

**EVALUASI KINERJA UNIT *CRUSHING PLANT* PADA TAMBANG ANDESIT UNTUK MENCAPAI TARGET PRODUKSI 8000 TON/BULAN PADA BULAN MEI 2016 DI PT. ANSAR TERANG CRUSHINDO KABUPATEN LIMAPULUH KOTA SUMATRA BARAT**

**PERFORMANCE EVALUATION OF CRUSHING PLANT IN ANDESITE MINING TO ACHIEVE PRODUCTION TARGET AMOUNT OF 8000 TONS/MONTH ON MAY 2016 AT PT. ANSAR TERANG CRUSHINDO IN DISTRICT OF LIMAPULUH KOTA WEST SUMATRA**

Bayudi Ramadani<sup>1</sup>, Syamsul Komar<sup>2</sup>, RR. Yunita Bayu Ningsih<sup>3</sup>  
Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya, Jl. Palembang –  
Prabumulih KM.32 Indralaya, 30662, Indonesia  
bayudiramadani@gmail.com

**ABSTRAK**

PT. Ansar Terang Crushindo merupakan perusahaan yang bergerak di bidang penambangan batu andesit. Target produksi bulanan yang ditetapkan oleh perusahaan adalah sebesar 8000 ton/bulan. Untuk meningkatkan nilai jual maka dilakukan pengolahan batu andesit menggunakan unit *crushing plant*. Pada bulan Mei 2016 target tersebut belum dapat dipenuhi. Ada beberapa faktor yang dapat menyebabkan tidak tercapainya target produksi tersebut. Produktivitas alat tergantung pada kapasitas dan waktu siklus alat sehingga hal ini akan berpengaruh terhadap efisiensi dan efektifitas alat. Data pada penelitian berupa data primer dan data sekunder yang terdiri dari laju pengumpanan, jumlah produk yang dihasilkan, jadwal kerja harian, data curah hujan, spesifikasi alat, target produksi bulanan dan rekapitulasi kegiatan produksi bulanan. Hasil penelitian menunjukkan nilai efisiensi kerja unit *crushing plant* pada bulan Mei 2016 hanya sebesar 42,22% sehingga produktivitas alat perhari hanya berjumlah 285 ton/hari. Nilai efektifitas sebesar 98,46% dinilai baik karena persentase *losses* selama kegiatan produksi hanya sebesar 1,54%. Nilai kesediaan alat rata – rata unit *crushing plant* sebesar 68,20% menyebabkan nilai beban produksi alat menjadi 123,476 ton/jam dimana jumlah ini melebihi kapasitas alat sehingga dalam waktu yang lama akan menyebabkan alat menjadi rusak. Dapat disimpulkan bahwa waktu kerja efektif operasi unit *crushing plant* yang sangat rendah menjadi penyebab tidak tercapainya target produksi bulanan sehingga perlu dilakukan perbaikan agar target produksi bulanan dapat dipenuhi.

Kata Kunci: *Crushing Plant*, Efisiensi, Efektifitas, Nilai Kesediaan Alat, Produktivitas

**1. PENDAHULUAN**

PT. Ansar Terang Crushindo merupakan perusahaan yang bergerak di bidang penambangan batu andesit. PT. Ansar Terang Crushindo (ATC) melakukan penambangan batu andesit di Jorong Pauah Anok Nagari Pangkalan, Kecamatan Pangkalan Koto Baru, Kabupaten Lima Puluh Kota, Sumatera Barat. Selain itu, untuk meningkatkan nilai jual batu andesit maka PT. Ansar Terang Crushindo mengolah sendiri batu andesit yang dihasilkan. Proses pengolahan tersebut menggunakan unit *crushing plant* yang berlokasi di Jorong Lubuak Jantan, Nagari Manggilang, Kecamatan Pangkalan Koto Baru, Kabupaten Lima Puluh Kota, Sumatra Barat.

