

Kajian Penggunaan Alat Pada *Crushing Plant* untuk Meningkatkan Produksi *Split* dari *Boulder*

Study Of Using Equipment On Crushing Plant For Incereasing Split Production From Boulder

¹Muhammad Salman Kamil, ²Sri Widayati, ³A. Machali Muchsin

^{1,2,3}*Prodi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung,*

Jl. Tamansari No.1 Bandung 40116

email: ¹muhammadsalman.kamil@yahoo.com, ²widayati_teknik@yahoo.com, ³machali_a@yahoo.co.id

Abstract. PT. Bunkasarana Pratama at Cibinong Hilir, Sub-District Cilaku, Regions Cianjur, Province West Java is one of mining company in Indonesia that engaged in commodities sandstones. Using open pit method with final product ashstone, sand and split. Studies done by an actual study on crushing plant and a theoretical study on jaw crusher that used by di PT. Bunkasarana pratama, by obervasing the processing that carried out by PT. Bunkasarana Pratama is a process of comminution dan sizing. Ratio of equipment's capacity theoretical and actual in ton/hour on belt conveyor 1 (134,79), belt conveyor 2 (63,84) , belt conveyor 3 (142,63), belt conveyor 4 (82,98), belt conveyor 5 (85,31), belt conveyor 6 (71,02), belt conveyor 7 (54,89), belt conveyor 8 (71,19), Impact crusher(46,36), screen 1 (80), screen 2 (155,26). With ratio capacity theoretical not achieved actually, caused equipment's condition overall needs additional material with volume that capable to fulfill the equipment's capacity. The material condition at mining area with uncomformity rock's size also boulders in there with average size about 14 cm and volume 68.570,88 ton. Impact crusher that used by the company is not effective (bad) caused cannot fulfill the capacity of 70-120 ton/hour, while the impact production at the company is 37,64 ton/hour. With the equipment's capacity at the moment is cannot be fulfill, caused need to increased material production by procesesing the boulder materials, by procesesing the boulder material using jaw crusher be expected can fulfill the equipment's capacity and increasing the production of sand, ashstone, and split.

Keywords : Boulder, Equipment's Capacity, Increased Production

Abstrak. PT. Bunkasarana Pratama di Desa Cibinong Hilir, Kecamatan Cilaku, Kabupaten Cianjur, Provinsi Jawa Barat merupakan suatu perusahaan di Indonesia yang bergerak di bidang pertambangan Komoditas Batuan (Pasir). Metode penambangan yang dilakukan adalah penambangan terbuka, dengan prodak akhir yang dipasarkan berupa abu batu, pasir, dan *split*. Kajian yang dilakukan adalah kajian secara aktual pada *crushing plant* dan kajian secara teoritis pada *jaw crusher* yang akan digunakan di PT. Bunkasarana pratama, dengan cara mengamati proses pengolahan yang dilakukan oleh PT. Bunkasarana Pratama berupa proses kominusi dan *sizing*. Perbandingan kapasitas alat secara teoritis dan aktual dalam ton/jam dengan selisih pada *belt conveyor* 1 (134,79), *belt conveyor* 2 (63,84) , *belt conveyor* 3 (142,63), *belt conveyor* 4 (82,98), *belt conveyor* 5 (85,31), *belt conveyor* 6 (71,02), *belt conveyor* 7 (54,89), *belt conveyor* 8 (71,19), *Impact crusher* (46,36), *screen* 1 (80), *screen* 2 (155,26). Dengan selisih kapasatias teoritis yang tidak tercapai secara aktual, sehingga keadaan alat secara keseluruhan perlu penambahan material dengan volume yang mampu memenuhi kapasitas alat tersebut. Kondisi material pada lahan tambang dengan ukuran batuan yang tidak seragam, serta keterdapatan *boulder-boulder* dengan rata-rata ukuran lebih dari 14 cm dengan volume sebesar 68.570,88 ton. *Impact crusher* yang digunakan di perusahaan sangat tidak efektif (buruk) karena tidak memenuhi kapasitas sebesar 70-120 ton/jam, sedangkan produksi *impact* yang ada pada perusahaan adalah sebesar 37,64 ton/jam. Dengan kapasitas alat yang ada saat ini tidak terpenuhi, sehingga perlu ditingkatkannya produksi material yaitu dengan mengolah material berupa *boulder-boulder*, dengan adanya pengolahan pada *boulder – boulder* menggunakan alat *jaw crusher* sehingga diharapkan dapat memenuhi kapasitas alat dan meningkatkan produksi pasir, abu batu dan *split*.

