

# EVALUASI KEMAMPUAN PRODUKSI SERTA *MATCH FACTOR* ALAT GALI MUAT CAT 390D DAN ALAT ANGKUT OHT CAT 775F PADA PENGUPASAN OVERBURDEN TAMBANG BATUBARA PT. BARA ALAM UTAMA KABUPATEN LAHAT SUMATERA SELATAN

Vhalentio Pakombong<sup>1\*</sup>, Evelyne Binsyowie Sandhiya Mandosir<sup>2</sup>, Mickael Ruben Kaiway<sup>3</sup>, Agustinus Giai<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Cenderawasih.

<sup>2</sup>Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Cenderawasih.

<sup>3</sup>Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Cenderawasih.

\*Corresponding Author

E-mail Address: [vhalentio@gmail.com](mailto:vhalentio@gmail.com)

## ABSTRAK

Kegiatan penambangan PT. Bara Alam Utama pada penelitian ini difokuskan di Pit Barat dengan target produksi batubara yang direncanakan adalah 87.416,66 ton atau 2.819,90 ton/hari dan pada pengangkutan overburden direncanakan sebesar 303.833,33 m<sup>3</sup> atau 9.801,08 m<sup>3</sup>/hari dengan menggunakan 2 unit alat muat Excavator Caterpillar 390D dan tiap unitnya menggunakan 4 unit OHT Caterpillar 775F sebagai alat angkut ke disposal yang berjarak  $\pm$  2,5 km. Berdasarkan data aktual yang diolah maka diperoleh waktu edar (cycle time) untuk alat muat 0,40 menit dengan efisiensi kerja 50% dan 18,36 menit dengan efisiensi kerja 69% untuk alat angkut, sehingga diperoleh produksi overburden untuk alat muat adalah 217.596,80 m<sup>3</sup>/bulan dan produksi untuk alat angkut adalah 156.986,00 m<sup>3</sup>/bulan, MF (match factor) = 0,5 (MF < 1) berarti pada keadaan ini menunjukkan bahwa alat muat mempunyai waktu tunggu dan alat angkut bekerja penuh, dimana target produksi belum tercapai. Dengan adanya evaluasi perhitungan data diperoleh efisiensi kerja untuk alat muat 85% dengan waktu edar 0,40 menit dan efisiensi kerja untuk alat angkut 85% dengan waktu edar 16,45 menit. Dimana produksi untuk alat muat adalah 528.431,20 m<sup>3</sup>/bulan dan 308,460 m<sup>3</sup>/bulan untuk alat angkut dari front penambangan di Pit Barat ke disposal, sehingga target produksi yang tadinya direncanakan dapat terpenuhi.

