

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

Ahmad Muthawwif*

Prodi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

*Muthawwif@gmail.com

Abstract. PT Mitra Multi Sejahtera is a company engaged in the mining business and is conducting andesite mining activities in Mekarsari Village, Cikalong Kulon District, Cianjur Regency, West Java Province. The method of open pit mining carried out at this company is the quarry type. Andesite mining activities that require a blasting stage to unload the rock until it can be processed to the next stage. The results of the blasting will be loaded by the Cobelco sk 200 excavator to a Nissan Diesel dump truck with a carrying capacity of 14.12 tons and will distribute the material to the crushing plant unit. Based on market needs and for the use of the next process, there are several problems in this study which are formulated as follows: (1) What problems can arise in the production of sandesite in the crushing plant unit of PT Mitra Multi Sejahtera? (2) what is the condition of the equipment and the effectiveness of its use? (3) What is the amount of production produced by each tool in the crushing plant unit? The research was conducted by taking primary data and secondary data. Primary data taken in research activities such as, a) calculating the productive time and the time of constraint, b) the amount of material that enters the crushing machine, c) loaders, d) the ability of the tools, e) the products produced, and f) the actual production of processing tools. The results of this study are: (1) the ineffective processing process (2) the production achieved during the data collection time is 33,975 tons / month in the observation shift (3) To increase production, it can be done by adding material entering the crushing plant unit from mining area.

Keywords: limestone, efficient work, production target, productivity

Abstrak. PT Mitra Multi Sejahtera adalah perusahaan yang bergerak di bidang usaha pertambangan dan sedang melakukan kegiatan penambangan andesit di Desa Mekarsari, Kecamatan Cikalong Kulon, Kabupaten Cianjur, Provinsi Jawa Barat. Metode penambangan tambang terbuka yang dilakukan pada perusahaan ini dengan tipe quarry. Aktivitas penambangan bahan galian andesit yang memerlukan suatu tahapan peledakan untuk membongkar batuan hingga bisa diolah ke tahap selanjutnya. Hasil dari peledakan akan dimuat oleh excavator cobelco sk 200 ke dump truck nissan diesel dengan kapasitas angkut 14,12 ton dan akan mendistribusikan material ke unit crushing plant. 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 batuandesit di unit crushing plant PT Mitra Multi Sejahtera? (2) bagaimana kondisi alat serta

efektifitas penggunaannya? (3) Berapa jumlah produksi yang dihasilkan dari masing-masing alat 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 mesin 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 (2) produksi yang dicapai pada selama waktu pengambilan data sebesar 33.975 ton/bulan pada shift pengamatan (3) Untuk meningkatkan produksi dapat dilakukan dengan menambah material yang masuk ke unit *crushing plant* dari area penambangan.

Kata Kunci: batuandesit, efisiensi kerja, target produksi, produktivitas

1. 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 *screeening* dengan ukuran *screen* yang sudah disesuaikan dengan kebutuhannya, biasanya dalam alat *screening* terdapat beberapa *deck* dengan berbagai ukuran, karena hasil dari peremuk itu sendiri memiliki ukuran berbeda-beda.

Sehubungan dengan itu, PT Mitra Multi Sejahtera suatu perusahaan yang bergerak di bidang pertambangan memanfaatkan potensi bahan galian batuan andesit di Kabupaten Cianjur. PT Mitra Multi Sejahtera melakukan kegiatan penambangan dengan metode tambang terbuka *quarry* dengan target produksi 40.000 ton/bulan pada shift pengamatan. Produk yang dihasilkan berupa *base coarse*, *split A*, *split B*, *split C*, dan abu batu. Untuk menghasilkan beberapa produk tersebut memerlukan unit *crushing plant* demi mencapai target produksi perusahaan untuk dilakukan pemasaran.

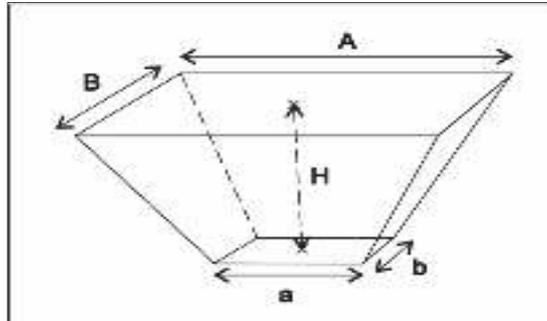
Agar pabrik pengolahan dapat mencapai target produksi guna memenuhi kebutuhan konsumen maka perlu dilakukan penelitian evaluasi kerja peremuk *crushing plant* agar dapat beroperasi secara optimal. Adapun yang menjadi acuan penyusunan penelitian alat kerja peremuk *crushing plant* yaitu, waktu kerja efektif 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*.

