

Analisis Kerja *Crushing Plant* dalam Peningkatan Produksi Andesit di PT Gunung Kulalet, Blok Paniisan, Kecamatan Baleendah, Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat

Crushing Plant Work Analysis to Increasing Andesit Production at PT Gunung Kulalet, Paniisan Block, Sub-District of Baleendah, District of Bandung, West Java Province

¹Aditya Muhammad Ramdhan ²Sriyanti, ³Pramusanto

^{1,2,3}Prodi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung,
Jl. Tamansari No.1 Bandung 40116

email: ¹amramdhan23@gmail.com, ²sriyanti.tambang@yahoo.com, ³pramusanto50@yahoo.com

Abstract. PT Gunung Kulalet is a company that running in mining industry of andesit at Paniisan Block, Sub-District of Baleendah, District of Bandung, West Java Province which needs to be analyzed the crushing plant work. Based on the research, productivity time obtained 9,21 hour/day with obstacle value on primary crushing 2,38 hour/day, secondary crushing 2,82 hour/day, and tertiary crushing 2,67 hour/day. Based on work efficiency calculation on primary crushing is 74,06%. Secondary crushing is 69,53% and tertiary crushing is 71,07%. The value on those crushing plant is high because it waiting the material supply from the site to the crushing plant. Afterward observations is carried out at production with two material flow which is before and after circulating load. In this two production flow produce two significant value at return value from screening process. The value at before circulating load is 94,405% while the after circulating load is decreased into 51,47%. Based on this research to be able to fulfill the company production target, minimize the obstacle time at crushing plant is still not able to fulfill the production target. It all because of reducing all the crushing plant obstacle time, the value of production is still below the company target value. So that the company need to evaluate the work time so the production can fulfill the company target.

Keywords: *Crushing Plant, Obstacles, Circulating Load*

Abstrak. PT Gunung Kulalet merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang penambangan andesit di Blok Paniisan, Kecamatan Baleendah, Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat yang perlu dilakukan Analisis Kerja *Crushing Plant* untuk meningkatkan produksi. Berdasarkan penelitian, didapatkan nilai waktu produktif sebesar 9,21 jam/hari dengan nilai hambatan pada *primary crushing* 2,38 jam/hari, pada *secondary crushing* 2,81 jam/hari dan *tertiary crushing* 2,67 jam/hari Berdasarkan hasil perhitungan nilai efisiensi kerja pada *primary crushing* sebesar 74,20%, *secondary crushing* sebesar 70,34%, dan *tertiary crushing* dengan nilai 71,87%. Nilai yang terjadi pada unit *crushing plant* tersebut paling tinggi disebabkan oleh menunggu suplai material dari tambang menuju unit *crushing plant*. Kemudian dilakukan pengamatan pada produksi, terdapatnya dua alur material yaitu sebelum dan sesudah *Circulating Load*. Dua alur pengolahan ini menghasilkan 2 (dua) nilai yang signifikan pada nilai *return* dari proses *screening*. Pada alur sebelum *circulating load* nilai *return* sebesar 94,405% dan setelah *circulating load* menurun menjadi 51,47%. Berdasarkan hasil penelitian tersebut untuk dapat memenuhi target produksi perusahaan, meminimalisir nilai waktu hambatan yang terjadi pada *crushing plant* belum mampu memenuhi nilai target produksi yang ditetapkan. Hal ini dikarenakan dengan mengurangi nilai total hambatan produksi *crushing plant*, nilai produksi masih berada di bawah nilai target perusahaan. Sehingga, perusahaan perlu mengkaji waktu kerja perusahaan agar produksi dapat memenuhi target perusahaan.