**Kata Kunci:** produksi, overburden, Batubara, cycle time, efisiensi kerja, *match factor*.

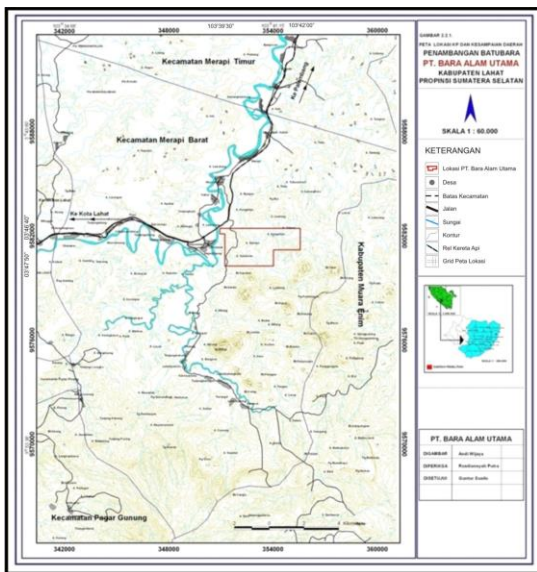
## ABSTRACT

The mining activities of PT. Bara Alam Utama in this study were focused on the West Pit, with a planned coal production target of 87,416.66 tons or 2,819.90 tons/day. Meanwhile, the planned overburden hauling target was 303,833.33 m<sup>3</sup> or 9,801.08 m<sup>3</sup>/day, using 2 units of Caterpillar 390D excavators as loading equipment, with each unit supported by 4 units of Caterpillar 775F OHTs as hauling equipment to the disposal area located approximately  $\pm$ 2.5 km away. Based on the processed actual data, the cycle time for the loading equipment was 0.40 minutes with a work efficiency of 50%, while the hauling equipment had a cycle time of 18.36 minutes with a work efficiency of 69%. As a result, the overburden production achieved by the loading equipment was 217,596.80 m<sup>3</sup>/month, while the hauling equipment production was 156,986.00 m<sup>3</sup>/month. The match factor (MF) was 0.5 (MF < 1), indicating that the loading equipment experienced waiting time while the hauling equipment operated at full capacity, meaning that the production target had not yet been achieved. Based on the evaluation and calculation of the data, the work efficiency of the loading equipment increased to 85% with a cycle time of 0.40 minutes, while the hauling equipment efficiency also increased to 85% with a cycle time of 16.45 minutes. As a result, the production capacity increased to 528,431.20 m<sup>3</sup>/month for the loading equipment and 308,460 m<sup>3</sup>/month for the hauling equipment transporting material from the mining front at the West Pit to the disposal area, thereby enabling the planned production target to be achieved.

**Keywords:** production, overburden, coal, cycle time, work efficiency, *match factor*.

## PENDAHULUAN

PT. Bara Alam Utama merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dalam bidang pertambangan yang berada di Sumatera Selatan. Secara geografis area Kuasa Pertambangan (KP) PT. Bara Alam Utama terletak diantara  $103^{\circ}39'00''$   $42^{\circ}10'30''$  Bujur Timur dan  $03^{\circ}46'50''$   $47^{\circ}10'30''$  Lintang Selatan yang secara administratif termasuk dalam wilayah Kecamatan Merapi, Kabupaten Lahat, Provinsi Sumatera Selatan.



Gambar 1. Peta WIUP PT. Bara Alam Utama.

Sistem penambangan yang digunakan adalah tambang terbuka dengan metode *Stripe Mine* untuk pengupasan tanah penutup dengan cara "*Benching System*" (cara pengupasan tanah penutup sambil membuat bench dengan alat-alat mekanis).

Dalam pengupasan tanah penutup di Pit Barat dilakukan dengan menggunakan alat Bulldozer sebagai penggembur material. Kemudian penggalian dan pemuatan material menggunakan alat muat Excavator CAT 390D, serta pengangkutan material menggunakan OHT CAT 775F. Dalam perjanjian kontrak kerja antara PT. Bara Alam Utama dengan Sub Kontraktor PT. Prima Indojoya Mandiri adalah sistem sewa. Maka dari itu peralatan mekanis tersebut dapat

dimanfaatkan seefektif dan seefisien mungkin guna dapat memperoleh hasil produksi maksimal sesuai dengan target yang telah ditentukan.

Oleh karena itu, objek penelitian ini ditekankan agar dapat meningkatkan produksi alat mekanis berdasarkan faktor keserasian alat (*match factor*), tingkat kebutuhan alat gali muat dan alat angkut pada tiap titik pemuatan material Overburden. Pada penelitian ini juga dilakukan beberapa langkah simulasi peningkatan produksi alat gali dan alat muat, dengan menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi/menghambat jalannya produksi.

## METODOLOGI

Metode yang dilakukan dalam penelitian ini adalah pengambilan data aktual langsung di lapangan. Data yang digunakan berupa data waktu edar (*cycle time*) alat muat dan angkut, pengamatan dan pengambilan data waktu kerja efektif (*We*), faktor pengisian (*fill factor*).



Gambar 2. Kegiatan pemuatan alat gali muat dan alat angkut pada PT. Bara Alam Utama.

Uraian data sebagai berikut:

### 1. Data Lapangan

Untuk pengambilan data dilakukan sesuai dengan waktu kerja per shift dengan melakukan pengamatan secara langsung di lapangan. Data lapangan yang diambil dilakukan secara terus menerus selama 1 bulan dan dalam sehari data yang diambil di mulai dari awal shift sampai saat akhir shift. Pengambilan data juga melihat pengalaman dan kecakapan operator.