Proses penambangan batu andesit meliputi pembersihan lahan, pengupasan tanah penutup, pemboran, peledakan, pemuatan, pengangkutan, pembongkaran dan pengolahan. Pengolahan dilakukan untuk meningkatkan nilai jual dari batu andesit. Setiap pengolahan bahan galian pasti melalui tahap pengecilan ukuran. Proses pengecilan ukuran ini menggunakan alat peremuk (*crusher*). *Crusher* yang digunakan di PT. Ansar Terang Crushindo adalah tiga unit *jaw crusher* yang terdiri dari *primary*, *secondary* dan *tertiary*.

Target produksi bulanan yang ditetapkan oleh perusahaan adalah sebesar 8000 ton/bulan. Pada bulan Mei 2016 target tersebut belum dapat dipenuhi. Ada beberapa faktor yang dapat menyebabkan tidak tercapainya target produksi tersebut. Produktivitas alat tergantung pada kapasitas dan waktu siklus alat [1] sehingga hal ini akan berpengaruh terhadap efisiensi dan efektifitas alat. Dari uraian diatas dirasa perlu dilakukan penelitian terhadap kinerja unit *crushing plant* dengan melakukan kajian teknis unit *crushing plant* pada tambang andesit untuk mencapai target produksi 8000 ton/bulan pada bulan Mei 2016 di PT. Ansar Terang Crushindo Kabupaten Limapuluh Kota Sumatra Barat.

### 1. Produktivitas

Produktivitas memiliki dua dimensi yaitu[2]:

- a. Efektivitas yaitu yang mengarah kepada pencapaian target yang berkaitan dengan kualitas serta kuantitas.
- b. Efisiensi yaitu yang berkaitan dengan suatu upaya untuk membandingkan antara input dengan realisasi penggunaannya atau bagaimana suatu pekerjaan dilaksanakan.

### 2. Jenis – Jenis Hambatan Operasi

Hambatan operasi akan menghambat produktivitas alat. Hambatan operasi dibagi menjadi dua yaitu hambatan mekanis dan hambatan non mekanis [3]. Hambatan ini akan menyebabkan banyaknya kehilangan waktu operasi.

#### a. Hambatan Mekanis

Hambatan mekanis adalah hambatan yang berasal dari faktor mekanis alat. Hambatan ini terjadi karena alat mengalami kerusakan atau gangguan sehingga diperlukan perbaikan dan alat terpaksa harus berhenti beroperasi. Adapun hambatan yang termasuk kedalam jenis hambatan mekanis yaitu penanganan kerusakan alat, servis, pengecekan alat dan antrian alat muat dan angkut.

#### b. Hambatan Non Mekanis

Hambatan non mekanis adalah hambatan yang disebabkan oleh komponen dari luar alat. Hambatan ini menyebabkan *crushing plant* berhenti beroperasi padahal alat dalam keadaan *standby* dan siap untuk digunakan (tidak ada kerusakan). Adapun yang termasuk kedalam jenis hambatan non mekanis yaitu hujan, istirahat kerja, libur nasional, kondisi lapangan dan lain – lain.

### 3. Nilai Efisiensi

Sebelum menentukan nilai efisiensi maka perlu diketahui waktu kerja efektif. Waktu kerja efektif merupakan waktu kerja yang digunakan untuk operasi alat tanpa adanya gangguan baik mekanis dan non mekanis yang mengganggu kegiatan produksi. Dengan demikian maka waktu kerja efektif dapat ditentukan dengan [3]:

$$W_{\text{efektif}} = W_{\text{tersedia}} - W_{\text{hilang}} \quad (1)$$

Nilai efisiensi menunjukkan presentase waktu efektif operasi rata – rata unit *crushing plant* dengan memperhatikan kehilangan kehilangan waktu yang disebabkan oleh berbagai faktor [4].