Kata Kunci: *Crushing Plant, Hambatan, Circulating Load*

A. Pendahuluan

Dalam kegiatan usaha pertambangan terdapat suatu kegiatan yang disebut dengan kegiatan pengolahan bahan galian. Pengolahan bahan galian merupakan suatu proses pengolahan yang memanfaatkan perbedaan-perbedaan sifat fisik bahan galian untuk memperoleh hasil bahan galian yang diinginkan. Adapun proses-

proses yang terjadi pada pengolahan bahan galian adalah *Comminution* (pegecilan ukuran), *Sizing* (pemisahan berdasarkan ukuran butir), *Consetration* (peningkatan kadar), dan *Dewatering* (pengurangan kadar air).

PT Gunung Kulalet merupakan perusahaan yang bergerak di bidang pertambangan batuan dengan bahan galian andesit yang berlokasi di

Kecamatan Baleendah, Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat. Perusahaan tersebut menggunakan susunan alat Jaw Crusher sebagai Primary Crushing dan Secondary Crushing dan Cone Crusher sebagai Tertiary Crushing, Screen sebagai alat sizing, dan Belt Conveyor sebagai alat transportasi material. Crushing Plant tersebut diharapkan dapat menghasilkan target produksi yang diinginkan oleh pihak perusahaan, namun berdasarkan hasil penelitian besarnya nilai return dari Secondary Crushing yang berarti proses sizing menjadi tidak optimal dikarenakan material hasil dari return tersebut kembali menuju alat screen bersamaan dengan material dari hasil Tertiary Crushing dan mengakibatkan tidak tercapainya produksi perusahaan.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka perumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut: “Apakah peningkatan produksi dapat dilakukan dengan melakukan pengaturan ulang pada Crushing plant?”. Selanjutnya, tujuan dalam penelitian ini diuraikan dalam pokok-pokok sbb.

1. Untuk mengetahui produktivitas dari Crushing Plant.
2. Untuk mengetahui besar waktu hambatan dan efisiensi kerja alat Crushing Plant.
3. Untuk mengetahui evaluasi yang tepat terhadap kinerja alat Crushing Plant

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. Proses pengolahan bahan galian ini secara umum dapat dipisahkan kedalam beberapa bagian atau beberapa langkah

yang di antaranya ialah sebagai berikut :

1. *Comminution*
2. *Sizing*
3. *Concentration*
4. *Dewatering*

Comminution atau penghancuran 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:

1. *Crushing*, kegiatan peremukan batuan dengan memanfaatkan efek tumbukan.
2. *Grinding*, kegiatan peremukan batuan dengan memanfaatkan efek dari penggerusan.

Sizing atau penyeragaman ukuran ialah proses untuk memisahkan campuran butiran - butiran yang berbeda ukurannya menjadi bagian-bagian atau fraksi dimana tiap - tiap fraksi mempunyai ukuran yang hampir sama. Ada beberapa cara yang dapat dilakukan untuk melakukan *sizing* terhadap butiran-butiran mineral, misalnya laboratorium *sizing*, *screening*, dan *hydrocyclone*.

Secara kegunaannya *screening* ini dapat dibagi kedalam dua klasifikasi yaitu skala laboratorium dan juga skala industri. Untuk *screening* skala laboratorium ini biasanya digunakan untuk kebutuhan pengujian laboratorium ataupun untuk pembelajaran, karena pada dasarnya prinsip yang digunakan sama saja, perbedaannya terletak pada ukuran saja biasanya alat *screening* yang digunakan pada kegiatan *sizing* skala lab ini digunakan *sieve sheakers*.

Crushing Plant

Crushing plant merupakan sebuah unit pengolahan dalam kegiatan produksi dalam pertambangan yang

berfungsi untuk mereduksi ukuran material serta mengklasifikasikannya berdasarkan ukuran-ukuran tertentu. *Crushing plant* ini pada umumnya terdiri dari alat *Crusher* (*Jaw Crusher*, *Cone Crusher*, dll) yang berfungsi sebagai alat pereduksi ukuran material, *Belt Conveyor* sebagai media transportasi material menuju alat-alat pada *Crushing Plant* dan *Screen* sebagai alat untuk memisahkan material-material yang telah mengalami proses pengecilan/reduksi ukuran berdasarkan ukuran-ukuran tertentu untuk tahap *crushing* selanjutnya ataupun sebagai hasil akhir.

