

Evaluasi Sistem Kerja Unit *Crushing Plant* (Narogong-I dan Narogong-II) dalam Upaya Mencapai Target Produksi 20.000 ton/hari pada Tambang Batugamping di PT Holcim Indonesia, Tbk Holcim Narogong Plant Bogor, Kecamatan Klapanunggal Kabupaten Bogor, Provinsi Jawa Barat

Evaluation of Work Systems Crushing Plant Units (Narogong-I and Narogong-II) in an Attempt to Achieve The Production Target 20.000 ton/day at the Limestone Quarry in PT Holcim Indonesia, Tbk Holcim Narogong Plant Bogor, Klapanunggal Sub-district, Bogor District, West Java Province

¹Alwi Nugraha Utama, ²Sriyanti, ³A. Machali Muchsin

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

Email: ¹nugraha.alwi@gmail.com, ²sriyanti.tambang@yahoo.com, ³Machali_a@yahoo.co.id

Abstract. For this limestone processing, the company uses two crushing plant units (Narogong-I and Narogong-II) which is run in turn with three shifts of work in one day, the company implementing two production schemes is two run one crushing plant unit (Narogong-I or Narogong-II) in one shifts of work, and ran two units crushing plant (Narogong-I and Narogong-II) in truns. There are man- made barriers, machine, and weather, cousing production targets achieved. Refers to a system of work and obstacles system that occurs at the time of production took place, the need for evaluation of a evaluation of an action whice has been established by the compay. Obstacles that occur during observations include: obstacles that can be avoided / Whd (late after a break, preparation of tools, leave early), and obstacles that cannot be avoided / Wtd (maintenance and rain): Work system with production scheme A, crushing unit Narogong plant-I shift work-1 for 74,80 minutes, work shift-2 for 72,47 minutes, 3rd work shift for 64,99 minutes, and in the Narogong-II plant crushing plant work-1 shift for 80, 42 minutes, 2nd work shift for 76,72 minutes, 3rd work shift for 98.49 minutes. Work system with production scheme B, work shift-1 for 110,6 minutes, work shift-2 for 114,06 minutes, work shift-3 for 86,19 minutes. By implementing the production A scheme on the 1st and 2nd shifts of production, the production is carried out at Narogong-II crushing plant unit and the 3rd work shift with the B production scheme, the company produces 19,545.67 tons / day, so as to reach the target, with apply the highest work efficiency at work-2 shift at Narogong-II crushing plant unit with production A scheme which reaches 87.62%, so if done every work shift the product will produce 20,602.80 tons / day.

Keywords: Production Scheme, Production Target, Limestone

Abstrak. Pengolahan batugamping ini, perusahaan menggunakan dua unit *crushing plant* (Narogong – I dan Narogong – II) yang dijalankan secara bergatian dengan tiga shift kerja dalam sehari, Perusahaan menerapkan dua skema produksi yaitu dengan menjalankan satu unit *crushing plant* (Narogong-I atau Narogong-II) dalam satu shift kerja, dan menjalankan dua unit *crushing plant* (Narogong-I dan Narogong-II) dalam satu shift kerja dengan bergantian. Selain sistem kerja yang dilakukan perusahaan, terdapatnya hambatan-hambatan yang terjadi saat produksi berlangsung yang disebabkan faktor manusia, faktor alat, dan gangguan cuaca, akan menyebabkan tidak tercapainya target produksi yang telah di tetapkan. Mengacu terhadap sistem kerja dan hambatan-hambatan yang terjadi pada saat produksi berlangsung, maka perlunya sebuah evaluasi untuk mengetahui pencapaian dari target produksi yang telah di tetapkan oleh perusahaan. Hambatan yang terjadi selama pengamatan antara lain: hambatan yang dapat dihindari/ Whd (terlambat setelah istirahat, persiapan alat, pulang lebih awal), dan hambatan yang tidak dapat dihindari/ Wtd (*maintenance* dan hujan) : Sistem kerja dengan skema produksi A , unit *crushing plant* Narogong- I shift kerja-1 selama 74,80 menit, shift kerja-2 selama 72,47 menit, shift kerja ke-3 selama 64,99 menit, dan pada unit *crushing plant* Narogong-II shift kerja-1 selama 80,42 menit, shift kerja-2 selama 76,72 menit, shift kerja ke-3 selama 98,49 menit. Sistem kerja dengan skema produksi B, shift kerja-1 selama 110,6 menit, shift kerja-2 selama 114,06 menit, shift kerja ke-3 selama 86,19 menit. Dengan menerapkan skema produksi A pada shift kerja ke-1 dan ke-2 yang produksi dilakukan pada unit *crushing plant* Narogong-II dan shift kerja ke-3 dengan skema produksi B perusahaan menghasilkan 19.545,67 ton/hari, sehingga untuk mencapai target, dengan menerapkan efisiensi kerja tertinggi pada shift kerja-2 di unit *crushing plant* Narogong-II

