

## Kajian Teknis Unit Alat Peremuk Batu Andesit untuk Memenuhi Target Produksi di PT Guna Guna Dharma Putra, Kota Tasikmalaya Provinsi Jawa Barat

The Technical Study Milling Unit of Andesite to Fill Production Target in PT Guna Dharma Putra, Tasikmalaya, West Java

<sup>1</sup>Dadan Irfani, <sup>2</sup>Sri Widayati, <sup>3</sup>Pramusanto

<sup>1,2,3</sup>Prodi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung,  
Jl. Tamansari No.1 Bandung 40116

Email: <sup>1</sup>Dadanirvan01@yahoo.com, <sup>2</sup>linda.lindahas@gmail.com, <sup>3</sup>pramusanto50@yahoo.com

**Abstract.** PT Guna Dharma Putra is company that produces andesite stone products located in Tasikmalaya, West Java. Production target of andesite stone processing unit at PT Guna Dharma Putra is 14000 tons/month with work hour available 9 hours/day. Theorist production capacity is 15600 tons/month atau 600 tons/day while actual production capacity is 9210,95 tons/month or 354,26 tons/day. The difference between theorist and actual production capacity is 6389 tons with tool spesification value 59,04%. Production capacity crusher tool jaw crusher based on spesification is 75 tons/hours, while actual capacity that can be achieved only 58,46 tons/hours. Average productive work time (Wp) per day is 480 minutes or 8 hours. Average obstacle time (Wh) per day is 116,17 minutes or 24,20% from productive work time (Wp). Average effective work time per day is 363,6 minutes/day or 6,06 hours/day. Thus average value for Work Efficiency is 75,79%. Two main factors cause production not achieved is feed stuck with average obstacle time 28,51 minutes/day and delays conveyance with average obstacle time is 7,38 minutes/day. Based on the observation, the jammed feed is caused by the incompatibility of the material size. Average measurement dimension feed incoming to tool jaw crusher 608 x 398 x 328 mm. Raising efforts production capacity milling unit can be done with substract obstacle time from 24,20% become 5% of the obtained production 11551,6 tons/month with effective time 7,6 and increase production ability tool jaw crusher from 58,46 tons/hour become 70,58 tons/hour.

**Keywords:** Productive Time, Time Effective, Work Efficiency, Production, Work Obstacle

**Abstrak.** PT Guna Dharma Putra adalah perusahaan yang memproduksi hasil olahan batu andesit yang bertempat di Desa Bantarsari, Kecamatan Bungursari, Kota Tasikmalaya, Provinsi Jawa Barat. Target produksi unit pengolahan batu andesit di PT Guna Dharama Putra adalah 14000 ton/bulan. Penelitian di unit pengolahan dilakukan untuk mengidentifikasi kegiatan pengolahan batu andesit serta mengetahui kapasitas produksi aktual dari unit pengolahan tersebut. Berdasarkan hasil penelitian, diketahui ada dua tahapan dalam proses pengolahan batu andesit yaitu *primary crushing*, dimana pada tahap ini umpan yang didapat dari hasil penambangan akan diremukan menggunakan alat *Jaw Crusher* dan kedua adalah *secondary crusher* menggunakan alat *jaw crusher* dengan spesifikasi alat yang berbeda. Kapasitas produksi teoritis PT Guna Dharma Putra adalah 15600 ton/bulan atau 600 ton/hari sedangkan kapasitas produksi aktual adalah 9210,95 ton/bulan atau 354,26 ton/hari. Selisih antara kapasitas produksi teoritis dan aktual adalah 6389 ton dengan nilai eifisiensi alat 59,04%. Kapasitas produksi alat peremuk *jaw crusher* berdasarkan spesifikasi adalah 75 ton/jam, sedangkan kapasitas aktual yang mampu dicapai hanya 58,46 ton/jam. Rata-rata Waktu Kerja Produktif (Wp) per hari adalah 480 menit atau 8 jam. Rata-rata Waktu Hambatan (Wh) per hari adalah 116,17 menit atau 24,20% dari Waktu Kerja Produktif (Wp). Rata-rata Waktu Kerja Efektif (We) per hari adalah 363,6 menit/hari atau 6,06 jam/hari. Dengan demikian, nilai rata-rata untuk Efisiensi Kerja (Ek) adalah 75,79%. Dua faktor utama penyebab tidak tercapainya produksi adalah umpan macet dengan rata-rata waktu hambatan 28,31 menit/hari dan keterlambatan alat angkut dengan rata-rata waktu hambatan 7,38 menit/hari. Berdasarkan pengamatan, umpan macet diakibatkan oleh tidak sesuai nya ukuran material. Rata-rata ukuran dimensi umpan yang tidak masuk kea lat *jaw crusher* 858 x 552 x 348 mm. Upaya peningkatan produksi dengan memperkecil waktu hambatan dari 24,20% menjadi 5% diperoleh produksi 11551,6 ton/bulan dengan waktu efektif 7,6 dan meningkatkan kemampuan produksi alat peremuk *jaw crusher* dari 58,46 ton/jam menjadi 70,85 ton/jam.