Efisiensi Kerja

Efisiensi kerja adalah perbandingan antara waktu efektif dengan waktu kerja produktif yang dinyatakan dalam persen (%). Efisiensi kerja merupakan penilaian terhadap pelaksanaan suatu pekerjaan, atau merupakan suatu penilaian terhadap nilai kerja yang telah dilaksanakan. Penilaian tersebut dilakukan terhadap kemampuan alat, manusia dan pengaturan kerja. Tinggi rendahnya nilai efisiensi kerja dipengaruhi oleh nilai-nilai hambatan yang terjadi di lapangan. Hambatan-hambatan tersebut dibagi menjadi 2 (dua), yaitu:

1. Hambatan yang dapat dihindari
 - a. Terlambat masuk kerja.
 - b. Istirahat lebih awal.
 - c. Terlambat masuk kerja setelah istirahat berakhir.
 - d. dan lain-lainnya.
2. Hambatan yang tidak dapat dihindari
 - a. Pemeriksaan alat.
 - b. Kerusakan dan perbaikan alat.
 - c. Material yang tersangkut pada alat.
 - d. Hujan dan listrik padam.

Dengan memperhitungkan hambatan-hambatan tersebut diatas maka waktu kerja efektif dapat dihitung

dengan menggunakan persamaan:

$$W_e = W_p - (W_{hd} + W_{ht})$$

Setelah mengetahui waktu kerja efektif, maka nilai efisiensi kerja dapat dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$E_f = \frac{W_e}{W_p} \times 100\%$$

Dimana :

W_e = Waktu kerja Efektif

W_p = Waktu kerja Produktif

W_{hd} = Waktu hambatan yang tidak dapat dihindari

W_{ht} = Waktu hambatan yang dapat dihindari

E_f = Efisiensi kerja(%)

Belt Conveyor

Belt conveyor atau konveyor sabuk adalah media transportasi yang digunakan untuk memindahkan muatan dalam bentuk satuan atau tumpahan, dengan arah horizontal atau membentuk sudut kemiringan dari suatu sistem operasi yang satu ke sistem operasi yang lain dalam bentuk *line* proses produksi, yang menggunakan sabuk sebagai penghantar muatannya. *Belt Conveyor* pada dasarnya merupakan peralatan yang cukup sederhana. Alat tersebut terdiri dari sabuk yang tahan terhadap pengangkutan benda padat. Sabuk yang digunakan pada *belt conveyor* ini dapat dibuat dari berbagai jenis bahan misalnya dari karet, plastik, kulit ataupun logam yang tergantung dari jenis dan sifat bahan yang akan diangkut.

Perhitungan kapasitas *belt conveyor* secara aktual yaitu dengan menggunakan metode *belt cut*, dengan menimbang berat material yang ada di atas *belt conveyor* sepanjang satu meter, kemudian menghitung kecepatan *belt conveyor*, sehingga dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$Q = \frac{W \times (V \times 3600)}{1000}$$

Dimana :

- K = Produksi *belt conveyor* (Ton/Jam)
- W = Berat material (Kg/m)
- V = Kecepatan *belt conveyor* (m/s)

Circulating Load

Circulating Load merupakan umpan balik dari seluruh hasil kominusi yang tidak lolos pada alat screen yang kembali menuju alat kominusi. Sedangkan *Circulating Load Ratio* adalah rasio berat contoh hasil kominusi pada yang tidak lolos pada alat *screen*, dibagi dengan penambahan berat umpan lalu dikali seratus.

$$C_R = \frac{T}{Q} \times 100$$

Ketika alat *screen* mengembalikan *oversize* dari umpan menuju alat kominusi, sehingga beban total menuju alat kominusi bertambah dan merupakan jumlah dari umpan ditambah dari *oversize* tersebut. Dengan demikian menurut Austin et al (1983) *circulating load* dalam sistem sirkuit tertutup didefinisikan:

$$C_L = \frac{Q+T}{Q} \times 100$$

$$C_L = 100\% + \frac{T}{Q}$$

Sehingga dapat ditulis menjadi:

$$C_L = 100\% + C_R$$

Dimana :

