

## **Kajian Teknis Unit Penggilingan Batu Gamping untuk Memenuhi Target Produksi di CV Samudra Mineralindo, Padalarang, Jawa Barat**

The Technical Study Milling Unit of Limetone to Fill Production Target in CV Samudra Mineralindo, Padalarang, West Java

<sup>1</sup>Gunawan Nur Fajar, <sup>2</sup>Linda Pulungan, <sup>3</sup>Pramusanto

<sup>1,2</sup>*Prodi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung,*

*Jl. Tamansari No.1 Bandung 40116*

*email: <sup>1</sup>fajar.gnf@gmail.com, <sup>2</sup>linda.lindahas@gmail.com, <sup>3</sup>pramusanto50@yahoo.com*

**Abstract.** CV Samudera Mineralindo is company which move in sector milling of minerals limestone by providing supply flour limestone which located in Padalarang, West Bandung, West Java with lisencc number G.711/ZEOLIT/DEPTAN-PPI/X/2010. Production target milling unit of limestone is 1000 tons/month with work hour available 8,5 hours/day. The study in milling unit done for identifies processing activity of limestone with the following objectives : (1) Analyzed obstacles which happens in milling unit. (2) knowing effective work hour from milling unit at this time. (3) Analyzed experiment of moisture and sieve analysis. (4) Increase real production capacity appropriate production target from milling unit of limestone. Theorist production capacity is 1064,16 tons/month or 44,34 tons/day while real production capacity is 572,25 tons/month or 23,84 tons/day. with tool spesification value 53,77%. Production capacity crusher tool jaw crusher based on spesification is 6 tons/hour, while real capacity that can be achieved only 4,09 tons/hour. From the results of the analyzed of the sieve there are three samples that were analyzed. The first sample of the first Sample was cyclone feed grain size distribution with 74% qualify for a 50 mesh, strainer 53.43% escapes 80 mesh, sieve 53.12% escapes 100 mesh, 45.02% passes 150 mesh, 6.96% passes 200 mesh filter and the second sample is produkta cyclone grain size distribution with 100% passes 50 mesh, 100% passes sieve 80 mesh, 100% get away with 100 mesh filter 96.65%, passes sieve 150 mesh, 83.67% passes 200 mesh filter feed cyclone 45.02% passes sieve 150 mesh, the sample cyclone product 83.67% passes 200 mesh sieve and the third sample material 100% dust passes sieve -200 mesh. Total moisture which lost from every material processed are 1,25%. The efforts increased production with decreasing the total time the resistance of 21.11% to 5% and increase the production capacity of the tool jaw crusher of 4.09 tons/hour into 5.48 tons/ hours obtained effective production time 7.02 hours/day. The calculation shows the target production of 1000 tons/month already can be achieved.

**Keywords:** Productive Time, Time Effective, Work Efficiency, Production, Work Obstacle, Sieve Analysis, Experiment of Moisture