Gambar 3. Pengambilan data cycle time

## 2. Pengolahan Data

Untuk data-data sekunder seperti data curah hujan, data geologi diperoleh dari hasil penelitian sebelumnya dan menjadi ketentuan perusahaan. Untuk data cycle time dan fill factor yang telah diambil di lapangan kemudian diolah dengan metode distribusi frekwensi untuk mendapatkan nilai rata-ratanya yang dapat mewakili jumlah data yang ada.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

#### 1. Alat Gali Muat

Waktu edar alat muat adalah waktu yang digunakan untuk melakukan satu kali rangkaian kegiatan (*cycle time*). Untuk mengetahui banyaknya produksi alat muat didalam melakukan pemuatan overburden ke alat angkut perlu diketahui waktu edar alat muat tersebut.

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan maka nilai rata-rata waktu edar untuk alat gali muat excavator CAT 390D yang diperoleh berdasarkan hasil pengolahan secara statistik dapat di uraikan sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil rata-rata cycle time alat gali muat excavator CAT 390D

| Tahap              | Waktu             |
|--------------------|-------------------|
| Waktu isi bucket   | 0,11 Menit        |
| Waktu swing isi    | 0,12 Menit        |
| Waktu dumping      | 0,05 Menit        |
| Waktu swing kosong | 0,12 Menit        |
| <b>Total</b>       | <b>0,40 Menit</b> |

Hasil Pengamatan Waktu Hambatan dan Waktu Kerja Efektif pada kegiatan pemuatan Overburden:

Tabel 2. Waktu hambatan dan waktu kerja efektif alat gali muat excavator CAT 390D

| KEGIATAN                              | WAKTU (menit) | KETERANGAN                                                                                                    |
|---------------------------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>A. Waktu kerja (W)</b>             |               |                                                                                                               |
| 1. Waktu efektif (We)                 |               | 680 Trip per shif                                                                                             |
| - waktu isi                           | 0,11          |                                                                                                               |
| - waktu swing isi                     | 0,12          | Ct = 0,40 menit                                                                                               |
| - waktu dumping                       | 0,05          |                                                                                                               |
| - waktu swing kosong                  | 0,12          |                                                                                                               |
| <b>Jumlah waktu efektif</b>           | <b>0,40</b>   |                                                                                                               |
| <b>Jumlah waktu efektif per shift</b> | <b>272</b>    | Jumlah trip x Ct                                                                                              |
| <b>2. Waktu delay (Wd)</b>            |               |                                                                                                               |
| - Pindah tempat kerja                 | 5             | Tidak dapat dihindari                                                                                         |
| - Menunggu Material Ripping           | 10            | Dapat dihindari                                                                                               |
| - Merapikan Slope Design              | 5             | Dapat dihindari                                                                                               |
| - Keperluan operator                  | 5             | Tidak dapat dihindari                                                                                         |
| - Mengisi bahan bakar                 | 13            | Tidak dapat dihindari                                                                                         |
| - Perapian Tempat Loading             | 5             | Tidak dapat dihindari                                                                                         |
| <b>Jumlah waktu delay</b>             | <b>43</b>     |                                                                                                               |
| <b>Total Waktu kerja (W)</b>          | <b>315</b>    |                                                                                                               |
| <b>B. Waktu Standby (S)</b>           |               |                                                                                                               |
| - Terlambat kerja                     | 30            | Terdapat kehilangan waktu kerja pada saat permulaan dan berakhirnya kerja serta sebelum dan sesudah istirahat |
| - Cepat berakhirnya kerja             | 15            |                                                                                                               |
| - Sesudah dan sebelum istirahat       | 30            |                                                                                                               |
| <b>Jumlah waktu standby</b>           | <b>75</b>     |                                                                                                               |
| <b>C. Waktu Repair (R)</b>            |               |                                                                                                               |
| - Perbaikan jalan angkut              | 60            | -                                                                                                             |
| - Mengganti Suku Cadang               | 90            |                                                                                                               |
| <b>Jumlah waktu repair</b>            | <b>150</b>    |                                                                                                               |
| <b>Total Waktu Tersedia</b>           | <b>540</b>    |                                                                                                               |

Faktor pengisian atau *fill factor* rata-rata dari jenis alat tersebut diperoleh berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan dilapangan yang selanjutnya diolah menggunakan distribusi frekuensi yakni 70%.