C_R = *Circulation Ratio*, %

C_L = *Circulating Load*, %

T = Material yang kembali/Tidak lolos proses

Waktu Efektif dan Efisiensi Kerja

Tabel 1. Waktu Efektif dan Efisiensi Kerja

Keterangan Waktu	Notasi	Total Waktu (menit)		
		Primary Crushing	Secondary Crushing	Tertiary Crushing
Waktu Kerja Produktif	Wp	552.86	552.86	552.86
Waktu Hambatan Dapat Dihindari	Whd	92.43	121.77	107.44
Hambatan Tidak Dapat Dihindari	Wtd	50.96	46.66	52.52
Waktu Kerja Efektif	We	409.46	384.42	392.89
Efisiensi Kerja	E	74.06%	69.53%	71.07%

Screening

Q = Umpan

Reduction Ratio

Reduction Ratio merupakan perbandingan antar ukuran umpan dengan ukuran produk. Perhitungan *reduction ratio* dapat dihitung menggunakan rumus berikut:

RR = Ukuran Feed/Ukuran Produkta

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Proses Pengolahan

Crushing Plant pada perusahaan ini menggunakan 3 tahapan kominusi, yaitu *Primary Crushing*, *Secondary Crushing* dan *Tertiary Crushing*. Adapun alat-alat yang digunakan sebagai penunjang kegiatan *Crushing Plant* pada perusahaan ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Alat *Crushing Plant* PT Gunung Kulalet

No	Nama Alat	Kapasitas Alat	Jumlah Alat	Type Alat
1	Hopper	61,49 m ³	1	-
2	Grizzly Feeder	-	1	-
3	Primary Jaw Crusher	160 ton/jam	1	Shanbao PE 600x900
4	Secondary Jaw Crusher	25 – 60 ton/jam	2	Shanbao PEX 250x1200
5	Tertiary Crusher	20 – 65 ton/jam	2	Shanbao PYZ 900
6	Vibrating Screen	4 deck (26mm, 22mm, 10mm, 0,6mm)	1	-
7	Surge Bin	-	1	-
8	Belt Conveyor (BC)	-	9	-

Sumber: Data Penelitian yang Sudah Diolah, 2018

Dari penelitian yang dilakukan selama 27 hari (3 hari libur karena libur nasional) yang dilaksanakan mulai tanggal 12 Desember 2017 hingga 11 Januari 2018, dapat diketahui bahwa perusahaan menerapkan hari kerja mulai Senin hingga Minggu. Untuk jam kerja dari Senin – Sabtu jam kerja dimulai dari pukul 07.00 WIB dan pulang kerja pada pukul 17.00 WIB

sedangkan pada hari Minggu jam kerja dimulai pada pukul 09.00 WIB dikarenakan pada pukul 07.00 WIB sampai dengan pukul 09.00 WIB digunakan untuk waktu *maintenance*. Dengan jadwal kerja tersebut waktu kerja produktif rata-rata adalah sebesar 552,86 menit/hari atau 9,21 jam/hari. Dari hasil tersebut didapatkan nilai efisiensi kerja pada *primary crushing* sebesar 74,06%, pada *secondary crushing* sebesar 69,53% dan *tertiary crushing* sebesar 71,07%

Produktivitas Crushing Plant

ditingkatkan.