**Abstrak.** CV Samudra Mineralindo adalah perusahaan yang bergerak di bidang penggilingan bahan galian batu gamping dengan menyediakan pasokan tepung batu gamping yang bertempat di Padalarang, Kecamatan Padalarang, Kabupaten Bandung Barat, Provinsi Jawa Barat dengan No izin G.711/ZEOLIT/DEPTAN-PPI/X/2010. Target produksi unit penggilingan batu gamping adalah 1000 ton/bulan dengan waktu jam kerja tersedia 8,5 jam/hari. Penelitian di unit penggilingan dilakukan untuk mengidentifikasi kegiatan penggilingan batu gamping dengan tujuan sebagai berikut : (1) Menganalisa hambatan-hambatan yang terjadi pada unit penggilingan. (2) Mengetahui jam kerja efektif dari unit penggilingan saat ini. (3) Menganalisa uji kadar air dan analisis ayak. (4) Meningkatkan kapasitas produksi nyata sesuai target produksi dari unit penggilingan batu gamping. Kapasitas produksi teoritis adalah 1064,16 ton/bulan atau 44,34 ton/hari sedangkan kapasitas produksi nyata adalah 572,25 ton/bulan atau 23,84 ton/hari. Nilai eifisiensi alat 53,77%. Kapasitas produksi alat peremuk jaw crusher berdasarkan spesifikasi adalah 6 ton/jam, sedangkan kapasitas nyata yang mampu dicapai hanya 4,09 ton/jam. Dua faktor utama penyebab tidak tercapainya produksi adalah umpan macet dengan rata-rata waktu hambatan 25.38 menit/hari dan keterlambatan alat angkut dengan rata-rata waktu hambatan 23,04 menit/hari. Dari hasil analisis ayak ada tiga sampel yang dianalisis. Sampel pertama adalah feed cyclone dengan distribusi ukuran butir 74% lolos saringan 50 mesh, 53,43% lolos saringan 80 mesh, 53,12% lolos saringan 100 mesh, 45,02% lolos saringan 150 mesh, 6,96% lolos saringan 200 mesh dan Sampel kedua adalah produkta cyclone dengan distribusi ukuran butir 100% lolos saringan 50 mesh, 100% lolos saringan 80 mesh, 100% lolos saringan 100 mesh, 96,65% lolos saringan 150 mesh, 83,67% lolos saringan 200 mesh, feed cyclone 45,02% lolos saringan 150 mesh, sampel yang ke dua produkta cyclone 83,67% lolos saringan 200 mesh dan sampel yang ketiga

material debu 100% lolos saringan -200 mesh. Jumlah kadar air yang hilang dari setiap material yang diolah adalah 1.25%. Upaya peningkatan produksi dengan memperkecil total waktu hambatan dari 21,11% menjadi 5% dan meningkatkan kapasitas produksi alat jaw crusher dari 4,09 ton/jam menjadi 5,48 ton/jam diperoleh waktu produksi efektif 7,02 jam/hari. Perhitungan menunjukkan sasaran produksi 1000 ton/bulan sudah dapat dicapai.

**Kata Kunci: Waktu Produktif, Waktu Efektif, Efisiensi Kerja, Produksi, Hambatan Kerja, Analisis Ayak, Uji Kadar Air**

## A. Pendahuluan

Sebagai salah satu pemasok batu gamping bagi berbagai bidang industri, CV Samudra Mineralindo yang bergerak di bidang penggilingan bahan galian batu gamping menyediakan pasokan tepung batu gamping. Perusahaan ini terletak di padalarang, kecamatan padalarang, Kabupaten Bandung Barat, Provinsi Jawa Barat dengan No. Izin G.711/ZEOLIT/DEPTAN-PPI/X/2010.

Perusahaan menetapkan waktu kerja 8,5 jam/hari (1 shift/hari) dengan kapasitas desain unit penggilingan 6 ton/jam, perusahaan menargetkan produksi 1000 ton/bulan. Pada kenyataannya saat ini hanya mampu menghasilkan 572.25 ton/bulan dengan waktu kerja efektif 5,83 jam/hari. Untuk mencapai target produksi dilakukan pengamatan terhadap kinerja proses produksi dan menganalisa hambatan-hambatan kerja baik itu yang terjadi pada peralatan unit penggilingan, distribusi umpan yang masuk pada alat crusher maupun hambatan manusia. Maka perlu dilakukan pengkajian teknis terhadap unit penggilingan serta menganalisa faktor yang menjadi penghambat tidak tercapainya target produksi tersebut.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisa hambatan-hambatan yang terjadi pada unit penggilingan.
2. Mengetahui jam kerja efektif dari unit penggilingan saat ini.
3. Menganalisa hasil dari uji kadar air dan analisis ayak material.
4. Meningkatkan kapasitas produksi nyata sesuai target produksi dari unit penggilingan batu gamping.

