

**KAJIAN TENTANG PRODUKSI CRUSHER PADA UNIT
PENGOLAHAN DI PT. ANUGERAH BARA KALTIM
KECAMATAN LOA JANAN KABUPATEN
KUTAI KARTANEGARA PROVINSI
KALIMANTAN TIMUR**

Oleh :
Sujiman ¹, Muhammad Ainul Yakin ²

ABSTRAK

Penelitian ini dilaksanakan untuk mengkaji tentang produksi *crusher* dengan tujuan menghitung efisiensi kerja, nilai ketersediaan alat, dan menghitung faktor faktor penghambat kegiatan produksi pada unit *crushing plant* PT. Anugerah Bara Kaltim.

Metode yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari mengambil data langsung dengan melakukan pengamatan di unit *crushing plant* kemudian mengambil jam kerja *crusher* untuk membuat tabel jam kerja yang digunakan untuk menemukan nilai efisiensi kerja, ketersediaan alat dan faktor – faktor penghambatnya kemudian diolah menggunakan *Microsoft office*.

Dari hasil, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut: Nilai Efisiensi kerja setelah upaya perbaikan : Efisiensi kerja optimum *crusher* 1 (90.71 %), *crusher* 2 (87.67 %), dan *Crusher* 3 (76.00 %). Efisiensi kerja rata – rata *Crusher* 1 (96.83 %), *Crusher* 2 (95.78 %), dan *Crusher* 3 (91.55 %). Nilai ketersediaan alat setelah perbaikan : Ketersediaan Mekanik, (MA) pada *Crusher* 1 (98.97 %), *Crusher* 2 (99.05 %), dan *Crusher* 3 (84.55 %). Ketersediaan Fisik (PA) pada *Crusher* 1(98.88 %), *Crusher* 2 (90.04 %), dan *Crusher* 3 (85.96 %). Ketersediaan Pemakaian (UA) pada *Crusher* 1 (91.74 %), *Crusher* 2 (88.52 %), dan *Crusher* 3 (88.41 %). Ketersediaan Efektif (EU) pada *Crusher* 1 (90.88 %), *Crusher* 2 (87.76 %), dan *Crusher* 3 (76.11 %). Dari pengamatan dilapangan diperoleh perhitungan mengenai hambatan operasi yang disebabkan oleh : Faktor terhenti (*Idle time*) selama 14 hari pada *crusher* 1 sebesar (7.71 jam), *crusher* 2 sebesar (8.25 jam), dan *crusher* 3 sebesar (13.3 jam). Faktor tertunda (*Delay time*) selama 14 hari pada *crusher* 1 sebesar (39.34 jam), *crusher* 2 sebesar (48.08 jam), dan *crusher* 3 sebesar (60.06 jam). Perbaikan alat (*Repair*) selama 14 hari pada *crusher* 1 sebesar (3.16 jam), *crusher* 2 sebesar (2.83 jam), dan *crusher* 3 sebesar (46.66 jam). Perawatan alat (*Mintenance*) selama 14 hari pada *crusher* 1 sebesar (0.64 jam), *crusher* 2 sebesar (0.37 jam), dan *crusher* 3 sebesar (0.48 jam).

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Propinsi Kalimantan Timur banyak dijumpai perusahaan pertambangan yang mengusahakan dan memanfaatkan batubara untuk memenuhi kebutuhan pasar domestic maupun pasar mancanegara (komoditi ekspor). Meningkatnya ekspor batubara keluar negeri ini perlu adanya batubara dengan kualitas yang baik. Harus ada analisis batubara dengan parameter tertentu untuk meningkatkan pengembangan dan pemanfaatan. Pemanfaatan dan pengembangan batubara dalam negeri masih terkendala infrastruktur pendukung terutama dalam hal transportasi dan distribusi. Proses pengolahan batubara pada unit *Crushing plant* yang bertujuan untuk mengecilkan ukuran untuk memenuhi permintaan pasar, hal ini menjadi bagian yang harus di lakukan karena buyer (pembeli) memiliki permintaan yang berbeda – beda sesuai dengan kebutuhan batubara yang akan mereka gunakan biasanya pembeli meminta batubara berukuran dibawah 5cm (*Sukandarmuidi, 1994*).

Tujuan Penelitian

Adapun maksud dari penelitian skripsi ini adalah mengkaji produksi crusher pada unit *crushing plant*.

Sedangkan tujuan dari penelitian skripsi ini adalah

1. Menghitung efisiensi kerja dari unit *Crushin plan*.
2. Menghitung ketersediaan alat unit *Crusher*.
3. Menghitung hambatan yang terjadi pada unit *Crushing plant*.

Metodologi

1. Studi literatur, tahapan ini merupakan awal dari kegiatan penelitian yang akan dilakukan. Tahapan ini diantaranya adalah melakukan studi pustaka atau mencari referensi, informasi serta laporan sebagai pendukung kegiatan penelitian yang bersifat teoritis.
2. Observasi lapangan, yaitu peninjauan dan pengamatan langsung kelapangan terhadap objek kajian yang sedang dilakukan berkaitan dengan pengolahan batubara pada unit *crushing plant*.
3. Pengambilan data :
 - a. Data primer.
Jam kerja *crusher*, Cycle time *crusher*, Jumlah umpan, Ukuran umpan, Ukuran Produk
 - b. Data sekunder, Data curah hujan, Spesifikasi *crusher*, Data Produksi *crusher*, Sejarah Perusahaan
4. Pengolahan data dan kajian data.
Analisis data menggunakan Microsoft Office kemudian dikaji untuk menemukan nilai hambatan dari setiap crushernya

PEMBAHASAN

Efisiensi kerja adalah perbandingan antara waktu produktif dengan waktu kerja yang tersedia atau mengukur tingkat keberhasilan dalam penggunaan waktu tersedia, alat sangat berpengaruh terhadap besarnya produksi dimana ketersediaan fisik alat atau faktor – faktor yang mempengaruhi unit crusher menempatkan alatnya secara tidak efektif.