2. Landasan Teori

Pengolahan bahan galian adalah tahapan lanjutan setelah proses penambangan dengan cara pemisahan mineral berharga dari pengotornya yang bertujuan untuk meningkatkan nilai jual komoditi tambang tersebut. Pengolahan bahan galian dilakukan dengan cara memanfaatkan perbedaan sifat fisik dari mineral-mineral tersebut, tanpa mengubah identitas kimianya dan fisiknya.

Dalam satu unit alat pengolahan biasanya disebut dengan *crushing plant* yang terdiri dari *hopper*, *feeder*, *primary crusher*, *secondary*, *belt conveyor*, *screening*, dan lain sebagainya.

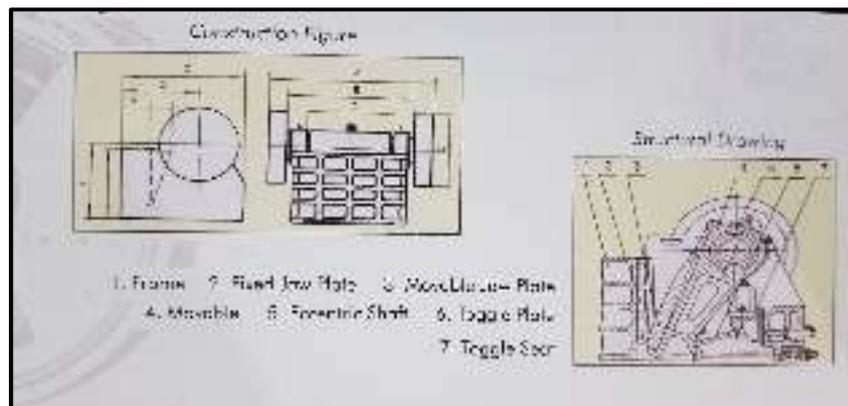
1. *Hopper* merupakan salah satu alat yang digunakan sebagai tempat penampungan material *Run of Mine* (ROM) yang dipersiapkan untuk selanjutnya akan diolah pada suatu unit *crushing plant*. Desain *hopper* pada umumnya disesuaikan dengan jumlah material yang akan ditampung, dan dibuat dari bahan plat baja



Sumber: Harris, w, 1998

Gambar 1. Hopper Geometry

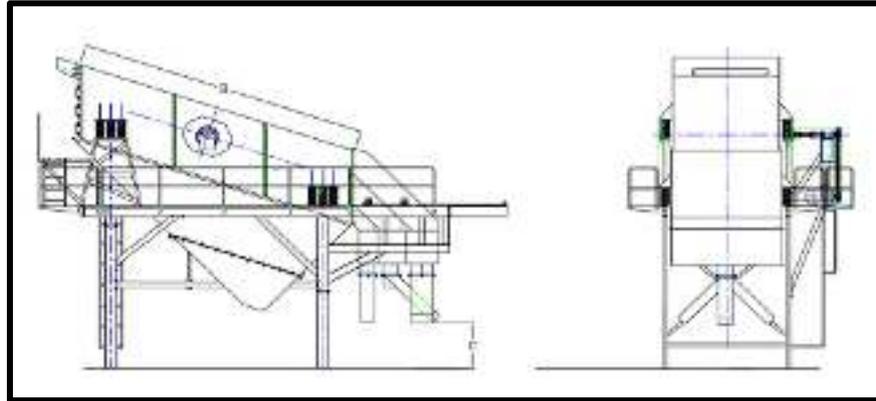
2. *Jaw crusher* merupakan salah satu jenis dari alat peremuk yang memiliki dua buah plat baja yang saling berhadapan-hadapan yang terdiri dari dua rahang (*jaw*). Prinsip kerja dari alat ini yaitu salah satu sisi *jaw* dapat digerakkan (*swing*) dan satu sisi *jaw* yang tidak dapat digerakkan (*fixed*). Pergerakan *swing jaw* menyebabkan material yang masuk ke dalam alat *jaw crusher* akan mengalami tekanan akibat terhimpit dengan dua buah *jaw* (*swing* dan *fixed*) sehingga ukuran material akan tereduksi menjadi ukuran lebih kecil.



