

Peningkatan Produktifitas Unit *Crushing Plant III* Untuk Mencapai Target Produksi Di PT. Batu Kali Welang Ampuh Kabupaten Pasuruan, Provinsi Jawa Timur

Flaminggo Gingga¹, Abdul Rauf¹, Rhizky Maulana²

¹ Jurusan Teknik Pertambangan, UPN "Veteran" Yogyakarta

² Jurusan Teknik Perambangan, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Korespondensi : fgingga@gmail.com

ABSTRAK

PT. Batu Kali Welang Ampuh (BKWA) adalah perusahaan yang bergerak dibidang usaha pertambangan batu andesit. Target produksi yang direncanakan sebesar 1000 ton/hari tetapi berdasarkan hasil pengamatan terhadap ritase dump truck dan hasil perhitungan terhadap kemampuan alat yang ada pada *unit crushing plant III* belum mencapai target produksi yaitu sebesar 364 ton/hari atau 121,3 ton/jam. Maka untuk mencapai target produksi yang diinginkan perlu dilakukan penelitian pada unit peremuk. Berdasarkan pengamatan dan perhitungan dari data-data yang didapat dilapangan menunjukkan bahwa kondisi dari peralatan nilai kesediaan pemakaian alat-alat mekanis seperti : *hopper* sebesar 97,60 %, *vibrating feeder* sebesar 100 %, *jaw crusher* sebesar 92,27 %, *belt conveyor* sebesar 83,48 %, dan *vibrating screen* sebesar 82,63 %. Untuk dapat meningkatkan produksi perlu dilakukan upaya-upaya perbaikan terhadap waktu kerja. Sehingga dengan melakukan perbaikan terhadap waktu hambatan maka didapatkan waktu kerja efektif dari 177 menit/hari atau 3 jam/hari menjadi 385 menit/hari atau 6,42 jam/hari. Dengan demikian akan meningkatkan hasil produksi dari 364 ton/hari menjadi 1001,52 ton/hari.

Kata kunci : alat mekanis, produktifitas, target produksi

ABSTRACT

Batu Kali Welang Ampuh (BKWA) Ltd is a company engaged in andesite stone mining business. The production target is planned to achieve 1000 tons/days. In fact, based on the observation of the dump truck loading and unloading as well as on the calculation of the existing equipment capability in crushing plant III unit, this company only reached the production target 364 tons/day or 121.3 ton/hour. So, in order to achieve the desired production target, a research on the crushing unit needs to be done. Based on the observations and calculations from the field data, the condition of the usage availability value of mechanical devices obtained : hopper was 97.60%, vibrating feeder was 100%, jaw crusher was 92.27%, belt conveyor was 83.48%, and vibrating screen was 82.63%. In order to increase the production, there should be improvement efforts on working time. So, by the improvement of the time constrain, the effective working time improved from 177 minutes/day to 385 minutes/day or 6.42 hours/day. Thus, it will increase the production target from 364 tons/day to 1001.52 tons/day.

Keywords : mechanical equipment, productivity, production target

1. PENDAHULUAN

PT. Batu Kali Welang Ampuh (BKWA) sebagai salah satu pemasok kebutuhan batu khususnya batuan andesit di Jawa Timur mempunyai tugas penting untuk memenuhi kebutuhan ini. Dengan meningkatnya kebutuhan batu untuk pembangunan sebuah kota dan berbagai konstruksi lainnya maka dibukalah perusahaan tambang sekaligus pengolahan batu andesit yang berpusat di Kecamatan Kaliwelang Kabupaten Pasuruan.

Keberadaan perusahaan tersebut diharapkan dapat berdampak positif terhadap peningkatan perekonomian di wilayah sekitar perusahaan khususnya Kabupaten Pasuruan. PT. Batu Kali Welang Ampuh (BKWA) memiliki izin usaha pertambangan (IUP) seluas 144 Ha di desa Kademungan, Kecamatan Kejayan, Kabupaten Pasuruan, Propinsi Jawa Timur.

Dalam perkembangan pengolahan selanjutnya PT. Batu Kali Welang Ampuh (BKWA) mempunyai tiga *plant*, yaitu *plant I*, *plant II*, dan *plant III* untuk pengecilan ukuran dengan peremukan. Tetapi banyak kendala yang dihadapi, salah satunya di *Plant III*, sehingga belum mencapai target produksi. Berkaitan dengan hal itu, maka penelitian ini melakukan analisis dan perhitungan teknis unit peremuk di PT. Batu Kali Welang Ampuh untuk meningkatkan produktifitas *crusher* di *Plant III*.

