

## **Evaluasi Kinerja Unit Alat Crusher Plant Batugamping di PT Damwoo Indo, Desa Cempaka Mekar, Kecamatan Padalarang, Kabupaten Bandung Barat, Provinsi Jawa Barat**

Unit Performance Evaluation of Limestone Plant Crusher Equipment at PT Damwoo Indo, Cempaka Mekar Village, Padalarang District, West Bandung Regency, West Java Province.

<sup>1</sup>Rifki Verdian Rinaldi, <sup>2</sup>Linda Pulungan, <sup>3</sup>Solihin

<sup>1,2</sup>*Prodi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung, Jl. Tamansari No.1 Bandung 40116*

*email: <sup>1</sup>Rverdianrinaldi@gmail.com, <sup>2</sup>lindatambang93@gmail.com, <sup>3</sup>hn\_solihin@yahoo.com*

**Abstract.** PT Damwoo Indo was established on 2014 that located in Cempakamekar, Padalarang District, West Bandung Regency, West Java Province. This company was focusses on limestone processing to become calcium oxide. Limestone is one of the materials that usually used to build buildings, such as road infrastructure, bridges, air ducts, foundation and others. The limestone processing are used to reduce the size of material according to the market demand, so the processing in PT Damwoo Indo should meet the production target which is 10,000 tons / month. Based on the market demand and for the next process, then there are some problems such as : (1) What problems will happen in the limestone processing company of PT Damwoo Indo? (2) How much production passes on the crushing plant activity in April? (3) How to resolved the unreachable production target or to maintain the condition if the production target was reached in crushing plant?. The research is carried out by taking the primary data and secondary data. Primary data that takes on the research are : a) calculate the productive time and obstacles time, b) the amounts of material that turn to the crusher, c) ritase loder, d) machine capabilities, e) the produced of product, and f) the actual production of the processing equipment. The result of this research are: (1) The obstacle time is 1,45hours/day so it becomes less effective in the processing of materials, (2) the production that reached in 1<sup>st</sup> quarter are about 8.546 tons/ hour and in April is 8.638,64 tons/month (3) optimize the working time and the crusher setting to increase the production target.

**Keywords:** limestone, efficient work, production target, productivity

**Abstrak.** PT Damwoo Indo didirikan pada tahun 2014, yang bergerak dibidang pengolahan batugamping, berlokasi di Desa Cempakamekar, Kecamatan Padalarang, Kabupaten Bandung Barat, Provinsi Jawa Barat. Batugamping merupakan salah satu bahan galian yang banyak digunakan dalam keperluan kontruksi bangunan, seperti infrastruktur jalan, jembatan, saluran air, pondasi dan lain-lain. Pengolahan batugamping dilakukan dengan tujuan untuk pengecilan ukuran yang disesuaikan dengan proses berikutnya atau kebutuhan pasar, sehingga proses pengolahan batugamping di PT Damwoo Indo harus memenuhi target produksi sebesar 10.000 ton/bulan. Berdasarkan kebutuhan pasar dan untuk kegunaan proses berikutnya, maka terdapat beberapa permasalahan dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut : (1) Permasalahan apa saja yang dapat timbul pada kegiatan produksi batugamping di unit crushing plant PT Damwoo Indo ? (2) Berapa produksi yang dicapai pada kegiatan unit crushing plant pada triwulan pertama dan bulan April? (3) Bagaimana cara mengatasi apabila target produksi tidak tercapai atau menjaga kondisi alat apabila target produksi sudah tercapai pada unit crushing plant ?. Penelitian dilakukan dengan cara mengambil data primer dan data sekunder. Data primer yang diambil pada kegiatan penelitian seperti, a) menghitung waktu produktif dan waktu hambatan, b) banyaknya material yang masuk pada mesim peremuk, c) ritase loder, d) kemampuan alat, e) produk yang dihasilkan, dan f) produksi aktual dari alat pengolahan. Hasil dari penelitian ini adalah : (1) Kurang efektifnya proses pengolahan dengan waktu hambatan 1,45 jam/hari, (2) produksi yang dicapai pada triwulan pertama sebesar 8.546 ton/jam bulan april sebesar 8.638,64 ton/bulan. (3) Untuk meningkatkan produksi dapat dilakukan dengan mengoptimalkan waktu kerja dan penyetingan kemabali alat peremuk.