Tabel 1. Total Jam Kerja *Crusher* 1

| Tanggal | Rencana Kerja (S) | Perbaikan (R) | Perawatan (M) | Tersedia (A)=S-M | | |
|--------------|-------------------|---------------|---------------|------------------|-----------------|-----------|
| | | | | Terhenti (I) | Operasi (O)=D+W | |
| | | | | | Tertunda (D) | Work (W) |
| 1-14/10/2016 | | | | | | S-R-M-I-D |
| TOTAL | 336 | 3.16 | 0.64 | 7.71 | 39.32 | 285.02 |
| RATA - RATA | 24 | 0.23 | 0.05 | 0.55 | 2.81 | 20.36 |

Efisiensi Kerja *Crusher* 1

a) Efektifitas (*effectiveness*)

Artinya jam kerja efektif selama waktu yang disediakan untuk operasi.

$$\begin{aligned}
 E &= \frac{W}{O} \times 100\% \\
 &= \frac{285,02}{324,34} \times 100\% \\
 &= 87,88 \%
 \end{aligned}$$

Keberhasilan alat tersebut bekerja secara efektif sebesar 87.88 % angka tersebut menunjukkan berapa persen dari seluruh waktu kerja yang dapat dimanfaatkan untuk kerja produktif

b) Ketersediaan Fisik (*physical* atau *mechanical availability*)

Adalah sehat tidaknya alat untuk beroperasi.

$$\begin{aligned}
 PA &= \frac{A}{S} \times 100\% \\
 PA &= \frac{335,36}{336} \times 100\% \\
 &= 99,81 \%
 \end{aligned}$$

Diproleh angka sebesar 99,81 % artinya alat lebih banyak digunakan untuk beroperasi, walaupun ada waktu yang hilang karena perawatan alat.

c) Utilitas (*utility*)

Adalah alat yang sehat terpaksa tidak beroperasi karena beberapa sebab, misalnya hujan deras, rapat, kecelakaan tambang dan lain – lain.

$$\begin{aligned}
 U &= \frac{O}{A} \times 100\% \\
 U &= \frac{324,34}{335,36} \times 100\% \\
 &= 96,71 \%
 \end{aligned}$$

Sehingga diperoleh angka 96.71 % menunjukkan seberapa efektif suatu alat yang dalam baik dapat dimanfaatkan. Jadi alat tidak operasi.

d) Efisiensi Kerja Optimum

Merupakan perkalian antara E, PA, dan U, Jadi:

$$\begin{aligned} \text{Eff. Optimum} &= E \times PA \times U \\ &= 87.88 \times 96.71 \times 99.81 \\ &= 84,83 \% \end{aligned}$$

Jadi efisiensi kerja optimum sebesar 84,83 % sedangkan kelilangan nilai pada saat produksi adalah sebesar 15,17 % ini dipengaruhi oleh beberapa faktor yang menghambat jalannya produksi.

e) Efisiensi Kerja Rata – Rata

Efisiensi kerja rata – rata adalah penjumlahan dari efektifitas, ketersediaan fisik dan utilitas.

$$\begin{aligned} \text{Eff Rata – Rata} &= \frac{E + PA + U}{3} \\ &= \frac{87.88 + 96.71 + 99.81}{3} \\ &= 94.80 \% \end{aligned}$$

Efisiensi Kerja Crusher 2

Tabel 2. Total Jam Kerja Crusher 2

| Tanggal | Rencana Kerja (S) | Perbaikan (R) | Perawatan (M) | Tersedia (A)=S-M | | |
|--------------|-------------------|---------------|---------------|------------------|-----------------|-----------------------|
| | | | | Terhenti (I) | Operasi (O)=D+W | |
| | | | | | Tertunda (D) | Work (W) S-R-M-I-D |
| 1-14/10/2016 | | | | | | |
| TOTAL | 336 | 2.83 | 0.37 | 8.25 | 48.08 | 276.33 |
| RATA - RATA | 24 | 0.20 | 0.03 | 0.59 | 3.43 | 19.74 |

a) Efektifitas (*effectiveness*)

Artinya jam kerja efektif selama waktu yang disediakan untuk operasi.

$$\begin{aligned} E &= \frac{W}{O} \times 100\% \\ &= \frac{276,33}{324.41} \times 100\% \\ &= 85.18 \% \end{aligned}$$

Keberhasilan alat tersebut bekerja secara efektif sebesar 85.18 % angka tersebut menunjukkan berapa persen dari seluruh waktu kerja yang dapat dimanfaatkan untuk kerja produktif.

b) Ketersediaan Fisik (*physical* atau *mechanical availability*)

Adalah sehat tidaknya alat untuk beroperasi.

$$PA = \frac{A}{S} \times 100\%$$

$$PA = \frac{355,63}{336} \times 100\%$$

$$= 99,89 \%$$

Diproleh angka sebesar 99,89 % artinya alat lebih banyak digunakan untuk beroperasi, walaupun ada waktu yang hilang karena perawatan alat.

c) Utilitas (*utility*)

Adalah alat yang sehat terpaksa tidak beroperasi karena beberapa sebab, misalnya hujan deras, rapat, kecelakaan tambang dan lain – lain.

$$U = \frac{O}{A} \times 100\%$$

$$U = \frac{324,41}{335,63} \times 100\%$$

$$= 96,66 \%$$

Sehingga diperoleh angka 96,66 % menunjukkan seberapa efektif suatu alat yang dalam baik dapat dimanfaatkan. Jadi alat tidak operasi.

d) Efisiensi Kerja Optimum

Merupakan perkalian antara E, PA, dan U, Jadi:

$$Eff. Optimum = E \times PA \times U$$

$$= 85,18 \times 99,89 \times 96,66$$

$$= 82,24 \%$$

Jadi efisiensi kerja optimum sebesar 82,24 % sedangkan kelilangan nilai pada saat produksi adalah sebesar 17,76 % ini dipengaruhi oleh beberapa faktor yang menghambat jalannya produksi.

e) Efisiensi Kerja Rata – Rata

Efisiensi kerja rata – rata adalah penjumlahan dari efektifitas, ketersediaan fisik dan utilitas.

$$Eff Rata - Rata = \frac{E + PA + U}{3}$$

$$= \frac{85,18 + 99,89 + 96,66}{3}$$

$$= 93,91 \%$$

Efisiensi Kerja *Crusher 3*

Tabel 3. Total Jam Kerja *Crusher 3*

| Tanggal | Rencana Kerja (S) | Perbaikan (R) | Perawatan (M) | Tersedia (A)=S-M | | |
|--------------|-------------------|---------------|---------------|------------------|-----------------|-----------------------|
| | | | | Terhenti (I) | Operasi (O)=D+W | |
| | | | | | Tertunda (D) | Work (W) S-R-M-I-D |
| 1-14/10/2016 | | | | | | |
| TOTAL | 336 | 46.66 | 0.48 | 13.3 | 60.06 | 215.38 |
| RATA - RATA | 24 | 3.33 | 0.03 | 0.95 | 4.29 | 15.38 |

a) Efektifitas (*effectiveness*)