Sumber: William Randolph Reed, 2012

Gambar 2. Jaw Crusher

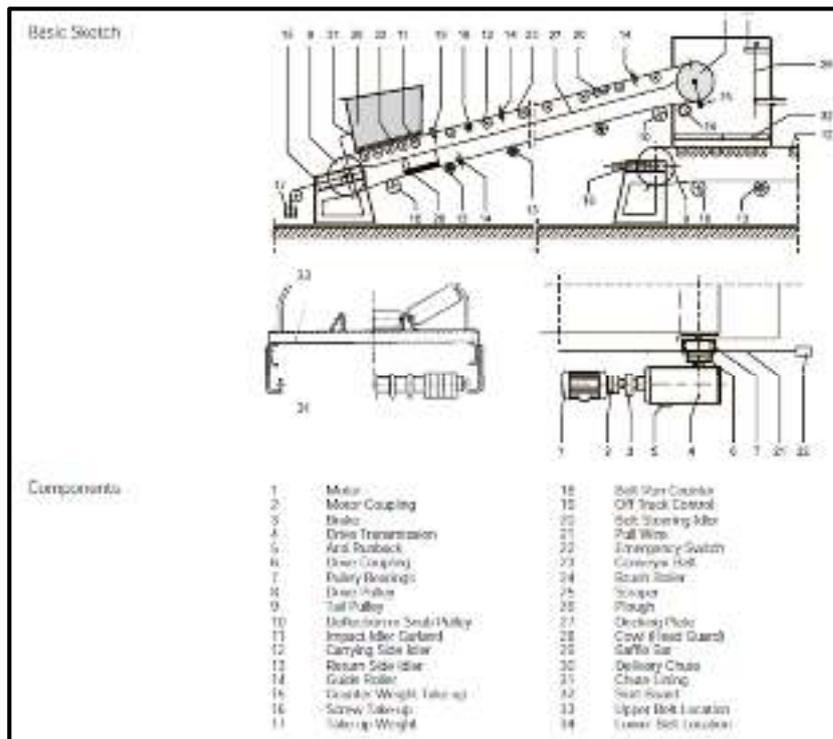
3. *Vibrating screen* merupakan salah satu jenis alat yang digunakan dalam proses penyeragaman ukuran butir (*sizing*). Adapun prinsip kerja *sizing* dengan menggunakan alat ini yaitu dengan memanfaatkan getaran dan ukuran saringan tertentu yang terdiri dari beberapa tingkatan (*deck*) sehingga material yang berukuran lebih besar akan tertahan (*oversize*) dan material yang berukuran lebih kecil dari lubang saringan akan lolos (*undersize*)



Sumber: Reisner W, 1971

Gambar 4. Vibrating Screen

4. *Belt conveyor* adalah *conveyor* yang menggunakan sabuk sebagai elemen pembawa material yang akan diangkut. *Belt conveyor* dapat digunakan untuk memindahkan material dalam jumlah besar, baik material yang memiliki bentuk beraturan maupun tidak beraturan. Material yang diangkut dibawa pada bagian permukaan atas sabuk



Sumber: Juanda Toha, 2002

Gambar 5. Belt Conveyor

3. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Setelah dilakukan penelitian selama 28 hari yang dilakukan pada tanggal 4 November – 2 Desember 2019, dapat diketahui bahwa jam kerja yang tersedia pada hari senin hingga hari minggu 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 7,85 jam/hari. Selain waktu produktif didapatkan pula waktu hambatan pada unit *crushing plant* dengan waktu

hambatan terbesar terbesar pada *jaw crusher* dengan rata-rata 33,21 menit/hari, sementara untuk *cone crusher I* waktu hambatan dengan rata-rata 32,56 menit/hari, dan untuk waktu hambatan pada *cone crusher II* sebesar 28,57 menit/hari. Untuk proses pengangkutan material kedalam *hopper* dilakukan menggunakan *dump truck* dengan jarak ± 100 m dari ROM. Material yang masuk kedalam *hopper* ini memiliki ukuran ± 50 cm, *hopper* terbuat dari plat baja. Dalam proses peremukan terdapat 3 (tiga) proses, yaitu menggunakan *jaw crusher* kapasitas 500 ton/jam, *cone crusher I* kapasitas 349 ton/jam, dan *cone crusher II* kapasitas 227 ton/jam. Dalam penyeragaman ukuran dilakukan dengan alat *vibrating screen* sebanyak 2 (dua) buah dimana PT Mitra Multi Sejahtera menggunakan 11 *belt conveyor* untuk memindahkan satu proses ke proses berikutnya.