Kata Kunci : Boulder, Kapasitas Alat, Peningkatan Produksi

A. Pendahuluan

Pengolahan dalam suatu bidang industri khususnya pertambangan non logam yang dilakukan di PT Bunkasarana Pratama (PT BP) dengan tahapan meliputi: pengecilan ukuran (kominusi) dan penyeragaman ukuran. Pada proses pengecilan ukuran material yang dilakukan oleh PT BP menggunakan 1 alat *impact crusher* dengan spesifikasi pada bagian *feed material max* sebesar 35 *centimetre* (cm), yang mengakibatkan material berukuran lebih dari 14 cm (*boulder*) tidak dapat diolah oleh alat *impact crusher* tersebut sehingga efektivitas alat yang ada pada *crushing plant* sangat kecil dan juga selama berlangsungnya kegiatan pengolahan yang dilakukan oleh PT BP berakibat pada material yang berukuran lebih dari 14 cm tersebut menumpuk dengan volume sebesar 68.570,88 ton.

Karena kapasitas alat pada *crushing plant* tidak terpenuhi dan tidak adanya alat yang mampu mengolah material berukuran lebih dari 14 cm, PT BP berencana untuk memenuhi kapasitas, efektivitas alat tersebut, dan meningkatkan produksi abu batu dan *split*, dengan merencanakan penambahan alat pada *crushing plant* untuk memanfaatkan *boulder – boulder* yang ada, oleh sebab itu akan dilakukan pengkajian ulang kembali mengenai penggunaan alat pada *crushing plant* terhadap material yang berukuran lebih dari 14 cm.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka perumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut: “jenis alat apa yang mampu mengolah *boulder-boulder* yang ada dan berapakah penambahan produksi *split*?”. Selanjutnya, tujuan dalam penelitian ini diuraikan dalam pokok-pokok sbb.

1. Menentukan jenis alat yang mampu mengolah bahan yang tidak terolah tersebut
2. Mengetahui dampak dari penambahan alat.
3. Mengetahui produksi *split* dan abu batu yang bisa dicapai setelah alat ditambahkan.

B. Landasan Teori

Pengolahan merupakan suatu kegiatan yang berkaitan erat dengan pertambangan yang sangat penting untuk meningkatkan nilai jual sesuai dengan kapasitas alat dan permintaan pasar. Tahapan pengolahan bahan galian yang dilakukan di perusahaan yaitu dengan 2 tahapan berupa kominusi dan penyeragaman ukuran (*sizing*).

Kominusi (*crushing* dan *grinding*) adalah sebagai langkah pertama yang dapat dilakukan dalam operasi pengolahan yang bertujuan untuk memecahkan bongkah-bongkah besar menjadi fragmen yang lebih kecil. Dilihat dari fragmen-fragmen yang dihasilkan maka kominusi dapat dibagi dalam 3 tahap, karena kemampuan alat peremuk atau penggerus terbatas, yaitu :

1. *Primary crushing*, umumnya ukuran umpan 10 cm – 60 cm yang merupakan bahan galian hasil langsung dari penambangan. Alat yang digunakan dapat berupa *jaw crusher*.
2. *Secondary crushing*, umumnya ukuran umpan 6 cm – 10 cm yang merupakan produk dari *primary crusher*. Alat yang digunakan dapat berupa *impact crusher*.
3. *Tertiary crushing*, umumnya ukuran umpan 0,5 cm – 1 cm yang merupakan produk dari *secondary crusher*. alat yang digunakan dapat berupa *ball mill*.

Gaya penghancuran dari alat *crusher* adalah sebagai hasil tekanan terhadap batuan oleh bagian yang bergerak dari alat kepada yang diam atau bagian lain yang bergerak dari alat tersebut. Gaya *impact* dan gaya tekanan dari alat dapat memecahkan batuan jika melebihi batas batuan itu.

