

Optimalisasi Alat Gali Muat Excavator Caterpillar 340d Pada Overburden Pit 3 Pt. Bara Indah Lestari Bengkulu

Alfin Satria Praksasa¹, Partama Misdiyanta², Hidayatullah Sidiq³

^{1,3}Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Sekolah Tinggi Teknologi Nasional,

²Mine Engineering Department, PT. Bara Indah Lestari

Korespondensi : Alfinsatria84@gmail.com

ABSTRAK

PT. Bara Indah Lestari menargetkan pengupasan tanah penutup sebesar 241 BCM/jam, sedangkan produksi yang dihasilkan alat muat sebesar 222 BCM/jam. Namun terdapat beberapa faktor yang menyebabkan tidak optimalnya efektifitas dan efisiensi kerja dari excavator dan articulated dump truck sehingga ketercapaian produksi tidak maksimal. Sehingga diperlukan adanya optimasi terhadap waktu kerja efektif, yaitu dengan cara memperkecil waktu hambatan yang tidak direncanakan agar produksi dapat meningkat. Secara teoritis ketercapaian produksi pada Pit 3 Bukit kubu adalah sebesar 241 BCM/jam, kemudian dilakukan perbaikan pada waktu kerja efektif. Sehingga dapat meningkatkan ketercapaian produksi menjadi 246 BCM/jam (8 %) dari target produksi.

Kata Kunci : Efisiensi Kerja, Ketercapaian Produksi, Produktivitas

ABSTRACT

PT. Bara Indah Lestari targets 241 BCM / hour of overburden stripping, while the production of loading equipment is 222 BCM / hour. However, there are several factors that cause not optimal effectiveness and work efficiency of excavators and articulated dump trucks so that production is not maximized. So it is necessary to optimize the effective working time, namely by reducing the time of unplanned obstacles so that production can increase. Theoretically, the achievement of production in Pit 3 Bukit is the amount of 241 BCM / hour, then an improvement is made at the effective working time. So that it can increase production achievement to 246 BCM / hour (8%) of the production target.

Keywords : Work Efficiency, Production Achievement, Productivity

1. PENDAHULUAN (10 PT)

PT. Bara Indah Lestari Jobsite CV. Citra Selaras, Kecamatan Seluma utara, Kabupaten Seluma Provinsi Bengkulu, dalam aktifitas pertambangannya diawali dengan kegiatan stripping overburden (Pengupasan Lapisan Tanah) yang dilaksanakan oleh divisi Produksi.

Dalam memperlancar aktivitas produksi, maka pihak perusahaan melakukan efisiensi kerja semaksimal mungkin dengan memperhatikan waktu siklus (cycle time) alat muat dan alat angkut overburden, oleh karena itu pengamatan waktu siklus (cycle time) unit alat mekanis overburden sangat diperlukan untuk memenuhi target produksi yang diinginkan tercapai dalam waktu yang ditentukan. Permasalahan yang terjadi adalah belum tercapainya target produksi untuk pengupasan lapisan tanah penutup karena kurang efektifnya kerja alat akibat dari : Faktor teknis (kondisi front, rantai kerja, material), faktor mekanis (alat) dan faktor alam (hujan dan debu).

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode studi literatur yang dilakukan pada sebelum, saat dan sesudah penelitian dilakukan. Literatur yang digunakan berasal dari buku, jurnal penelitian dan laporan-laporan. Pengumpulan data berupa data primer dan data sekunder. Data yang diperoleh kemudian dikelompokkan, diolah dan dianalisa menggunakan rumus matematis dan disajikan dalam bentuk tabel, gambar dan perhitungan penyelesaian. Data yang telah diperoleh kemudian dianalisis berdasarkan literatur-literatur yaitu menghitung cycle time alat angkut (menggunakan metode statistika dasar distribusi normal), waktu kerja alat (menggunakan metode perbandingan waktu aktual lapangan dengan estimasi waktu kerja), waktu kerja kesediaan mekanik alat gali-muat (menggunakan metode statistika dasar distribusi normal dan menggunakan rumus kesediaan mekanik), grade jalan angkut produksi (menggunakan rumus pemindahan tanah mekanis dengan rumus grade jalan), menghitung keserasian antara jumlah alat angkut dengan alat gali muat dengan melihat jumlah alat angkut dan alat gali muat di lapangan dengan perbandingan teoritis.

