

## **Analisis Kinerja *Crushing Plant* “A” di PD Alam Jaya, Kecamatan Baleendah, Kabupaten Bandung Provinsi Jawa Barat**

Analysis Performance of *Crushing Plant* in PD Alam Jaya, Regency of Balendaah, District Baleendah, West Java Province

<sup>1</sup>Muhammad Ridwan, <sup>2</sup>Solihin, <sup>3</sup>Pramusanto

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

*Jl. Tamansari No.1 Bandung 40116*

*email: <sup>1</sup>Muhrid42@gmail.com, <sup>2</sup>solihintambangunisba@gmail.com, <sup>3</sup>pramusanto50@yahoo.com*

**Abstract.** The andesite processing unit consist of several equipment including hopper, primary crushing, secondary crushing, screening and belt conveyor. Each equipment in a processing unit has continuity with each other equipment. Initial stages of the process of andesite is crushing and then the process of separation of size. PD Alam Jaya has one crushing plant with production capacity for jaw crusher with 200 tons per hour and production capacity for cone crusher with 150 ton per hour. PD Alam Jaya produces split 1, split 2, split 3 and stone ash. During the production process there are some constraints that become obstacles and that will affect the production, consequently production targets are not achieved. Based on research the production capacity for jaw crusher is 146,63 ton per hour with 71,72% appliance efficiency and production capacity for cone crusher is 137,32 ton per hour with 78,33% appliance efficiency. In the primary crushing stage, Mechanical Availability (MA) = 85,66%, Physical Availability (PA) = 87,99%, Use of Availability (UA) = 81,51%, Effective of Utilization (EU) = 71,72% %. In the secondary crushing stage, Mechanical Availability (MA) = 87,88%, Physical Availability (PA) = 89,19%, Use of Availability (UA) = 87,82%, Effective of Utilization (EU) = 78,33%.

**Keywords:.** *Crushing Plant, Obstacles, Production Target , Production Capacity*

**Abstrak.** Pada unit pengolahan batuan andesit terdiri dari beberapa alat diantaranya tempat penampungan (*hopper*), alat peremuk tahap pertama (*primary crushing*), alat peremuk tahap kedua (*secondary crushing*), alat *sizing* (*screening*), serta *belt conveyor*. Tiap alat pada suatu unit pengolahan memiliki kesinambungan dengan tiap alat lainnya. Tahapan awal dari proses pengolahan batuan andesit yakni proses penghancuran batuan (*crushing*) kemudian dilakukan proses pemisahan ukuran (*sizing*). PD Alam Jaya mempunyai unit *crushing plant* dengan kapasitas produksi *jaw crusher* sebesar 200 ton/jam dan *secondary crusher* sebesar 150 ton/jam, penelitian difokuskan pada unit *crushing plant* A. PD Alam Jaya menghasilkan produk akhir split 1, split 2, dan abu batu. Selama proses produksi berlangsung terdapat kendala-kendala yang menjadi hambatan dan mempengaruhi target produksi pada *crushing plant* tersebut, Berdasarkan hasil pengamatan didapatkan kapasitas produksi untuk alat *jaw crusher* sebesar 146,63 ton/jam dengan efisiensi kerja alat sebesar 71,72% dan untuk alat *cone crusher* sebesar 137,32 ton/jam dengan efisiensi kerja alat sebesar 78,33%. Pada tahap *primary crushing* diperoleh hasil *Mechanical Availability (MA)* = 85,66%, *Physical Availability (PA)* = 87,99%, *Use of Availability (UA)* = 81,51%, *Effective of Utilization (EU)* = 71,72%. Pada tahap *secondary crushing* diperoleh hasil *Mechanical Availability (MA)* = 87,88%, *Physical Availability (PA)* = 89,19%, *Use of Availability (UA)* = 87,82%, *Effective of Utilization (EU)* = 78,33%.

**Kata Kunci:** *Pengolahan Bahan Galian, Hambatan, Target Produksi, Kapasitas Produksi.*

### **A. Pendahuluan**

Indonesia merupakan negara yang kaya akan sumber daya alam yang dapat dimanfaatkan oleh manusia untuk memenuhi kebutuhan hidupnya, baik yang dapat diperbaharui maupun yang tidak dapat diperbaharui. Salah satu sumberdaya alam yang banyak terdapat di Indonesia yang tidak dapat diperbaharui adalah batu andesit.

