran + 70 mm menggunakan conveyor B3 sebesar 81,06. Setelah batuan telah melewati jaw crusher II batuan diangkut menggunakan conveyor B4 menuju screen II.

### **Secondary II Crushing (Peremukan Tahap Akhir)**

Pada *cone crusher* menggunakan type cone crusher PYB 1200 dengan produktivitas pabrikasi 170 – 210 ton/jam dengan  $\text{css}$  30 mm. Proses ini merupakan lanjutan dari proses screen I dan screen II dimana batuan yang masuk pada proses ini menggunakan conveyor B5 dan B7 sebesar 159,85 mm, setelah melalui proses secondary II batuan diangkut menggunakan conveyor B6 menuju conveyor B2.

### **Screen II**

Pada *screen II* menggunakan alat *vibrating screen PEGSON TELSMITH (1800 x 4800)* empat tingkat modifikasi dengan ukuran lubang bukaan 30 mm, 20 mm, 10 mm dan 5 mm. Batuan yang berukuran +30 mm akan masuk kembali ke dalam *Cone Crusher PYB 1200* untuk dilakukan peremukan lagi dan –30 mm akan menjadi produk. Material yang masuk pada *sizing* tahap dua ini berasal dari B4, B2 dan B6 sebesar 245,11 ton/jam.

### **Availability**

Terdapat 4 parameter dalam sub bab ini, berikut contoh perhitungan dari *Availability* alat pada *crushing plant*.

- **Mechanical Availability**

*Mechanical Availability* digunakan untuk mengetahui ketersediaan alat dengan memperhitungkan waktu yang hilang karena kerusakan di bagian mekanikal seperti kerusakan mesin atau bisa juga perawatan unit atau alat.

- **Physical Availability**

*Physical Availability* merupakan penghitungan catatan mengenai keadaan fisik dari alat yang sedang dipergunakan. Kesiapan fisik pada umumnya selalu lebih besar dari pada kesiapan mekanis.

- **Use of Availability**

*Use of Availability* merupakan penghitungan waktu alat berat tersebut digunakan untuk beroperasi, pada saat unit tersebut bisa dipergunakan

- **Effective of utilization**

*Effective of utilization* merupakan perhitungan untuk mengetahui ketersediaan alat dari keseluruhan jam kerja alat setelah dibagi dengan penjumlahan jam kerja, jam rusak, dan jam standby alat.

Berdasarkan hasil perhitungan yang dilakukan maka dapat diketahui nilai *Availability* masing-masing alat. Berikut tabel dari nilai *Availability* alat *primary crushing*, *Secondary I crushing* dan *Secondary II crushing*:

**Tabel 1.** Availability Crushing Plant

Keterangan	Shift	MA (%)	PA (%)	UA (%)	EU (%)
Primary crusher	1	98,61	98,91	77,95	77,11
	2	98,43	98,63	86,93	85,74
Secondary I crusher	1	98,65	98,8	98,65	96,27
	2	98,91	99,03	88,24	87,39
Secondary II crusher	1	98,53	98,71	87,8	86,67
	2	98,68	98,62	85,91	85,72

Berikut adalah tabel yang menyatakan produktivitas, efisiensi kerja dan PRI aktual dan target yang direncanakan oleh perusahaan:

**Tabel 2.** Kinerja *Crushing Plant A* Dan Target Perusahaan

Keterangan	Target	Aktual		
		Primary	Secondary	Tertiary
Produktivitas (ton/jam)	230	174,34		
Efisiensi Kerja (%)	90	84,08	78,97	91,69
PRI (%)	80	88,91	61,56	76,11

Sumber: Pengolahan Data Lapangan

Kinerja alat pada *crushing plant* sebagian besar belum memenuhi target perusahaan, terutama target produksi yang belum tercapai, hal ini perlu mendapatkan perhatian khusus dari perusahaan dengan mengkaji ulang hal-hal yang berhubungan langsung dengan target produksi tersebut sehingga diharapkan untuk kedepan target produksi tersebut bisa dicapai

Pada hasil perhitungan target perusahaan terhadap hasil dilapangan didapatkan penyebab utama tidak tercapainya target produksi adalah banyaknya hambatan yang terjadi saat proses produksi berlangsung sehingga menyebabkan efisiensi kerja yang rendah dan berdampak langsung terhadap produksi *crushing plant*, hal ini perlu mendapatkan perhatian khusus dari perusahaan dikarenakan hal ini merupakan tujuan utama dari *crushing plant* tersebut sehingga diharapkan hambatan-hambatan yang ada bisa diminimalisir dan target produksi yang telah ditetapkan bisa tercapai atau setidaknya mendekati.