3. HASIL DAN ANALISIS

3.1. Waktu Siklus Alat Muat *Excavator Caterpillar 340D*

Tabel 4.1 Waktu Siklus Alat Muat *Excavator Caterpillar 340D*

| No | | Rata rata Cycle Time (detik) |
|----|---------------|------------------------------|
| 1 | Digging | 8 |
| 2 | Swing Loading | 5 |
| 3 | Dumping | 6 |
| 4 | Swing Empty | 3 |
| | Total | 22 |

Sumber : Hasil Pengamatan lapangan

3.2. Efisiensi Kerja

Efisiensi kerja adalah perbandingan antara waktu yang dipakai untuk bekerja dengan waktu total yang tersedia. Efisiensi kerja dapat digunakan untuk menilai baik tidaknya pelaksanaan suatu pekerjaan. Efisiensi kerja alat muat *Caterpillar 340D* di area pit 3 Bukit Kubu sebesar 72 %.

3.3. Waktu Kerja Tersedia

Dalam satu bulan jumlah hari kerja adalah 30 - 31 hari, sedangkan jam kerja yang berlaku diperusahaan dibagi menjadi dua gilir kerja (shift) dalam sehari.

Tabel 4.2 Pembagian Waktu Kerja

| Hari Kerja | Keterangan | Waktu Kerja | | Jumlah Waktu (jam) | Total | Total kerja |
|-------------------|------------|---------------|---------------|--------------------|-------|-------------|
| | | Shift I | Shift II | | | |
| Senin | Kerja | 07.00 - 12.00 | 19.00 - 00.00 | 10 | 22 | 20 |
| | Istirahat | 12.00 - 13.00 | 00.00 - 01.00 | 2 | | |
| | Kerja | 13.00 - 18.00 | 01.00 - 06.00 | 10 | | |
| Selasa | Kerja | 07.00 - 12.00 | 19.00 - 00.00 | 10 | 22 | 20 |
| | Istirahat | 12.00 - 13.00 | 00.00 - 01.00 | 2 | | |
| | Kerja | 13.00 - 18.00 | 01.00 - 06.00 | 10 | | |
| Rabu | Kerja | 07.00 - 12.00 | 19.00 - 00.00 | 10 | 22 | 20 |
| | Istirahat | 12.00 - 13.00 | 00.00 - 01.00 | 2 | | |
| | Kerja | 13.00 - 18.00 | 01.00 - 06.00 | 10 | | |
| Kamis | Kerja | 07.00 - 12.00 | 19.00 - 00.00 | 10 | 22 | 20 |
| | Istirahat | 12.00 - 13.00 | 00.00 - 01.00 | 2 | | |
| | Kerja | 13.00 - 18.00 | 01.00 - 06.00 | 10 | | |
| jum'at | Kerja | 07.00 - 11.00 | 19.00 - 00.00 | 9 | 22 | 19 |
| | Istirahat | 11.00 - 13.00 | 00.00 - 01.00 | 3 | | |
| | Kerja | 13.00 - 18.00 | 01.00 - 06.00 | 10 | | |
| Sabtu | Kerja | 07.00 - 12.00 | 19.00 - 00.00 | 10 | 22 | 20 |
| | Istirahat | 12.00 - 13.00 | 00.00 - 01.00 | 2 | | |
| | Kerja | 13.00 - 18.00 | 01.00 - 06.00 | 10 | | |
| Minggu | Kerja | | 19.00 - 00.00 | 10 | 22 | 20 |
| | istirahat | | 00.00 - 01.00 | 2 | | |
| | kerja | | 01.00 - 06.00 | 10 | | |
| Total waktu kerja | | | | | 154 | 139 |