$$E_f = \frac{\text{waktu kerja efektif}}{\text{waktu kerja tersedia}} \times 100\% \quad (2)$$

Untuk mengetahui jumlah rata – rata umpan yang diremukkan maka perlu dilakukan perhitungan kapasitas produksi rata – rata unit *crushing plant* perjam (Q) [3].

$$Q = \text{laju pengumpanan per jam} \times \text{waktu kerja efektif} \quad (3)$$

Efektifitas *crushing plant* dihitung dengan membandingkan antara jumlah produk yang telah dihasilkan dengan jumlah umpan yang masuk dan dinyatakan dalam persen. Adapun persamaan dari nilai efektifitas unit *crushing plant* yaitu [5]

$$E_p = \frac{\text{produk}}{\text{umpan}} \times 100\% \quad (4)$$

### 4. Ketersediaan Alat (*Availability*)

#### a. *Mechanical Availability* (MA)

*Mechanical Availability* merupakan cara untuk mengetahui kondisi mekanis yang sesungguhnya dari suatu alat yang digunakan. Nilai kesediaan mekanis yang kecil menunjukkan kondisi mekanis alat yang kurang baik. Persamaannya adalah [6]

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

dimana:

W = *Working hours* (jumlah jam operasi)

R = *Repair hours* (jumlah jam untuk perbaikan)

#### b. *Physical Availability (PA)*

*Physical Availability* merupakan ketersediaan mengenai kondisi fisik dari alat yang sedang dipergunakan. Nilai kesediaan fisik lebih besar dari daripada nilai kesediaan mekanis. Jika nilai kesediaan fisik lebih kecil maka alat belum digunakan sesuai dengan kemampuannya. Persamaannya adalah [6]:

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

dimana:

S = *Standby hours* (jumlah jam kerja yang tidak digunakan sedangkan alat dalam kondisi atau keadaan siap operasi)

W+S+R = *Schedule hours* (Jumlah eluruh jam kerja dimana alat dijadwalkan operasi)

#### c. *Use of Availability (UA)*

Seberapa efektif suatu alat yang sedang tidak rusak untuk dapat dimanfaatkan dapat ditunjukkan dengan angka *Use of Availability*. Hal ini dapat dijadikan sebagai suatu ukuran untuk menilai seberapa baik pengelolaan pemakaian peralatan. Nilai kesediaan pengguna yang rendah menunjukkan bahwa pengoperasian alat tidak sempurna. Persamaannya adalah [6]:

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

#### 5. Beban Produksi Per Jam *Crushing Plant*

Nilai beban produksi per jam menunjukkan besarnya jumlah produksi yang harus dicapai oleh alat setiap jamnya, dengan memperhatikan waktu kerja efektif dan nilai rata – rata kesediaan alat [5].

$$Th = \frac{Tp}{We \times Wpe} \quad (8)$$

Dimana:

Th = Nilai beban produksi

Tp = Target produksi (ton/bulan)

We = Waktu kerja efektif (jam/bulan)

Wpe = Nilai persentase waktu kerja produktif selektif

#### 6. *Reduction Ratio (RR)*

Perhitungan *RR* digunakan untuk mengetahui kemampuan suatu unit peremuk dalam hal mereduksi batuan. Perhitungan dilakukan dengan cara menghitung selisih antara ukuran sebelum peremukan dan sesudah peremukan. Semakin kecil nilai *RR* maka tingkat keseragaman pada zona peremukan semakin tinggi [7]. Keberhasilan suatu peremukan sangat ditentukan oleh Nisbah reduksi (*reduction ratio*). Hal ini dikarenakan besar kecilnya nilai *RR* ditentukan oleh kemampuan suatu alat peremuk untuk mengecilkan ukuran material yang akan diremuk [5].

$$RR = \frac{\text{Ukuran Rata – Rata Umpan}}{\text{Ukuran Rata – Rata Produk}} \quad (9)$$

