

## **Analisis Kinerja Pabrik Peremuk (Crushing Plant) Batuan Andesit dalam Upaya Memaksimalkan Kapasitas Produksi di PT Lotus SG Lestari**

Performance Analysis of Crushing Plant Andesite Stones In Attempt to Maximize Production Capacity in PT Lotus SG Lestari

<sup>1</sup>Baradipo Gantara, <sup>2</sup>Linda Pulungan, <sup>3</sup>Dono Guntoro

<sup>1,2</sup>*Prodi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung,  
Jl. Tamansari No.1 Bandung 40116  
Email: <sup>1</sup>baragantara@gmail.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 A 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 5805 ton/day but the actual fact just 5506,312 ton/day. The result calculation at Primary Crushing step: Mechanical Availability (MA)= 98,21 %, Physical Availability (PA) = 82,32 %, Use of Availability (UA)= 82,06%, Effective of Utilization (EU)= 80,85%, Production rate Index (PRI)= 89,335%, Overall Equipment Effectiveness (OEE)= 87,736 %. The result calculation at Secondary Crushing step: Mechanical Availability (MA)= 98,33%, Physical Availability (PA) = 80,92%, Use of Availability (UA)= 98,64%, Effective of Utilization (EU)= 80,85%, Production rate Index (PRI)= 88,206%, Overall Equipment Effectiveness (OEE)= 86,88%. The result Calculation at Tertiary Crushing step: Mechanical Availability (MA)= 98,33%, Physical Availability (PA) = 80,92%, Use of Availability (UA)= 98,64%, Effective of Utilization (EU)= 80,85%, Production rate Index (PRI)= 79,315%, Overall Equipment Effectiveness (OEE)= 80,52%.

**Keywords:** Crushing Plan, Production, Productivity, Productin Rate Index, Overall Equipment Effectiveness

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 A 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 produksi berlangsung berdampak langsung terhadap produktifitas crushing plant tersebut, dampak yang sangat fatal yaitu target produksi yang tidak tercapai dimana produksi crushing plant saat ini sebesar 5506,312 ton/hari sedangkan target produksi yang telah ditetapkan oleh perusahaan adalah 5805 ton/hari. Pada tahap primary crushing diperoleh hasil Mechanical Availability (MA)= 98,21%, Physical Availability (PA)= 94,78%, Use of Availability (UA)= 98,31%, Effective of Utilization (EU) = 93,18%, dan Production rate index (PRI) = 98,577%, Overall Equipment Effectiveness (OEE) = 95,71%. Pada tahap secondary crushing dihasilkan Mechanical Availability (MA) = 98,50%, Physical Availability (PA)= 89,62%, Use of Availability (UA) = 98,66%, Effective of Utilization (EU) = 88,41%, dan Production rate index (PRI) = 93,158%, Overall Equipment Effectiveness (OEE) = 91,76%. Selanjutnya pada tahap tertiary crushing diperoleh hasil Mechanical Availability (MA) = 98,50%, Physical Availability (PA) = 89,62%, Use of Availability (UA) = 98,66%, Effective of Utilization (EU) = 88,41%, dan Production rate index (PRI) = 83,229%, Overall Equipment Effectiveness (OEE) = 81,98%.

**Kata Kunci:** Crushing Plant, Produksi, Produktivitas, Production rate index, Overall Equipment Effectiveness.

## A. Pendahuluan

Proses pengolahan batuan andesit secara umum meliputi proses penambangan, yang terdiri dari pembongkaran dengan metoda peledakan, pemuatan dengan alat *excavator*, pengangkutan dengan *dump truck* dan proses pengolahan untuk menghasilkan produk akhir sesuai permintaan pasar. Proses pengolahan dilakukan di *crushing plant* melalui beberapa tahapan proses dengan alat-alat seperti *hopper*, *feeder*, *crusher*, *screen*, dan *belt conveyor*.

Proses pengolahan batuan andesit yang berlangsung di *crushing plant* tidak terlepas dari permasalahan yang muncul dan secara langsung akan berpengaruh terhadap produktivitas *crushing plant* tersebut, untuk dapat mengetahui permasalahan yang terjadi pada *crushing plant* yang menyebabkan target produksi tidak tercapai maka diperlukan pengamatan langsung terhadap analisis kinerja pada *crushing plant* yang diharapkan melalui penelitian ini dapat bermanfaat guna memaksimalkan kapasitas produksi *crushing plant* tersebut.