Seiring dengan perkembangan zaman kebutuhan akan permintaan bahan galian tambang semakin meningkat secara signifikan. Salah satu bahan galian tambang yang dibutuhkan dan berpengaruh untuk saat ini yakni batuan andesit. Permintaan akan batuan andesit akan terus mengalami peningkatan dengan banyaknya pembangunan infrastruktur yang

dilakukan saat ini. Salah satu perusahaan tambang andesit yang berperan untuk memenuhi kebutuhan tersebut adalah PD. Alam Jaya.

Secara umum tahap penambangan, yang terdiri dari pembongkaran dengan metoda peledakan, pemuatan dengan alat berat seperti excavator, pengangkutan dengan dump truck dan proses pengolahan untuk menghasilkan produk akhir sesuai permintaan pasar. Proses pengolahan yang dilakukan di crushing plant akan melalui beberapa tahapan proses dengan menggunakan alat-alat seperti hopper, feeder, crusher, screen, belt conveyor, dll.

Masalah yang sering timbul pada unit crushing plant adalah tidak terpenuhinya target produksi yang telah direncanakan. Hal ini dapat terjadi karena beberapa hal seperti setting dari unit peremuk belum sesuai, waktu efektif belum tercapai dan proses peremuk batuan belum baik pada system operasi yang telah diterapkan dari alat pendukung unit peremuk batuan. Maka dari hal tersebut terdapat bahasan yang dapat dikaji agar dapat mengoptimalkan kinerja dari crushing plant untuk memenuhi dari target produksi yang diinginkan.

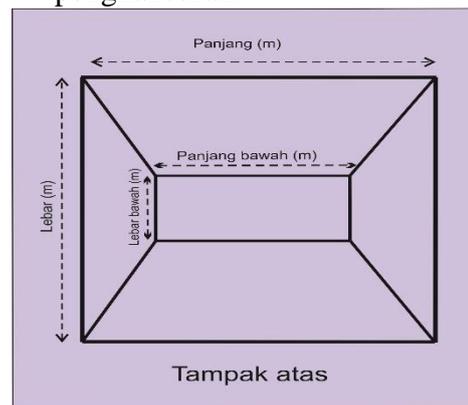
## B. Landasan Teori

Pengolahan bahan galian merupakan suatu proses pemisahan konsentrat dari pengotornya dengan memanfaatkan perbedaan sifat fisik dari mineral-mineral tersebut, tanpa mengubah identitas kimiawi dan fisiknya. Tujuan dari proses pengolahan sendiri adalah untuk menambah nilai jual sehingga menjadi lebih ekonomis. Proses pengolahan bahan galian secara umum dapat dipisahkan kedalam beberapa bagian atau beberapa langkah diantaranya adalah comminution, sizing, concentration, dan dewatering.

Dalam satu unit alat pengolahan biasanya disebut dengan *crushing plant*

yang terdiri dari *hopper, feeder, primary crusher, secondary, belt conveyor, screening*, dan lain sebagainya.

1. *Hopper* adalah alat yang berfungsi untuk menampung material sebelum material dimasukan kedalam alat peremuk batuan (*crusher*). Dengan menampung terlebih dahulu material yang ditampung di dalam *hopper* maka pemberian umpan pada *crusher* dapat dilakukan secara kontinu. *Hopper* dibuat dari pelat baja yang dibentuk sehingga dapat menampung material dari proses penambangan yang selanjutnya akan melakukan proses penghancuran.