#### 7. *Material Balance*

Perhitungan *material balance* bertujuan untuk mengetahui besarnya jumlah material umpan yang hilang selama kegiatan produksi berlangsung [5].

$$F = P + L \quad (10)$$

dimana:

F = Feed

P = Produk

L = kehilangan (*losses*)

## 2. METODE PENELITIAN

Objek yang diamati pada penelitian ini adalah produktivitas unit *crushing plant* sehingga dapat diketahui efisiensi, efektifitas, dan nilai kesediaan alat. Dengan demikian maka dapat ditentukan penyebab tidak tercapainya target produksi sehingga dapat dilakukan usaha perbaikan. Data primer yang diambil meliputi laju pengumpanan yaitu laju banyaknya umpan yang masuk kedalam hopper per jam dan Jumlah produk yang dihasilkan. Jumlah produk yang dihasilkan didapat dengan menghitung berat produk yang keluar dari *belt conveyor* pada masing – masing ukuran.

Selain itu digunakan juga data-data sekunder sebagai berikut :

- 1) Jadwal jam kerja harian. Jadwal jam kerja harian merupakan jadwal yang sudah ditentukan oleh perusahaan berdasarkan jumlah tenaga kerja dan target produksi yang akan dicapai.
- 2) Data curah hujan. Data curah hujan merupakan jumlah hujan rata – rata yang terjadi di daerah lokasi penelitian.
- 3) Spesifikasi alat. Spesifikasi alat merupakan data – data komponen alat mekanis yang digunakan di perusahaan tersebut guna menunjang proses produksi.
- 4) Target produksi bulanan. Target produksi bulanan merupakan target yang ditetapkan oleh perusahaan berdasarkan kapasitas alat dan jumlah permintaan pasar.
- 5) Rekapitulasi Kegiatan Produksi dan Hambatan Operasi Unit *Crushing Plant*

Data-data yang telah didapat selanjutnya diolah dengan menggunakan beberapa perhitungan maupun penggambaran yang selanjutnya akan direalisasikan dalam bentuk perhitungan.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Hasil Penelitian

#### a. Nilai Efisiensi

Waktu kerja tersedia yang ditetapkan oleh perusahaan adalah 9 jam/hari dan waktu efektif perhari adalah sebesar 3,8 jam/hari. Waktu efisiensi kerja ( $E_f$ ) dapat dihitung menggunakan persamaan (2) sehingga dari hasil perhitungan didapat nilai efisiensi alat sebesar 42,22%.

Laju pengumpanan rata – rata *crushing plant* adalah 75 ton/jam sedangkan jumlah waktu kerja efektif adalah 3,8 jam/hari. Produksi rata – rata perhari ( $Q$ ) dapat dihitung menggunakan persamaan (3) sehingga dari hasil perhitungan didapat produksi rata – rata sebesar 285 ton/hari.

#### b. Efektifitas Unit *Crushing plant*

Jumlah produk yang dihasilkan rata – rata 280,61 ton perhari sedangkan jumlah umpan yang masuk adalah sekitar 285 ton/hari. Efektifitas *crushing plant* dapat dihitung menggunakan persamaan (4). Dari hasil perhitungan didapat efektifitas *crushing plant* sebesar 98,46 %

#### c. Nilai Ketersediaan Alat (*Availability*)

Tujuan dari perhitungan nilai ketersediaan alat ini adalah untuk mengetahui seberapa besar ketersediaan alat unit *crushing plant* untuk digunakan dalam proses produksi, serta sampai sejauh mana nilai ini dapat ditingkatkan untuk menekan nilai beban produksi yang harus dicapai *crushing plant* setiap jamnya [8]. Berdasarkan perhitungan terhadap nilai ketersediaan alat unit *crushing plant* tersaji pada Tabel 1.