**Kata Kunci:** Waktu Produktif, Batu Andesit, Efisiensi Kerja, Produksi, Hambatan Kerja

## A. Pendahuluan

Seiring dengan meningkatnya pertumbuhan dan kesejahteraan masyarakat, maka secara tidak langsung hal tersebut mendorong masyarakat untuk memenuhi kebutuhan akan suatu bangunan, baik sebagai tempat tinggal ataupun sebagai sarana umum. Salah satu material yang sering digunakan adalah batu andesit.

Konsumen batu andesit saat ini sangat besar, mereka menggunakan bahan galian ini diantaranya untuk pembangunan jalan raya, gedung - gedung, pabrik, perumahan, pelabuhan udara, dermaga. Untuk memenuhi kebutuhan para konsumen, batu andesit diproses menjadi batu split, abu batu, **PT Guna Dharma Putra** merupakan salah satu perusahaan yang mengelola tambang *quarry* (andesit) yang terletak di Desa Bungursari, Kecamatan Bantarsari, Kota Tasikmalaya, Provinsi Jawa Barat. Dalam proses pengolahan atau yang disebut pengecilan ukuran terdapat dua tahapan yang berlangsung di lokasi kegiatan, yaitu *primary crushing* dan *secondary crushing*. Kegiatan pengecilan ukuran material menggunakan 2 alat *jaw crusher* dengan kapasitas dan spesifikasi yang berbeda. Untuk *jaw crusher* 1 menggunakan jaw SHANBAO PE 600 X 900, *maximal feed size* 500 mm, yang menjadi dasar dari bak penampung umpan yang masuk ke *jaw crusher* biasanya berukuran 350 mm - 600 mm dengan, kemudian *feed* yang masuk ke *jaw crusher* 2 menggunakan *jaw crusher* SHANBAO PE 250 X 400, *maximal feed size* 210 mm, yang menghasilkan produkta 30 mm - 50 mm (split).

Perusahaan menerapkan waktu kerja 9 jam/hari dengan kapasitas desain unit penggilingan 75 ton/jam, target produksi yang ditentukan di **PT Guna Dharma Putra** adalah sebesar 14000 ton/bulan. Berdasarkan pengamatan di lapangan, produksi ini terkadang belum terpenuhi. 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. Menentukan produksi teoritis dan produksi aktual pada unit pengolahan saat ini.
2. Menentukan jam kerja efektif dari unit pengolahan
3. Menganalisa hambatan-hambatan yang terjadi pada unit pengolahan
4. Meningkatkan kapasitas produksi aktual sesuai target produksi.

## 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 75 ton/jam dengan jam kerja produktif 8 jam/hari maka kapasitas teoritis adalah 600 ton/hari.