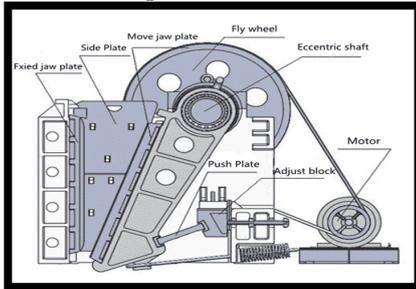


Sumber : Reisner, w, 1971

**Gambar 1.** Hopper Geometry

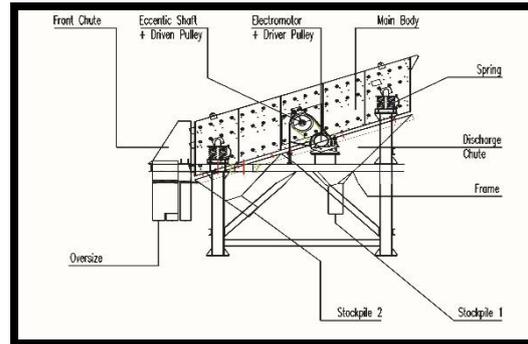
2. Jaw crusher merupakan primary crusher yang digunakan untuk memecahkan batuan. jaw Crusher terdiri dari dua tipe yaitu blake (dengan proses diatas) dan dodge (dengan proses dibawah). Alat peremuk jaw crusher dalam prinsip kerjanya adalah alat ini memiliki 2 buah rahang jaw dimana salah satu jaw diam (fix jaw) dan yang satu dapat digerakan (swing jaw), sehingga dengan adanya gerakan pada swing jaw tadi menyebabkan material yang masuk ke dalam kedua sisi jaw akan mengalami

proses penghancuran. Material yang masuk diantara mulut jaw akan mendapat jepitan atau kompresi. Ukuran material haproduksil permukaan tergantung pada pengaturan mulut pengeluaran (setting), yaitu bukaan maksimum dari mulut alat peremuk.



**Gambar 2.** Jaw Crusher

3. *Screening* adalah suatu proses pengelompokkan mineral berdasarkan ukuran lubang ayakan sehingga ukurannya seragam. Alat untuk melakukan *screening* disebut *screen*. *Screen* sendiri merupakan alat pengayakan yang permukaannya memiliki lubang yang banyak dengan ukuran tertentu yang bisa disesuaikan. Digunakan untuk pemilahan ukuran butir material dengan cara melewatkan material dari atas ayakan, material yang lebih kecil dari lubang ayakan dapat lolos kebawah ayakan sebagai halus (*under size*) sedangkan partikel yang lebih kasar dari ukuran ayakan tertahan di atas ayakan sebagai kasar (*over size*).



*Sumber : Cema 2007*

**Gambar 3.** Vibrating Screen

### C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Target produksi yang ditetapkan oleh perusahaan pada *plant A* yaitu sebesar 30.000 ton/bulan berdasarkan produktivitas aktual hasil yang di dapatkan yaitu 19.366,89 ton/bulan

Tidak tercapainya target produksi dapat di sebabkan dari beberapa faktor seperti efisiensi kerja sebesar 74,39% dimana waktu efektif rata – rata 5,08 jam/hari.

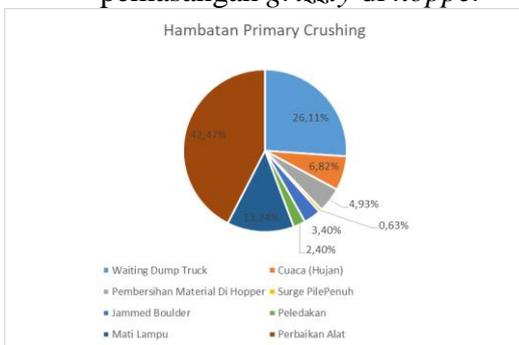
Dapat dilihat bahwa untuk efisiensi kerja sebesar 74,39% dapat dikatakan memiliki kondisi kerja sedang dan kondisi manajemen sedang. Nilai efisiensi tersebut di pengaruhi hambatan manusia dan faktor alat seperti perbaikan alat.

Selama proses pengolahan batuan andesit di *crushing plant A* terdapat beberapa faktor yang menjadi penghambat dan mengurangi efektifitas dalam bekerja. Selain faktor teknis faktor manusia juga harus diperhatikan. Ada beberapa hambatan yang bisa dikurangi untuk meningkatkan efisiensi kerja sehingga waktu kerja efektif akan meningkat. Hambatan-hambatan tersebut adalah :

1. Kerusakan alat yang sering terjadi dapat mengakibatkan berkurangnya waktu kerja produktif.
2. Waktu tunggu alat yang mengakibatkan *hopper* kosong

tidak memproduksi karena tidak ada bahan material, hal ini dapat diatasi dengan memperbaiki cara atau metoda penambangan yang benar sehingga tidak kekurangan bahan/produk untuk di *jaw crusher* agar waktu yang ada tidak terbuang sia-sia.