Artinya jam kerja efektif selama waktu yang disediakan untuk operasi.

$$E = \frac{W}{O} \times 100\%$$

$$= \frac{215,38}{275,44} \times 100\%$$

$$= 78,19 \%$$

Keberhasilan alat tersebut bekerja secara efektif sebesar 78.19 % angka tersebut menunjukkan berapa persen dari seluruh waktu kerja yang dapat dimanfaatkan untuk kerja produktif.

b) Ketersediaan Fisik (*physical* atau *mechanical availability*)

Adalah sehat tidaknya alat untuk beroperasi.

$$PA = \frac{A}{S} \times 100\%$$

$$PA = \frac{355,52}{336} \times 100\%$$

$$= 99,86 \%$$

Diperoleh angka sebesar 99,86 % artinya alat lebih banyak digunakan untuk beroperasi, walaupun ada waktu yang hilang karena perawatan alat.

c) Utilitas (*utility*)

Adalah alat yang sehat terpaksa tidak beroperasi karena beberapa sebab, misalnya hujan deras, rapat, kecelakaan tambang dan lain – lain.

$$U = \frac{O}{A} \times 100\%$$

$$U = \frac{275,44}{355,52} \times 100\%$$

$$= 82,09 \%$$

Sehingga diperoleh angka 82.09 % menunjukkan seberapa efektif suatu alat yang dalam baik dapat dimanfaatkan. Jadi alat tidak operasi.

d) Efisiensi Kerja Optimum

Merupakan perkalian antara E, PA, dan U, Jadi:

$$Eff. Optimum = E \times PA \times U$$

$$= 78,19 \times 99,86 \times 82,09$$

$$= 64,10 \%$$

Jadi efisiensi kerja optimum sebesar 64,10 % sedangkan kelilangan nilai pada saat produksi adalah sebesar 35,9 % ini dipengaruhi oleh beberapa faktor yang menghambat jalannya produksi.

e) Efisiensi Kerja Rata – Rata

Efisiensi kerja rata – rata adalah penjumlahan dari efektifitas, ketersediaan fisik dan utilitas.

$$Eff Rata - Rata = \frac{E + PA + U}{3}$$

$$= \frac{78.19 + 99.86 + 82.09}{3}$$

$$= 86,72\%$$

Penilaian Ketersediaan Alat

Adalah faktor faktor yang mempengaruhi dan sangat penting dalam meakukan penjadwalan suatu alat adalah faktor – faktor ketersediaan alat dari setiap unit alat. Keterseiaan alat merupakan faktor yang menunjukkan kondisi alat – alat mekanis yang digunakan dalam pekerjaan dengan memperhatikan kehilangan waktu selama waktu kerja dari suatu alat tersebut yang terdiri dari jam perbaikan (*repair*) dan waktu alat tidak operasi (*stand by hours*). Ketersediaan alat (*availability*) dapat dibagi dalam beberapa bagian sebagai tersebut:

Tabel 4. Nilai ketersediaan alat

| Unit | T | W | S | R |
|------------------|-----|--------|-------|------|
| <i>Crusher 1</i> | 336 | 285,02 | 47.03 | 3,16 |
| <i>Crusher 2</i> | 336 | 275,8 | 56,33 | 2.83 |

Tabel lanjutan nilai ketersediaan alat

| | | | | |
|------------------|------|--------|--------|-------|
| <i>Crusher 3</i> | 336 | 215,38 | 73,36 | 46.66 |
| Total 14 Hari | 1008 | 776.2 | 176,72 | 52.65 |

- W = Jumlah jam kerja alat
 S = Jumlah jam kerja alat tidak beroperasi, alat dalam kondisi siap
 R = Jumlah jam kerja yang digunakan untuk perbaikan
 T = Jumlah jam kerja Tersedia (W + S + R)

Penilaian Ketersediaan Alat *Crusher 1*

a) *Mechanical Availability, MA*

$$MA = \frac{W}{W + R} \times 100\%$$

$$= \frac{285,02}{285,02 + 3,16} \times 100\%$$

$$= 98,90 \%$$

Besarnya prosentase adalah 98,90 % angka tersebut menunjukkan kondisi sesungguhnya alat yang siap dipakai, maka waktu yang dibutuhkan untuk perbaikan dan perawatan rutin 1,1 % dari waktu yang disediakan. Kondisi alat dalam keadaan rata – rata.

b) *Physical Availability, PA*

$$PA = \frac{W + S}{T} \times 100\%$$

$$= \frac{285,02 + 47.03}{336} \times 100\%$$

$$= 98,82 \%$$

Besarnya presentase adalah 98,82 % dapat dikatakan bahwa fisik keadaan alat baik, walaupun ada waktu sisa yang hilang karena perawatan alat sebesar 1,98

% dari waktu yang di jadwalkan untuk bekerja. Artinya alat lebih banyak digunakan untuk beroperasi.

c) *Use of Availability, UA*

$$\begin{aligned} UA &= \frac{W}{W + S} \times 100\% \\ &= \frac{285,02}{285,02 + 47,03} \times 100\% \\ &= 85,84\% \end{aligned}$$

Besarnya prosentase yang didapat adalah 85,84 % angka tersebut menunjukkan prosentase waktu yang digunakan oleh alat untuk beroperasi saat alat dapat dipakai. Jadi alat tidak dipakai mempunyai prosentase sebesar 14,16 % Dari waktu saat alat secara mekanis dinyatakan dapat digunakan dalam keadaan siap.

d) *Effective Utilization, EU*

$$\begin{aligned} EU &= \frac{W}{T} \times 100\% \\ &= \frac{285,02}{336} \times 100\% \\ &= 84,93\% \end{aligned}$$

Besarnya prosentase yang didapat adalah 84,93 % menunjukkan berapa persen dari seluruh waktu yang tersedia yang dapat dimanfaatkan untuk kerja produktif. Jadi alat tersebut tidak digunakan sebesar 15,61 % dari waktu yang tersedia.