**Kata Kunci :** batugamping, efisiensi kerja, target produksi, produktivitas.

### **A. Pendahuluan**

Untuk meningkatkan harga jual material hasil kegiatan penambangan maka dapat dilakukan dengan pengolahan, dengan tujuan memperoleh ukuran yang

diinginkan atau sesuai dengan kebutuhan dan pasar. Adapun proses pengolahan batu gamping umumnya meliputi tahapan pengecilan ukuran, dan *sizing* atau pengelompokan sesuai dengan ukurannya agar mudah untuk melakukan proses selanjutnya atau memenuhi permintaan pasar. Proses pengecilan sendiri dapat dilakukan menggunakan alat peremuk seperti *jaw crusher*, apabila masih ada material dengan ukuran yang belum memenuhi untuk proses berikutnya atau belum memenuhi kebutuhan pasar maka dapat dilakukan proses *secondary crusher*. Untuk pengelompokan ukuran biasanya dilakukan dengan alat *screeing* dengan ukuran *screen* yang sudah disesuaikan dengan kebutuhannya, biasanya dalam alat *screeing* terdapat beberapa *deck* dengan berbagai ukuran, karena hasil dari peremukan itu sendiri memiliki ukuran berbeda-beda.

Sebagai pabrik pengolahan **PT Damwoo Indo** bekerja sama dengan pihak penambang untuk memenuhi kebutuhan pabrik pengolahan batugamping yang akan dikirim langsung ke perusahaan dan disimpan pada area *stock pile*. Batugamping yang sudah ada di area *stock pile* kemudian akan melalui tahap pengolahan yaitu pengecilan ukuran dan pengelompokan ukuran, hasil dari proses pengolahan maka batugamping akan melalui tahap pembakaran hingga menjadi kapur tohor yang merupakan akhir sebelum dipasarkan untuk konsumen.

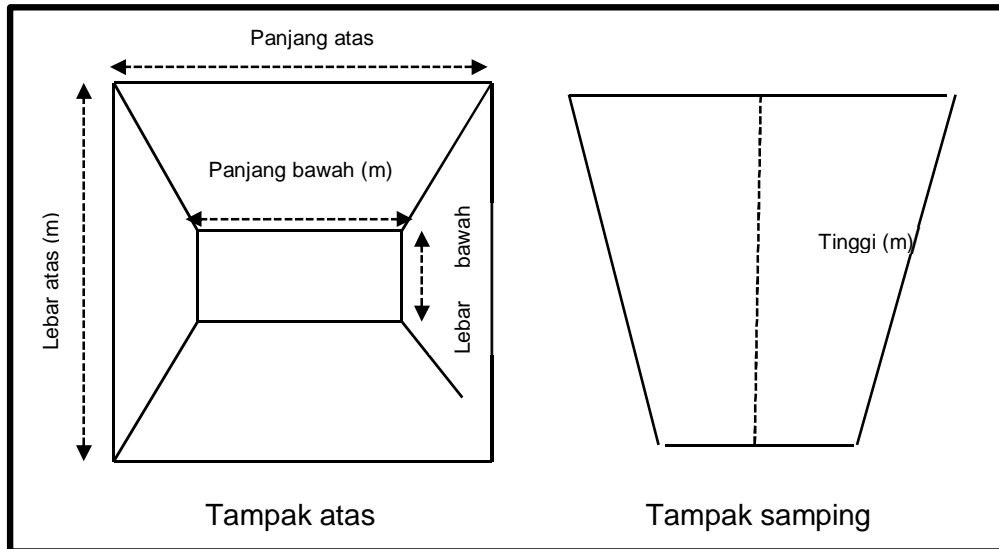
Agar pabrik pengolahan dapat mencapai target produksi guna memenuhi kebutuhan konsumen maka perlu dilakukan penelitian evaluasi kerja peremukan *crushing plant* agar dapat beroperasi secara optimal. Adapun yang menjadi acuan penyusunan penelitian alat kerja peremukan *crushing plant* yaitu, waktu kerja efektif yang tersedia dan waktu hambatan, sehingga didapatkan waktu produktif per harinya, dari waktu produktif yang didapatkan maka akan diperoleh produksi yang dihasilkan oleh setiap rangkaian *unit crushing plant* per harinya serta apabila tidak tercapai target produksi maka dapat dioptimalkan kembali kinerja alat *unit crushing plant*. Sementara itu pada bulan Maret target produksi yang tercapai sebesar  $\pm 850.000$  ton/bulan yang disebabkan karena beberapa faktor seperti waktu hambatan, dan kondisi alat yang bekerja kurang optimal.