3. Istirahat lebih awal dan pulang lebih awal dikarenakan kurang disiplinnya karyawan selama waktu kerja ditetapkan yang mana para karyawan tidak menyelesaikan pekerjaan sesuai dengan waktu kerja yang telah ditetapkan.
4. *Vibrating screen* tersumbat/ umpan tertahan pada permukaan *deck* yang disebabkan material banyak bercampur dengan tanah dan pasir sehingga menutup permukaan penyaringan, hal ini dapat diatasi dengan pemasangan *grizzly* di *hopper*



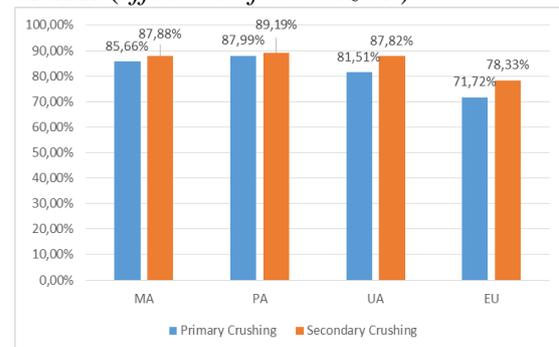
**Gambar 4.** Persentase Hambatan jam/hari *Primary Crushing*

Dari Gambar diatas dapat diketahui bahwa hambatan *crushing plant* adalah *waiting dump truck* sebesar 26,11%, peledakan sebesar 2,40%, pembersihan Material di *hopper* sebesar 4,93%, perbaikan alat sebesar 42,47%, *jammed boulder* sebesar 3,40%, Cuaca (hujan) sebesar 6,82%, *surgepile* penuh sebesar 0,63%, dan mati lampu sebesar 13,24% dari total rata-rata hambatan 1,93 jam per hari.

Dari Gambar diatas diketahui bahwa hambatan paling besar terjadi

pada waktu perbaikan alat yang mempengaruhi kinerja dari proses *primary crushing* dengan total persentase sebesar 42,47% atau sebesar 0,82 jam per hari. Waktu perbaikan alat pada proses *primary crushing* terjadi seperti perbaikan *van belt jaw crusher*, perbaikan *setting roller*, perbaikan rantai *belt* dan karet pada conveyor 01 dan 03 serta perbaikan dari alat angkut yang mempengaruhi waktu tunggu alat untuk mengumpan material kedalam *hopper*, dan hambatan terbesar kedua terjadi pada waktu tunggu alat angkut untuk membuang umpan ke *hopper* sebesar 26,11% hal ini terjadi karena ada alat angkut yang perlu diperbaiki dan juga dikarenakan saat peledakan operasi produksi berhenti di karenakan tidak ada stock batuan sehingga terjadi hambatan waktu tunggu alat angkut.

Dalam melakukan perhitungan *availability* terdapat 4 parameter yaitu kesediaan mekanis (*mechanical of availability*), kesediaan fisik (*physical of availability*), kesediaan penggunaan (*use of availability*), dan penggunaan efektif (*effective of utilitazion*).



**Gambar 5.** Perbandingan *Availability Plant A*

Dari Gambar diatas dapat dilihat bahwa nilai *physical ability* memiliki nilai tertinggi yakni 89,19% pada proses *secondary crushing* dan 87,99% pada proses *primary crushing*. Dari nilai tersebut dapat diketahui bahwa perawatan yang dilakukan untuk alat dilakukan cukup baik dan teratur sehingga jarang terjadinya perbaikan

alat yang dapat mengganggu proses produksi. Nilai *effective of utilitazion* merupakan nilai *avaibility* terendah dengan nilai untuk *primary crushing* sebesar 71,72% dan *secondary crushing* sebesar 78,33%. Perhitungan *effective of utilization* merupakan perhitungan untuk mengetahui perbandingan ketersediaan alat dari keseluruhan jam kerja terhadap jam kerja, jam kerusakan alat dan jam *standby* alat.

Selama proses pengolahan batu andesit pada *crushing plant* terjadi kehilangan material selama proses pengolahan berlangsung. Total material yang hilang dari proses *secondary crushing* hingga produk akhir sebanyak 1,05 ton/hari. Perhitungan *losing materials* ini didapatkan dari pengurangan jumlah umpan yang masuk dengan jumlah produk yang keluar. Kehilangan material ini dapat disebabkan keluarnya material dari *belt conveyor* selama proses transportasi diakibatkan kecepatan *belt conveyor* tidak sesuai, serta belt yang penuh sehingga material terjatuh, kehilangan material juga dapat terjadi karena tertahanya material pada sudut – sudut *screen*.