5.2.2. Penilaian Ketersediaan Alat *Crusher 2*

a) *Mechanical Availability, MA*

$$\begin{aligned} MA &= \frac{W}{W + R} \times 100\% \\ &= \frac{275,8}{275,8 + 2,83} \times 100\% \\ &= 98,98\% \end{aligned}$$

Besarnya prosentase adalah 98,98 % angka tersebut menunjukkan kondisi sesungguhnya alat yang siap dipakai, maka waktu yang dibutuhkan untuk perbaikan dan perawatan rutin 1,02 % dari waktu yang disediakan. Kondisi alat dalam keadaan rata – rata.

b) *Physical Availability, PA*

$$\begin{aligned} PA &= \frac{W + S}{T} \times 100\% \\ &= \frac{275,8 + 56,33}{336} \times 100\% \\ &= 98,85\% \end{aligned}$$

Besarnya presentase adalah 98,85% dapat dikatakan bahwa fisik keadaan alat baik, walaupun ada waktu sisa yang hilang karena perawatan alat sebesar 1,15

% dari waktu yang di jadwalkan untuk bekerja. Artinya alat lebih banyak digunakan untuk beroperasi.

c) *Use of Availability, UA*

$$\begin{aligned} UA &= \frac{W}{W + S} \times 100\% \\ &= \frac{275,8}{275,8 + 56,33} \times 100\% \\ &= 83,04\% \end{aligned}$$

Besarnya prosentase yang didapat adalah 83,04% angka tersebut menunjukkan prosentase waktu yang digunakan oleh alat untuk beroperasi saat alat dapat dipakai. Jadi alat tidak dipakai mempunyai prosentase sebesar 16,96 % Dari waktu saat alat secara mekanis dinyatakan dapat digunakan dalam keadaan siap.

d) *Effective Utilization, EU*

$$\begin{aligned} EU &= \frac{W}{T} \times 100\% \\ &= \frac{275,8}{336} \times 100\% \\ &= 82,17\% \end{aligned}$$

Besarnya prosentase yang didapat adalah 82,17 % menunjukkan berapa persen dari seluruh waktu yang tersedia yang dapat dimanfaatkan untuk kerja produktif. Jadi alat tersebut tidak digunakan sebesar 17,83 % dari waktu yang tersedia.

Penilaian Ketersediaan Alat *Crusher 3*

a) *Mechanical Availability, MA*

$$\begin{aligned} MA &= \frac{W}{W + R} \times 100\% \\ &= \frac{215,38}{215,38 + 46,66} \times 100\% \\ &= 82,19\% \end{aligned}$$

Besarnya prosentase adalah 82,19 % angka tersebut menunjukkan kondisi sesungguhnya alat yang siap dipakai, maka waktu yang dibutuhkan untuk perbaikan dan perawatan rutin 17,81 % dari waktu yang disediakan. Kondisi alat dalam keadaan rata – rata.

b) *Physical Availability, PA*

$$\begin{aligned} PA &= \frac{W + S}{T} \times 100\% \\ &= \frac{215,38 + 73,36}{336} \times 100\% \\ &= 85,93\% \end{aligned}$$

Besarnya presentase adalah 85,93 % dapat dikatakan bahwa fisik keadaan alat baik, walaupun ada waktu sisa yang hilang karena perawatan alat sebesar

14,07 % dari waktu yang di jadwalkan untuk bekerja. Artinya alat lebih banyak digunakan untuk beroperasi.

c) *Use of Availability, UA*

$$\begin{aligned}
 UA &= \frac{W}{W + S} \times 100\% \\
 &= \frac{215,38}{215,38 + 73,36} \times 100\% \\
 &= 74,59\%
 \end{aligned}$$

Besarnya prosentase yang didapat adalah 74,59% angka tersebut menunjukkan prosentase waktu yang digunakan oleh alat untuk beroperasi saat alat dapat dipakai. Jadi alat tidak dipakai mempunyai prosentase sebesar 25,41 % Dari waktu saat alat secara mekanis dinyatakan dapat digunakan dalam keadaan siap

d) *Effective Utilization, EU*

$$\begin{aligned}
 EU &= \frac{W}{T} \times 100\% \\
 &= \frac{215,38}{336} \times 100\% \\
 &= 64,19\%
 \end{aligned}$$

Besarnya prosentase yang didapat adalah 64,19 % menunjukkan berapa persen dari seluruh waktu yang tersedia yang dapat dimanfaatkan untuk kerja produktif. Jadi alat tersebut tidak digunakan sebesar 35,81 % dari waktu yang tersedia.

Faktor yang mempengaruhi produksi Unit Crushing Plant

Sistem operasi peremukan batubara pada unit crushing plat PT. Anugerah Bara Kaltim dibagi dalam tiga gilir kerja yaitu shift 1, 2, dan 3. Dalam pelaksanaan dari total waktu yang tersedia belum sepenuhnya digunakan secara efektif, hal ini terjadi karena adanya beberapa gangguan produksi.

Tabel 5. Hambatan *Crusher* 1

| No | Description | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | Total |
|----|--------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------------|
| | TERTUNDA (D) | 3.76 | 4.06 | 2.28 | 5.1 | 3.5 | 2.45 | 2.97 | 3.33 | 0.75 | 1.33 | 0.16 | 1.91 | 3.83 | 3.91 | 39.34 |
| 1 | Tunggu DT | 2.54 | 2.55 | 0.96 | 0 | 1 | 0.45 | 1.33 | 1.39 | 0 | 0.83 | 0 | 0.5 | 0.34 | 0 | 11.89 |
| 2 | Lambat kerja awal | 0.5 | 0.59 | 0.67 | 0.66 | 0.16 | 0.5 | 1.15 | 0.33 | 0.62 | 0.5 | 0.16 | 0 | 0.16 | 0.33 | 6.33 |
| 3 | Batubara besar | 0.41 | 0.11 | 0 | 4.11 | 2.18 | 1.5 | 0.1 | 1.61 | 0 | 0 | 0 | 1.41 | 3.17 | 3.58 | 18.18 |
| 4 | Mati lampu | 0 | 0.15 | 0.05 | 0 | 0.1 | 0 | 0.23 | 0 | 0.08 | 0 | 0 | 0 | 0.16 | 0 | 0.77 |
| 5 | Ganti PLN | 0 | 0.05 | 0.03 | 0 | 0.06 | 0 | 0.16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.3 |
| 6 | Curahan sumbat | 0 | 0.21 | 0.57 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.83 |
| 7 | Hopper kosong | 0 | 0 | 0 | 0.33 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.33 |
| 8 | Pengukuran di Clean Coal | 0.31 | 0.4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.71 |

| TERHENTI (I) | | | | | | 1 | 0.46 | 2 | | | 0.5 | 1.75 | | | 2 | 7.71 |
|---------------|--------------------------|---|---|---|---|------|------|---|---|---|-----|------|------|------|---|------|
| 1 | Stop intruksi supervisor | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.46 | 0 | 0 | 0 | 0.5 | 1.75 | 0 | 0 | 0 | 2.71 |
| 2 | Safety talk | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 3 | Sholat Jum'at | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 4 |
| PERAWATAN (M) | | | | | | | | | | | | 0.16 | 0.25 | 0.23 | | 0.64 |
| PERBAIKAN (R) | | | | | | 3.16 | | | | | | | | | | 3.16 |