dengan skema produksi A yang mencapai 87,62 %, maka apabila dilakukan setiap shift kerja akan menghasilkan produk 20.602,80 ton/hari.

Kata Kunci : Skema Produksi, Target Produksi, BatuGamping

A. Pendahuluan

Latar Belakang Penelitian

Pengolahan pada unit *crushing plant*. Perusahaan ini memiliki target produksi sebesar 20.000 ton/hari batugamping dengan ukuran -100 mm untuk dapat memenuhi kebutuhan salah satu bahan baku semen. Untuk pengolahan batu gamping ini, perusahaan menggunakan dua unit *crushing plant* (Narogong – I dan Narogong – II) yang dijalankan secara bergantian dengan tiga shift kerja dalam sehari, alasan perusahaan melakukan penggunaan unit *crushing plant* secara bergantian dikarenakan kekurangan jumlah alat angkut (*dump truck*) untuk mensuplai material jika unit *crushing plant* berproduksi masing-masing di setiap shift kerjanya. Sehingga untuk menjaga *storage* masing-masing unit *crushing plant* agar tidak terjadi kekosongan, perusahaan menerapkan dua skema produksi yaitu dengan menjalankan satu unit *crushing plant* (Narogong-I atau Narogong-II) dalam satu shift kerja, dan menjalankan dua unit *crushing plant* (Narogong-I dan Narogong-II) dalam satu shift kerja dengan bergantian.

Selain sistem kerja yang dilakukan perusahaan, terdapatnya hambatan-hambatan yang terjadi saat produksi berlangsung yang disebabkan faktor manusia, faktor alat, dan gangguan cuaca, akan menyebabkan tidak tercapainya target produksi yang telah di tetapkan. Mengacu terhadap sistem kerja dan hambatan-hambatan yang terjadi pada saat produksi berlangsung, maka perlunya sebuah evaluasi untuk mengetahui pencapaian dari target produksi yang telah di tetapkan oleh perusahaan.

Tujuan Penelitian

Berdasarkan masalah penelitian yang telah dikemukakan, maka tujuan dalam penelitian ini adalah :

1. Mengetahui sistem kerja pengolahan batu gamping dengan menggunakan dua unit *crushing plant* (Narogong-I dan Narogong-II).
2. Mengetahui hambatan yang terjadi selama pengolahan batu gamping.
3. Mengevaluasi sistem kerja unit *crushing plant* dengan membuat formula dalam satu hari, untuk mengetahui perolehan produksi batugamping.

B. Landasan Teori

Pengolahan Bahan Galian

Pengolahan bahan galian merupakan suatu proses pemisahan mineral berharga dari pengotornya yang tidak berharga dengan memanfaatkan sifat fisik dari mineral – mineral tersebut, tanpa mengubah identitas kimiawi dan fisiknya.