#### 2. Alat Angkut

Waktu edar yang digunakan oleh alat angkut OHT CAT 775F untuk mengangkut overburden dari front penambangan ke disposal yang telah disediakan dengan jarak pengangkutan 2,5 Km.

Berdasarkan hasil pengamatan dilapangan dan pengolahan data secara statistik maka diperoleh data:

Tabel 3. Hasil rata-rata cycle time alat angkut OHT CAT 775F

| Tahap                 | Waktu              |
|-----------------------|--------------------|
| Waktu manuver isi     | 0,54 Menit         |
| Waktu muat            | 1,85 Menit         |
| Waktu angkut isi      | 8,30 Menit         |
| Waktu manuver dumping | 0,25 Menit         |
| Waktu dumping         | 0,33 Menit         |
| Waktu kembali kosong  | 7.09 Menit         |
| <b>Total</b>          | <b>18.36 Menit</b> |

Hasil pengamatan Waktu Hambatan dan waktu kerja efektif alat angkut OHT CAT 775F pada kegiatan Pengangkutan Overburden sebagai berikut:

Tabel 4. Waktu hambatan dan waktu kerja efektif alat angkut OHT CAT 775F

| KEGIATAN                              | WAKTU (menit) | KETERANGAN                                                                           |
|---------------------------------------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>A. Waktu kerja (W)</b>             |               |                                                                                      |
| 1. Waktu efektif (We)                 |               |                                                                                      |
| - waktu manuver I                     | 0,54          | 20 Trip per shift<br><br>Ct = 18.36 menit                                            |
| - waktu muat                          | 1,85          |                                                                                      |
| - waktu angkut isi                    | 8,30          |                                                                                      |
| - waktu manuver II                    | 0,25          |                                                                                      |
| - waktu dumping                       | 0,33          |                                                                                      |
| - waktu kembali kosong                | 7,09          |                                                                                      |
| <b>Jumlah waktu efektif</b>           | <b>18.36</b>  |                                                                                      |
| <b>Jumlah waktu efektif per shift</b> | <b>370</b>    | Jumlah trip x Ct                                                                     |
| 2. Waktu delay (Wd)                   |               |                                                                                      |
| - Dump truck antri                    | 10            | Tidak dapat dihindari<br>Dapat dihindari<br>Dapat dihindari<br>Tidak dapat dihindari |
| - Dumping belum siap                  | 5             |                                                                                      |
| - Keperluan operator                  | 3             |                                                                                      |
| - Mengisi bahan bakar                 | 17            |                                                                                      |
| <b>Jumlah waktu delay</b>             | <b>35</b>     |                                                                                      |
| <b>Total Waktu kerja (W)</b>          | <b>405</b>    |                                                                                      |
| <b>B. Waktu Standby (S)</b>           |               |                                                                                      |
| - Terlambat kerja                     | 30            | Terdapat kehilangan waktu kerja pada saat permulaan kerja dan sebelum istirahat      |
| - Cepat berakhirnya kerja             | 15            |                                                                                      |
| - Sesudah dan sebelum istirahat       | 30            |                                                                                      |
| <b>Jumlah waktu standby</b>           | <b>75</b>     |                                                                                      |
| <b>C. Waktu Repair (R)</b>            |               |                                                                                      |
| - Perbaikan jalan angkut              | 60            | -                                                                                    |
| <b>Jumlah waktu repair</b>            | <b>60</b>     |                                                                                      |
| <b>Total Waktu Tersedia</b>           | <b>540</b>    |                                                                                      |