## 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*, *primari crusher*, *secondary*, *belt conveyer*, *screeing*, dan lain sebagainya.

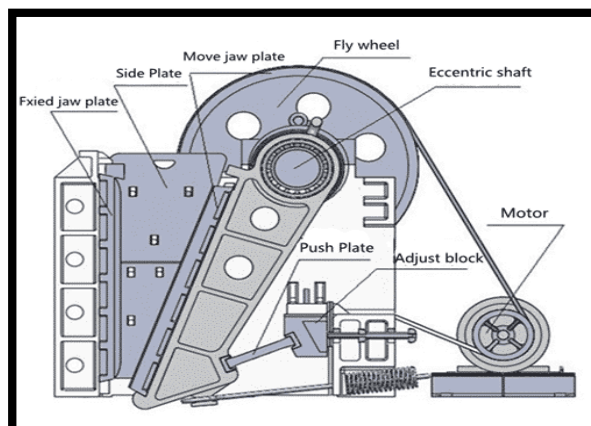
1. *Hopper* adalah alat yang berfungsi untuk menampung material sebelum material dimasukkan kedalam alat peremukan batuan (*crusher*). Dengan menampung terlebih dahulu material yang ditampung di dalam *hopper* maka pemberian umpan pada *crusher* dapat dilakukan secara kontinyu. *Hopper* dibuat dari plat 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 peremukan tergantung pada pengaturan mulut pengeluaran (*setting*), yaitu bukaan maksimum dari mulut alat peremuk.

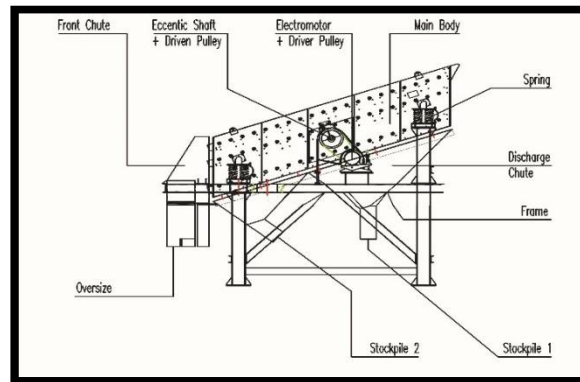


Sumber : B.A. Wills, 2006

**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

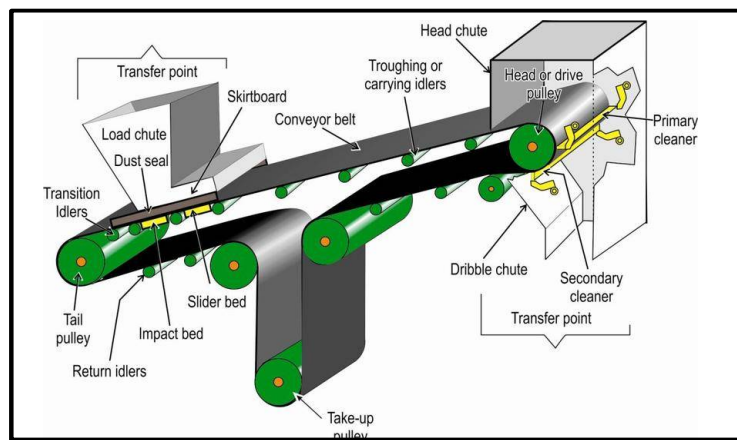
lubang ayakan dapat lolos kebawah ayakan sebagai halus (*under size*) sedangkan partikel yang lebih kasar dari ukuran ayakan tertahan di atas ayakan sebagai kasar (*over size*).



Sumber : Cema 2007

**Gambar 3.** Vibrating Screen

4. *Belt conveyor* pada unit *crushing plant* digunakan sebagai alat angkut untuk memindahkan material dari satu tempat ke tempat yang lainnya. Sehingga pemilihan *belt conveyor* harus sesuai dengan kondisi peralatan lainnya agar kapasitas dapat dimanfaatkan secara maksimal sehingga produksi dapat tercapai dengan baik.