## B. Landasan Teori

Menurut (E.J. Pryor, Reprinted 1985) peremukan batu pada prinsipnya bertujuan mereduksi material untuk memperoleh ukuran butir tertentu melalui alat peremuk dan pengayakan. Dalam memperkecil ukuran pada umumnya dilakukan dengan 3 tahap yaitu:

1. Primary Crushing (Peremuk)

Merupakan peremukan tahap pertama. Alat peremuk yang biasanya digunakan pada tahap ini adalah *Jaw Crusher* dan *Gyratory Crusher*. Umpan material yang digunakan biasanya berasal dari hasil penambangan dengan ukuran berkisar 1500 mm, dengan ukuran setting antara 30 mm sampai 100 mm. Ukuran terbesar dari produk peremukan material tahap pertama biasanya kurang dari 200 mm.

2. Secondary Crushing (Peremuk)

Merupakan peremukan tahap kedua. Alat peremuk yang digunakan adalah *Jaw crusher* ukuran kecil, *gyratory crusher* ukuran kecil, *cone crusher*, *hammer mill*, *trapezium mill* dan *rolls*. Umpan yang digunakan berkisar 150 mm, dengan ukuran antara 12,5 mm sampai 25,4 mm. Produk terbesar yang dihasilkan adalah 75 mm.

3. *Grinding* (Penggilingan)

Merupakan peremukan tahap lanjut dari *secondary crushing*. Alat yang digunakan adalah *rolls*, *dry ball mills*, *disc mills* dan *ring mills*. Umpan material yang

biasanya digunakan kurang dari 25,4 mm.

### C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

#### Kapasitas Produksi Teoritis

Kapasitas produksi unit pengolahan secara teoritis dapat diketahui berdasarkan kapasitas desain alat *crusher* yang digunakan yaitu 6 ton/jam dengan jam kerja produktif 7,39 jam/hari maka kapasitas teoritis adalah 44,34 ton/hari.

#### Kapasitas Produksi Aktual

Kapasitas produksi unit pengolahan batu gamping secara aktual di lapangan didapatkan dengan menghitung jumlah produk yang dihasilkan dan dikemas ke dalam karung dengan tiga ukuran yang berbeda, 50 kg, 100 kg, dan 1000 kg. Jumlah karung yang dihasilkan harus dihitung untuk mengetahui kapasitas produksi aktual. Di bawah ini adalah data lengkap kapasitas produksi aktual berdasarkan jumlah produk yang dihasilkan. Jumlah produk yang mampu dihasilkan dalam satu bulan adalah sebagai berikut:

- Kemasan 50 kg : 2877
- Kemasan 100 kg : 1074
- Kemasan 1000 kg : 321
- Tonase : 572,25 ton/bulan

Sedangkan rata-rata jumlah produk yang mampu dihasilkan dalam satu hari setelah dilakukan pembulatan angka adalah sebagai berikut:

- Kemasan 50 kg : 120
- Kemasan 100 kg : 45
- Kemasan 1000 kg : 14
- Tonase : 23,84 ton/hari

Dari paparan hasil produksi menunjukkan bahwa hasil produksi di atas tidak sesuai dengan target perusahaan sebesar 1000 ton/bulan, kapasitas desain alat *crusher* 6 ton/jam sedangkan kenyataannya alat hanya mampu produksi 4,09 ton/jam. Hal tersebut disebabkan oleh adanya faktor yang menjadi penghambat proses produksi diantaranya dapat dilihat pada (Tabel 1).

#### Waktu Hambatan Kerja

**Tabel 1.** Rata-Rata Waktu Hambatan Kerja

Hambatan Kerja	Rata-rata Waktu Hambatan (menit/hari)
Terlambat masuk kerja	7.33
Umpan macet	25.38
Terlambat masuk setelah istirahat	5.58
Keterlambatan alat angkut	23.04
Berhenti sebelum waktu pulang	8.67
Pengecekan alat	13.75
Mesin rusak	5.00
Listrik mati	4,92
<b>Total (menit/hari)</b>	<b>93.67</b>

Sumber: Hasil Pengamatan di CV Samudra Mineralindo, 2016

Berdasarkan (Tabel 1) rata-rata waktu hambatan yang sering terjadi pada saat

proses produksi adalah umpan macet dan keterlambatan alat angkut. umpan macet sering terjadi dikarenakan ukuran material dari tambang terlalu besar dan tidak sesuai dengan kapasitas alat *crusher* dengan ukuran umpan maksimal 170 mm, sedangkan rata-rata umpan yang masuk kedalam alat berukuran 608 x 398 x 328 mm. Keterlambatan alat angkut terjadi karena kondisi *dump truck* yang sudah tua dan daya angkut dari alat angkut sudah menurun.