Proses pengolahan bahan galian ini secara umum dapat dipisahkan ke dalam beberapa bagian atau beberapa langkah yang diantaranya antara lain :

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

Unit *Crushing Plant*

Proses produksi pada unit *crushing plant* merupakan kegiatan saling terkait dari beberapa peralatan, sehingga akan diperoleh ukuran yang dikehendaki oleh pabrik pengolahan berikutnya, Peralatan – peralatan yang digunakan pada unit *crushing plant* , antara lain : *hopper*, pengumpan (*feeder*), alat peremuk (*crusher*), dan *belt conveyor* :

1. Hopper

Hopper merupakan suatu alat yang digunakan untuk menampung material dari tambang (run of mine) sebelum material tersebut dimasukkan ke dalam alat peremuk (crusher) batuan, dengan mengampung material terlebih dahulu. Maka pemberian umpan pada crusher dapat dilakukan secara kontinu (Reisner, W, 1971). Dengan menggunakan rumus dibawah ini, rumus suatu hopper dapat ditentukan sebagai berikut, (Freudenthal, H., 2002) :

$$V_n = \frac{1}{3} \times \text{Tinggi} \times (L \text{ atas} + L \text{ bawah} + \sqrt{L \text{ atas} \times L \text{ bawah}})$$

Dimana :

K = Kapasitas hopper (ton)

V_n = Volume hopper (m^3)

2. Feeder

Feeder adalah komponen dari peralatan pemecah batuan yang berfungsi mengatur aliran dan pemisah bahan – bahan serta penerima bahan baku (raw materials). Fungsi utama feeder adalah menegatur aliran bahan batuan yang masuk ke dalam pemecah batu. Adapun beberapa tipe dari feeder.

3. Screen

Screening adalah proses pengelompokan mineral berdasarkan ukuran lubang ayakan sehingga ukurannya seragam. Alat untuk melakukan screening disebut screen.

Screen sendiri merupakan alat pengayakan yang permukaanya memiliki lubang yang banyak dengan ukuran tertentu yang disesuaikan. Digunakan untuk pemilah ukuran butir material dengan cara melewatkan material diatas ayakan, material

yang lebih kecil dari lubang ayakan dapat lolos kebawah ayakan sebagai produk halus (undersize), sedangkan pertikel yang lebih kasar dari ayakan akan tertahan diatas ayakan dan akan disalurkan kepada crusher untuk dilakukan pengecilan ukuran. Tujuan dilakukan proses screening adalah :

- a. Menghasilkan produk yang disesuaikan oleh perusahaan yang berukuran relative seragam.
- b. Meningkatkan kapasitas produksi unit operasi lainnya.
- c. Mencegah terjadinya over crushing atau over grinding.
- d. Memisahkan material oversize masuk ke proses pengolahan selanjutnya untuk direduksi agar ukurannya sesuai kebutuhan.

4. Hammer Crusher

Hammer crusher merupakan primary crusher yang digunakan untuk memecahkan batuan dengan ukuran antaran 100 mm dan 1600 mm. hammer crusher dilengkapi rotor yang dapat berputar dan mempunyai alat pemecah berbentuk palu – palu yang digantung pada suatu piringan/ slinder yang dapat berputar dengan cepat. Prinsip kerja hammer crusher adalah penghancuran batuan akibat adanya benturan – benturan yang ditimbulkan oleh batang – batang hammer.

5. Belt Conveyor

Kapasitas belt conveyor secara aktual yaitu dengan menggunakan metode belt cut, dengan menimbang berat material yang diangkut diatas belt conveyor sepanjang satu meter, kemudian menghitung kecepatan belt conveyor,

sehingga dapat dihitung menggunakan rumus berikut :

$$Q = \frac{60 \left(\frac{\text{menit}}{\text{jam}}\right) \times q \left(\frac{\text{kg}}{\text{meter}}\right) \times v \left(\frac{\text{meter}}{\text{menit}}\right)}{1000 \left(\frac{\text{kg}}{\text{ton}}\right) \times L(\text{meter})}$$

Keterangan :

Q = Kapasitas nyata belt conveyor (ton/jam)

q = Berat conto yang diambil (kg/m)