#### d. Beban Produksi Perjam

Dengan target produksi yang ditetapkan oleh perusahaan sebesar 8000 ton/bulan, waktu efektif operasi ( $W_e$ ) sebesar 95 jam/bulan dan nilai persentase waktu produktif selektif ( $W_{pe}$ ) sebesar 68,20% maka beban produksi dapat dihitung menggunakan persamaan (8).

Dari hasil diatas maka unit *crushing plant* memiliki beban produksi sebesar 123,476 ton/jam. Ini berarti dalam setiap jam kerja efektif unit *crushing plant* akan dibebankan untuk mengolah batuan sebanyak 123,476 ton.

e. Kajian Terhadap Kinerja *Crushing Plant*

memperoleh ukuran yang diinginkan maka PT. Ansar Terang Crushindo menggunakan tiga buah *crusher* dalam mereduksi ukuran batuan andesit. Nilai *reduction ratio* dapat dicari dengan menggunakan rumus (9). Nilai *reduction ratio* alat secara teoritis dan aktual tercantum pada Tabel 2.

e. *Material balance*

Dari perhitungan diketahui efektifitas alat sebesar 98,46% dari total umpan yang masuk maka nilai *material balance* dapat ditentukan dengan persamaan (10).

Dari perhitungan terlihat bahwa persentase kehilangan sebesar 1,54 % atau sebanyak 4,389 ton/hari.

3.2. Pembahasan

a. Hambatan Operasi

Waktu kerja efektif alat sangat kecil. Hal ini disebabkan adanya hambatan mekanis dan non mekanis yang terjadi sehingga menyebabkan banyak kehilangan waktu operasi. Hambatan mekanis berasal dari faktor mekanis alat, yaitu hambatan yang terjadi karena alat mengalami kerusakan atau gangguan sehingga diperlukan perbaikan dan alat terpaksa harus berhenti beroperasi. Hambatan non mekanis adalah hambatan yang disebabkan oleh komponen dari luar alat. Hambatan ini menyebabkan *crushing plant* berhenti beroperasi padahal alat dalam keadaan *standby* dan siap untuk digunakan (tidak ada kerusakan). Hambatan operasi sebelum perbaikan dapat dilihat di Tabel 3.

b. Mengurangi Waktu Hambatan

Hambatan yang terjadi menyebabkan *crushing plant* berhenti beroperasi dan mengalami banyak kehilangan waktu sehingga mempengaruhi nilai efisiensi kerja, nilai produktivitas, nilai kesediaan alat dan beban produksi. Dengan demikian diperlukan adanya solusi untuk meningkatkan waktu kerja efektif. Adapun solusi yang dapat dilakukan adalah pembuatan *standard operational procedure* supaya kegiatan produksi lebih teratur sehingga kehilangan waktu akibat kegiatan kebersihan dapat dikurangi. Jika solusi dapat direalisasikan maka akan terjadi peningkatan waktu efektif operasi unit *crushing plant* seperti terlihat pada Tabel 4. Dengan demikian maka hambatan operasi setelah perbaikan dapat dilihat di Tabel 5.

Tabel 1. Nilai Kesediaan Alat Sebelum Perbaikan

Nilai Kesediaan Alat	Persentase
Kesediaan Mekanis ( <i>Mechanical Availability</i> )	70,85%
Kesediaan Fisik ( <i>Physical Availability</i> )	82,67%
Kesediaan Penggunaan ( <i>Use of Availability</i> )	51,07%
Waktu Produktif Selektif	68,20%

Tabel 2. Perbandingan Nilai Reduction Ratio Teoritis dan Aktual Alat Crusher

Jenis Crusher	RR Teoritis	RR Aktual
Primary jaw crusher	3,125	2,62
Secondary jaw crusher	3,5	1,32
Tertiary Jaw crusher	3,5	2,89