Tujuan dari penelitian ini diantaranya adalah untuk meningkatkan produktifitas unit *Crushing Plant III* untuk mencapai target produksi di PT BKWA, dan mengupayakan hambatan-hambatan yang terjadi saat proses produksi.

Crusher merupakan mesin yang dirancang untuk mengurangi besar batu ke batu yang lebih kecil seperti kerikil atau debu batu^[4]. *Crusher* dapat digunakan untuk mengurangi ukuran atau mengubah bentuk bahan tambang sehingga dapat diolah lebih lanjut. *Crushing* merupakan proses yang bertujuan untuk meliberasi mineral yang diinginkan dari mineral pengotornya^[4]. *Crushing* biasanya dilakukan dengan proses kering, dan dibagi menjadi tiga tahap, yaitu *Primary crushing*, *secondary crushing*, dan *fine crushing*.

Peralatan yang digunakan pada unit *crusher* menurut *Kurimoto Ltd. References Book. Crushing and Screening* adalah sebagai berikut :

- Hopper* adalah alat penangkap pada rangkaian unit *crusher* yang berfungsi sebagai penerima umpan sebelum umpan masuk ke dalam *crusher*^[3].
- Vibrating Feeder* berfungsi sebagai pengumpan mesin *crusher*, dan memisahkan material umpan yang sudah memenuhi ukuran yang diharapkan^[3].
- Jaw crusher* adalah alat yang memiliki dua rahang dimana salah satu rahang diam dan lainnya bergerak, sehingga gerakan rahang menyebabkan material yang masuk ke dalam kedua sisi rahang akan mengalami proses penghancuran^[3].
- Cone crusher* adalah untuk menghancurkan berbagai material dengan kekerasan *medium* hingga keras.
- Ayakan getar digunakan untuk memisahkan ukuran material hasil proses peremukan berdasarkan besarnya bukaan pada ayakan tersebut yang dinyatakan dengan mesh^[3].
- Ban berjalan merupakan alat angkut pada unit *crusher* yang berfungsi untuk mengembalikan material hasil peremukan yang tidak lolos ayakan untuk dimasukkan ke dalam *crusher* lagi^[3].

Menurut *Kurimoto Ltd. References Book. Crushing and Screening*, untuk mengetahui waktu produksi efektif terlebih dahulu dilakukan pengamatan terhadap hambatan yang terjadi selama kegiatan produksi berlangsung^[3]. Hambatan yang terjadi selama operasi disebabkan oleh tiga faktor, factor manusia, factor alat, dan factor cuaca^[3]. Rumus waktu kerja efektif dan efisiensi waktu kerja menurut Kholis Muhammad, 2012 adalah^[1] :

$$W_e = W_t - W_u - W_n - \text{Faktor cuaca} \quad (1)$$

Dimana :

- W_t = Waktu kerja yang tersedia (400 menit)
 W_u = Waktu hambatan karena faktor manusia (69,08 menit)
 W_n = Waktu hambatan karena faktor alat (138,72 menit)
 Faktor cuaca = Waktu hambatan karena faktor cuaca (15 menit)
 Sehingga efisiensi waktu kerja adalah :

$$E = \frac{W_e}{W_t} \times 100\% \quad (2)$$

Dimana :

- W_e = Waktu produksi efektif per hari (menit)
 W_t = Waktu kerja yang tersedia per hari (menit)

Reduction ratio adalah perbandingan ukuran terbesar umpan dengan ukuran terbesar produk. Besarnya *reduction ratio* merupakan batasan agar kerja alat efektif^[3]. Besar kecilnya nilai *reduction ratio* ditentukan oleh kemampuan alat peremuk untuk mengecilkan ukuran material yang akan diremukkan^[5]. Rumus *reduction ratio* menurut Wills B.A (2005), *Mineral Processing Technology, 7th edition, Elsevier Ltd*^[5].

$$RL = \frac{t_F}{t_P} = \frac{w_F}{w_P} \quad (3)$$

Dimana :

- R_L = *limiting reduction ratio*
 t_F = tebal umpan (cm)
 t_P = tebal produk (cm)
 w_F = lembar umpan (cm)
 w_P = lebar produk (cm)