## Pembahasan

Dari hasil pengamatan jam kerja efektif dan waktu hambatan yang ada di lapangan maka diperoleh efisiensi kerja alat gali muat excavator Caterpillar 390D dan alat angkut OHT CAT 775F dengan uraian sebagai berikut:

### Alat muat excavator Caterpillar 390D

#### a. Waktu Kerja Efektif

$$We = W - Wd$$

$$= (315 - 43) \text{ menit/shift}$$

$$= 272 \text{ menit/shift} = 4,5 \text{ jam/shift}$$

#### b. Efisiensi Kerja

$$\text{Eff} = \frac{\text{Waktu efektif (We)}}{\text{Waktu kerja tersedia (T)}} \times 100 \%$$

Diketahui :

$$We = 4,5 \text{ jam/ shift} = 272 \text{ menit}$$

$$T = 9 \text{ jam} = 540 \text{ menit}$$

Penyelesaian :

$$\begin{aligned} \text{Eff} &= \frac{272 \text{ menit}}{540 \text{ menit}} \times 100\% \\ &= 50 \% \end{aligned}$$

### Alat angkut OHT Caterpillar 775F

#### a. Waktu Kerja Efektif

$$We = W - Wd$$

$$= (405 - 35) \text{ menit/shift}$$

$$= 370 \text{ menit/shift}$$

$$= 6,2 \text{ jam/shift}$$

#### b. Efisiensi Kerja

$$\text{Eff} = \frac{\text{Waktu efektif (We)}}{\text{Waktu kerja tersedia (T)}} \times 100 \%$$

Diketahui :

$$We = 6,2 \text{ jam/ shift} = 370 \text{ menit}$$

$$T = 9 \text{ jam/shift} = 540 \text{ menit}$$

Penyelesaian :

$$\text{Eff} = \frac{370 \text{ menit}}{540 \text{ menit}} \times 100 = 69 \%$$

Berdasarkan hasil perhitungan terhadap penilaian yang menunjukkan keadaan alat mekanis dan efektifitas penggunaannya untuk alat-alat mekanis diperoleh nilai pada tabel sebagai berikut:

Tabel 5. Efisiensi kerja alat mekanis

| ALAT MEKANIS               | Efisiensi Kerja |       |       |       |
|----------------------------|-----------------|-------|-------|-------|
|                            | MA(%)           | PA(%) | UA(%) | EU(%) |
| Excavator Caterpillar 390D | 68              | 72    | 81    | 58    |
| Dump Truck OHT CAT 775F    | 87              | 89    | 84    | 75    |

### Produksi Alat Mekanis Pada Kondisi Aktual Di Lapangan

#### Alat Gali Muat

Perhitungan kemampuan produksi alat muat menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$P = \frac{(Kb \times SF \times FF) \times Eff \times 60(\text{menit} / \text{jam}) \times D}{CT}$$

Produksi Alat Muat Excavator Caterpillar 390D

Diketahui :

$$Kb = 4,6 \text{ m}^3 \text{ (Lampiran 2)}$$

$$SF = 85\% = 0,85 \text{ (lampiran 8)}$$

$$FF = 70\% = 0,7$$

$$Eff = 50\% = 0,5$$

$$CT = 0,40 \text{ menit (lampiran 4)}$$

Penyelesaian :

$$P = \frac{4,6 \text{ m}^3 \times 0,85 \times 0,7 \times 0,5 \times 60 \text{ menit/jam}}{0,40 \text{ menit}}$$

$$= 205,28 \text{ m}^3/\text{jam/fleet}$$

Jadi, total produksi overburden yang dihasilkan oleh 2 fleet alat muat excavator Caterpillar 390D per bulan, adalah sebagai berikut :

$$P = 205,28 \text{ m}^3/\text{jam/fleet} \times 2 \text{ fleet} \times 19 \text{ jam/hari}$$

$$= 7.800,64 \text{ m}^3/\text{hari}$$

$$P = 205,28 \text{ m}^3/\text{jam/fleet} \times 2 \text{ fleet} \times 530 \text{ jam/bulan}$$

$$= 217.596,80 \text{ m}^3/\text{bulan}$$

Berdasarkan perhitungan produksi di atas, maka produksi untuk alat muat Excavator Caterpillar 390D belum mencapai target produksi yang ditetapkan oleh perusahaan.