Tabel 6. Hambatan *Crusher 2*

| No | Description | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | Total |
|---------------|--------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| TERTUNDA (D) | | 4.85 | 4.95 | 3.48 | 3.8 | 3.71 | 4.83 | 5.5 | 1.81 | 1.68 | 2.36 | 2.41 | 4.11 | 2.26 | 2.3 | 48.08 |
| 1 | Tunggu DT | 3.03 | 1.8 | 0.95 | 0 | 0.11 | 1.71 | 0 | 0.5 | 0.26 | 0.67 | 0.77 | 0.63 | 0.45 | 0.75 | 11.63 |
| 2 | Lambat kerja awal | 0.17 | 0.08 | 0 | 0.33 | 0 | 0.08 | 0 | 0.13 | 0.09 | 0 | 0.33 | 0.08 | 0.08 | 0.25 | 1.62 |
| 3 | Batubara besar | 1.21 | 2.06 | 1.8 | 2.89 | 2.6 | 1.91 | 1.9 | 0.84 | 0.4 | 0.23 | 1.31 | 3.4 | 1.43 | 1.3 | 23.28 |
| 4 | Mati lampu | 0 | 0 | 0.4 | 0.58 | 1 | 0 | 0 | 0.33 | 0.1 | 0 | 0 | 0 | 0.3 | 0 | 2.71 |
| 5 | Ganti PLN | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.01 |
| 6 | Curahan sumbat | 0 | 0.31 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.31 |
| 7 | Hopper kosong | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.88 | 3.3 | 0 | 0.83 | 1.46 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6.47 |
| 8 | Pengkuran di Clean Coal | 0.44 | 0.7 | 0.33 | 0 | 0 | 0.25 | 0.33 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.05 |
| TERHENTI (I) | | | 0.33 | 1 | 0.2 | | 1.71 | 2 | | 1 | | | | | 2 | 8.25 |
| 1 | Stop intruksi supervisor | 0 | 0.33 | 1 | 0.21 | 0 | 1.71 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4.25 |
| 2 | Safety talk | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | Sholat Jum'at | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 4 |
| PERAWATAN (M) | | | | | | | | | | | | 0.16 | | 0.21 | | 0.37 |
| PERBAIKAN (R) | | 2.83 | | | | | | | | | | | | | | 2.83 |

Tabel 7. Hambatan *Crusher 3*

| No | Description | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | Total |
|--------------|--------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----|------|------|-------|
| TERTUNDA (D) | | 3.08 | 3.81 | 2.16 | 2.71 | 2.86 | 1.4 | 4.11 | 8.16 | 9.83 | 2.85 | 7.4 | 0 | 4.13 | 7.56 | 60.06 |
| 1 | Tunggu DT | 1.67 | 1.67 | 0.41 | 0.33 | 2.2 | 0.31 | 3 | 6.91 | 7.75 | 2.57 | 5.5 | 0 | 3.66 | 6.25 | 42.23 |
| 2 | Lambat kerja awal | 0.75 | 0.16 | 0.59 | 0.5 | 0.16 | 0.5 | 0.67 | 0.5 | 1.58 | 0.28 | 0.53 | 0 | 0.25 | 0.41 | 6.88 |
| 3 | Batubara besar | 0.41 | 0.63 | 1 | 0.16 | 0.5 | 0.59 | 0.41 | 0.75 | 0 | 0 | 0.09 | 0 | 0 | 0.4 | 4.94 |
| 4 | Mati lampu | 0 | 0 | 0.08 | 0.33 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.17 | 0 | 0.58 |
| 5 | Ganti PLN | 0 | 0 | 0.08 | 0.06 | 0 | 0 | 0.03 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0 | 0.22 |
| 6 | Curahan sumbat | 0.25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.25 |
| 7 | Hopper kosong | 0 | 1.35 | 0 | 1.33 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.28 | 0 | 0 | 0 | 3.96 |
| 8 | Pengkuran di Clean Coal | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.5 | 1 |
| TERHENTI (I) | | | | | | 1.3 | | 10 | | | | | | | 2 | 13.3 |
| 1 | Stop intruksi supervisor | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.3 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8.3 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|---------------|---|---|---|---|-------------|---|---|---|---|--------------|---|-----------|-------------|---|--------------|
| 2 | Safety talk | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 3 | Sholat Jum'at | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 4 |
| PERAWATAN (M) | | | | | | 0.48 | | | | | | | | | | 0.48 |
| PERBAIKAN (R) | | | | | | | | | | | 12.16 | | 24 | 10.5 | | 46.66 |

Masalah yang ditemukan berdasarkan hasil kajian dan evaluasi penelitian tabel 1.1, Tabel 1.2, dan tabel 1.3 di atas yaitu besarnya hambatan di masing – masing *Crusher* yang menyebabkan nilai ketersediaan alat serta efisiensi kerja menurun walupun target produksi perusahaan telah tercapai

Upaya Perbaikan Efisiensi Kerja dan Ketersediaan Alat

Standar deviasi atau simpang baku adalah nilai statistik yang digunakan untk menemukan sebaran data dalam sample, dan data yang akan direduce pada perhitungan kali ini adalah nilai *Delay*

Perbaikan Efisiensi Kerja dan Ketersediaan Alat *Crusher* 1

Dari hasil pengamatan dilapangan pada *Crusher* 1 banyak sekali terdapat Waktu tertunda atau *Delay time* yang menyebabkan nilai efisiensi kerja menurun. Realita dilapangan banyak sekali ditemukan hambatan – hambatan yang terjadi diantaranya adalah *Tunggu DT* dan *Batubara Besar* atau faktor manusia.