#### D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil kegiatan penelitian, pengambilan data dan pengamatan di lapangan terhadap unit *crushing plant* A di PD Alam Jaya dapat disimpulkan bahwa:

1. Masalah yang terjadi selama kegiatan produksi berlangsung diantaranya adalah material batuan yang menyangkut pada hopper maupun mulut jaw crusher, terlalu lamanya waktu menunggu alat angkut, terjadinya kerusakan pada alat yang menunjang kegiatan produksi sehingga memerlukan waktu untuk melakukan perbaikan,. Waktu hambatan pada *primary crushing* terjadi

selama 1,92 jam/hari dan *secondary crushing* sebesar 1,51 jam/hari. Pada *primary crushing*, hambatan paling besar terjadi pada menunggu alat angkut dengan waktu sebesar 0,5 jam/hari dan perbaikan alat sebesar 0,82 jam/hari sedangkan untuk *secondary crushing* hambatan paling besar terjadi pada menunggu material dari surge bin dengan waktu sebesar 0,35 jam/hari dan perbaikan alat sebesar 0,74 jam/hari

2. Efisiensi kerja alat pada unit *crushing plant* adalah nilai efisiensi kerja untuk *primary crushing* sebesar 71,72% dengan produksi sebesar 146,63 ton per jam sedangkan untuk *secondary crushing* sebesar 78,33% dengan produksi sebesar 146,06 ton per jam dan 137,32 ton/jam
3. Pada proses *crushing* dan *sizing* terdapat *loosing materials* atau material return sebesar 1,05 ton/jam atau sebesar 0,72% dari hasil jumlah umpan yang masuk dengan jumlah produk total.
4. Jumlah produksi pada *crushing plant* adalah 19.366,89 ton/bulan sedangkan target perusahaan adalah 30.000 ton/bulan. Presentase ketercapaian produksi saat ini yaitu 64,55 %. Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi yaitu berupa pengurangan waktu hambatan seperti waktu tunggu alat angkut, waktu perbaikan alat, serta perlu penambahan jumlah ritase

#### E. Saran Praktis

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 *hooper* 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 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.
  4. Perlu ditambahkan jumlah alat angkut atau dilakukan peremajaan alat angkut untuk dump truck Hino FM 260 dikarenakan terlalu sering mengalami kerusakan sehingga mengganggu proses kegiatan produksi.
- Akademia Kiado, Budapest.
- Lowrison, G.C. 1974, "*Crushing and Grinding*", Butterworth's", London, England.
- Toha, Juanda, 2002, "*Konveyor sabuk dan peralatan pendukung*", PT JUNTO Engineering, Bandung, Indonesia.
- Prodjosumarto, Partanto, 1993, "*Pemindahan Tanah Mekanis*", Teknik Pertambangan, Institut Teknologi Bandung.
- Restu, M.Shadiq Dwipa, 2018, "Evaluasi Kinerja *Crushing Plant* Untuk Mencapai Target Produksi Andesit Di PT Lotus **SG Lestari**, Desa Cipinang, Kecamatan Rumpin Selatan, Kabupaten Bogor, Provinsi Jawa Barat". Teknik Pertambangan, Universitas Islam Bandung.
- Taggart, Arthur F. 1944, "*Handbook of Mineral Dressing*", Wiley-Interscience Publication, New York.
- Tobing, 2005, *Prinsip Dasar Pengolahan Bahan Galian* (Mineral Dressing).
- Trimax Machinery Team, "*The Birth Of New Dawn (Product Catalog)*" ,Bekasi, Indonesia.

## Daftar Pustaka

- Anonim, 2015, "*Temperatur, Curah ujan, dan Hari hujan Provinsi Jawa Barat*", Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Provinsi Jawa Barat
- CEMA, 2007, "*Belt Conveyor For Bulk Material*", Conveyor Equipment Manufacture Association, United State Of America.
- Currie, John M, 1973, "*Operation Unit in Mineral Processing*", CSM Press, Columbia.
- Gustav, Tarjan, 1981, "*Mineral Processing Technology*",