### Kapasitas Produksi Aktual

Kapasitas produksi unit pengolahan batu gamping secara aktual di lapangan didapatkan dengan menghitung produksi aktual *belt conveyor*, maka didapat sebagai berikut:

**Tabel 1.** Produksi Aktual pada *Belt Conveyor*

Material	line	Berat sample	V (m/s)	Belcut (ton/jam)
65-150 mm	1	10.69	1.52	58.51
20-60 mm	2	12.62	1.47	66.76
+30 mm	3	2.17	1.37	10.71
-30+20 mm	4	3.32	1.3	15.55
-20+10 mm	5	3.20	1.3	14.96
-10+5 mm	6	2.39	1.36	11.68
-5 mm	7	1.23	1.26	5.56

Total material yang masuk (*feed*) pada proses pengolahan adalah dilihat dari data ritase yaitu 9264 ton/bulan, sedangkan produk akhir adalah 9210,95 dengan perincian produksi sebagai berikut :

1. Produksi *jaw crusher* 1 adalah 58,51 ton/jam atau perbulannya adalah 9218,83 Ton.
2. Produksi *jaw crusher* 2 adalah 66,76 ton/jam atau perbulannya adalah 10518 7 Ton.
3. Untuk Produk akhir :
  - +20-30 mm : 15,55 Ton/jam atau perbulannya 2450 Ton
  - +10-20 mm : 14,96 ton/jam atau perbulannya 2357 Ton
  - -+5-10 mm : 11,68 Ton/jam atau perbulannya adalah 1840,3 Ton
  - -5 mm : 5,56 Ton/jam atau perbulannya adalah 876 Ton
4. Dan untuk Pengembalian(+30 mm – 50 mm) adalah 10,71 ton/jam atau perbulannya adalah 1687,46 Ton.

Dari paparan hasil produksi menunjukkan bahwa hasil produksi di atas tidak sesuai dengan target perusahaan sebesar 14000 ton/bulan, kapasitas desain alat *crusher* 75 ton/jam sedangkan kenyataannya alat hanya mampu produksi 58,46 ton/jam. Hal tersebut disebabkan oleh adanya faktor yang menjadi penghambat peoses produksi diantaranya dapat dilihat pada (Tabel 1).

## Waktu Hambatan Kerja

**Tabel 2.** Rata-rata Waktu Hambatan Kerja

Hambatan Kerja	Rata-rata Waktu Hambatan (menit/hari)
Terlambat masuk kerja	12,88
Umpan macet	28,31
Terlambat masuk setelah istirahat	11,65
Berhenti sebelum waktu pulang	14,27
Persiapan	16,69
Keterlambatan alat angkut	7,38
Hujan	14,61
Kerusakan alat	10,38
<b>Total (menit/hari)</b>	<b>116,17</b>

Sumber: Hasil Pengamatan di PT Guna Dharma Putra, 2017

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 500 mm, sedangkan rata-rata umpan yang masuk kedalam alat berukuran 858 x 552 x 348 mm. Keterlambatan alat angkut terjadi karena kondisi *dump truck* yang sudah tua dan daya angkut dari alat angkut sudah menurun.

### 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 116,17 menit/hari (1,93 jam) kapasitas produksi yang mampu dicapai sebesar 9210,95 ton/bulan. Diketahui bahwa kapasitas nyata alat pengolahan adalah 58,46 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 :

$$OP = 58,46 \text{ ton/jam} \times 8$$

$$= 467,8 \text{ ton/hari} \times 26 \text{ hari kerja}$$

$$= 12159,68 \text{ ton/bulan}$$

### 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 24 menit/hari atau 0,4 jam/hari. Untuk menerapkannya, perlu dilakukan pengurangan waktu dari masing-masing jenis hambatan yang ada. (Tabel 5.4) berikut menunjukkan waktu hambatan setelah menerapkan batas toleransi 5%.

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

Hambatan Kerja	Rata-rata Waktu Hambatan awal (menit/hari)	Rata-rata perbaikan waktu hambatan (menit/hari)	Whtp (menit/hari)
Terlambat masuk kerja	12,88	0	12,88
Umpan macet	28,31	8	9,19
Terlambat masuk setelah istirahat	11,65	0	11,65
Berhenti sebelum pulang	14,27	0	14,27
Persiapan	16,69	5	6,69
Keterlambatan alat angkut	7,38	5	20
<b>Total (menit/hari)</b>	<b>91,18</b>	<b>18</b>	<b>74,68</b>

Keterangan:

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

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

Khusus jenis hambatan mesin rusak, dan gangguan cuaca waktu yang disediakan berlaku untuk satu bulan. Hal ini dikarenakan jenis hambatan tersebut merupakan hambatan yang tidak terjadi setiap hari dan sulit untuk diprediksi.