Adapun hasil dari penelitian didapatkan waktu efektif dalam kegiatan pengolahan sebesar 7,30 jam/hari, untuk kapasitas alat secara aktual didapatkan:

1. Kapasitas *hopper* yang digunakan oleh perusahaan setelah dilakukan pengukuran aktual memiliki ukuran volume 72,9 m³. Untuk mengisi *hopper* agar *hopper* terisi penuh, dilakukan pengisian dengan menggunakan *dump truck* dengan jarak tempuh ROM dengan *hopper* ± 100 meter, dengan banyaknya ritase *loader* sebanyak ± 12 kali per jam dengan kapasitas 4,12.
2. Untuk proses penghancuran dengan *jaw crusher* harus disesuaikan dengan bukaan *jaw*, adapun ukuran lubang bukaan mulut *jaw* sebagai *primary* adalah (800 x 1060) untuk ukuran umpan terbesar adalah 50 cm dengan kapasitas teoritis sebesar 500 ton/jam adapun dari hasil perhitungan secara aktual untuk produktivitas *jaw crusher* rata-rata adalah 110,66 ton/jam.
3. Material dari produk *cone crusher* berupa ukuran batuandesit berukuran 2 cm – 3 cm, 1 cm 2cm dan 0,5 cm – 1 cm .

Tabel 1. Produksi *Belt Conveyor* Aktual

Alat Pengolahan	BC	Conveyor Line	V Belt	W Belt	Q Belt
			m/ jam	ton/m	ton/ jam
<i>Grizzly Feeder</i>	BC 1	<i>Grizzly</i> - Sirdam	2.290,63	0,0223	50,99
<i>Jaw Crusher</i>	BC 2	<i>Jaw</i> - Gudang Batu	1.709,29	0,0647	110,66
Gudang Batu	BC 3	Gudang Batu - <i>Cone Crusher I</i>	1.735,14	0,0664	115,23
<i>Cone Crusher I</i>	BC 4	<i>Cone Crusher I</i> - <i>Vibrating Screen I</i>	1.949,86	0,0576	112,31
<i>Cone Crusher II</i>	BC 5	<i>Cone Crusher II</i> - <i>Vibrating Screen I</i>	1.714,15	0,0993	170,18
<i>Vibrating Screen I</i>	BC 6	<i>Vibrating Screen I</i> - <i>Cone Crusher II</i>	1.711,27	0,0343	58,68
	BC 7	<i>Vibrating Screen I</i> - Split I	2.192,57	0,0172	37,78
	BC 8	<i>Vibrating screen I</i> - <i>Vibrating Screen II</i>	1.856,57	0,0393	73,04
<i>Vibrating Screen II</i>	BC 9	<i>Vibrating Screen II</i> - Split II	2.388,00	0,0119	28,32
	BC 10	<i>Vibrating Screen II</i> - Split III	1.764,00	0,0133	23,50
	BC 11	<i>Vibrating Screen II</i> - Abu Batu	2.137,29	0,0099	21,10

Sumber: Haproduksi Kegiatan Lapangan 2019.

4. Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil kegiatan penelitian pengambilan data dan pengamatan terhadap alat *crushing plant* di PT Mitra Multi Sejahtera dapat disimpulkan bahwa :

1. Hambatan yang menjadi kendala saat proses pengolahan pada unit *crushing plant* berdasarkan rata-rata waktu *standby* yaitu pada tahapan *primary crushing* = 25,43 menit/hari; *secondary crushing I* = 26,5 menit/hari; *secondary crushing II* = 24,61 menit/hari. Berdasarkan rata-rata waktu *repair* yaitu pada tahapan *primary crushing* = 7,78 menit/hari, *secondary crushing I* = 6,06 menit/hari, *secondary crushing II* = 3,98 menit/hari.
2. Untuk kondisi masing-masing alat serta efektivitas penggunaannya diketahui berdasarkan persentase E.U pada tahap *primary crushing* = 92,96 %, *secondary crushing I* = 93,09 %, *secondary crushing II* = 93,93 % Berdasarkan persentase M.A pada tahap *primary crushing* = 98,26 %, *secondary crushing I* = 98,64 %, *secondary crushing II* = 99,11 %. Untuk persentase P.A pada tahap *primary crushing* = 98,35%; *secondary*

crushing I = 98,71 %, *secondary crushing II* = 99,16 %. Dengan demikian nilai efisiensi alat di PT Mitra Multi Sejahtera masi dalam kategori baik