### Uji Kadar Air

**Tabel 2.** Hasil Uji Laboratorium Kadar Air

Keterangan	Feed Jaw Crusher	Produkta Jaw Crusher	Feed Cyclone	Produkta Cyclone	Debu
Berat Containet (gr)	9,5	9,8	9,5	13,5	10
Berat Alami + Container (gr)	103	65,4	88	79,5	53
Berat Kering + Container (gr)	101,4	64,7	87,1	78,9	52,8
Berat Alami (gr)	93,5	55,6	78,5	66	43
Berat Kering (gr)	91,9	54,9	77,6	65,4	42,8
Kadar Air (%)	1,71	1,26	1,15	0,91	0,47

Sumber: Hasil Pengujian Laboratorium, 2016

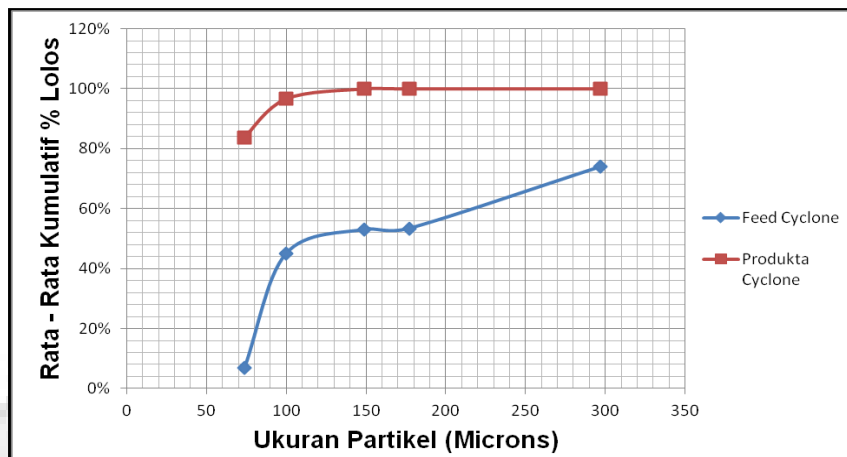
Pengujian kadar air pada dasarnya dilakukan untuk mengetahui berapa banyak massa yang hilang dari setiap material yang diolah. Berdasarkan hasil pengujian, material yang menjadi umpan untuk alat *jaw crusher* memiliki kadar air 1.71% sedangkan material paling halus, dalam hal ini diwakili oleh material debu memiliki kadar air 0.47%.

Jumlah kadar air yang hilang dari setiap material yang diolah adalah 1.25%. Dengan demikian, jika produksi aktual yang dapat dicapai adalah 23.84 ton/hari, 1.25% dari angka tersebut atau 0.297 ton adalah massa air yang hilang. Apabila jumlah produksi aktual bulanan yang dijadikan acuan dengan angka 572,25 ton/bulan maka jumlah massa air yang hilang adalah 7.13 ton/bulan. Inilah yang menjadi salah satu penyebab terjadinya ketidaksesuaian antara perhitungan produksi secara teoritis dan aktual, dimana pada perhitungan produksi teoritis, faktor kehilangan kadar air diabaikan.

### Analisis Ayak

Dari data hasil analisis ayak dapat diketahui distribusi ukuran butir masing-masing sampel. Sampel pertama adalah *feed cyclone* dengan distribusi ukuran butir 74% lolos saringan 50 *mesh*, 53,43% lolos saringan 80 *mesh*, 53,12% lolos saringan 100 *mesh*, 45,02% lolos saringan 150 *mesh*, 6,96% lolos saringan 200 *mesh* dan Sampel kedua adalah produkta *cyclone* dengan distribusi ukuran butir 100% lolos saringan 50 *mesh*, 100% lolos saringan 80 *mesh*, 100% lolos saringan 100 *mesh*, 96,65% lolos saringan 150 *mesh*, 83,67% lolos saringan 200 *mesh*. Sedangkan sampel ketiga merupakan produk sampingan yang dihasilkan selama proses pengolahan berlangsung. Sampel ketiga adalah debu yang ditampung di tempat khusus bernama dust collector.