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

Hambatan Kerja	Waktu Hambatan (menit/bulan)	Perbaikan Waktu Hambatan (menit/bulan)	Whtp (menit/hari)
Kerusakan alat	270	80	135
Hujan	380	76	320
<b>Total (menit/bulan)</b>	<b>650</b>	<b>156</b>	<b>455</b>
<b>Rata rata (menit/hari)</b>	<b>25</b>	<b>6</b>	<b>17,5</b>

Dari pembahasan perbaikan waktu hambatan diatas, jumlah waktu hambatan yang dapat ditoleransi adalah 7,8 jam/bulan atau 18 menit/hari. Ditambah dengan waktu yang dialokasikan untuk hambatan kerusakan mesin dan gangguan cuaca maka jumlah waktu hambatan yang dapat ditoleransi adalah 10,4 jam/bulan atau 24 menit/hari.

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

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

$$OP = 58,46 \text{ ton/jam} \times (8 \text{ jam/hari} - 0,4 \text{ jam/hari})$$

$$= 444,3 \text{ ton/hari} \times 26 \text{ hari kerja}$$

$$= 11551,6 \text{ ton/bulan}$$

Setelah menerapkan batas toleransi waktu hambatan sebesar 5% dari waktu produktif kapasitas produksi mengalami peningkatan menjadi 11551,6 ton/bulan, dengan kenaikan sebesar 2340 ton atau 20,26% dari kapasitas produksi aktual saat ini



sebesar 9210,95 ton/bulan. Meskipun begitu, kapasitas tersebut masih belum dapat memenuhi target produksi sebesar 14000 ton/bulan. Upaya lainnya yang dapat dilakukan adalah meningkatkan kapasitas aktual alat peremuk. Hal ini dapat dihitung menggunakan rumus :

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

Dimana :

OPKa : Kapasitas aktual Alat Peremuk

TP : Target Produksi (14000 ton/bulan)

Wp : Waktu Kerja Produktif (8 jam/hari)

Wht : Waktu Hambatan (5% dari waktu produktif = 0,4 jam/hari)

Maka :

$$\begin{aligned} OPKa &= \left( \frac{14000 \text{ ton/bulan}}{(8 \text{ jam/hari} - 0,4 \text{ jam/hari}) \times 26 \text{ hari/bulan}} \right) \\ &= \left( \frac{14000 \text{ ton/bulan}}{197,6 \text{ jam/bulan}} \right) \\ &= 70,85 \text{ ton/jam} \end{aligned}$$

Dengan mengurangi waktu hambatan menjadi 5%, Waktu Kerja Efektif yang dihasilkan adalah 456 menit atau 7,6 jam/hari. Artinya, untuk dapat memenuhi target produksi sebesar 14000 ton/bulan dengan waktu produktif 8 jam/hari dikurangi waktu hambatan setelah diperbaiki 0,4 jam/hari, maka kapasitas aktual alat peremuk harus dapat ditingkatkan dari 58,46 ton/jam menjadi 70,85 ton/jam.