Proses Secondary Crushing

Alat pada *Secondary Crushing* ini menggunakan 2 unit *jaw crusher* pabrikan Shanbao tipe PEX 250x1200 dengan pengaturan CSS setiap unit sebesar 60 mm. Produksi *Secondary Crushing* ini mencapai 58,64 ton/jam dengan efisiensi sebesar 69,53%. Nilai produktivitas alat ini dihitung dari perhitungan *belt cut* pada *belt conveyor 03* yang mengantarkan material dari *jaw crusher* ini menuju *screen*. Berdasarkan spesifikasi alat, produktivitas teoritis

Tabel 2. Produksi Belt Conveyor

Produksi Crushing Plant Sebelum Circulating Load							Produksi Crushing Plant Setelah Circulating Load						
Belt Conveyor	Panjang	Lebar	V	Kemiringan	Berat Sample	Produksi	Belt Conveyor	Panjang	Lebar	V	Kemiringan	Berat Sample	Produksi
	(m)	(m)	(m/s)		(kg/m)	(ton/jam)		(m)	(m)	(m/s)		(kg/m)	(ton/jam)
BC-01	32	80	0,50	8	32,88	59,18							
BC-02	31	80	0,49	19	33,40	58,92	BC-03	5	80	0,64	17	25,44	58,6
BC-03	40	80	1,30	17	12,53	58,64	BC-03 (BC-03 + BC-05)	35	80	0,64	17	50,68	116,7
BC-04 (-60 mm +26 mm)	40	80	1,30	22	12,46	58,31	BC-04 (-60 mm +26 mm)	40	80	1,30	22	12,91	60,4
BC-05	26	80	1,30	20	12,13	58,17	BC-05	26	80	1,30	20	12,90	60,3
Produk							Produk						
BC-06 (-0,6mm)	27	60	1,52	14	0,010	0,05	BC-06 (-0,6mm)	27	60	1,52	14	1,16	6,3
BC-07 (-10 mm +0,6mm)	27	60	1,51	16	0,005	0,03	BC-07 (-10 mm +0,6mm)	27	60	1,51	16	0,86	4,6
BC-08 (-22mm +10mm)	27	60	1,51	15	0,021	0,11	BC-08 (-22mm +10mm)	27	60	1,51	15	3,16	17,1
BC-09 (-26mm +22mm)	27	60	1,53	19	0,025	0,14	BC-09 (-26mm +22mm)	27	60	1,53	19	5,11	28,1

Sumber: Data Penelitian yang Sudah Diolah, 2018

Proses Primary Crushing

Alat pada *Primary Crushing* ini menggunakan *jaw crusher* pabrikan Shanbao tipe PE 600x900. Nilai produktivitas aktual *jaw crusher* ini dengan menggunakan CSS 115 mm mencapai 59,184 ton/jam dengan efisiensi kerja 74,06%. Nilai produktivitas tersebut didapatkan dari perhitungan *belt conveyor 01* yang menuju gudang batu. Berdasarkan spesifikasi alat produktivitas teoritis alat ini mencapai 160 ton/jam yang berarti alat *jaw crusher* ini hanya memproduksi 36,99% dari kemampuan produksi teoritis alat tersebut artinya produktivitas alat masih jauh dan harus

alat ini setiap 1 unit adalah sebesar 60 ton/jam yang berarti jika penggunaan alat tersebut hanya 1 unit kemampuan produksi alat tersebut sebesar 98%, namun pada *crushing plant* di perusahaan ini penggunaan 2 unit *jaw crusher* tersebut yang dimaksudkan agar produktivitas mencapai ±120 ton/jam, namun dengan hasil pengukuran *belt cut* pada *belt conveyor 03* sebesar 58,64 ton/jam mengakibatkan nilai produktivitas menjadi 48,87% dari total kemampuan alat tersebut.