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

Sizing merupakan tahapan dalam pengolahan yang berfungsi untuk mengelompokkan suatu material berdasarkan ukuran butir menggunakan alat yang disebut ayakan (*screen*). Bahan galian yang tertahan oleh ayakan disebut *oversize*, sedangkan untuk bahan galian yang lolos disebut *undersize*.

Tujuan dilakukan *screening* adalah :

1. Mengoptimalkan kapasitas unit operasilainnya.
2. Mencegah terjadinya *over crushing*.
3. Memenuhi permintaan pasar.
4. Mempermudah proses peningkatan kadar.

Faktor-faktor yang mempengaruhi kecepatan material untuk menerobos lubang ayakan adalah:

1. Ukuran bukaan ayakan.
2. Ukuran relatif partikel.
3. Pantulan dari material.
4. Kandungan air.

Belt conveyor adalah suatu perangkat transportasi, yang berguna untuk memindahkan material dari tempat awal kesuatu tempat pengolahan berikutnya yang dimaksudkan untuk mempermudah dan mempercepat kegiatan pengolahan.

Menurut buku “ *Belt Conveyor For Bulk Material*” (Cema,2007) untuk menghitung besar produktivitas teoritis *belt conveyor* digunakan persamaan sebagai berikut:

$$Q = 60 \times A \times v \times p \times s \times E$$

Keterangan :

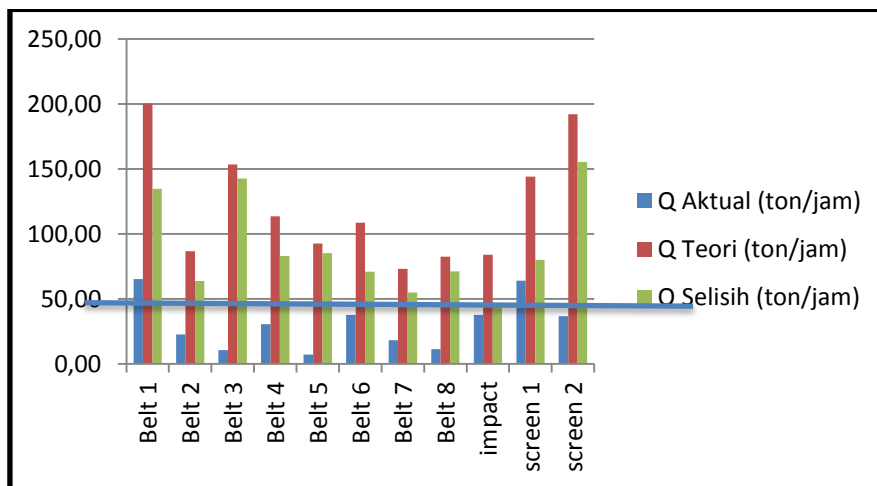
- Q = Kapasitas Teoritis Conveyor (ton/jam)
 A = Luas Penampang melintang muatan diatas ban berjalan (M²)
 v = Kecepatan ban (meter/menit)
 p = Density (ton/m³)
 s = Kemiringan (...°)
 E = Efisiensi kerja (%)

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Berikut perbandingan kapasitas masing-masing *belt conveyor* secara perhitungan berdasarkan rumus aktual dan teoritis (Tabel 1) dengan asumsi oleh perusahaan efektivitas kerja alat sebesar 70% , efesiensi kerja alat sebsar 89% untuk menghitung secara teoritis sehingga dapat dibandingkan hasil kapasitas teoritis dan aktual adalah sebesar :

Tabel 1. Kapasitas *Belt Conveyor* Secara Aktual dan Teori

NO	Belt Conveyor	Q Aktual (ton/jam)	Q Teoritis (ton/jam)	Selisih (ton/jam)	Efektivitas (%)
1	BC 1	65,38	200,17	134,79	32,66
2	BC 2	22,75	86,60	63,84	26,27
3	BC 3	10,69	153,32	142,63	6,97
4	BC 4	30,56	113,54	82,98	26,92
5	BC 5 (return)	7,23	92,54	85,31	7,81
6	BC 6	37,64	108,66	71,02	34,64
7	BC 7 (split)	18,16	63,70	54,89	24,86
8	BC 8 (abu batu)	11,35	71,98	71,19	13,75