Berdasarkan hasil pengujian analisis ayak, material debu 100% lolos semua saringan.



Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2017

**Gambar 1.** Grafik Distribusi Ukuran Partikel Feed Cyclone dan Produkta Cyclone

### Upaya Peningkatan Kapasitas Produksi Unit Pengolahan

Upaya peningkatan kapasitas produksi unit pengolahan dapat dimulai dengan menurunkan waktu hambatan kerja. Dengan waktu hambatan rata-rata sebesar 93,67 menit/hari (1,56 jam) kapasitas produksi yang mampu dicapai sebesar 572,25 ton/bulan. Diketahui bahwa kapasitas nyata alat pengolahan adalah 4,09 ton/jam sehingga optimasi produksi dengan mengeliminasi waktu hambatan dapat dihitung menggunakan rumus:

$$OP = Kn \times Wp$$

Keterangan:

OP : Optimasi produksi dengan mengeliminasi waktu hambatan

Kn : Kapasitas Nyata Alat Peremuk

Wp : Waktu Kerja Produktif

Maka:

$$\begin{aligned} OP &= 4,09 \text{ ton/jam} \times 7,39 \\ &= 30,22 \text{ ton/hari} \times 24 \text{ hari kerja} \\ &= 725,28 \text{ ton/bulan} \end{aligned}$$

### Perbaikan Waktu Hambatan

Hasil di atas hanya dapat dicapai ketika tidak ada hambatan kerja yang berarti persentase waktu hambatan kerja adalah 0% dan hal itu sangat sulit untuk dicapai. Namun, perusahaan dapat menerapkan batas toleransi waktu hambatan sebesar 5% dari waktu produktif, yaitu 22,20 menit/hari atau 0,37 jam/hari. Untuk menerapkannya, perlu dilakukan pengurangan waktu dari masing-masing jenis hambatan yang ada. (Tabel 3 dan Tabel 4) berikut menunjukkan waktu hambatan setelah menerapkan batas toleransi 5%.

**Tabel 3.** Rata-Rata Perbaikan Waktu Hambatan Kerja

Hambatan Kerja	Rata-rata Waktu Hambatan (menit/hari)	Rata-rata Perbaikan Waktu Hambatan (menit/hari)	Whpt (menit/hari)
Terlambat masuk kerja	7.33	0	7.33

Umpan macet	25.38	7.2	18.55
Terlambat masuk setelah istirahat	5.58	0	5.58
Keterlambatan alat angkut	23.04	5	18.04
Berhenti sebelum waktu pulang	8.67	0	8.67
Pengecekan alat	13.75	5	8.75
<b>Total</b>	<b>89.13</b>	<b>17.2</b>	<b>66.55</b>

Sumber: Hasil Pengamatan dan di CV Samudra Mineralindo 2016

Keterangan:

Whtp (menit/hari) : Jumlah waktu yang harus dikurangi dari setiap jenis hambatan

Whtp (menit/hari) : (Rata-rata Waktu Hambatan) - (Rata-rata Perbaikan Waktu Hambatan)

**Tabel 4.** Rata-Rata Perbaikan Waktu Hambatan Kerja

Hambatan Kerja	Waktu Hambatan (menit/bulan)	Perbaikan Waktu Hambatan (menit/bulan)	Whtp (menit/hari)
Mesin rusak	120	60	60
Listrik mati	118	30	88
Lain-lain	-	30	-
<b>Total</b>	238	120	148

Sumber: Hasil Pengamatan dan Perhitungan di CV Samudra Mineralindo, 2016

Khusus jenis hambatan mesin rusak, listrik mati dan hambatan yang masuk dalam kategori lain-lain, waktu yang disediakan berlaku untuk satu bulan yaitu . Hal ini dikarenakan jenis hambatan tersebut merupakan hambatan yang tidak terjadi setiap hari dan sulit untuk diprediksi.