Proses Tertiary Crushing

Alat pada *Tertiary Crushing* ini menggunakan 2 unit *cone crusher*

pabrikasi Shanbao tipe PYZ 600x900. Nilai produktivitas aktual *cone crusher* ini dengan menggunakan CSS 30 mm mencapai 58,17 ton/jam dengan efisiensi kerja 71,07%. Nilai produktivitas tersebut didapatkan dari perhitungan *belt conveyor* 04 yang berasal dari *screen* menuju *cone crusher*. Berdasarkan spesifikasi alat, produktivitas alat ini setiap 1 unit ini sebesar 65 ton/jam yang berarti jika penggunaan alat tersebut hanya 1 unit kemampuan produktivitas alat tersebut sebesar 89% dari total kemampuan produktivitas alat tersebut, namun dengan penggunaan 2 unit pada *cone crusher* ini yang dimaksudkan agar mampu mencapai produksi ± 120 ton/jam mengakibatkan nilai produktivitas hanya 44,7% dari total kemampuan alat. Berdasarkan Tabel 2 di atas, peningkatan produksi pada *cone crusher* setelah *circulating load* ini terjadi karena pada *belt conveyor* 3 terjadi penambahan muatan dari *belt conveyor* 5 yang merupakan hasil produk dari *cone crusher* sehingga dari 58,61 ton/jam menjadi 116,77 ton/jam dan pada saat proses *screening* produk yang lolos sebesar 56,35 ton/jam dan yang kembali menuju *cone crusher* sebesar 60,42 ton/jam.

Reduction Ratio

Tabel 2. *Reduction Ratio*

Alat	Nilai <i>Reduction Ratio</i>
Hopper - Jaw Crusher 1	1:4,02
Jaw Crusher 1 - Jaw Crusher 2	1:2,10
Jaw Crusher 2 - Cone Crusher	1:2,02

Sumber: Data Penelitian yang Sudah Diolah, 2018

Berdasarkan Kelly dan Spottiswood (1982), nilai *reduction ratio* yang baik untuk *primary crushing* sebesar 4-7, *secondary crushing* sebesar 14-20 dan *fine crushing* 50-100. Hal tersebut menunjukkan proses kominusi yang dilakukan oleh *primary crushing* dengan nilai 4,02 memenuhi persyaratan minimum proses *primary*

crushing yang baik sedangkan pada *secondary crushing* dengan nilai 2,10 dan *tertiary crushing* 2,02 belum memenuhi persyaratan proses *secondary* dan *tertiary crushing* yang baik.

Circulating Load dan Circulating Ratio

Perhitungan *Circulating Load* dan *Circulation Ratio* ini dapat diketahui berdasarkan perhitungan produksi pada *belt conveyor*

1. Material *Oversize* (BC-04) (T) = 58,31 ton/jam
2. Umpan (BC-03) (T) = 58,64 ton/jam

Sehingga dapat dihitung sebagai berikut:

$$C_R = \frac{T}{Q} \times 100\%$$

$$C_R = \frac{58,31 \text{ ton/jam}}{58,64 \text{ ton/jam}} \times 100\%$$

$$= 99,44\%$$

Sedangkan untuk *Circulating load* dapat dihitung sebagai berikut:

$$C_L = 100\% + C_R$$

$$C_L = 100\% + 99,44\%$$

$$= 199,44\%$$

D. Kesimpulan

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

1. Dari hasil pengukuran dan perhitungan yang dilakukan pada saat penelitian, unit *crushing plant* menghasilkan produk sebesar 56,35 ton/jam atau 519,19 ton/hari
2. Berdasarkan pengamatan yang terjadi di *crushing plant*, berikut nilai-nilai hambatan-hambatan yang terjadi:
 - a. *Primary Crushing* = 143,39 menit/hari atau 2,39 jam/hari
 - b. *Secondary Crushing* = 168,43 menit/hari atau 2,81 jam/hari

- c. *Secondary Crushing* = 159,96 menit/hari atau 2,67 jam/hari

Nilai-nilai hambatan tersebut paling tinggi disebabkan akibat menunggu umpan. Pada *primary crushing* nilai hambatan yang terjadi diakibatkan oleh menunggu umpan sebesar 1,54 jam/hari atau 64,46%, pada *secondary crushing* sebesar 2,03 jam/hari atau 72,30% dan pada *tertiary crushing* sebesar 1,79 jam/hari atau 67,17%. Dari hasil tersebut nilai efisiensi kerja pada *primary crushing* sebesar 74,06%, pada *secondary crushing* sebesar 69,53% dan pada *tertiary crushing* sebesar 71,07%.