**Gambar 1.** Perbandingan Kapasitas Teoritis dan Aktual

Jika dilihat berdasarkan gambar 1 untuk rencana penambahan kapasitas produksi dengan memanfaatkan dan meningkatkan alat *crushing plant* yang ada, garis biru yang melintang secara *horizontal* menunjukkan bahwa kapasitas yang diambil adalah selisih kapasitas terkecil dari *crushing plant* yang ada, selisih kapasitas terkecil berada pada alat *impact crusher* dengan selisih 46,36 ton/jam, dengan selisih tersebut pada alat *impactcrusher* dan produksi *boulder* yang tetap sebesar 12,06 ton/jam maka dapat ditambahkan *boulder* dari timbunan sebesar 25,58 ton/jam.

Untuk memanfaatkan *boulder* yang belum terolah diperlukan alat *primary crusher* yaitu berupa alat *jaw crusher* dengan rencana kapasitas produksi sebesar 48 – 160 ton/jam

Tabel 2. Spesifikasi *Jaw Crusher*

Model	Feed Opening Size (mm)	Max. Feeding Size (mm)	Discharge Opening (mm)	Capacity (t/h)	Motor Power (kw)	Weight (t)
PEX400×1200	400×1200	320	35-95	28-95	45-55	11.7
PE -600	600x900	500	65-160	48-120	50-75	15

Berdasarkan tabel 2 *jaw crusher* ukuran *max feeding size* 500 mm dan rencana kapasitas yang akan digunakan sebesar 48-120 ton/jam dengan produksi *boulder* dari timbunan sebesar 25,58 ton/jam, produksi *boulder* tetap sebesar 12,06 ton/jam, waktu

kerja perhari 7,013 jam, dan jumlah hari dalam 1 tahun adalah 365 hari maka waktu yang diperlukan untuk menghabiskan *boulder* yang ada pada timbunan selama 1,05 tahun seperti pada tabel 3 *Input crushing plant* awal sebelum ditambahkan *boulder* sebesar 65,38 ton/jam dan setelah ditambahkan *boulder* yang diolah oleh *jaw crusher* sehingga *input crushing plant* rencana meningkat menjadi 90,96 ton/jam.

Tabel 3. Waktu Produksi *Boulder*

Jumlah <i>Boulder</i> ton	ton/jam	ton/hari	ton/tahun	Tahun
68.570,88	25,58	179,39	65.478,28	1,05

Penambahan *input* pengolahan dengan menggunakan material *boulder* memiliki keuntungan yaitu pada peningkatan produksi *split* dan abu batu, begitupun *return* dan *lossing* material seperti pada tabel 4 dibawah ini :

Tabel 4. Penambahan Produksi Setelah *Jaw* Ditambahkan

Alat	Q Sebelum Ditambahkan <i>Jaw</i> (ton/jam)	Q Setelah Ditambahkan <i>Jaw</i> (ton/jam)	Q Teori (ton/jam)	Efektivitas Sebelum Ditambahkan <i>Jaw</i> (%)	Efektivitas Setelah Ditambahkan <i>Jaw</i> (%)	Peningkatan Efektivitas (%)	Peningkatan Q (ton/jam)
Belt 1	65,38	90,96	200,17	32,66	45,44	12,78	25,58
Belt 2	22,75	22,75	86,60	26,27	26,27	-	-
Belt 3	10,69	-	153,32	6,97		-	-
Belt 4	30,56	68,21	113,54	26,92	60,07	33,16	37,65
Belt 5 (return)	7,23	16,14	92,54	7,81	17,44	9,63	8,91
Belt 6	37,64	84	108,66	34,64	77,31	42,68	46,37
Belt 7 (split)	18,16	40,53	73,05	24,86	55,48	30,62	22,37
Belt 8 (abu batu)	11,35	25,33	82,54	13,75	30,69	16,93	13,98
Impact	37,64	84	84	44,81	100	55,19	46,36
Screen 1	64	90,96	144	44,44	63,17	18,72	26,96
Screen 2	36,74	82	192	19,14	42,71	23,57	45,26