Tabel 8. Perbaikan Niali Efisiensi Kerja dan Nilai Ketersediaan Alat *Crusher* 1

| Tanggal | Rencana Kerja (S) | Perbaikan (R) | Perawatan (M) | Tersedia (A)=S-M | | | Efisiensi Kerja (%) | | | | |
|-------------|-------------------|---------------|---------------|------------------|-----------------|-----------------------|---------------------|-------------|---------|--------------|----------------|
| | | | | Terhenti (I) | Operasi (O)=D+W | | Effectiveness | Physical Av | Utility | Eff. Optimum | Eff. Rata-rata |
| | | | | | Tertunda (D) | Work (W) S-R-M-I-D | | | | | |
| TOTAL | 336 | 3.16 | 0.64 | 7.71 | 39.32 | 285.02 | 87.88% | 99.81% | 96.71% | 84.83% | 94.80% |
| RATA – RATA | 24 | 0.23 | 0.05 | 0.55 | 2.81 | 20.36 | | | | | |

| Tanggal | Rencana Kerja (T) | Perbaikan (R) | Perawatan (M) | Tersedia T - M =(T) | | | Nilai Kesiediaan Alat (%) | | | |
|-------------|-------------------|---------------|---------------|---------------------|-----------------|-----------------------|---------------------------|--------|--------|--------|
| | | | | Terhenti (I) | Operasi (O)=D+W | | MA | PA | UA | EU |
| | | | | | Tertunda (D) | Work (W) T-R-M-I-D | | | | |
| TOTAL | 336 | 3.16 | 0.64 | 7.71 | 39.32 | 285.02 | 98.90% | 98.82% | 85.84% | 84.99% |
| RATA - RATA | 24 | 0.23 | 0.05 | 0.55 | 2.81 | 20.36 | | | | |

| |
|---------------------------------------|
| Reduce Delay |
| (Rata - rata - Hasil standar deviasi) |
| (2.81– 1.40) |
| 1.41 |

| Tanggal | Rencana Kerja (S) | Perbaikan (R) | Perawatan (M) | Tersedia (A)=S-M | | | Efisiensi Kerja (%) | | | | |
|-------------|-------------------|---------------|---------------|------------------|-----------------|--------------------|---------------------|-------------|---------|--------------|----------------|
| | | | | Terhenti (I) | Operasi (O)=D+W | | Effectiveness | Physical Av | Utility | Eff. Optimum | Eff. Rata-rata |
| | | | | | Tertunda (D) | Work (W) S-R-M-I-D | | | | | |
| TOTAL | 336 | 3.16 | 0.64 | 7.71 | 39.32 | 285.02 | 93.92% | 99.81% | 96.77% | 90.71% | 96.83% |
| RATA - RATA | 24 | 0.23 | 0.05 | 0.55 | 1.41 | 21.77 | | | | | |

| Tanggal | Rencana Kerja (T) | Perbaikan (R) | Perawatan (M) | Tersedia T - M =(T) | | | Nilai Kesiadaan Alat (%) | | | |
|-------------|-------------------|---------------|---------------|---------------------|-----------------|--------------------|--------------------------|--------|--------|--------|
| | | | | Terhenti (I) | Operasi (O)=D+W | | MA | PA | UA | EU |
| | | | | | Tertunda (D) | Work (W) T-R-M-I-D | | | | |
| TOTAL | 336 | 3.16 | 0.64 | 7.71 | 39.32 | 285.02 | 98.97% | 98.88% | 91.74% | 90.88% |
| RATA - RATA | 24 | 0.23 | 0.05 | 0.55 | 1.41 | 21.77 | | | | |

Perbaikan Efisiensi Kerja dan Ketersediaan Alat Crusher 2

Untuk *Crusher 2* masih tetap sama upaya perbaikannya namun pada *Crusher 2 Delay* yang banyak terjadi atau memakan waktu cukup lama adalah *Batubara Besar* ini dikarenakan batubara yang masuk kedalam hopper berukuran cukup besar > 50 cm

Tabel 9. Perbaikan Nilai Efisiensi Kerja *Crusher 2*

| Tanggal | Rencana Kerja (S) | Perbaikan (R) | Perawatan (M) | Tersedia (A)=S-M | | | Efisiensi Kerja (%) | | | | |
|-------------|-------------------|---------------|---------------|------------------|-----------------|--------------------|---------------------|-------------|---------|--------------|----------------|
| | | | | Terhenti (I) | Operasi (O)=D+W | | Effectiveness | Physical Av | Utility | Eff. Optimum | Eff. Rata-rata |
| | | | | | Tertunda (D) | Work (W) S-R-M-I-D | | | | | |
| TOTAL | 336 | 2.83 | 0.37 | 8.25 | 48.08 | 276.33 | 85.18% | 99.89% | 96.66% | 82.24% | 93.91% |
| RATA - RATA | 24 | 0.20 | 0.03 | 0.59 | 3.43 | 19.74 | | | | | |

| Tanggal | Rencana Kerja (T) | Perbaikan (R) | Perawatan (M) | Tersedia T - M =(T) | | | Nilai Kesiadaan Alat (%) | | | |
|-------------|-------------------|---------------|---------------|---------------------|-----------------|--------------------|--------------------------|--------|--------|--------|
| | | | | Terhenti (I) | Operasi (O)=D+W | | MA | PA | UA | EU |
| | | | | | Tertunda (D) | Work (W) T-R-M-I-D | | | | |
| TOTAL | 336 | 2.83 | 0.37 | 8.25 | 48.08 | 275.8 | 98.98% | 98.85% | 83.04% | 82.17% |
| RATA - RATA | 24 | 0.20 | 0.03 | 0.59 | 3.43 | 19.7 | | | | |

| |
|----------------------------------------------|
| Reduce Delay |
| (Rata - rata - Hasil standar deviasi) |
| (3.43 - 1.30) |
| 2.14 |

| Tanggal | Rencana Kerja (S) | Perbaikan (R) | Perawatan (M) | Tersedia (A)=S-M | | | Efisiensi Kerja (%) | | | | |
|-------------|-------------------|---------------|---------------|------------------|-----------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|------------------|------------------------|------------------------------|
| | | | | Terhenti (I) | Operasi (O)=D+W | | Effectiveness E=W/O | Physical Av PA=A/S | Utility U=O/A | Eff. Optimum ExPAxU | Eff. Rata-rata (E+PA+U)/3 |
| | | | | | Tertunda (D) | Work (W) S-R-M-I-D | | | | | |
| TOTAL | 336 | 2.83 | 0.37 | 8.25 | 48.08 | 276.33 | 90.77% | 99.89% | 96.69% | 87.67% | 95.78% |
| RATA - RATA | 24 | 0.20 | 0.03 | 0.59 | 2.14 | 21.04 | | | | | |