Setelah mengurangi waktu hambatan dan meningkatkan kapasitas aktual alat peremuk maka didapatkan.

$$\begin{aligned} \text{Produksi} &= (\text{Waktu efektif} \times \text{Kapasitas Produksi}) \times \text{Hari kerja} \\ &= (7,6 \times 70,85) \times 26 \text{ hari} \\ &= 13999,96 \text{ ton/bulan} \end{aligned}$$

#### D. Kesimpulan

Dari pengamatan yang dilakukan selama satu bulan penuh, terhitung sejak tanggal 27 Februari – 28 Maret 2017, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Kapasitas produksi teoritis unit pengolahan batu andesit adalah 15600 ton/bulan atau 600 ton/hari didasarkan pada spesifikasi alat peremuk *jaw crusher* yang digunakan.
2. Kapasitas produksi aktual unit pengolahan batu andesit adalah 9210,95 ton/bulan atau 354,26 ton/hari didasarkan pada jumlah produk yang dihasilkan.
3. Selisih antara kapasitas produksi teoritis dan aktual adalah 6379 ton dengan nilai efisiensi alat 59,04%.
4. Kapasitas produksi alat peremuk *jaw crusher* berdasarkan spesifikasi adalah 75 ton/jam, sedangkan kapasitas aktual yang mampu dicapai hanya 58,46 ton/jam.
5. Rata-rata Waktu Kerja Produktif (Wp) per hari adalah 480 menit atau 8 jam.
6. Rata-rata Waktu Hambatan (Wh) per hari adalah 116,17 menit atau 24,20% dari Waktu Kerja Produktif (Wp).
7. Berdasarkan data tabel rata-rata waktu hambatan, dua faktor utama penyebab tidak tercapainya produksi adalah umpan macet dengan waktu rata-rata 28,31

menit/hari dan keterlambatan alat angkut dengan waktu rata-rata 7,38 menit/hari. Berdasarkan pengamatan, umpan macet diakibatkan oleh tidak sesuainya ukuran material dengan kemampuan alat, dalam hal ini *Jaw Crusher*. Dengan demikian, penyeragaman material yang akan menjadi umpan perlu dilakukan untuk mengurangi waktu hambatan karena umpan macet.

8. Rata-rata Waktu Kerja Efektif (We) per hari adalah 363,81 menit/hari atau 6,06 jam/hari. Dengan demikian, nilai rata-rata untuk Efisiensi Kerja (Ek) adalah 75,79%.
9. Dengan memperkecil waktu hambatan dari 24,20% menjadi 5% diperoleh produksi 11551,6 ton/bulan dengan waktu efektif 7,6 jam/hari mengalami peningkatan sebesar 2340 ton dari kapasitas produksi aktual saat ini sebesar 9210,95 ton/bulan. Upaya lainnya untuk dapat memenuhi target produksi sebesar 14000 ton/bulan dapat dilakukan dengan cara memperbaiki distribusi ukuran umpan yang masuk dari tambang yaitu dengan menyeragamkan ukuran material umpan sesuai kapasitas alat peremuk maksimal 500 mm. Dengan demikian kapasitas produksi alat *jaw crusher* dapat ditingkatkan dari 58,46 ton/jam menjadi 70,85 ton/jam

#### E. Saran

1. Pengawasan secara langsung di lapangan perlu dilakukan untuk menurunkan waktu hambatan kerja yang dapat dihindari seperti keterlambatan masuk kerja, terlambat masuk setelah istirahat dan berhenti sebelum waktu pulang.
2. Pengawasan untuk menyeragamkan ukuran material 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.
3. Penyebab lain dari umpan macet adalah ukuran material yang tidak sesuai dengan kemampuan alat *Jaw Crusher*. Oleh sebab itu, perlu dilakukan penyortiran ukuran material sebelum dikirim ke unit pengolahan.

#### Daftar Pustaka

- Anonim. 2007. Diktat Penuntun Praktikum Pengolahan Bahan Galian. Bandung: Universitas Islam Bandung.
- Anonim.. 2007. Belt Conveyor For Bulk Material. Florida, Published by The Conveyor Equipment Manufacturers Association.
- Arifin M & Adjat S., 1997; Bahan Galian Industri, Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral, Bandung
- Haryanto, D., 1983. Diktat I Pengolahan Bahan Galian. Yogyakarta: Universitas Pembangunan Nasional "Veteran"
- Prodjosumarto Partanto, 1995, *Pemindahan Tanah Mekanis*, Teknik Pertambangan Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Wills B.A., 1989, *Mineral Processing Technology*, Maxwell Macmillan International Edition, Pergamon Press, Oxford.