V = Kecepatan belt conveyor (m/menit)

L = Panjang pengambilan conto (m)

Efisiensi Kerja

Efisiensi kerja adalah perbandingan antara waktu kerja efektif dengan waktu kerja produktif, dinyatakan dalam persen (%). Efisiensi kerja ini akan mempengaruhi kemampuan produksi dari suatu alat. Adapun tinggi rendahnya nilai dari efisiensi kerja dipengaruhi oleh besarnya hambatan yang ada dilapangan. Besarnya waktu hambatan yang ada akan mempengaruhi besarnya waktu kerja efektif. Dengan menghitung keterlambatan – keterlambatan yang terjadi, maka waktu kerja efektif dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

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

Keterangan :

W_e = Waktu kerja efektif (jam/shift)

W_p = Waktu kerja Produktif (jam/shift)

W_{hd} = Waktu hambatan yang dapat dihindari (jam/shift)

W_{td} = Waktu hambatan yang tidak dapat dihindari (jam/shift)

Setelah waktu kerja efektif diketahui, maka nilai dari efisiensi kerja dapat dicari dengan menggunakan rumus :

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

Keterangan :

E = Efisiensi Kerja (%)

W_e = Waktu Efektif (jam/shift)

W_p = Waktu Produktif (jam/shift)

Untuk melihat parameter penilaian kondisi kerja dapat dilihat pada Tabel 3.1 sebagai berikut :

Tabel 1. Penilaian Kondisi Kerja Berdasarkan Nilai Efisiensinya

Kondisi Kerja	Efisiensi Kerja
Baik	> 0,83
Sedang	0,75 – 0,83
Cukup	0,67 – 0,75
Buruk	0,56 – 0,67
Sangat Buruk	< 0,58

Sumber : Pemindahan Tanah Mekanis, (Partanto, 1993)

Looses dari Produksi

Untuk menghitung *losses* pada sebuah rangkaian pengolahan, maka digunakan rumus material *balance* (Slis S. R., 1996) berikut :

$$L = Q_{in} - Q_{out}$$

Keterangan :

L = Kehilangan Material (ton/jam)

Q_{in} = Material Masuk (ton/jam)

Q_{out} = Material Keluar (ton/jam)

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Kegiatan penelitian ini dilaksanakan dari tanggal 1-31 Maret 2018 yang khusus dilakukan pada unit *crushing plant* (Narogong-I dan Narogong-II) tambang batu gamping PT Holcim Indonesia, Tbk Narogong *plant* Baogor, untuk lebih difokuskan terhadap upaya dalam mencapai target produksi batugamping yang telah ditetapkan sebesar 20.000 ton/hari. Pengamatan ini dilakukan di bawah wewenang departemen *quarry* (bagian perusahaan yang bertugas melakukan penambangan dan pengolahan batu gamping sampai ukuran -100 mm atau mencakup dari *front* penambangan sampai *storage* masing-masing unit *crushing plant*), dengan proses pengolahan batu gamping yang diamati hanya pada tahapan *primary crushing* saja.

Tabel 2. Produksi Batugamping pada Saat ini

Sistem Kerja	Shift Kerja			Produk (ton/hari)	Keterangan
	1 (ton/shift)	2 (ton/shift)	3 (ton/shift)		
1	Narogong-I	Narogong-I	Narogong-I	16.575,79	Tidak Tercapai
	5.243,63	5.528,17	5.804,00		
2	Narogong-II	Narogong-II	Narogong-II	19.753,58	Tidak Tercapai
	6.497,37	6.867,60	6.388,62		
3	Narogong-I	Narogong-II	Narogong-II	18.499,84	Tidak Tercapai
	5.243,63	6.867,60	6.388,62		
4	Narogong-II	Narogong-I	Narogong-I	17.829,54	Tidak Tercapai
	6.497,37	5.528,17	5.804,00		
5	Narogong-I	Narogong-II	Narogong-I	17.915,23	Tidak Tercapai
	5.243,63	6.867,60	5.804,00		
6	Narogong-II	Narogong-I	Narogong-II	18.414,15	Tidak Tercapai
	6.497,37	5.528,17	6.388,62		
7	Narogong-I + II	Narogong-I + II	Narogong-I + II	17.287,59	Tidak Tercapai
	5.589,00	5.517,89	6.180,70		
8	Narogong-I	Narogong-I + II	Narogong-I + II	16.942,21	Tidak Tercapai
	5.243,63	5.517,89	6.180,70		
9	Narogong-I + II	Narogong-II	Narogong-II	18.845,22	Tidak Tercapai
	5.589,00	6.867,60	6.388,62		
10	Narogong-II	Narogong-II	Narogong-I + II	19.545,67	Tidak Tercapai
	6.497,37	6.867,60	6.180,70		