Sumber : Hasil Pengamatan Lapangan

3.4. Waktu Kerja Efektif

Pada hari Jumat, istirahat siang dimulai dari jam 11.00 – 13.00 sehingga jam kerja berkurang menjadi 18 jam. sehingga jam kerja berkurang menjadi 10 jam. Rata-rata jam efektif kerja menjadi :

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{(20\text{jam} \times 6 \text{ hari}) + (19\text{jam} \times 1 \text{ hari})}{7 \text{ hari}} \\ &= 19.8 \text{ jam/hari} \\ &= 1.191 \text{ menit/hari}\end{aligned}$$

Produksi peralatan mekanis merupakan salah satu cara yang dapat digunakan untuk menilai kerja dari alat mekanis, dengan semakin besarnya jam kerja efektif maka produksi akan semakin besar. Produksi alat yang dihasilkan pada saat ini belum mampu mencapai sasaran produksi yang diinginkan. Salah satu penyebabnya adalah rendahnya waktu kerja efektif sebagai akibat dari hambatan-hambatan yang ada, baik hambatan yang dapat dihindari maupun hambatan yang tidak dapat dihindari.

Tabel 4.3 Hambatan – Hambatan

| Hambatan yang dapat dihindari | Menit/hari |
|----------------------------------|------------|
| Berhenti bekerja lebih awal | 15 |
| Istirahat terlalu lama | 25 |
| Menunggu alat angkut | 10 |
| Keterlambatan awal shift | 30 |
| Hujan dan pengeringan jalan | 120 |
| Perbaikan front kerja | 60 |
| Kerusakan alat | 30 |
| Pemeriksaan harian oleh operator | 10 |
| Total Waktu | 300 |

Sumber : Hasil Pengamatan Lapangan(Lampiran)

Dimana:

Jam kerja per hari = 19.8 jam / 1191 Menit

Waktu kerja efektif alat muat :

$$\begin{aligned}Wke &= 1191 \text{ menit/hari} - 300 \text{ menit/hari} \\ &= 891 \text{ menit/hari} \\ &= 14.8 \text{ jam/hari}\end{aligned}$$

Jadi waktu kerja efektif alat muat adalah 14.3 jam/hari

$$E = \left(\frac{WKE}{WKT} \right) \times 100\% = \left(\frac{14.8 \text{ jam/hari}}{19.8 \text{ jam/hari}} \right) \times 100\% = 74\%$$

3.5. Produksi Alat Muat Caterpillar 340D

Produksi alat muat adalah besarnya produksi yang dapat dicapai dalam kenyataan kerja alat muat berdasarkan kondisi yang dapat dicapai saat ini. Perhitungan untuk produktivitas alat gali muat adalah :

$$Q = \frac{3600}{CT} \times Kb \times Ff \times Sw \times Eff$$

Dimana:

Q = Produksi Per- jam (bcm/jam)

Kb = Kapasitas Bucket (2.41m³)

CT = Waktu edar (22detik)

Ff = Fill factor (0.9)

Sf = Swell Factor (0.85 clay material)

Eff = Efisiensi Kerja (74%)

$$Q = \frac{3600}{22} \times 2.4 \text{ m}^3 \times 0.9 \times 0.85 \times 74\% = 222 \text{ BCM/jam}$$

3.6. Upaya Peningkatan Produksi

Target produksi yang direncanakan untuk pengupasan tanah penutup adalah sebesar 241 BCM/jam untuk alat muat, sedangkan produksi yang dihasilkan alat muat sebesar 222 BCM/jam sehingga diketahui jika target produksi belum terpenuhi. Cara yang dilakukan untuk memenuhi target produksi adalah melakukan analisis dan upaya perbaikan terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi kerja dari alat muat.