#### Alat Angkut

Untuk menghitung kemampuan produksi alat angkut menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$P = \frac{KB \times Eff \times 60 \text{ menit/jam}}{CT}$$

Produksi Alat Angkut Dump Truck OHT CAT 775F

Diketahui :

$$Kb = 4,6 \text{ m}^3 \text{ (Lampiran 2)}$$

$$SF = 85\% = 0,85 \text{ (lampiran 8)}$$

$$FF = 70\% = 0,7$$

$$n = 6 \text{ x pengisian}$$

$$KB = (Kb \times SF \times FF) \times n$$

$$= 16,42 \text{ m}^3$$

$$Eff = 69\% = 0,69$$

$$CT = 18.36 \text{ menit (lampiran 5)}$$

Penyelesaian :

$$P = \frac{16,42 \text{ m}^3 \times 0,69 \times 60 \text{ menit/jam}}{18.36 \text{ menit}}$$

$$= 37,03 \text{ m}^3/\text{jam/unit}$$

Jumlah alat angkut yang digunakan sebanyak 4 unit per fleet, maka :

$$P = 37,03 \text{ m}^3/\text{jam/unit} \times 4 \text{ unit}$$

$$= 148,10 \text{ m}^3/\text{jam/fleet}$$

Jadi, total produksi overburden yang dihasilkan oleh alat angkut OHT

Caterpillar 775F dengan 2 fleet alat muat per bulan, adalah sebagai berikut :

$$P = 148,10 \text{ m}^3/\text{jam/fleet} \times 2 \text{ fleet} \times 19 \text{ jam/hari}$$

$$= 5.627,87 \text{ m}^3/\text{hari}$$

$$P = 148,10 \text{ m}^3/\text{jam/fleet} \times 2 \text{ fleet} \times 530 \text{ jam/bulan}$$

$$= 156.986,00 \text{ m}^3/\text{bulan}$$

Berdasarkan perhitungan produksi di atas, maka produksi untuk alat angkut OHT Caterpillar 775F belum mencapai target produksi yang ditetapkan oleh perusahaan.

#### Efektifitas Kerja Alat Mekanis Setelah Peningkatan Efisiensi Kerja

Dari hasil perbaikan jam kerja efektif dan waktu hambatan di atas, maka diperoleh efisiensi kerja alat mekanis adalah :

#### Alat muat excavator Caterpillar 390D

a. Waktu Kerja Efektif

$$\begin{aligned} W_e &= W - W_d \\ &= (485 - 23) \text{ menit/shift} \\ &= 462 \text{ menit/shift} \\ &= 7,7 \text{ jam/shift} \end{aligned}$$

b. Efisiensi Kerja

$$Eff = \frac{Waktu\ efektif\ (W_e)}{Waktu\ kerja\ tersedia\ (T)} \times 100\%$$

Diketahui :

$$W_e = 7,7 \text{ jam/shift} = 462 \text{ menit}$$

$$T = 9 \text{ jam} = 540 \text{ menit}$$

Penyelesaian :

$$\begin{aligned} Eff &= \frac{462 \text{ menit}}{540 \text{ menit}} \times 100\% \\ &= 85\% \end{aligned}$$

**Alat angkut OHT Caterpillar 775F**

a. Waktu Kerja Efektif

$$\begin{aligned} W_e &= W - W_d \\ &= (485 - 22) \text{ menit/shift} \\ &= 463 \text{ menit/shift} \\ &= 7,7 \text{ jam/shift} \end{aligned}$$

b. Efisiensi Kerja

$$Eff = \frac{Waktu\ efektif\ (W_e)}{Waktu\ kerja\ tersedia\ (T)} \times 100\%$$

Diketahui :

$$W_e = 7,7 \text{ jam/shift} = 463 \text{ menit}$$

$$T = 9 \text{ jam/shift} = 540 \text{ menit}$$

Penyelesaian :

$$\begin{aligned} Eff &= \frac{463 \text{ menit}}{540 \text{ menit}} \times 100\% \\ &= 85\% \end{aligned}$$