Proses pengolahan batu gamping, perusahaan menggunakan dua unit *crushing plant* yaitu *crushing plant* Narogong-I dan Narogong-II yang dijalankan secara bergantian. Sistem kerja ini diterapkan perusahaan, dikarenakan kekurangan jumlah alat angkut untuk mengangkut batu gamping dari area penambangan ke unit *crushing plant*, apabila unit *crushing plant* dijalankan keduanya dalam proses pengolahan batu gamping tersebut. Alat angkut yang digunakan perusahaan dengan menggunakan 3 unit *dump truck* caterpillar tipe 777 D kapasitas bak 90 ton dan 4 unit *dump truck* caterpillar 773 E kapasitas bak 55 ton, sehingga untuk menjaga *storage* dari masing-masing unit *crushing plant* tidak terjadi kekosongan batu gamping untuk selanjutnya dilakukan proses *secondary crushing* ke pabrik pembuatan semen dengan batu gamping salah satu bahan bakunya. Maka perusahaan menerapkan dua skema

produksi :

1. Produksi penuh dengan menggunakan satu unit *crushing plant* (Narogong-I atau Narogong-II) dalam satu shift kerja, diberi kode **A**.
2. Produksi bergantian dengan dua unit *crushing plant* (Narogong-I dan Narogong-II) dalam satu shift kerja, diberi kode **B**.

Setelah dilakukannya analisis data yang telah dilakukan, sehingga untuk mengetahui produk batu gamping yang dihasilkan dengan penerapan sistem kerja yang dilakukan oleh perusahaan dalam upaya mencapai target produksi batu gamping 20.000 ton/hari, maka dibuatkan formula skema produksi dalam seharusnya berdasarkan hasil analisis data dari rata-rata/ shift dalam satu hari kerja. Yang mana dijelaskan produksi Batugamping pada saat ini pada tabel 2.

Tabel 3. Parameter untuk Menghasilkan Produk

	Parameter	Variabel Tidak Tetap	Variabel Tetap
<i>Machine</i>	Unit <i>Crushing Plant</i>	-	√
	Daya Mesin	-	√
	Jumlah Alat	-	√
<i>Method</i>	Skema Produksi	-	√
	Front Kerja	-	√
<i>Man</i>	Efisiensi Kerja	√	-
<i>Material</i>	Faktor Pengembangan	-	√
	Faktor Pengisian	-	√

Keterangan :

Narogong – I = Produksi dilakukan penuh pada unit *crushing plant* Narogong – I (sesuai hasil analisis data dari produksi *crushing plant* setiap shift kerja).

Narogong – II = Produksi dilakukan penuh pada unit *crushing plant* Narogong – II (sesuai hasil analisis data dari produksi *crushing plant* setiap shift kerja).

Narogong I + II = Produksi dilakukan bergantian dengan unit *crushing plant* Narogong – I dan Narogong – II atau sebaliknya (sesuai hasil analisis data dari produksi *crushing plant* setiap shift kerja).

Berdasarkan formula skema produksi diketahui bahwasanya dengan kondisi produksi dari kedua unit *crushing plant* (Narogong-I dan Narogong-II) saat ini dengan menerapkan dua skema produksi, tidak ada yang mencapai dengan target produksi yang diharapkan.