Selanjutnya, kapasitas produksi yang dapat dicapai setelah menerapkan batas toleransi waktu hambatan sebesar 5% dari waktu produktif adalah sebagai berikut.

$$OP = Kn \times (Wp - Wht)$$

$$OP = 4,09 \text{ ton/jam} \times (7,39 \text{ jam/hari} - 0,37 \text{ jam/hari})$$

$$= 28,71 \text{ ton/hari} \times 24 \text{ hari kerja}$$

$$= 689,04 \text{ ton/bulan}$$

Dengan demikian, kapasitas produksi nyata yang dapat dicapai adalah 689,04 ton/bulan, mengalami peningkatan sebesar 116,79 ton dari kapasitas produksi nyata saat ini sebesar 572,25 ton/bulan. Meskipun begitu, kapasitas tersebut masih belum dapat memenuhi target produksi sebesar 1000 ton/bulan. Upaya lainnya yang dapat dilakukan adalah meningkatkan kapasitas nyata alat peremuk. Hal ini dapat dihitung menggunakan rumus:

$$KnP = \frac{TP}{(Wp - Wht) \times 26 \text{ hari/bulan}}$$

Dimana:

KnP : Kapasitas Nyata Alat Peremuk

TP : Target Produksi (1000 ton/bulan)

Wp : Waktu Kerja Produktif (7,39 jam/hari)

Wht : Waktu Hambatan (5% dari waktu produktif = 0,37 jam/hari)

Maka:

$$KnP = \left( \frac{1000 \text{ ton/bulan}}{(7,39 \text{ jam/hari} - 0,37 \text{ jam/hari}) \times 26 \text{ hari/bulan}} \right)$$

$$= \left( \frac{1000 \text{ ton/bulan}}{182,52 \text{ jam/bulan}} \right)$$

$$= 5,48 \text{ ton/jam}$$

Dengan mengurangi waktu hambatan menjadi 5%, Waktu Kerja Efektif yang dihasilkan adalah 421,2 menit atau 7,02 jam/hari. Artinya, untuk dapat memenuhi target produksi sebesar 1000 ton/bulan dengan waktu produktif 7,39 jam/hari dan waktu hambatan 0,37 jam/hari, maka kapasitas nyata alat peremuk harus dapat ditingkatkan dari 4,09 ton/jam menjadi 5,48 ton/jam.