Sumber : Cema 2007

**Gambar 4.** Belt Conveyor

### C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Setelah dilakukan penelitian selama 25 hari yang dilakukan pada tanggal 2 Mei – 29 April 2018, dapat diketahui bahwa jam kerja yang tersedia pada hari senin hingga hari sabtu adalah masuk pada pukul 08.00 WIB dan pulang pada jam 16.00 WIB, dan istirahat selama 1 jam kecuali hari jum'at, maka didapatkan waktu produktif sebesar 6,83 jam/hari. Selain waktu produktif didapatkan pula waktu hambatan pada unit *crushing plant* dengan waktu hambatan terbesar terbesar pada *jaw crusher 1* adalah pada saat *waiting loader* dengan rata-rata 11,06 menit/hari, sementara untuk *jaw crusher 2* waktu hambatan terbesar pada saat *waiting surge pile* dengan rata-rata 18,71 menit/hari, dan untuk waktu hambatan pada *hammer mill* terbesar adalah *waiting surge pile* dengan rata-

rata 15,26 menit/hari. Untuk proses pengangkutan material kedalam *hopper* dilakukan menggunakan *loader* dengan jarak  $\pm 20$ m dari *stockpile*. Material yang masuk kedalam *hopper* ini memiliki ukuran  $\pm 700$  mm, *hopper* terbuat dari plat baja yang dapat menampung  $40,5 \text{ m}^3$ . Dalam proses peremukan terdapat 3 (tiga) proses, yaitu menggunakan *jaw crusher* 1 (satu) kapasitas 80ton/jam, *jaw crusher* 2 (dua) kapasitas 50 ton/jam, dan *hammer mill* kapasitas 20 ton/jam. Dalam penyeragaman ukuran dilakukan dengan alat *vibrating screen* sebanyak 3 (tiga) buah dimana **PT Damwo Indo** menggunakan 11 *belt conveyor* untuk memindahkan satu proses ke proses berikutnya.

Adapun hasil dari penelitian didapatkan waktu efektif dalam kegiatan pengolahan sebesar 6,26 jam/hari, untuk kapasitas alat secara aktual didapatkan :

1. Kapasitas *hopper* yang digunakan oleh perusahaan setelah dilakukan pengukuran aktual memiliki ukuran volume  $40,5 \text{ m}^3$  atau 80,4 ton. Untuk mengisi *hopper* agar *hopper* terisi penuh, dilakukan pengisian dengan menggunakan *loader* dengan jarak *stockpile* dengan *hopper*  $\pm 20$  meter, dengan banyaknya ritase *loader* sebanyak  $\pm 11$  kali per jam dengan kapasitas *loader*  $3,4 \text{ m}^3$ .
2. Untuk proses penghancuran dengan *jaw crusher* harus disesuaikan dengan bukaan *jaw*, adapun ukuran lubang bukaan mulut *jaw* 1 sebagai *primary* adalah ( 900 x 600) untuk ukuran umpan terbesar adalah 80 cm dengan kapasitas teoritis sebesar 80 ton/jam adapun dari hasil perhitungan secara aktual untuk produktivitas *jaw crusher* 1 rata-rata adalah 43,24 ton/jam. Sementara untuk produktivitas *jaw crusher* 2 didapatkan 8,46 ton/jam, dengan bukaan mulut (750 x 500) dan produktivitas teoritis sebesar 50 ton/jam.
3. Material dari produk *hammer mill* berupa ukuran batugamping berukuran 1mm – 6mm dan  $< 3$ mm. Dilihat dari kapasitas alat secara teoritis adalah sebesar 20 ton/jam, dari hasil perhitungan yang telah dihitung dari kapasitas aktual *belt conveyor* BC 08 sebesar 3,74 ton/jam atau 18,70% nilai produktivitas dari *hammer mill*.
4. Kapasitas masing-masing *belt conveyor* secara perhitungan aktual berdasarkan rumus aktual efisiensi alat sebesar 89,96%