Dalam evaluasi mengenai sistem kerja dengan skema produksi A dan skema produksi B ini parameter utama yang dinilai adalah produksi unit *crushing plant* (Narogong-I dan Narogong-II) yang digunakan di lokasi penelitian, dengan membandingkan produksi unit *crushing plant* (Narogong-I dan Narogong-II) di setiap shift kerja. Tujuannya adalah untuk mengetahui shift kerja mana yang

memiliki produksi yang lebih baik , sehingga dapat menghasilkan produksi yang besar.

Berdasarkan pengamatan dan pengolahan data, maka diketahui parameter yang menjadi variable tetap maupun variable tidak tetap dalam menghitung produk yang dihasilkan. Berikut merupakan tabel 3 yang menunjukkan variable-variabel tersebut.

Penentuan variable-variabel yang paling dominan yang mempengaruhi perbedaan produksi setiap shift kerja, yaitu efisiensi kerja.

Rekomendasi Dalam Upaya Mencapai Target produksi

Berdasarkan evaluasi sistem kerja dalam pengolahan batu gamping pada dua unit *crushing plant* (Narogong-I dan Narogong-II) di setiap shift kerja pada saat penelitian ini dilakukan, menghasilkan penilaian yang paling baik di setiap shift kerja.

Dari tabel 4 tersebut dapat dikatakan bahwasanya efisiensi kerja berbanding lurus dengan produk yang dihasilkan sehingga, rekomendasi dalam mencapai target produksi yang di tetapkan mengacu terhadap penilaian dari evaluasi sistem kerja di setiap shift kerjanya. Maka dari itu dibuatkan skema produksi dalam seharusnya untuk mengetahui dari penilaian yang telah dilakukan dapat mencapai produksi yang telah di tetapkan. Dengan

Tabel 4. Penilaian Shift Kerja

Sistem Kerja	Unit <i>Crushing Plant</i>	Efisiensi Kerja		Produksi	
		Shift Kerja	Nilai (%)	Shift Kerja	Nilai (ton/shift)
Skema Produksi A	Narogong-I	3	84,53	3	5.804,00
	Narogong-II	2	87,62	2	6.867,00
Skema Produksi B	Narogong-I + Narogong-II	3	79,48	3	6.180,70

Tabel 5. Rekomendasi Sistem Kerja dalam Upaya mencapai Target Produksi

Sistem Kerja	Shift Kerja			Produk (ton/hari)	Keterangan
	1 (ton/shift)	2 (ton/shift)	3 (ton/shift)		
1	Narogong-I	Narogong-II	Narogong-I + II	18.852,30	Tidak Tercapai
	5.804,00	6.867,60	6.180,70		
2	Narogong-II	Narogong-II	Narogong-II	20.602,80	Tercapai
	6.867,60	6.867,60	6.867,60		
3	Narogong-I	Narogong-I	Narogong-I	17.412,00	Tidak Tercapai
	5.804,00	5.804,00	5.804,00		
4	Narogong-I + II	Narogong-I + II	Narogong-I + II	18.542,10	Tidak Tercapai
	6.180,70	6.180,70	6.180,70		

meninjau pada efisiensi kerja dan produk yang dihasilkan, dengan

Keterangan :

Narogong – I = Produksi dilakukan penuh pada unit *crushing plant* Narogong – I (sesuai hasil analisis data dari produksi *crushing plant* setiap *shift* kerja).

Narogong – II = Produksi dilakukan penuh pada unit *crushing plant* Narogong – II (sesuai hasil analisis data dari produksi *crushing plant* setiap *shift* kerja).

Narogong I + II = Produksi dilakukan bergantian dengan unit *crushing plant* Narogong – I dan Narogong – II atau sebaliknya (sesuai hasil analisis data dari produksi *crushing plant* setiap *shift* kerja).

Berdasarkan formula sistem kerja yang dapat mencapai target produksi dengan menggunakan unit *crushing plant* Narogong-II dengan skema produksi A.