## D. Kesimpulan dan Saran

### Kesimpulan

Dari pengamatan yang dilakukan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Rata-rata Waktu Hambatan (Wh) adalah 93,67 menit/hari atau 21,11% dari Waktu Kerja Produktif (Wp) 443,75 menit/hari. Diantaranya, terlambat masuk kerja 7,33 menit/hari, umpan tersumbat 25,38 menit/hari, terlambat masuk setelah istirahat 5,58 menit/hari, keterlambatan alat angkut 23,04 menit/hari, berhenti sebelum waktu pulang 8,67 menit/hari, pengecekan alat 13,75 menit/hari, mesin rusak 5,00 menit/hari, listrik mati 4,92 menit/hari. Dua faktor hambatan paling besar yang menyebabkan tidak tercapainya produksi yaitu umpan tersumbat sebanyak 5,71% dan keterlambatan alat angkut sebanyak 5,19% dari Waktu Kerja Produktif
2. Kapasitas produksi alat peremuk *jaw crusher* berdasarkan spesifikasi adalah 6 ton/jam, sedangkan kapasitas nyata yang mampu dicapai hanya 4,09 ton/jam dengan rata-rata waktu kerja efektif 5,83 jam/hari dan produksi aktual sebesar 23,84 ton/hari, sedangkan untuk mencapai sasaran produksi 1000 ton/bulan yaitu, dengan mempertimbangkan dua alternatif. Pertama dengan menyeragamkan ukuran material umpan dari tambang sesuai kapasitas alat peremuk maksimal 170 mm dan kedua dengan menambah waktu efektif menjadi 7,02 jam/hari.
3. (A) Dari hasil uji kadar air, material yang menjadi umpan untuk alat *jaw crusher* memiliki kadar air 1,71% sedangkan material paling halus, yaitu debu memiliki kadar air 0,47%. Jumlah kadar air yang hilang dari setiap material yang diolah adalah 1,25%. Mengacu pada produksi aktual 572,25 ton/bulan maka jumlah massa air yang hilang adalah 7,13 ton/bulan. Inilah yang menjadi salah satu penyebab terjadinya ketidaksesuaian antara perhitungan produksi secara teoritis dan aktual.
4. (B) Hasil dari analisis ayak yang telah dilakukan ada tiga sampel yang dianalisis, yaitu Sampel pertama adalah *feed cyclone* dengan distribusi ukuran butir 74% lolos saringan 50 *mesh*, 53,43% lolos saringan 80 *mesh*, 53,12% lolos saringan 100 *mesh*, 45,02% lolos saringan 150 *mesh*, 6,96% lolos saringan 200 *mesh* dan Sampel kedua adalah produkta *cyclone* dengan distribusi ukuran butir 100% lolos saringan 50 *mesh*, 100% lolos saringan 80 *mesh*, 100% lolos saringan 100 *mesh*, 96,65% lolos saringan 150 *mesh*, 83,67% lolos saringan 200 *mesh*. Sampel ketiga adalah debu yang ditampung di tempat khusus bernama *dust collector*, material debu 100% lolos semua saringan.
5. Dengan memperkecil total waktu hambatan dari 21,11% menjadi 5% dan meningkatkan kapasitas produksi alat *jaw crusher* dari 4,09 ton/jam menjadi 5,48 ton/jam diperoleh waktu produksi efektif 7,02 jam/hari. Perhitungan menunjukkan sasaran produksi 1000 ton/bulan sudah dapat dicapai.

## Saran

1. Pengawasan secara langsung di lapangan perlu ditingkatkan untuk menurunkan waktu hambatan kerja yang dapat dihindari seperti keterlambatan masuk kerja, terlambat masuk setelah istirahat dan berhenti sebelum waktu pulang.
2. Ukuran umpan material yang masuk ke dalam alat peremuk tidak seragam dan akan menyebabkan kemacetan pada alat, sehingga perlu adanya pemisahan material terlebih dahulu di lokasi tambang supaya umpan yang masuk ke dalam mulut *jaw* sesuai dengan kemampuan alat peremuk.
3. Penggunaan *hopper* serta *feeder* sangat disarankan untuk menampung dan mengatur laju pengumpanan material sehingga kondisi umpan macet (tersangkut) pada mulut *jaw* yang diakibatkan oleh penumpukan dan laju pengumpanan yang tidak konstan dapat dihindari.
4. Perusahaan diharapkan dapat menyediakan genset atau mesin diesel sebagai solusi mengatasi hambatan listrik mati, sehingga pada saat terjadi listrik mati kegiatan produksi masih tetap berjalan.
5. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh kondisi material (basah dan kering) terhadap kapasitas produksi unit penggilingan.

## Daftar Pustaka

- Arifin & Adjat S., 1997, "*Bahan Galian Industri*", Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral, Bandung.
- Badan Meteorologi dan Geofisika, 2014, "*Curah Hujan dan Hari Hujan Tahun 2014*", Kabupaten Bandung Barat, Jawa Barat.
- Badan Pusat Statistik (BPS), 2014, "*Kabupaten Bandung Barat Dalam Angka 2014*", Kabupaten Bandung Barat, Jawa Barat.
- Carlos III University, 2016, "*Mechanical Engineering Department*". Madrid.
- Chairul Carl, 1995, "*Technical English*", PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Gupta. A, Yan. S.D., 2016, "*Mineral Processing Design and Operation, Second Edition*", Elsevier, Amsterdam.
- Holimin Danial.H., 2003, "*Bahasa Indonesia Ilmiah*", Departemen Sositologi, Institut Teknologi Bandung.
- Madiadipoera, T., dkk., 1999, "*Bahan Galian Industri di Indonesia*". Direktorat Jenderal Geologi dan Sumberdaya Mineral, Bandung.