**Tabel 1.** Produksi *Belt Conveyor* Aktual

Belt Cut	Kecepatan		Berat (kg/meter)	Kapasitas	
	(meter/menit)	(meter/jam)		(kg/jam)	(ton/jam)
BC- 1	53,54	3212,13	16,46	52871,68	52,87
BC- 2	34,26	2055,42	5,21	10715,58	10,72
BC- 3	34,71	2082,44	4,96	10335,86	10,34
BC- 4	48,76	2925,43	8,52	24934,40	24,93
BC- 5	49,93	2995,86	4,57	13701,06	13,70
BC- 6	46,60	2796,29	4,88	13655,20	13,66
BC- 7	55,18	3310,91	1,61	5341,60	5,34
BC- 8	44,10	2646,27	1,41	3740,07	3,74
BC- 9	55,35	3321,06	1,41	4693,76	4,69
BC- 10	46,92	2815,36	2,69	7582,70	7,58
BC- 11	45,94	2756,42	1,80	4952,38	4,95

Sumber : Haproduksil Kegiatan Lapangan 2018.

## D. Kesimpulan dan Saran

### Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil kegiatan penelitian pengambilan data dan pengamatan

terhadap alat *crushing plant* di **PT Damwoo Indo** dapat disimpulkan bahwa :

1. Besarnya hambatan dari kegiatan produksi pada *unit crushing plant* di **PT Damwoo Indo** dipengaruhi oleh hambatan yang diperoleh pada alat seperti pembersihan *hopper*, perbaikan alat, menunggu material dikarenakan *loader* yang digunakan hanya ada 1 unit, sehingga didapatkan waktu hambatan total adalah 1,45 jam/hari, yang terjadi pada alat *jaw crusher* 1 sebesar 0,62 jam/hari, pada *jaw crusher* 2 sebesar 0,43 jam/hari, dan pada alat *hammer mill* didapatkan waktu hambatan sebesar 0,40 jam/hari.
2. Hasil produksi pada bulan April sebesar 8.224,57 ton/bulan, dan untuk target produksi perbulannya adalah 10.000 ton/bulan. Dari hasil perhitungan dapat dilihat bahwa target produksi belum tercapai sebesar 1361,36 ton/bulan. Hal ini disebabkan karena besarnya waktu hambatan dan material yang masuk pada *jaw crusher* kurang optimal sementara pada *spesifikasi* alat didapatkan produksi sebesar 80 ton/jam, sementara produksi aktual dari *jaw crusher* 1 sebesar 52,87 ton/jam.
3. Untuk meningkatkan produksi dari alat *crushing plant* dapat dilakukan dengan optimasi waktu hambatan yang apabila waktu hambatan dapat dioptimalkan akan mendapatkan nilai produksi sebesar 8.683,28 ton/bulan. Sehingga kekurangan produksi yang diperoleh tidak terlalu jauh dari target produksi per bulannya.

### Saran

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

1. Memeriksa kondisi *jaw crusher* secara berkala, seperti perawatan alat sehingga ketika alat rusak tidak dibutuhkan waktu yang lama untuk perbaikan.
2. Perlunya penambahan alat untuk proses pengangkutan material ke *hopper* agar alat *jaw crusher* tidak terlalu lama menunggu material masuk.
3. Perlunya pengaturan ulang pada *unit crushing plant* sehingga dapat bekerja lebih optimal.
4. Perlunya tenaga ahli sesuai dengan bidangnya pada *unit crushing plant*.

### Daftar Puskata

- Anonim. "Basic In Mineral Proccesing". Mestro Expret Result (pdf)
- Anonim, 1997, "Bahan Galian Industri", Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral, Bandung.
- Anonim, 2000, "Bahan Galian Industri Edisi II", Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral, Bandung.
- Firmansyah, Rd. Pirlan, 2016, "Analisis Kinerja Crushing Plant A dan Hubungan Dengan Production Rate Index Di PT Lotus Sg Lestari Kampung Pabuaran Desa Cipinang, Kecamatan Rumpin Kabupaten Bogor, Provinsi Jawa Barat". Teknik Pertambangan, Universitas Islam bandung.
- Prodjosumarto, Partanto. 1993. "Pemindahan Tanah Mekanis", Jurusan Teknik Pertambangan Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Suryadmana, Hendra dan Yoso Wigroho, Haryanto 1998, "Pengolahan" Universitas Atmajaya, Yogyakarta.
- Wills. B.A. 1994, "Mineral Processing Tecnology", The Pergamon, Englan