3.7. Peningkatan Waktu Kerja Efektif

Produksi peralatan mekanis merupakan salah satu cara yang dapat digunakan untuk menilai kerja dari alat mekanis, dengan semakin besarnya jam kerja efektif maka produksi akan semakin besar. Produksi alat yang dihasilkan pada saat ini belum mampu mencapai sasaran produksi yang diinginkan. Salah satu penyebabnya adalah rendahnya waktu kerja efektif sebagai akibat dari hambatan-hambatan yang ada, baik hambatan yang dapat dihindari maupun hambatan yang tidak dapat dihindari. Peningkatan waktu kerja efektif dilakukan dengan cara mengurangi atau menghilangkan hambatan-hambatan yang dapat dihindari. Untuk hambatan yang tidak dapat dihindari adalah tetap. Dengan berkurangnya waktu yang hilang akibat hambatan maka waktu kerja efektif dapat di tingkatkan. Upaya yang dapat dilakukan untuk perbaikan waktu kerja efektif adalah dengan melakukan perbaikan waktu kerja terhadap hambatan yang dapat dihindari.

3.8. Berhenti Bekerja Lebih Awal

Berdasarkan pengamatan, operator alat muat berhenti bekerja sebelum waktu kerja berakhir dengan besaran waktu 15 menit. Hambatan ini dapat ditekan sampai 5 menit dengan adanya pengawasan yang lebih baik dari *forman*.

Istirahat yang terlalu cepat dan memulai kerja terlambat setelah jam istirahat sebenarnya dapat dihindari, tapi tenggang waktu lebih yang diberikan sebaiknya tidak lebih dari 10 menit. Jam istirahat hendaknya dimulai saat pekerja masih di *pit*. Karena pada umumnya karyawan beristirahat di dalam unit alat kerja karena pada saat jam istirahat operator telah dibagikan makanan oleh petugas *catering* sehingga operator tidak perlu berhenti beroperasi terlalu cepat. Jika istirahat dimulai jam 12:00 berarti pekerja menghentikan pekerjaannya di *pit* tepat jam 12.00 untuk hari jumat yaitu berhenti bekerja pada pukul 11.00 WIB.

Dari hasil pengamatan dilapangan, waktu yang dibutuhkan alat gali-muat untuk menunggu alat angkut *travel* minimal adalah 5 menit, dari waktu yang terjadi sebesar 10 menit. Waktu ini dapat dikurangi dengan cara apabila alat angkut ditambah agar match sehingga alat gali-muat tidak lama menunggu dan mengurangi waktu produktivitas kerja.

Terlambatnya bekerja dikarenakan terlambatnya bus karyawan mengantarkan dari *mess* karyawan menuju *pit*. Hambatan ini dapat ditekan dengan menyiapkan mobil sarana karyawan dan sopirnya lebih awal, sehingga toleransi keterlambatan dapat ditekan menjadi 5 menit.

Alasan tidak dapat melakukan perbaikan terhadap hambatan yang tidak dapat dihindari adalah sebagai berikut :

a. Hujan dan Pengeringan Jalan

Waktu yang hilang karena adanya gangguan alam yaitu hujan yang mengakibatkan licin dan berlumpur. Waktu yang hilang akibat faktor ini sebesar 120 menit. Waktu yang hilang tidak dapat dikurangi karena ini merupakan proses alam.

b. Perbaikan Front Kerja

Perbaikan front kerja dilakukan di sekitar daerah *loading point*, dimana perbaikan dilakukan dengan tujuan untuk mengurangi tingkat kerusakan yang dialami oleh alat angkut yaitu mengalami pecah ban akibat melindas material pada saat melakukan pemuatan dan juga bertujuan mengurangi waktu alat muat untuk mengangkut material yang terlalu jauh.

c. Kerusakan Alat

Waktu yang hilang akibat adanya perbaikan terhadap alat yang mengalami kerusakan. Hambatan ini tidak dapat dihindari karena waktu kerusakan alat tidak dapat direncanakan.

d. Pemeriksaan Harian

Waktu yang sudah direncanakan untuk melakukan pengecekan alat pada setiap awal sebelum bekerja.

e. Pengisian Bahan Bakar

Waktu yang hilang akibat alat kehabisan bahan bakar. Hambatan ini hanya terjadi pada alat angkut ini dikarenakan alat angkut lebih konsumtif terhadap bahan bakar. Sedangkan waktu yang hilang akibat pengisian bahan bakar pada alat muat tidak terjadi karena pengisian bahan bakarnya dilakukan pada saat ganti gilir kerja.