3. Pada proses *screening*, nilai *return* sebelum dan sesudah *circulating load* sebesar 99,44% dan 51,74%. Hal ini menunjukkan penggunaan CSS 60 mm pada *secondary crushing* yang langsung menuju alat *screen* sangat tidak efektif.

E. Saran

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

1. Melakukan *maintenance* yang lebih rinci pada alat-alat yang digunakan di lokasi penambangan terutama pada *Rock Breaker*. Sering rusaknya alat *Rock Breaker* serta waktu perbaikan alat sering menjadi hambatan tersedianya material untuk *Crushing Plant* jika kegiatan peledakan tidak dapat dilakukan. Selain itu, penambahan beberapa unit *Rock Breaker* dapat mengatasi hal tersebut karena dengan jam kerja yang ada pada perusahaan penggunaan 1 unit *Rock Breaker* mengakibatkan umur alat tersebut cepat habis dan akan menimbulkan kerusakan dalam

periode waktu yang tidak lama.

2. Mengubah pengaturan CSS pada *Secondary Crushing* dan *Tertiary Crushing* sehingga material yang dihasilkan dapat sesuai dengan penggunaan *screen* yang digunakan oleh perusahaan sehingga akan menurunkan nilai *return* dan meningkatkan kemampuan kerja pada alat *screen*.

Daftar Pustaka

- B.A.Wills, 2006, "Mineral Processing Technology: An Introduction To Partical Aspect of Ore Recovery". Pergamon Press, New York.
- Badan Pusat Statistik Kecamatan Baleendah, 2017, "Kecamatan Baleendah Dalam Angka".
- Blatt, H., Tracy R. J., dan Owens, B. E., 1996, "Petrology: Igneous, Sedimentary, and Metamorphic". Freeman.
- Grieco, F.W. and Grieco, J.P., 1985. "Manufacturing and Refurbishing of Jaw Crushers". CIM Bull.
- Gupta, A and Yand, D.S., 2006. "Mineral Processing Design and Operations an Introduction". Perth, Australia.
- Edwin H. Gaylord, and Charles N. Gaylord, 1984, "Design of Steel Bins for Storage of Bulk Solids". Englewood Cliffs, N.J: Prentice-Hall.
- Hukki R.T., 1962, "Proposal for a Slomonic Settlement between the Theories of Von Rittinger, Kick and Bond". Trans. AIME (Mining), 223, (1962), pp. 403-408
- Irvan, Sophian. R, Aton Patonah, Febriwan Mohamad, 2011, "Kualitas Batuan Beku Andesit Berdasarkan Pendekatan Kuat Tekan dan Petrologi". UNPAD,

Bandung

- Kelly, Errol G. & Spottiswood, David J., 1982, "Introduction to Mineral Processing". John Willey & Sons: Canada
- Koesoemadinata, R.P. & Hartono, 1981, "Stratigrafi dan Sedimentasi daerah Bandung". Pros. PIT Ke X IAGI, Jakarta, hal. 318-338.
- M. Alzwar, N. Akbar, dan S. Bachri, 1992, "Peta Geologi Lembar Garut dan Pameungpeuk, Jawa". Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- Pannekoek, A.F., 1979, "Outline of the Geomorphology of Java". Harlem Geological Survey.
- Prasher, C. L., 1978, "Crushing and Grinding Handbook". Verlag Wiley & Son, Chichester.
- Sills, S.R., 1996, "Improved Material Balance Regression Analysis For Waterdrive Oil and Gas Reservoirs". New Orleans:SPE, ARCO E&P Tech
- Taggart, Arthur F., 1964, "Element of Ore Dressing". John Wiley & Sons: New York.
- Van Bemmelen, R.W., 1949, "The Geology of Indonesia". The Haguw, Government Printing Office, Hindia Belanda.
- Zainuri, Muhib. Ach., 2006, "Material Handling Equipment", Ed., Andi, Yogyakarta.