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

1. Apa saja masalah yang timbul dalam kegiatan produksi di *crushing plant A*?
2. Apakah kinerja setiap alat pengolahan (*jaw crusher* dan *cone crusher*) pada *crushing plant A* Lotus SG Lestari telah maksimal?
3. Apakah target produksi *crushing plant A* yang telah ditetapkan oleh perusahaan telah tercapai?
4. Apakah parameter-parameter pada *crushing plant A* yang berpengaruh terhadap nilai *Production Rate Index* dan *Overall Equipment Effectiveness*?

Selanjutnya, tujuan dalam penelitian ini diuraikan dalam pokok-pokok sbb:

1. Mengetahui masalah-masalah yang terjadi saat proses produksi berlangsung dan upaya untuk proses produksi yang lebih baik.
2. Mengetahui kapasitas produksi tiap unit peremuk pada *crushing plant A*.
3. Mengetahui pencapaian kinerja alat terhadap target produksi yang ditentukan oleh perusahaan.
4. Menganalisis kinerja *crushing plant A* serta hubungannya dengan *Production Rate Index* dan *Overall Equipment Effectiveness*.

## 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.

### 1. 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.

## 2. 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 tersebut berlangsung dalam beberapa tahapan yaitu yaitu :

### a. *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.

### b. *Secondary 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.

### c. *Tertiary 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.

### d. *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 SGLestari 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 pengolahan tahap awal menggunakan *jaw crusher* dengan nama pabrikan *Nord Bergtype C140* dengan kapasitas pabrikan 480 ton/jam dan menggunakan pengaturan nilai *CSS (close set setting)* 175 mm sehingga menghasilkan produk berupa batu belah sesuai ukuran *CSS* tersebut yaitu berukuran  $\pm 175$  mm yang kemudian hasil pengolahan tahap awal tersebut dibawa oleh *belt conveyor 03* ke gudang batu, sebelum umpan masuk ke *jaw crusher* umpan tersebut dipisahkan terlebih dahulu antara batuan yang akan masuk ke *jaw crusher* dengan pengotor (sirdam) yang merupakan campuran batuan berukuran  $< 30$  mm dan tanah proses pemisahan tersebut dipisahkan oleh *vibrating grizzly* dengan nama pabrikan *Adplus Grizzly Feeder*.

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

Proses pengolahan selanjutnya yaitu peremukan tahapan kedua (*secondary crushing*) menggunakan *cone crusher* dengan nama pabrikan *Trimax Machinery type NS-400* yang memiliki kapasitas 460 ton/jam. Peremukan tahapan kedua ini menggunakan nilai pengaturan *CSS* 65 mm.

Proses penggerusan oleh *cone crusher* pada tahapan kedua ini, menggerus batu belah yang berasal dari gudang batu yang memiliki ukuran  $\pm 175$  mm, yang kemudian

hasil dari penggerusan yang berukuran  $\pm 65$  mm tersebut akan diangkut menggunakan conveyor 05 menuju proses *tertiary crushing* atau proses pengolahan terakhir sebelum menjadi produk.

### **Tertiary Crushing (Peremukan Tahap Akhir)**

Proses peremukan *tertiary crushing* oleh *cone crusher* merupakan proses pengolahan terakhir yang akan menghasilkan produk. Produk yang dihasilkan disini berupa batu *split 2/3* (28 mm–30 mm), batu *split 1/2* (12 mm–28 mm), *screening* (6 mm–12 mm) dan abu batu (0 mm–6 mm). Pada proses terakhir ini menggunakan 2 *cone crusher* yang memiliki kapasitas 220 ton/jam dan 1 *cone crusher* yang memiliki kapasitas 145 ton/jam. Peremukan tahapan akhir ini menggunakan nilai pengaturan CSS 35 mm.

Sebelum menjadi produkta, batuan hasil pengolahan pada proses tersier terlebih dahulu dibawa oleh *belt conveyor* yang dibagi mejadi 3 *line* yaitu *belt conveyor 06*, *belt conveyor 07* dan *belt conveyor 08* menuju poses penyeragaman ukuran pada proses *sizing* dengan menggunakan *vibrating screen* dengan nama pabrikan Trimax Machinery type *Adplus* dengan 2 kali proses, dimana masing-masing proses menggunakan sistem *double deck*.