Tabel 4.4 Kemungkinan Peningkatan Waktu Kerja Efektif Alat Muat

| Hambatan yang dapat dihindari | Menit/hari | |
|---|------------|------------|
| | Sebelum | Sesudah |
| Berhenti bekerja lebih awal | 15 | 5 |
| Istirahat terlalu lama | 25 | 5 |
| Menunggu alat angkut | 10 | 5 |
| Keterlambatan awal shift | 30 | 5 |
| Hambatan yang tidak dapat dihindari | Menit/hari | |
| | Sebelum | Sesudah |
| Hujan dan pengeringan jalan | 120 | 120 |
| Perbaikan front kerja | 60 | 60 |
| Kerusakan alat | 30 | 30 |
| Pemeriksaan harian oleh <i>operator</i> | 10 | 10 |
| Total Waktu | 300 | 210 |

Sumber : Hasil Pengamatan Lapangan

Diketahui :

Jam kerja per hari = 19.8 jam / 1191 Menit

Waktu kerja efektif alat muat :

$W_{ke} = 1191 \text{ menit/hari} - 210 \text{ menit/hari}$

$= 981 \text{ menit/hari}$

$= 16.3 \text{ jam/hari}$

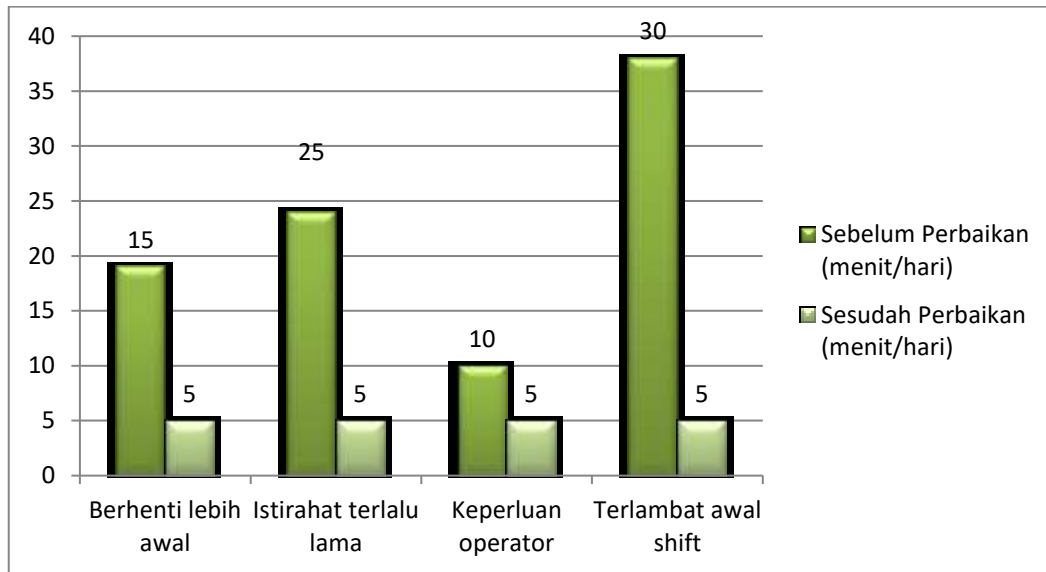
Jadi waktu kerja efektif alat muat sesudah di perbaiki adalah 16.3 jam/hari

$$E = \left(\frac{WKE}{WKT} \right) \times 100\% = \left(\frac{16.3 \text{ jam/hari}}{19.8 \text{ jam/hari}} \right) \times 100\% = 82\%$$

Tabel 4.5 Perbaikan Hambatan yang Dapat di Tekan

| Hambatan | Sebelum Perbaikan (menit/hari) | Sesudah Perbaikan (menit/hari) |
|------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Berhenti lebih awal | 15 | 5 |
| Istirahat terlalu lama | 25 | 5 |
| Keperluan operator | 10 | 5 |
| Terlambat awal shift | 30 | 5 |

Sumber : Hasil Pengamatan Lapangan



Gambar 4.6 Grafik Perbaikan Hambatan (*Sumber : Hasil Pengamatan Lapangan*)

3.9. Efisiensi Kerja Setelah Perbaikan Waktu Kerja Efektif

Efisiensi kerja adalah perbandingan antara waktu yang dipakai untuk bekerja dengan waktu total yang tersedia. Efisiensi kerja dapat digunakan untuk menilai baik tidaknya pelaksanaan suatu pekerjaan. Efisiensi kerja alat muat Caterpillar 340D di area pit 3 Bukit Kubu sebesar 74 % menjadi 82 %.