D. Kesimpulan

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

1. Penambahan alat yang akan digunakan pada *crushing plant* yaitu dengan menambahkan alat berupa *jaw crusher* SHANBAO dengan model PE -600, *feed opening size* 600x900 mm, *max feeding size* 500 mm, *discharge opening* 65–160 mm, kapasitas 15 - 80 ton/jam, daya listrik 30-37 kw, dan berat alat 15 ton.
2. Penambahan alat berupa *jaw crusher* berdampak pada meningkatnya kapasitas alat dan efektivitas alat yaitu pada *belt conveyor* 1 mengalami peningkatan sebesar 25,58 ton/jam sehingga efektivitas alat menjadi 45,44%, *belt conveyor* 4 mengalami peningkatan sebesar 37,65 ton/jam sehingga efektivitas alat menjadi 60,07%, *belt conveyor* 5 mengalami peningkatan sebesar 8,91 ton/jam sehingga efektivitas alat menjadi 17,44%, *belt conveyor* 6 mengalami peningkatan sebesar 46,36 ton/jam sehingga efektivitas alat menjadi 77,30%, *belt conveyor* 7 mengalami peningkatan sebesar 22,37 ton/jam sehingga

efektivitas alat menjadi 55,48%, *belt conveyor* 8 mengalami peningkatan sebesar 13,98 ton/jam sehingga efektivitas alat menjadi 30,69%, *impact crusher* mengalami peningkatan sebesar 46,36 ton/jam sehingga efektivitas alat menjadi 70%, *screen 1* mengalami peningkatan sebesar 26,96 ton/jam sehingga efektivitas alat menjadi 63,17%, *screen 2* mengalami peningkatan sebesar 45,26 ton/jam sehingga efektivitas alat menjadi 42,71%.

3. Produksi *impact crusher* setelah alat *jaw crusher* di tambahkan adalah 84 ton/jam sehingga meningkatnya produksi *return* (+2 cm) 16,14 ton/jam, *Split* (8 mm - 2 cm) 40,53 ton/jam, Abu batu (-8 mm) 25,33 ton/jam.

E. Saran

1. Perusahaan sebaiknya mengaplikasikan rencana penggunaan *jaw crusher* sesuai dengan spesifikasi yang telah direncanakan atau ditentukan, agar kinerja alat *crushing plant* yang ada akan meningkat.
2. *Screen 1* bagian atas dan *belt conveyor 3* tidak perlu digunakankembali jika perusahaan mengaplikasikan rencana penambahan *jaw crusher*.

Daftar Pustaka

- Cema. 2007, *Belt Conveyor For Bulk Material*, Florida, Published by The Conveyor Equipment Manufacturers Association.
- Currie, B.S., 1997, *Sequence Stratigraphy of Nonmarine Jurassic– Cretaceous Rocks, Central Cordilleran Foreland-Basin System Abstract*, <http://gsabulletin.gsapubs.org/content/109/9/1206.abstract>, diakses 25Juni 2016
- Desaunettes, J.R., 1977, *Catalogue of Landforms for Indonesia*, ITC Smith Publisher The Hague.
- Handy, R.L. dan Spangler, M. G., 2007, *Geotechnical Engineering : Soil and foundation principles and practice*, McGraw-Hill, New York, USA.
- Kelly J., 1982, *Introduction Mineral Processing*, John Wiley & sons, Boston, Oxford, Auckland.
- Partanto, P Ir., 1993, *Pemindahan Tanah Mekanis*, Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Prodi Teknik Pertambangan., 2007, *Diktat Penuntun Praktikum Pengolahan Bahan Galian*, Universitas Islam Bandung. Bandung
- Taggart, A.F., 1964, *Handbook of Mineral Dressing*, John Wiley and sons, Handbook Series, Colombia University, New York.
- Zuidam Van., 1983, *Guide to Geomorphology Ariel Photographic Interpretation and Mapping*, ITC Enschede The Nederland.