Merupakan suatu neraca kesetimbangan pada pengolahan bahan galian dimana jumlah partikel umpan yang masuk dalam alat pengolahan jumlahnya akan sama dengan jumlah material yang keluar^[3]. Rumus neraca bahan menurut Wills B.A (2005), *Mineral Processing Technology, 7th edition, Elsevier Ltd* adalah^[5] :

$$F = P + L \quad (4)$$

Dimana :

- F = Jumlah material umpan (ton/hari)
 P = Jumlah produk (ton/hari)

L = Jumlah kehilangan (ton/hari)

1.6. Faktor-faktor yang mempengaruhi peremukan

Faktor-faktor yang mempengaruhi proses peremukan menurut Partanto P 1995, Pemindahan Tanah Mekanis, Jurusan Teknik Pertambangan, Institut Teknologi Bandung adalah sebagai berikut^[2] :

- a. Ketersediaan mekanis (*Mechanical Availability*: MA)

Merupakan cara untuk mengetahui kondisi alat yang sesungguhnya dari alat yang sedang digunakan^[2].

$$MA = \frac{W}{W+R} \times 100\% \quad (5)$$

Dimana :

W = Jumlah jam kerja alat tanpa mengalami kerusakan

R = Jumlah jam perbaikan

- b. Ketersediaan fisik (*Physical Availability* : PA)

Berfungsi untuk menunjukkan ketersediaan keadaan fisik alat yang sedang digunakan^[2].

$$PA = \frac{W+S}{W+R+S} \times 100\% \quad (6)$$

Dimana :

S = Jumlah jam alat tidak dapat digunakan tapi tidak mengalami kerusakan

W+R+S = Seluruh jam kerja dimana alat dijadwalkan untuk dioperasikan

- c. Ketersediaan pemakaian (*Use Of Availability* : UA)

Menunjukkan persen waktu yang digunakan alat untuk beroperasi pada saat alat dapat digunakan^[2].

$$UA = \frac{W}{W+S} \times 100\% \quad (7)$$

Dimana :

UA = Memperlihatkan efektifitas alat yang sedang rusak dapat dimanfaatkan

- d. Penggunaak Efektif (*Effective Utilization* : Eut)

Cara menunjukkan berapa persen seluruh waktu kerja yang dapat dimanfaatkan untuk kerja produktif^[2].

$$Eut = \frac{W}{W+R+S} \times 100\% \quad (8)$$

Efektifitas Penggunaan (Ep)

Untuk mengetahui tingkat penggunaan alat peremuk dan kemampuan yang bias dicapai^[2].

$$Ep = \frac{\text{Kapasitas Nyata}}{\text{Kapasitas Desain}} \times 100\% \quad (9)$$

2. METODE PENELITIAN

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data waktu jam kerja efektif, kapasitas nyata alat peremuk, dan hambatan yang terjadi saat alat peremuk beroperasi (faktor manusia, alat, dan cuaca) dari Unit *Crushing Plant III* PT. Batu Kali Welang Ampuh (2017). Adapun tahap-tahap penelitian ini yaitu sebagai berikut :

- Melakukan pengumpulan data-data dari PT. BKWA tahun 2017
- Melakukan perhitungan peralatan pendukung alat peremukan seperti *hopper, vibrating feeder, jaw crusher, belt conveyor, dan vibrating screen*.
- Melakukan perhitungan perbaikan waktu hambatan, waktu kerja efektif, efisiensi waktu kerja, *reduction ratio*, dan neraca bahan.
- Melakukan perhitungan faktor yang mempengaruhi peremukan yaitu *Mechanical Availability, Physical Availability, Use Of Availability, Effective Utilization*, dan Efektifitas Penggunaan.
- Melakukan perhitungan perbaikan umpan masuk (peningkatan produksi) sehingga mencapai target produksi perusahaan hingga 1000 ton/hari.