| Tanggal | Rencana Kerja (T) | Perbaikan (R) | Perawatan (M) | Tersedia T - M =(T) | | | Nilai Kesiadaan Alat (%) | | | |
|-------------|-------------------|---------------|---------------|---------------------|-----------------|--------------|--------------------------|----------------|----------------|--------------|
| | | | | Terhenti (I) | Operasi (O)=D+W | | MA =W/(W+R) | PA =(W+S)/T | UA =W/(W+S) | EU =W/(T) |
| | | | | | Tertunda (D) | Work (W) | | | | |
| | | | | S=(I+D) | | T-R-M-I-D | | | | |
| TOTAL | 336 | 2.83 | 0.37 | 8.25 | 48.08 | 275.8 | 99.05% | 99.04% | 88.52% | 87.76% |
| RATA - RATA | 24 | 0.20 | 0.03 | 0.59 | 2.14 | 21.04 | | | | |

Perbaikan Efisiensi Kerja dan Ketersediaan Alat Crusher 3

Untuk *Crusher 3* masih tetap sama upaya perbaikannya namun pada *Crusher 3* bukanlah *Delay* yang banyak terjadi atau memakan waktu cukup lama melainkan *Breakdown* ini dikarenakan, perbaikan dinding *hopper* yang telah aus atau dengan kata lain ini adalah faktor *mechanical*.

Tabel 10. Perbaikan Nilai Efisiensi Kerja *Crusher 3*

| Tanggal | Rencana Kerja (S) | Perbaikan (R) | Perawatan (M) | Tersedia (A)=S-M | | | Efisiensi Kerja (%) | | | | |
|-------------|-------------------|---------------|---------------|------------------|-----------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|------------------|------------------------|------------------------------|
| | | | | Terhenti (I) | Operasi (O)=D+W | | Effectiveness E=W/O | Physical Av PA=A/S | Utility U=O/A | Eff. Optimum ExPAxU | Eff. Rata-rata (E+PA+U)/3 |
| | | | | | Tertunda (D) | Work (W) S-R-M-I-D | | | | | |
| TOTAL | 336 | 46.66 | 0.48 | 13.3 | 60.06 | 215.38 | 78.19% | 99.86% | 82.09% | 64.10% | 86.72% |
| RATA - RATA | 24 | 3.33 | 0.03 | 0.95 | 4.29 | 15.38 | | | | | |

| Tanggal | Rencana Kerja (T) | Perbaikan (R) | Perawatan (M) | Tersedia T - M =(T) | | | Nilai Kesiadaan Alat (%) | | | |
|-------------|-------------------|---------------|---------------|---------------------|-----------------|--------------|--------------------------|----------------|----------------|--------------|
| | | | | Terhenti (I) | Operasi (O)=D+W | | MA =W/(W+R) | PA =(W+S)/T | UA =W/(W+S) | EU =W/(T) |
| | | | | | Tertunda (D) | Work (W) | | | | |
| | | | | S=(I+D) | | T-R-M-I-D | | | | |
| TOTAL | 336 | 46.66 | 0.48 | 13.3 | 60.06 | 215.38 | 82.19% | 85.93% | 74.59% | 64.19% |
| RATA - RATA | 24 | 3.33 | 0.03 | 0.95 | 4.29 | 15.38 | | | | |

| |
|----------------------------------------------|
| Reduce Delay |
| (Rata - rata - Hasil standar deviasi) |
| (4.29 - 2.85) |
| 1.44 |

| Tanggal | Rencana Kerja (S) | Perbaikan (R) | Perawatan (M) | Tersedia (A)=S-M | | | Efisiensi Kerja (%) | | | | |
|-------------|-------------------|---------------|---------------|------------------|-----------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|------------------|------------------------|------------------------------|
| | | | | Terhenti (I) | Operasi (O)=D+W | | Effectiveness E=W/O | Physical Av PA=A/S | Utility U=O/A | Eff. Optimum ExPAxU | Eff. Rata-rata (E+PA+U)/3 |
| | | | | | Tertunda (D) | Work (W) S-R-M-I-D | | | | | |
| TOTAL | 336 | 46.66 | 0.48 | 13.3 | 60.06 | 215.38 | 92.68% | 99.86% | 82.12% | 76.00% | 91.55% |
| RATA - RATA | 24 | 3.33 | 0.03 | 0.95 | 1.44 | 18.24 | | | | | |

| Tanggal | Rencana Kerja (T) | Perbaikan (R) | Perawatan (M) | Tersedia T - M =(T) | | | Nilai Kesiediaan Alat (%) | | | |
|-------------|-------------------|---------------|---------------|---------------------|-----------------|-----------------------|---------------------------|----------------|----------------|--------------|
| | | | | Terhenti (I) | Operasi (O)=D+W | | MA =W/(W+R) | PA =(W+S)/T | UA =W/(W+S) | EU =W/(T) |
| | | | | | Tertunda (D) | Work (W) T-R-M-I-D | | | | |
| TOTAL | 336 | 46.66 | 0.48 | 13.3 | 60.06 | 215.38 | 84.55% | 85.96% | 88.41% | 76.11% |
| RATA - RATA | 24 | 3.33 | 0.03 | 0.95 | 1.44 | 18.24 | | | | |

Hasil Kajian Kegiatan Penelitian

Hasil kajian dan evaluasi penelitian yang meliputi *planning*, aktual, dan upaya perbaikan. dapat di lihat dan dijelaskan pada tabel-tabel di bawah ini.