**Produksi Alat Mekanis Setelah Peningkatan Efisiensi Kerja**

**Alat Gali Muat**

Perhitungan kemampuan produksi alat gali muat excavator CAT 390D setelah dilakukan peningkatan efisiensi kerja dapat di hitung sebagai berikut:

$$P = \frac{(K_b \times SF \times FF) \times Eff \times 60 (\text{menit} / \text{jam}) \times D}{CT}$$

■ Produksi Alat Muat Excavator Caterpillar 390D

Diketahui :

$$K_b = 4,6 \text{ m}^3 \text{ (Lampiran 2)}$$

$$SF = 85\% = 0,85 \text{ (lampiran 8)}$$

$$FF = 100\% = 1$$

$$Eff = 85\% = 0,85$$

$$CT = 0,40 \text{ menit (lampiran 4)}$$

Penyelesaian :

$$P = \frac{4,6 \text{ m}^3 \times 0,85 \times 1 \times 0,85 \times 60 \text{ menit/jam}}{0,40 \text{ menit}}$$

$$= 498,52 \text{ m}^3/\text{jam/fleet}$$

Jadi, total produksi overburden yang dihasilkan oleh 2 fleet alat muat excavator Caterpillar 390D per bulan, adalah sebagai berikut :

$$P = 498,52 \text{ m}^3/\text{jam/fleet} \times 2 \text{ fleet} \times 19 \text{ jam/hari}$$

$$= 18.943,95 \text{ m}^3/\text{hari}$$

$$P = 498,52 \text{ m}^3/\text{jam/fleet} \times 2 \text{ fleet} \times 530 \text{ jam/bulan}$$

$$= 528.431,20 \text{ m}^3/\text{bulan}$$

Berdasarkan perhitungan produksi di atas, maka produksi untuk alat muat Excavator Caterpillar 390D sudah mencapai target produksi yang ditetapkan oleh perusahaan.

**Alat Angkut**

Perhitungan kemampuan produksi alat angkut OHT CAT 775F setelah dilakukan peningkatan efisiensi kerja dengan menggunakan persamaan berikut:

$$P = \frac{KB \times Eff \times 60 \text{ menit/jam}}{CT}$$

- Produksi Alat Angkut Dump Truck OHT CAT 775F

Diketahui :

$$Kb = 4,6 \text{ m}^3 \text{ (Lampiran 2)}$$

$$SF = 85\% = 0,85 \text{ (lampiran 8)}$$

$$FF = 100\% = 1$$

$$n = 6 \text{ x pengisian}$$

$$KB = (Kb \times SF \times FF) \times n$$

$$= 23,46 \text{ m}^3$$

$$Eff = 85\% = 0,85$$

$$CT = 16,45 \text{ menit (lampiran 5)}$$

Penyelesaian :

$$P = \frac{23,46 \text{ m}^3 \times 0,85 \times 60 \text{ menit/jam}}{16,45 \text{ menit}}$$

$$= 72,73 \text{ m}^3/\text{jam/unit}$$

Jumlah alat angkut yang digunakan sebanyak 4 unit per fleet, maka :

$$P = 72,73 \text{ m}^3/\text{jam/unit} \times 4 \text{ unit}$$

$$= 291 \text{ m}^3/\text{jam/fleet}$$

Jadi, total produksi overburden yang dihasilkan oleh alat angkut OHT Caterpillar 775F dengan 2 fleet alat muat per bulan, adalah sebagai berikut :

$$P = 291 \text{ m}^3/\text{jam/fleet} \times 2 \text{ fleet} \times 19 \text{ jam/hari}$$

$$= 11.058 \text{ m}^3/\text{hari}$$

$$P = 291 \text{ m}^3/\text{jam/fleet} \times 2 \text{ fleet} \times 530 \text{ jam/bulan}$$

$$= 308,460 \text{ m}^3/\text{bulan}$$

Berdasarkan perhitungan produksi di atas, maka produksi untuk alat angkut OHT Caterpillar 775F sudah mencapai target produksi yang ditetapkan oleh perusahaan.