3. HASIL DAN ANALISIS

3.1. Efektifitas Penggunaan Peralatan Peremuk (*Crusher*)

Tabel 1 Efektifitas penggunaan peralatan peremuk

No	Nama Alat	Kapasitas Desain (ton/jam)	Kapasitas Nyata (ton/jam)	Efektifitas (%)
1	<i>Vibrating feeder</i>	150	121,3	80,87
2	<i>Jaw crusher</i>	150	82	54,66
3	<i>Belt conveyor 12</i>	80	21,6	27
4	<i>Belt conveyor 13</i>	80	34,2	42,75
5	<i>Belt conveyor 14</i>	80	20,4	25,5
6	<i>Belt conveyor 15</i>	80	21,6	27
7	<i>Vibrating Screen</i>	262	121,3	46,29

Sumber : Pengamatan lapangan 2017

Pada tabel 1 dijelaskan bahwa efektifitas penggunaan alat sebelum perbaikan bervariasi. Pada *Vibrating feeder* sebesar 80,87 %, *Jaw crusher* sebesar 54,66 %, *belt conveyor 12* sebesar 27%, *belt conveyor 13* sebesar 42,75%, *belt conveyor 14* sebesar 25,5%, *belt conveyor 15* sebesar 27%, dan *vibrating screen* sebesar 46,29%

3.2. Hambatan-Hambatan Pada Saat Produksi di *Unit Crushing Plant III*

Tabel 2 Hambatan yang disebabkan oleh faktor manusia

No	Jenis Hambatan	Jumlah (menit)
1	Persiapan memulai bekerja	59,48
2	Berhenti bekerja sebelum waktu istirahat	2,08
3	Persiapan memulai bekerja setelah jam istirahat	3,08
4	Berhenti bekerja sebelum waktunya pulang	4,44
Total		69,08

Sumber : Pengamatan lapangan 2017

Hambatan yang disebabkan oleh faktor manusia (Tabel 2) yang paling besar jumlah waktu yang terbuang pada persiapan memulai bekerja mencapai 59,48 menit. Dan yang paling rendah jumlah waktu terbuang adalah berhenti bekerja sebelum waktu istirahat sejumlah 2,08 menit. Total waktu terbuang yang disebabkan faktor manusia ini sebesar 69,08 menit per hari.

Tabel 3 Hambatan yang terjadi karena faktor alat

No	Jenis Hambatan	Waktu (menit)
1	Gangguan pada <i>hopper</i>	9,6
2	Gangguan pada <i>jaw crusher</i>	34,2
3	Gangguan pada <i>cone crusher</i>	29,84
4	Gangguan pada <i>belt conveyor</i>	66,08
5	Gangguan pada <i>control panel</i>	8,6
Total		138,72

Sumber : Pengamatan lapangan 2017

Hambatan yang disebabkan oleh faktor alat biasanya terjadi karena kerusakan pada unit peremuk, sehingga mengakibatkan berhentinya operasi yaitu sebagai berikut:

- Gangguan pada *hopper* hanya terjadi sekali dalam sehari yaitu berupa penahan material agar tidak jatuh kebawah putus, sehingga memerlukan waktu 9,6 menit/hari untuk melakukan perbaikan.
- Gangguan pada *jaw crusher* berupa material yang tersangkut pada mulut jaw crusher, hal ini disebabkan karena ukuran material yang tidak seragam dan ukuran yang melebihi kapasitas, perbaikan membutuhkan waktu 34,2 menit/hari.

- c. Gangguan pada *cone crusher* Berupa besi atau baja yang tanpa sengaja masuk ke dalam cone crusher, sehingga cone crusher berhenti total membutuhkan waktu 29,84 menit.
- d. Gangguan pada *belt conveyor* sering terjadi dikarenakan pada sambungan *belt conveyor* sering putus akibat kondisi karet atau licin karena basah pada saat hujan turun. Selain itu sambungan sering sobek dikarenakan tidak memakai pelekat khusus, melainkan menggunakan kawat baja. Perbaikan membutuhkan waktu 66,08 menit
- e. Gangguan pada *control panel*, gangguan yang terjadi adalah control panel terkena air, sehingga mengalami konslet. Membutuhkan waktu perbaikan 8,6 menit/hari

Tabel 4 Hambatan yang terjadi karena faktor cuaca

No	Jenis Hambatan	Waktu (menit)
1	Hujan lebat	15
Total		15

Sumber : Pengamatan lapangan 2017

Pada Tabel 4, didapatkan data hambatan yang terjadi karena faktor cuaca. Cuaca di Pasuruan dan sekitarnya pada saat penelitian selama 2 bulan cenderung panas disetiap harinya. Namun, ada beberapa hari terjadi hujan lebat rata-rata 15 menit.