D. Kesimpulan

1. Untuk mengolah batu gamping di departemen *quarry*, perusahaan menerapkan sistem kerja menggunakan satu unit *crushing plant* (Narogong-I atau Narogong-II) secara penuh dalam satu shift kerja, dan menggunakan dua unit *crushing plant* (Narogong-I dan Narogong-II) secara bergantian dalam satu shift kerja.
2. Hambatan yang terjadi selama pengamatan antara lain: hambatan yang dapat dihindari/Whd (terlambat setelah istirahat, persiapan alat, pulang lebih awal), dan hambatan yang tidak dapat dihindari/Wtd (*maintenance* dan hujan) : Sistem kerja dengan skema produksi A , unit *crushing plant* Narogong- I shift kerja-1 selama 74,80 menit, shift kerja-2 selama 72,47 menit, shift kerja ke-3 selama 64,99 menit, dan pada unit *crushing plant* Narogong-II

shift kerja-1 selama 80,42 menit, shift kerja-2 selama 76,72 menit, shift kerja ke-3 selama 98,49 menit. Sistem kerja dengan skema produksi B, shift kerja-1 selama 110,6 menit, shift kerja-2 selama 114,06 menit, shift kerja ke-3 selama 86,19 menit.

3. Dengan menerapkan skema produksi A pada shift kerja ke-1 dan ke-2 yang produksi dilakukan pada unit *crushing plant* Narogong-II dan shift kerja ke-3 dengan skema produksi B perusahaan hanya menghasilkan produksi 19.545,67 ton/hari, sehingga untuk mencapai target, dengan mencontoh atau menerapkan sistem kerja dengan efisiensi kerja tertinggi pada shift kerja-2 di unit *crushing plant* Narogong-II dengan skema produksi A yang mencapai 87,62 %, maka apabila dilakukan setiap shift kerja akan menghasilkan produk 20.602,80 ton/hari.

E. Saran

Perusahaan perlu menerapkan tindakan disiplin terhadap operator untuk meminimalisir terjadinya hambatan yang dapat dihindari, dikarenakan selama penelitian berlangsung, hambatan yang paling banyak terjadi disebabkan oleh faktor manusia.

Daftar Pustaka

- Bridgestone, 2006. *Bridgestone Belt Conveyor Handbook*. Bridgestone, Japan.
- Kelly, Errpl, G and Sporttiswood, David J. 1982, *Introduction to Mineral Processing*, Jhon Willey & Sons, Inc. Canada.
- Mondadori, Arlondo, 1997. *Simons & Schuster's Guide to Roks and*

Minerals, Simons & Schuster's Inc, Milan.

- Olaleye BM. 2009. *Influence of Some Rock Strength Properties On Hammer Crusher Performance In Quarry Mining*. Nigeria.
- Prastyo, Harry. 2017. *Statistik Dasar : Sebuah Panduan Untuk Peneliti Pemula*. Mojokerto, Indonesia.
- Prodjosumarto, Partanto. 1993, *Tambang Terbuka*, Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Kebumihan Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Sils,S.R., 1996, *Improved Material Balance Regression Analysis For Waterdrive Oil and Gas Reservoirs*, Arco E&P Technology.
- Svedala.co. 1993. *Crushing Plant Unit Cibinong Cement Handbook*. Germany Svedala Co. Ltd. Bogor, Indonesia. Not Published
- Taggart. Arthur F 1953. *Handbook of Mineral Dressing*, Jhon Willey and son, inc, New York, London and Sidney.
- The Conveyor Equipment Manufacture Assocoation, 2007. *Belt Conveyor For Bulk Material.*, Florida.
- William S, Cordua. 1998. *The Hardness of Minerals and Rock*, International Lapidary Association, Idaho.
- Wiess, N.L., 1985, *Mineral Processing Handbook*, Society of Mining Engineers of the American Institute of Mining, Metallurgical, and Petroleum Engineers.