Tabel 3. Hambatan Operasi Sebelum Perbaikan

No	Jenis Hambatan	Waktu (jam/bulan)
1	Hambatan yang dapat dihindari :	
	a. Penanganan kerusakan alat	36
	b. Servis dan ganti oli	3
2	Hambatan yang tidak dapat dihindari :	
	a. Kebersihan	50
	b. Kondisi hujan	10
	c. Istirahat	27
	d. Libur nasional setengah hari	4
	Jumlah waktu tidak produktif	130 jam

**Tabel4. Perbandingan Waktu Kerja Efektif Jika Solusi Dilaksanakan**

	<b>Waktu kerja efektif</b>
<b>Sebelum</b>	<b>95 jam/bulan</b>
<b>Sesudah</b>	<b>114 jam/bulan</b>

**Tabel5. Hambatan Operasi Setelah Perbaikan**

<b>No</b>	<b>Jenis Hambatan</b>	<b>Waktu (jam/bulan)</b>
<b>1</b>	<b>Hambatan yang dapat dihindari :</b>	
	<b>a. Penanganan kerusakan alat</b>	<b>36</b>
<b>2</b>	<b>Hambatan yang tidak dapat dihindari :</b>	
	<b>a. Kerbersihan dan Servis rutin</b>	<b>25</b>
	<b>b. Kondisi hujan</b>	<b>10</b>
	<b>c. Istirahat</b>	<b>27</b>
	<b>d. Libur nasional setengah hari</b>	<b>4</b>
	<b>Jumlah waktu tidak produktif</b>	<b>102</b>

Dari Tabel5 maka dapat dilihat kenaikan waktu kerja efektif dari sebelum usulan perbaikan dan setelah usulan perbaikan. Waktu kerja efektif naik sebesar 19 jam atau rata – rata 0,76 jam perhari.

Dengan demikian maka waktu kerja efektif setelah usulan perbaikan adalah sebesar:

We = 3,8 jam perhari + 0,76 jam perhari

We = 4,56 jam perhari

#### c. Nilai Efisiensi Setelah Perbaikan

Setelah dilakukan perbaikan terhadap tiga jenis hambatan maka didapat jumlah waktu efektif perhari sebesar 4,56 jam/hari. Selanjutnya dapat dihitung nilai efisiensi alat setelah perbaikan. Nilai efisiensi alat setelah perbaikan adalah 50,67%. Hal ini menunjukkan bahwa terjadi peningkatan efisiensi kerja dari 42,22% menjadi 50,67% atau terdikenakan efisiensi sebesar 8,45%.

Sedangkan tingkat produktivitas alat (Q) setelah perbaikan adalah 342 ton /hari. Dengan demikian dapat dijelaskan bahwa setelah dilakukan perbaikan nilai produktivitas rata- rata unit *crushing plant* meningkat dari sebelumnya 285 ton/hari menjadi 342 ton/hari atau mengalami kenaikan sebesar 57 ton/hari.

Dari hasil perhitungan diatas terlihat jelas kenaikan produktivitas sebelum usulan perbaikan dan setelah usulan perbaikan dari 2.959,2 ton/bulan menjadi 8550 ton/bulan. Dengan demikian maka setelah usulan perbaikan dilakukan maka target 8000 ton/bulan dapat terpenuhi.

#### d. Efektifitas Setelah Perbaikan

Dari hasil perhitungan didapat bahwa perentase efektifitas unit *crushing plant* sebesar 98,46%. Hasil ini menunjukkan bahwa unit *crushing plant* sudah bekerja secara optimal, karena total produk yang dihasilkan dari kegiatan peremukan batu andesit adalah sebesar 98,46% dari total umpan yang dimasukkan. Hal ini menunjukkan bahwa umpan yang masuk sudah memenuhi kriteria yang ditentukan sehingga *crushing plant* dapat bekerja efektif dan maksimal [9].