3.3. Reduction Ratio

Nilai *reduction ratio* ditentukan oleh kemampuan dari alat peremuknya sehingga besar kecilnya nilai *reduction ratio* dapat digunakan sebagai ukuran keberhasilan suatu proses peremukan. Dalam penilaian ini dilakukan pengukuran diperoleh diameter maksimum material umpan adalah 83 cm dan diameter maksimum produk adalah 23 cm. Dari pengukuran yang diperoleh tersebut maka dapat dihitung besarnya nilai *reduction ratio* yaitu sebesar 3,61.

3.4. Neraca Bahan (Material Balance)

Neraca bahan merupakan neraca suatu kesetimbangan pada pengolahan bahan galian dimana jumlah partikel umpan yang masuk dalam unit pengolahan jumlahnya akan sama dengan jumlah material yang keluar. Jumlah material umpan sebesar 121,3 ton/jam, sementara jumlah produk sebesar 97,8 ton/jam. Jadi jumlah kehilangan sebesar 23,5 ton/jam

3.5. Hasil Penilaian Ketersediaan Alat di Unit Crushing Plant III

Tabel 5 Penilaian ketersediaan alat peremuk

No	Nama Alat	MA (%)	PA (%)	UA (%)	EU (%)
1	Hopper	97,60	98,01	82,34	80,65
2	Vibrating Feeder	100	100	82,63	82,63
3	Jaw Crusher	92,27	93,61	81,44	76,22
4	Belt Conveyor	83,48	86,35	79,88	68,98
5	Vibrating Screen	100	100	82,63	82,63

Sumber : Hasil perhitungan penelitian 2017

Pada Tabel 5, didapatkan hasil penilaian ketersediaan alat peremuk dari *Hooper*, *Vibrating feeder*, *Jaw crusher*, *Belt Conveyor*, dan *Vibrating screen* yang dapat dijelaskan di bawah ini :

a. Hopper

- Ketersediaan mekanis (*Mechanical Availability/MA*) pada hopper sebesar 97,60 % ini berarti terdapat waktu 2,4% alat mengalami gangguan.
- Ketersediaan fisik (*Physical Availability/PA*) pada hopper sebesar 98,01 % yang berarti terdapat waktu yang hilang sebesar 1,99 % karena berbagai alasan baik karena kerusakan alat maupun hambatan lainnya.
- Ketersediaan pemakaian (*Use of Availability/UA*) hopper adalah sebesar 82,34 % yang berarti bahwa terdapat 17,66 % waktu alat tidak beroperasi sebagai mana mestinya.

- Penggunaan efektif (*Effective Utilization /EU*) sebesar 80,65 % dari waktu kerja yang tersedia dan 19,35 % dalam keadaan tidak digunakan.
- b. *Vibrating Feeder*
- Kesiediaan mekanis (*Mechanical Availability /MA*) pada *vibrating feeder* sebesar 100 % ini berarti alat tidak mengalami gangguan.
 - Kesiediaan fisik (*Physical Availability/PA*) pada *vibrating feeder* sebesar 100 % yang berarti bahwa kondisi alat benar – benar siap dan tidak ada hambatan yang terjadi.
 - Kesiediaan pemakaian (*Use of Availability /UA*) pada *vibrating feeder* adalah sebesar 82,63 % yang berarti bahwa terdapat 17,37 % waktu alat tidak beroperasi sebagai mana mestinya.
 - Penggunaan efektif (*Effective Utilization /EU*) sebesar 82,63 % dari waktu kerja yang tersedia dan 17,37 % dalam keadaan tidak digunakan.
- c. *Jaw Crusher*
- Kesiediaan mekanis (*Mechanical Availability /MA*) pada *primary jaw crusher* sebesar 92,27 % ini berarti terdapat waktu 7,73% alat mengalami gangguan.
 - Kesiediaan fisik (*Physical Availability/PA*) Kesiediaan fisik pada *primary jaw crusher* sebesar 93,61 % yang berarti terdapat waktu yang hilang sebesar 6,39 % karena berbagai alasan baik karena kerusakan alat maupun hambatan lainnya.
 - Kesiediaan pemakaian (*Use of Availability /UA*) pada *primary jaw crusher* adalah sebesar 81,44 % yang berarti bahwa terdapat 18,56 % waktu alat tidak beroperasi sebagai mana mestinya.
 - Penggunaan efektif (*Effective Utilization /EU*) sebesar 76,22 % dari waktu kerja yang tersedia dan 23,78 % dalam keadaan tidak digunakan.
- d. *Belt Conveyor*
- Kesiediaan mekanis (*Mechanical Availability /MA*) pada *belt conveyor* sebesar 83,48 % ini berarti terdapat waktu 16,52 % alat mengalami gangguan.
 - Kesiediaan fisik (*Physical Availability/PA*) pada *belt conveyor* sebesar 86,35 % yang berarti terdapat waktu yang hilang sebesar 13,65 % karena berbagai alasan baik karena kerusakan alat maupun hambatan lainnya.
 - Kesiediaan pemakaian (*Use of Availability UA*) *belt conveyor* adalah sebesar 79,88 % yang berarti bahwa terdapat 20,12 % waktu alat tidak beroperasi sebagai mana mestinya.
 - Penggunaan efektif (*Effective Utilization /EU*) sebesar 68,98 % dari waktu kerja yang tersedia dan 31,02 % dalam keadaan tidak digunakan
- e. *Vibrating Screen*
- Kesiediaan mekanis (*Mechanical Availability /MA*) pada *vibrating screen* sebesar 100 % ini berarti alat tidak mengalami gangguan.
 - Kesiediaan fisik (*Physical Availability/PA*) pada *vibrating screen* sebesar 100 % yang berarti bahwa kondisi alat benar – benar siap dan tidak ada hambatan yang terjadi.
 - Kesiediaan pemakaian (*Use of Availability /UA*) *vibrating screen* adalah sebesar 82,63 % yang berarti bahwa terdapat 17,37 % waktu alat tidak beroperasi sebagai mana mestinya.
 - Penggunaan efektif (*Effective Utilization /EU*) sebesar 82,63 % dari waktu kerja yang tersedia dan 17,37 % dalam keadaan tidak digunakan.