*Crushing plant* sendiri merupakan serangkaian alat yang bekerja berkesinambungan yang dimana jika satu alat mengalami masalah maka rangkaian kegiatan selanjutnya pun akan terganggu sehingga hal ini akan mempengaruhi nilai *Production rate index (PRI)*. *Production rate index* merupakan nilai yang menunjukkan persentase penggunaan suatu alat dari kemampuan maksimalnya.

#### D. Kesimpulan dan Saran

##### Kesimpulan

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

1. Kinerja *crushing plant* secara keseluruhan belum dapat memenuhi target yang diharapkan oleh pihak perusahaan, sedangkan target produksi yang direncanakan juga belum tercapai dimana perusahaan menetapkan target produksi 200 ton/jam dan produksi aktual saat ini sebesar 174,35 ton/jam, sehingga diperlukan perbaikan dan diharapkan target yang telah ditetapkan bisa tercapai.
2. Produktivitas tiap unit peremuk pada *crushing plant A* bisa dikatakan cukup baik, pada proses *primary crushing* produktivitasnya sebesar 246,586 ton/jam, pada proses *secondary I crushing* sebesar 80,031 ton/jam dan pada proses *secondary II crushing* sebesar 159,85 ton/jam, nilai kesiapan alat dapat dilihat dari perolehan *production rate index* yang didapat.
3. Kinerja dari *crushing plant* dilihat secara aktual ditemukan hubungan yang berbanding lurus dimana semakin besar produktivitas aktual alat terhadap produktivitas teoritis alat maka nilai *production rate index* pun akan semakin besar dimana didapatkan nilai *production rate index* pada *primary crushing* sebesar 88,91 %, pada proses *secondary I crushing* sebesar 61,56 %, dan pada

proses *secondary II crushing* sebesar 76,11 %.

### Saran

Untuk pendekatan secara empiris, pihak manajemen sebaiknya mempertimbangkan tindakan seperti beberapa poin di bawah ini :

1. Perlu diperhatikan proses pemuatan material sehingga ukuran material yang masuk ke *hopper* tidak mengganggu kerja dari *jaw crusher*.
2. Perlu mengupayakan pengurangan waktu-waktu hambatan yang terjadi saat proses produksi berlangsung dan meningkatkan disiplin kerja sehingga diharapkan waktu efektif untuk bekerja bisa dimaksimalkan karena hal ini berdampak sangat besar pada target produksi yang telah ditetapkan oleh perusahaan.
3. Diperlukan memaksimalkan kapasitas *hopper* yang ada sebagai tempat penampungan material sementara sehingga apabila terjadi hujan *crushing plant* tetap bisa melakukan produksi.
4. Diperlukan peningkatan efisiensi kerja pada proses *primary crushing*, hal ini diperlukan karena produktivitas *jaw crusher* yang tidak terlalu besar, sehingga diharapkan apabila proses *primary crushing* tidak banyak mengalami banyak hambatan maka proses pengolahan selanjutnya bisa berjalan dengan lancar.
5. Diperlukan pemantauan dan kajian mengenai kecepatan *belt conveyor* dalam upaya meningkatkan efektivitas *crushing plant*. Perlu pula dilakukan penambangan yang lebih selektif sehingga pengotor yang menyebabkan penurunan kualitas *produkta* yang terbawa ke *crushing plant* dapat dikurangi.

### Daftar Pustaka

- CEMA, 2007, "*Belt Conveyor For Bulk Material*", Conveyor Equipment Manufacture Association., United State Of America.
- Currie, John M, 1973, "*Unit Operasi in Mineral Processing*", CSM Press, Columbia.
- Gustav, Tarjan, 1981, "*Mineral Processing Technology*", Akademia Kiado, Budapest.
- Toha, Juanda, 2002, "*Konveyor sabuk dan peralatan pendukung*", PT JUNTO Engineering, Bandung, Indonesia.
- Prodjosumarto, Partanto, 1993, "*Pemindahan Tanah Mekanis*", Jurusan Teknik Pertambangan, Institut Teknologi Bandung.
- Prodjosumarto, Partanto dan Zaenal., 2006, "*Tambang Terbuka*", Jurusan Teknik Pertambangan, Universitas Islam Bandung.
- Tobing, 2005, "*Prinsip Dasar Pengolahan Bahan Galian* (Mineral Dressing).
- Trimax Machinery Team, "*The Birth Of New Dawn (Product Catalog)*" ,Bekasi, Indonesia.