#### e. Ketersediaan Alat Setelah Perbaikan

Setelah dilakukan perbaikan terjadi penurunan waktu *stand by* unit *crushing plant* dari 91 jam menjadi 66 jam atau berkurang sebanyak 25 jam maka dari perhitungan didapat nilai ketersediaan alat (*Availability*) setelah perbaikan tersaji pada Tabel 6. Jika ketersediaan mekanis kecil maka kondisi mekanis alat kurang baik [6] sehingga dengan naiknya nilai ketersediaan alat maka kondisi alat akan membaik.

#### f. Beban Produksi Perjam Setelah Perbaikan

Nilai produksi perjam menunjukkan besarnya jumlah produksi yang harus dicapai alat setiap jamnya, dengan target produksi sebesar 8000 ton/bulan, waktu efektif operasi (We) sebesar 120 jam/bulan dan nilai persentase waktu produktif selektif (Wpe) sebesar 75,83% maka beban produksi menjadi 87,92 ton/jam. Ini artinya terjadi penurunan beban produksi dari sebelumnya yaitu sebesar 35,556 ton/jam. Dengan terjadinya penurunan nilai beban produksi maka alat dapat bekerja sesuai dengan kapasitasnya sehingga keausan alat dapat dihindari [2].

Tabel 6 Nilai Ketersediaan Alat Setelah Perbaikan

Nilai Ketersediaan Alat	Persentase
Ketersediaan Mekanis ( <i>Mechanical Availability</i> )	77,36%
Ketersediaan Fisik ( <i>Physical Availability</i> )	84,00%
Ketersediaan Penggunaan ( <i>Use of Availability</i> )	66,13%
Waktu Produktif Selektif	75,83%

Tabel7 Kondisi *CrushingPlant* Sebelum dan Setelah Perbaikan

No	Kondisi	Sebelum	Setelah
1	Waktu Kerja Efektif	3,8 jam/hari	4,56 jam/hari
2	Efisiensi	42,22 %	50,67 %
3	Produktivitas	285 ton/jam	342 ton /hari
4	Ketersediaan Alat Rata – Rata	68,20%	75,83%
5	Beban Produksi	123,476 ton/jam	87,92 ton/jam

#### g. *Reduction Ratio*

Dari hasil perhitungan dapat kita lihat bahwa nilai *reduction ratio* aktual alat *crusher* yang digunakan berurut adalah 2,62, 1,32, dan 2,89. Hal ini menunjukkan bahwa unit *crushing plant* sudah bekerja secara optimal karena ukuran produk yang dihasilkan sudah memenuhi permintaan konsumen.

#### h. *Material Balance*

Dari perhitungan *material balance* yang telah dilakukan sebelumnya, diketahui bahwa nilai *losses* kegiatan peremukan *crushing plant* sebesar 1,54%. Nilai ini menunjukkan *material balance* sudah berjalan dengan baik karena produk yang dihasilkan sebanyak 98,46%. Dari perhitungan terlihat bahwa persentase kehilangan sebesar 1,54 % atau sebanyak 4,389 ton/jam. Jumlah ini masih dapat diterima karena batas toleransi kehilangan material pada umumnya adalah sebesar 2% [10]. Dari keseluruhan perhitungan dan pembahasan yang telah dilakukan berkaitan dengan jumlah waktu efektif operasi, nilai efisiensi, nilai produktivitas, nilai ketersediaan alat, dan nilai beban produksi per jam maka dapat dibuat perbandingan kondisi unit *crushing plant* sebelum dan sesudah usulan perbaikan pada Tabel7.

Dari Tabel7 terlihat bahwa terjadi kenaikan nilai waktu efektif operasi, nilai efisiensi, nilai produktivitas, nilai ketersediaan alat, dan nilai beban produksi per jam dari sebelum usulan perbaikan hingga setelah adanya usulan perbaikan terhadap unit *crushing plant*.