3.6. Upaya Peningkatan Produksi

Upaya – upaya yang dilakukan untuk meningkatkan hasil produksi agar tercapai target produksi di *Unit Crushing Plant III* adalah sebagai berikut:

- a. Memecah kembali umpan yang terlalu besar dengan *breaker* akan mengurangi hambatan pada *jaw crusher*. Hal ini juga bertujuan agar umpan tidak tersumbat pada *hopper*. Sehingga akan mengurangi waktu yang terbuang karena umpan tersangkut pada *jaw crusher*.
- b. Memberi pelumas pada peralatan, bagian yang berputar seperti pada roda *bearing jaw crusher*, *idler* dan *pulley* pada *belt conveyor* agar kinerja alat tersebut optimal sehingga mengurangi hambatan yang terjadi. Dimana usaha ini dilakukan setelah proses produksi selesai agar tidak mengganggu proses produksi.
- c. Mengganti metode penyambungan *belt conveyor* dari mekanikal menjadi penyambungan dengan menggunakan lem atau perekat. sering terjadi dan membutuhkan waktu yang lama untuk menanggulanginya. Metode penyambungan yang digunakan pada saat ini adalah dengan cara mekanikal atau menjahit. Metode ini dirasa kurang efisien karena sering robek dan membutuhkan waktu yang lama sehingga mengganggu proses produksi. Dengan metode penyambungan menggunakan lem atau perekat diharapkan mampu mengurangi hambatan yang terjadi pada *belt conveyor* dan mampu memperlancar jalannya produksi.

- d. Perbaikan waktu produktif, hasil penelitian dilapangan menunjukkan waktu kerja yang tersedia adalah sebesar 400 menit/hari atau 6,67 jam/hari, dengan adanya waktu hambatan rata – rata yang disebabkan oleh faktor manusia sebesar 69,08 menit, waktu hambatan yang disebabkan oleh faktor alat sebesar 138,72 menit dan waktu hambatan yang disebabkan oleh faktor cuaca sebesar 15 menit. Maka waktu kerja efektif pada unit *crushing plant III* adalah 177 menit/hari atau 3 jam/hari. Sehingga untuk mendapatkan waktu produksi yang maksimal maka perlu dilakukan perbaikan terhadap hambatan – hambatan tersebut.

Berdasarkan hasil pengamatan dan perhitungan maka rata – rata produksi pada unit *crushing plant III* adalah sebesar 364 ton/hari atau 121,3 ton/jam. Sehingga perlunya dilakukan perbaikan waktu hambatan untuk memungkinkan peningkatan produksi.