3.10. Produksi Setelah Perbaikan Efisiensi Kerja

Setelah perbaikan efisiensi kerja, maka produksi yang akan dihasilkan alat muat juga akan meningkat dari yang semula 222 BCM/jam meningkat menjadi 246 BCM/jam dan target 241 BCM/jam dapat dicapai. Perhitungan untuk produksi alat gali muat setelah dilakukan perbaikan pada efisiensi kerja adalah

Dimana :

- Q = Produksi Per- jam (bcm/jam)
- Kb = Kapasitas Bucket (2.41m³)
- CT = Waktu edar (22 detik)
- Ff = *Fill factor* (0.9)
- Sf = *Swell Factor* (0.85 *clay material*)
- Eff = Efisiensi Kerja (82%)

$$Q = \frac{3600}{22} \times 2.4m^3 \times 0.9 \times 0.85 \times 82\% = 246 \text{ BCM/jam}$$

Tabel 4.6 Perbandingan Produksi Setelah dilakukan Perbaikan Effisiensi Kerja

| Alat Gali Muat | Sebelum Perbaikan | | Sesudah Perbaikan | | Target Produksi (BCM/jam) |
|------------------|----------------------|--------------------|----------------------|--------------------|---------------------------|
| | Effisiensi Kerja (%) | Produksi (BCM/jam) | Effisiensi Kerja (%) | Produksi (BCM/jam) | |
| Caterpillar 340D | 74 | 222 | 82 | 246 | 241 |

Sumber : Hasil Pengamatan Lapangan

4. KESIMPULAN

Dari hasil data lapangan yang di dapat, efisiensi kerja alat gali muat Excavator Caterpillar 340D adalah 74% dan produktivitas aktual alat gali muatnya adalah 222 BCM/jam. Target prouktivitasnya masih tidak tercapai dikarenakan besarnya nilai hambatan-hambatan yang seharusnya dapat dihindari. Tetapi setelah dilakukan perbaikan efisiensi kerja, dari 74% dan diperbaiki menjadi 82% produktivitas alat gali muatnya tercapai hingga 246 BCM/jam. Ini berarti target produktivitas yang di targetkan oleh PT. Bara Indah Lestari

tercapai apabila efisiensi kerjanya diperbaiki menjadi 82%, dan hasil produktivitasnya adalah 246 BCM/jam dapat melebihi target yang di tentukan sebesar 241 BCM/jam.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini berjudul Hubungan Antara Diagenesa Terhadap Nilai Porositas Di Daerah Krakitan Kecamatan bayat, Kabupaten klaten Provinsi Jawa Tengah, Ucapan Terima Kasih ini ditujukan kepada penulis kedua dalam membantu melancar penulisan paper hingga selesai.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anonim, 2013, *Stratigrafi Daerah Tutupan*, PT. Bara Indah Lestari.
- [2] Anonim, 2018, *Hasil Pengamatan Cycle Time Excavator Caterpillar 340D*, PT. Bara Indah Lestari
- [3] Fredrich Mohs, 1882, *Mohs scale of mineral hardness*, Geology and Mineralogy Germany Indonesianto. 2010. *Pemindahan Tanah Mekanis*, Jurusan Teknik Pertambangan STTNAS. Yogyakarta.
- [4] Riki. 2013. *Kajian Teknis Produktivitas Alat Gali-Muat (Excavator) dan Alat Angkut (Dump Truck) Pada Pengupasan Tanah Penutup Bulan September 2013 Di Pit 3 Banko Barat PT. Bukit Asam (Persero) Tbk Upte*. Universitas Sriwijaya.