## 4. KESIMPULAN

1. Waktu efektif operasi unit *crushing plant* pada bulan Mei 2016 adalah 3,8 jam/hari dengan total waktu kerja tersedia perhari sebesar 9 jam/hari sehingga efisiensi kerja unit *crushing plant* pada bulan Mei hanya sebesar 42,22% dan produktivitas alat sebesar 285 ton/hari. Efektifitas alat unit *crushing plant* dinilai baik karena nilai efektifitas alat sebesar 98,46% serta *material balance* yang persentase *losses* selama kegiatan produksi tergolong kecil dan masih dapat diterima yaitu hanya sebesar 1,54% atau sebanyak 4,389 ton/hari. Selain itu, nilai *reduction ratio* aktual alat *crusher* yang digunakan berurut adalah 2,62, 1,32, dan 2,89. Hal ini menunjukkan bahwa unit *crushing plant* sudah bekerja secara optimal karena ukuran produk yang dihasilkan sudah memenuhi permintaan konsumen.
2. Nilai ketersediaan alat (*availability*) unit *crushing plant* rata – rata adalah sebesar 68,20% sehingga beban produksi bernilai 123,476 ton/jam. Ini menunjukkan bahwa unit *crushing plant* dibebankan untuk mengolah batuan sebanyak 123,476 ton/jam dimana jumlah ini melebihi kapasitas alat sehingga dalam waktu yang lama akan menyebabkan alat menjadi rusak.
3. Upaya untuk meningkatkan kinerja unit *crushing plant* adalah dengan mengurangi waktu hambatan kerja sehingga waktu kerja efektif naik dari sebelumnya 3,8 jam/hari menjadi 4,56 jam/hari. Waktu kerja efektif yang meningkat akan meningkatkan produktivitas unit *crushing plant* dari 285 ton/hari menjadi 342 ton/hari sehingga target 8000 ton/bulan dapat dicapai.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Rostiyanti. (2008). *Alat-alat Berat Proyek Konstruksi*, Jakarta: Penerbit Erlangga.

- [2] Husein U. (2005). *Evaluasi Kinerja Perusahaan*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- [3] Handoko, P. (2015). *Kajian Teknis Peremukan Batu Kapur (Size Reduction) pada Unit Crushing Plant untuk Mencapai Target Produksi Sebesar 7000 Ton/Hari di PT. Semen Baturaja (Persero) Tbk*. Skripsi, Fakultas Teknik: Universitas Sriwijaya.
- [4] Rochmanhadi. (1998). *Alat – Alat Berat dan Penggunaannya*. Jakarta: Badan Penerbitan Pekerjaan Umum
- [5] Wills B.A., dan Munn T.J.N.(2006). *Mineral Processing Technology, Seventh Edition*. Queensland: Elsevier Science & Technology Books.
- [6] Yanto I. (2005). *Pemindahan Tanah Mekanis*. Yogyakarta: Penerbitan Seri Pertambangan Umum Jurusan Teknik Pertambangan UPN “Veteran” Yogyakarta.
- [7] Harahap A.I. (2014). *Kajian Kominusi Limestone pada Area Penambangan PT. Semen Padang (Persero) Tbk. Bukit Karang Putih Indarung Sumatera Barat*. *Jurnal Ilmu Teknik* 2(2). 5
- [8] Bingham C. (2004). *Rocks and Mineral*. London: A Penguin Company.
- [9] Malau R.R. (2012). *Kajian Teknis Produksi Alat Peremuk pada Peremukan Batu Granit untuk mencapai target Produksi 200.000 ton/bulan di PT. Wira Penta Kencana Tanjung Balai Kabupaten Karimun-Kepulauan Riau*. Skripsi. Fakultas Teknik: Universitas Sriwijaya.
- [10] Firdaus M.T.R. (2016). *Rencana Teknis Sistem Penyaliran Tambang Andesit PT. Ansar Terang Crushindo Pangkalan, Kabupaten Limapuluh Kota, Sumatra Barat*. Skripsi. Fakultas Teknik: Universitas Negri Padang.