Perbaikan terhadap waktu hambatan karena faktor manusia seperti persiapan mulai bekerja, berhenti bekerja sebelum waktu istirahat, persiapan memulai bekerja setelah jam istirahat dan berhenti bekerja sebelum waktu pulang sebesar 10 menit. Sedangkan perbaikan terhadap waktu hambatan karena faktor alat sebesar 5 menit.

Berdasarkan perbaikan terhadap waktu hambatan yang terjadi maka waktu kerja efektif pada unit *crushing plant III* dapat ditingkatkan dari 177 menit/hari atau 3 jam/hari menjadi 385 menit/hari atau 6,42 jam/hari. Dengan adanya perbaikan waktu tersebut akan meningkatkan hasil produksi sebesar 1001,52 ton/hari.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data lapangan PT. Batu Kali Welang Ampuh terhadap *Unit Crushing Plant III*, Volume *hopper* sebesar 46 m³ sedangkan kapasitasnya sebesar 124 ton dan hambatan yang terjadi selama 9,6 menit/hari. Produksi *vibrating feeder* sebesar 364 ton/hari dengan rata-rata umpan oleh *dump truck* sebanyak 19 kali/hari. Produksi *primary jaw crusher* berdasarkan umpan *dump truck* sebesar 82 ton/jam sedangkan kapasitas desain sebesar 150 ton/jam. Kapasitas desain *belt conveyor* adalah sebesar 80 ton/jam, sementara kapasitas nyata dari *belt conveyor* 12 sebesar 21,6 ton/jam, *belt conveyor* 13 sebesar 34,2 ton/jam, *belt conveyor* 14 sebesar 20,4 ton/jam, *belt conveyor* 15 sebesar 21,6 ton/jam.

Kemudian untuk ukuran umpan maksimum adalah 83 cm dan ukuran produk maksimum adalah 23 cm, maka nilai *reduction ratio* adalah sebesar 3,61.

Hasil dari perhitungan penilaian ketersediaan alat menunjukkan *Hopper* : Ketersediaan mekanis sebesar 97,60 %, kesediaan fisik sebesar 98,01%, kesediaan pemakaian sebesar 82,34 % dan penggunaan efektif sebesar 80,65%. *Vibrating feeder* : Ketersediaan mekanis sebesar 100 %, kesediaan fisik sebesar 100 %, kesediaan pemakaian sebesar 82,63 % dan penggunaan efektif sebesar 82,63%. *Primary jaw crusher* : Ketersediaan mekanis sebesar 92,27 %, kesediaan fisik sebesar 93,61 %, kesediaan pemakaian sebesar 81,44 % dan penggunaan efektif sebesar 76,22 %. *Vibrating screen* : Ketersediaan mekanis sebesar 100 %, kesediaan fisik sebesar 100 %, kesediaan pemakaian sebesar 82,63 % dan penggunaan efektif sebesar 82,63 %.

Berdasarkan perbaikan terhadap waktu hambatan yang terjadi maka waktu kerja efektif pada unit *crushing plant III* dapat ditingkatkan dari 177 menit/hari atau 3 jam/hari menjadi 385 menit/hari atau 6,42 jam/hari. Dengan adanya perbaikan waktu tersebut akan meningkatkan hasil produksi sebesar 1001,52 ton/hari.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada pihak perusahaan pertambangan batu andesit PT. Batu Kali Welang Ampuh (PT. BKWA) yang terletak di Kabupaten Pasuruan Provinsi Jawa Timur, yang telah memberikan kesempatan kepada peneliti untuk melakukan penelitian terhadap *Unit Crushing Plant III* terkait dengan peningkatan produktifitas alat peremuk batu andesit, sehingga kegiatan dan proses penelitian dapat berjalan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kholis Muhammad, 2012. Kajian Teknis Unit Peremuk Batu Andesit Di PT. Tirtobumi Adyatunggal Kabupaten Pasuruan, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya.
- [2] Partanto P 1995, Pemindahan Tanah Mekanis, Jurusan Teknik Pertambangan, Institut Teknologi Bandung
- [3] Kurimoto Ltd. *Reference Book. Crushing and Screening*
- [4] Taagart Arthur F (1994), *Handbook of Mineral Dressing*, Wiley-Interscience Publication, New York
- [5] Wills B.A (2005), *Mineral Processing Technology*, 7th edition, Elsevier Ltd.