### Keserasian Kerja Alat Muat dan Alat Angkut

Keserasian kerja untuk 4 unit alat angkut OHT Caterpillar yang dilayani oleh 1 unit excavator Caterpillar 390D dari front penambangan ke disposal di Pit Barat dengan jarak 2,5 km adalah sebagai berikut :

Diketahui :

$$Na = 4 \text{ unit}$$

$$Nm = 1 \text{ unit}$$

$$Tm = 0,40 \text{ menit ( rata-rata waktu pengisian 6 kali )}$$

$$Ca = 18.36 \text{ menit (rata-rata cycle time alat angkut)}$$

Maka :

$$\begin{aligned} MF &= \frac{Na \times Tm}{Nm \times Ca} \\ &= \frac{4 \text{ unit} \times (0,40 \times 6)}{1 \text{ unit} \times 18,36} \\ &= 0,5 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan match faktor di atas setelah dilakukan pengolahan data diperoleh  $MF < 1$ . Pada keadaan ini menunjukkan bahwa alat muat mempunyai waktu tunggu dan alat angkut bekerja penuh.

### PENUTUP

Berdasarkan hasil evaluasi dan pengamatan di lapangan mengenai upaya optimisasi pengangkutan overburden PT. Bara Alam Utama dengan target produksi yang direncanakan oleh pihak perusahaan sebesar 303.833,33 m<sup>3</sup> maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Kondisi lapangan (aktual) untuk alat muat excavator caterpillar 390D dengan efisiensi kerja 50% dengan kemampuan produksi adalah 7.800,64m<sup>3</sup>/hari atau 217.596,80 m<sup>3</sup>/bulan. Setelah ditingkatkan, alat muat excavator caterpillar 390D mampu memenuhi target dengan efisiensi kerja 85 % dengan kemampuan produksi adalah 18.943,95 m<sup>3</sup>/hari atau 528.431,20 m<sup>3</sup>/bulan.
2. Kondisi lapangan ( aktual ) untuk alat angkut OHT Caterpillar 775F dengan efisiensi kerja 69 % kemampuan produksi adalah 5.627,87m<sup>3</sup>/hari atau 156.986,00 m<sup>3</sup>/bulan. Setelah ditingkatkan, kemampuan alat angkut OHT Caterpillar 775F dengan efisiensi kerja 85%

kemampuan produksi adalah 11.058 m<sup>3</sup>/hari atau 308,460 m<sup>3</sup>/bulan.

3. Dari perhitungan "Match Factor" diperoleh kombinasi antara 1 unit alat muat Excavator Caterpillar 390D dengan 4 unit OHT Caterpillar 775F diperoleh MF < 1. Pada keadaan ini menunjukkan bahwa alat muat mempunyai waktu tunggu dan alat angkut bekerja penuh.

## REFERENSI

- Awang Suwandhi, .2003 " Perhitungan Alat Berat Dan Tenaga Kerja  
"Departemen Energi Dan Sumber Daya
- Katili John, 1985, " Pengantar Geologi Umum " Lektor Geologi Umum dan Geologi Struktur Departemen Teknik, Institut Teknologi Bandung.
- Komang Anggayana, 2002, Diktat Kuliah TA-346 Genesa Batubara, Departemen Teknik Pertambangan Fakultas Ilmu Kebumian dan Teknologi Mineral ITB. Bandung.
- Prodjosumarto Partanto, 1993, " Pemindahan Tanah Mekanis " Departemen Tambang, Institut Teknologi Bandung.
- Rochmanhadi, 1992, " Alat-Alat Berat dan Penggunaannya ", Departemen Pekerjaan Umum, Badan Pekerjaan Umum.
- Sudjana, 1989, " Metode Statistika ", Edisi Ke V, Penerbit Tarsito Bandung. Tambang, Institut Teknologi Bandung.