**Tabel 1.** Kinerja *Crushing Plant A* Dan Target Perusahaan

Keterangan	Target	Aktual		
		Primary	Secondary	Tertiary
Produktivitas (ton/jam)	440	403,78		
Efisiensi Kerja (%)	90	79,22	76,34	76,34
PRI (%)	90	89,335	88,206	87,61
OEE (%)	90	87,73	86,88	86,294

Sumber : Pengolahan Data Lapangan

Kinerja alat pada *crushing plant A* 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)* dan *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*. *Production rate index* merupakan nilai yang menunjukkan persentase penggunaan suatu alat dari kemampuan maksimalnya dan *Overall Equipment Effectiveness* yang merupakan faktor yang menunjukkan gambaran tentang seberapa efektif proses produksi dilakukan, jika nilai kesiapan alat rendah maka *PRI* pun akan rendah, hal itu juga akan

berpengaruh pada nilai *OEE* yang didapat.

#### D. Kesimpulan

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

1. Masalah-masalah yang muncul pada saat proses produksi berlangsung sangat mengganggu kegiatan produksi tersebut, hal ini terlihat dari dampak dari masalah tersebut yang menyebabkan tidak optimalnya waktu kerja efektif alat sehingga target produksi yang tidak tercapai. Adapun masalah yang sering muncul dan sangat mengganggu dalam kegiatan produksi adalah batu tersangkut di *crusher* yang terjadi pada proses *primary crushing* dengan durasi total 20,95 jam, sedangkan pada proses *secondary crushing* dan *tertiary crushing* masalah yang muncul adalah dampak dari masalah dari proses *primary crushing* yaitu gudang batu kehabisan *stock* dengan total durasi hambatan 30,60 jam yang disebabkan karena kecilnya produksi *jaw crusher* sehingga tidak dapat memenuhi kapasitas *cone crusher* pada proses selanjutnya.
2. Kapasitas tiap unit peremuk pada *crushing plant A* bisa dikatakan cukup baik, dimana pada proses *primary crushing* produktivitasnya sebesar 428,808 ton/jam, sedangkan pada proses *secondary crushing* sebesar 405,75 ton/jam dan pada proses *tertiary crushing* sebesar 403,78 ton/jam, nilai kesiapan alat yang didapat dapat dilihat dari perolehan *production rate index* yang didapat, walaupun produktivitas tiap *crusher* sudah cukup baik tetapi belum dapat memenuhi target produksi yang telah ditetapkan oleh perusahaan dikarenakan banyaknya masalah yang terjadi saat proses produksi berlangsung.
3. Kinerja *crushing plant A* secara keseluruhan belum dapat memenuhi target yang diharapkan oleh pihak perusahaan, sedangkan target produksi yang direncanakan juga belum tercapai dimana perusahaan menetapkan target produksi 440 ton/jam dan produksi aktual saat ini sebesar 403,78 ton/jam, sehingga diperlukan perbaikan dan diharapkan target yang telah ditetapkan bisa tercapai.
4. Kinerja dari *crushing plant A* dilihat secara aktual ditemukan hubungan yang berbanding lurus dimana semakin besar kapasitas aktual alat terhadap kapasitas pabrik alat maka nilai *production rate index* pun akan semakin besar dimana didapatkan nilai *production rate index* pada *primary crushing* sebesar 89,335 %, pada proses *secondary crushing* sebesar 88,206 %, dan pada proses *tertiary crushing* sebesar 87,61 %. Sedangkan dari nilai kesiapan alat secara keseluruhan dalam melakukan operasi terhadap kerusakan alat atau *mechanical availability* alat akan berpengaruh terhadap nilai *overall equipment effectiveness*, dimana didapatkan nilai *overall equipment effectiveness* pada *primary crushing* sebesar 87,83 %, pada proses *secondary crushing* sebesar 86,88 %, dan pada proses *tertiary crushing* sebesar 86,294 %.

#### E. Saran

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

1. Perlu mengupayakan pengurangan waktu-waktu hambatan yang terjadi saat proses produksi berlangsung dan meningkatkan disiplin kerja sehingga diharapkan waktu efektif alat untuk bekerja bisa dimaksimalkan karena hal ini berdampak sangat besar pada produktivitas dan target produksi yang telah ditetapkan oleh perusahaan.

2. Diperlukan peningkatan efisiensi kerja jaw crusher, hal ini diperlukan untuk menghindari terjadinya gudang batu bolong yang mengganggu proses secondary crushing dan tertiary crushing.
3. Perlu diperhatikan ukuran material yang masuk ke hooper agar kemudian tidak mengganggu kerja dari jaw crusher.
4. Diperlukan pemantauan dan kajian mengenai kecepatan belt conveyor dalam upaya meningkatkan efektivitas crushing plant A.
5. Perlu pula dilakukan penambangan yang lebih selektif sehingga pengotor yang menyebabkan penurunan kualitas produktayang 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.