Tabel 11. Nilai Efisiensi Kerja dan Ketersediaan Alat

| Unit | Aktual | | | | | | | | |
|-----------|-------------------|--------|--------|--------|-----------------|-------------|---------|--------------|----------------|
| | Ketersediaan Alat | | | | Efisiensi Kerja | | | | |
| | MA | PA | UA | EU | Effectiveness | Physical Av | Utility | Eff. Optimum | Eff. Rata-rata |
| Crusher 1 | 98.90% | 98.82% | 85.84% | 84.99% | 87.88% | 99.81% | 96.71% | 84.83% | 94.80% |
| Crusher 2 | 98.98% | 98.85% | 83.04% | 82.17% | 85.18% | 99.89% | 96.66% | 82.24% | 93.91% |
| Crusher 3 | 82.19% | 85.93% | 74.59% | 64.19% | 78.19% | 99.86% | 82.09% | 64.10% | 86.72% |

Tabel 12. Perbaikan Nilai Efisiensi Kerja dan Ketersediaan Alat

| Unit | Perbaikan | | | | | | | | |
|-----------|-------------------|--------|--------|--------|-----------------|-------------|---------|--------------|----------------|
| | Ketersediaan Alat | | | | Efisiensi Kerja | | | | |
| | MA | PA | UA | EU | Effectiveness | Physical Av | Utility | Eff. Optimum | Eff. Rata-rata |
| Crusher 1 | 98.97% | 98.88% | 91.74% | 90.88% | 93.92% | 99.81% | 96.77% | 90.71% | 96.83% |
| Crusher 2 | 99.05% | 99.04% | 88.32% | 87.76% | 90.77% | 99.89% | 96.69% | 87.67% | 95.78% |
| Crusher 3 | 84.55% | 85.96% | 88.41% | 76.11% | 92.68% | 99.86% | 82.12% | 76.00% | 91.55% |

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian selama satu bulan dengan data selama 14 hari mengenai kemampuan *crushing plant* PT. Anugerah Bara Kaltim, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. a) Dari perhitungan diperoleh nilai efisiensi kerja:
 - Efisiensi kerja optimum *crusher* 1 (84.83 %), *crusher* 2 (82.24 %), dan *Crusher* 3 (64.10 %).
 - Efisiensi kerja rata – rata *Crusher* 1 (94.80 %), *Crusher* 2 (93.91 %), dan *Crusher* 3 (86.72 %).

Setiap *crusher* memiliki nilai efisiensi kerja yang berbeda – beda hal ini disebabkan oleh faktor hambatan yang terjadi dilapangan.

- b) Dari perhitungan diperoleh nilai kesediaan unit rata – rata :
 - Kesediaan Mekanik, (MA) pada *Crusher* 1 (98.90 %), *Crusher* 2 (98.85 %), dan *Crusher* 3 (82.19 %).
 - Kesediaan Fisik (PA) pada *Crusher* 1(98.82 %), *Crusher* 2 (98.81 %), dan *Crusher* 3 (85.93 %).
 - Kesediaan Pemakaian (UA) pada *Crusher* 1(85.46 %), *Crusher* 2 (83.04 %), dan *Crusher* 3 (74.59 %).
 - Kesediaan Efektif (EU) pada *Crusher* 1(84.99 %), *Crusher* 2 (82.17 %), dan *Crusher* 3 (64.19 %).

Nilai ketersediaan unit akan di perbaiki dengan menggunakan rumus simpang baku agar bisa di optimalkan jumlah nilainya dengan cara menekan nilai hambatan yang terjadi di lapangan pada setiap unit *crusher* itu sendiri.

2. a) Setelah upaya perbaikan nilai efisiensi kerja sebagai berikut :
 - Efisiensi kerja optimum *crusher* 1 (90.71 %), *crusher* 2 (87.67 %), dan *Crusher* 3 (76.00 %).
 - Efisiensi kerja rata – rata *Crusher* 1 (96.83 %), *Crusher* 2 (95.78 %), dan *Crusher* 3 (91.55 %).
- b) Setelah dilakukan upaya perbaikan nilai kesediaan unit rata – rata :
 - Kesediaan Mekanik, (MA) pada *Crusher* 1 (98.97 %), *Crusher* 2 (99.05 %), dan *Crusher* 3 (84.55 %).
 - Kesediaan Fisik (PA) pada *Crusher* 1(98.88 %), *Crusher* 2 (90.04 %), dan *Crusher* 3 (85.96 %).
 - Kesediaan Pemakaian (UA) pada *Crusher* 1 (91.74 %), *Crusher* 2 (88.52 %), dan *Crusher* 3 (88.41 %).
 - Kesediaan Efektif (EU) pada *Crusher* 1 (90.88 %), *Crusher* 2 (87.76 %), dan *Crusher* 3 (76.11 %).

Nilai efisiensi kerja dan ketersediaan unit meningkat setelah dilakkan upaya perbaikan. Peningkatan nilai ini dilakukan untuk meminimalisir hambatan yg sering terjadi dimasing – masing unit *crushernya*.

3. Dari pengamatan dilapangan diperoleh perhitungan mengenai hambatan operasi yang disebabkan oleh :

- Faktor terhenti (*Idle time*) selama 14 hari pada *crusher* 1 sebesar (7.71 jam), *crusher* 2 sebesar (8.25 jam), dan *crusher* 3 sebesar (13.3 jam).
- Faktor tertunda (*Delay time*) selama 14 hari pada *crusher* 1 sebesar (39.34 jam), *crusher* 2 sebesar (48.08 jam), dan *crusher* 3 sebesar (60.06 jam).
- Perbaikan alat (*Repair*) selama 14 hari pada *crusher* 1 sebesar (3.16 jam), *crusher* 2 sebesar (2.83 jam), dan *crusher* 3 sebesar (46.66 jam).
- Perawatan alat (*Mintenance*) selama 14 hari pada *crusher* 1 sebesar (0.64 jam), *crusher* 2 sebesar (0.37 jam), dan *crusher* 3 sebesar (0.48 jam).

Nilai hambatan ini di dasarkan pada 4 hal yaitu faktor human, metode, lingkungan, serta alat, dan disetai crushernya memiliki faktor – faktor yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Arif. S., 2003*, Pengantar Preparasi dan Pengolahan Batubara, Departemen Teknik Pertambangan ITB, Bandung.
- Indonesia. y., 2005*, Pemindahan Tanah Mekanis, Jurusan Teknik Pertambangan Universitas 'VETERAN' Yogyakarta.
- Nurhakim., 2003*, "*Tambang Terbuka*", Teknik Pertambangan FT Unlam, Banjarbaru.
- Prodjosumarto. P., (1995)*, "*Pemindahan Tanah Mekanis*" Jurusan Teknik Pertambangan, ITB, Bandung.
- Rochmanhadi., 1990*, "*Pengantar dan Dasar-dasar Pemindahan Tanah Mekanis*", Badan Penerbit PU – Dept. PU, Jakarta.
- Suandi. A., 2001*, optimalisasi produksi alat berat, Departemen Sumber Daya Mineral R.I, Bandung
- Sukandarumidi., 1994*, Batubara, Jurusan Teknik Geologi Fakultas Teknik UGM, Yogyakarta.