3. Dari hasil pengolahan data yang dilakukan terhadap perhitungan produksi masing-masing alat pengolahan yaitu diketahui bahwa jumlah produksi pada *jaw crusher* sebesar 110,66 ton/jam, *cone crusher I* sebesar 112,31 ton/jam, *cone crusher II* sebesar 57,87 ton/jam, serta produksi pada tahap *sizing I* sebesar 170,18 ton/jam dan *sizing II* sebesar 73,04 ton/jam. Dengan total produksi 33.047,475 ton/bulan pada shift pengamatan maka dari itu total produksi belum mencapai target yang perusahaan tentukan. Untuk mencapai target produksi yang telah ditetapkan oleh perusahaan, feed yang masuk yaitu harus sebesar 41.109,97 ton/bulan pada shift pengamatan.
4. Dari hasil perhitungan terhadap jumlah *losses materials* berdasarkan selisih jumlah *feed* yang masuk dengan produkta yang keluar dapat disimpulkan bahwa tidak tercapainya target produksi disebabkan terdapatnya *losses materials* pada tahap *secondary crushing I* sebesar 2,92 ton/jam atau 2,53 %, *secondary crushing II* sebesar 0,81 ton/jam atau 1,38 % serta pada tahap *sizing I* dengan alat *vibrating screen* yaitu sebesar 0,69 ton/jam atau 0,40 % dan *sizing II* sebesar 0,12 ton/jam atau 0,17 %. Dengan toleransi nilai *losses* yang ditentukan perusahaan sebesar 5 % maka dari itu nilai *losses* yang didapat masih dalam kategori baik.
5. Untuk tingkat keberhasilan kegiatan kominusi berdasarkan hasil perhitungan nilai *reduction ratio* (RR) diketahui bahwa alat kominusi pada tahap *primary crushing dengan alat jaw crusher* memiliki nilai RR sebesar 2,62 yang tergolong dalam kategori sedang, *secondary crushing I* dengan alat *cone crusher* sebesar 7,99 yang tergolong dalam kategori baik dan *secondary crushing II* dengan alat yang sama sebesar 1,09.

5. Saran

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

1. Perlu ditambahkannya material yang masuk ke *hopper* sehingga dapat mencapai target produksi yang telah ditargetkan oleh perusahaan yaitu sebesar 40.000 ton/bulan pada shift pengamatan serta penambahan transportasi untuk mengangkut material area penambangan.
2. Memeriksa kembali kelayakan kondisi alat yang digunakan pada unit *crushing plant* dan memperbaiki secara menyeluruh sehingga tidak ada kerusakan dalam waktu dekat ketika alat sedang beroperasi.
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. Diperlukan pemantauan dan kajian mengenai kecepatan *belt conveyor* untuk mengurangi *losses materials* dan meningkatkan efisiensi kerja.

Daftar Puskata

- [1] Anonim, (a), 2017, “jumlah penduduk kabupaten cianjur “badan pusat statistik kabupaten cianjur”
- [2] Anonim, (b), “iklim dan curah hujan” Badan Meteorologi klimatologi dan Geofisika Kabupaten Cianjur
- [3] Gustav, Tarjan, 1981, “Mineral Processing Technology”, Akademia Kiado, Budapest
- [4] Harris, J.W., Stocker, H., 1998, “Handbook of Mathemaites and Computational Science”, Springer, New York.
- [5] Prasher, C L, 1978. “Crushing and Grinding Process”, (Wiley: New York).
- [6] Prodjosumarto, Partanto, 1993, “Pemindahan Tanah Mekanis”, Jurusan Teknik Pertambangan, Institut Teknologi Bandung
- [7] Reed, William Randolph, 2012, “Dust Handbook for Industrial Minerals Mining and Processing”. Pittsburgh, PA.

- [8] Reisner, W. 1971. "Bins and bunkers for handling bulk materials trans". Tech. Publications
- [9] Sutjatmiko, 1972, "Peta Geologi Lembar Cianjur", Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi", Cianjur.
- [10] Taggart, Arthur F. 1944, "Handbook of Mineral Dressing", Wiley-Interscience Publication, New York
- [11] Tobing, S.L, 2005, "Prinsip Dasar Pengolahan Bahan Galian", Dirjen Pertambangan Umum: Bandung
- [12] Toha, J, 2002, "Konveyor Sabuk dan Peralatan Pendukung", PT JUNTO Engineering: Bandung