

EVALUASI PRODUKTIVITAS EXCAVATOR CATERPILLAR 395 DAN OFF HIGHWAY TRUCK CATERPILLAR 773E PADA PENGUPASAN OVERBURDEN DI PT DIZAMATRA POWERINDO LAHAT SUMATERA SELATAN

Bimo Saputra¹, Suhardiman Gumanti², Rodiyah Nursani³

¹²³Universitas Prabumulih

Email : bimosaputraid28@gmail.com

Abstrak

Pengupasan *overburden*, yang merupakan awal yang sangat penting dalam proses penambangan batubara, menentukan seberapa baik produksi berikutnya berjalan. PT Dizamatra Powerindo menggunakan *Excavator Caterpillar 395* dan *Off Highway Truck (OHT) Caterpillar 773E*. Evaluasi produktivitas kedua alat tersebut sangat penting untuk memastikan efisiensi dan efektivitas operasional. Data primer, seperti waktu siklus alat (*cycle time*), dan data sekunder dari dokumen perusahaan. Metode observasi langsung di lapangan digunakan untuk melakukan penelitian ini. Data dianalisis untuk mengetahui seberapa produktif masing-masing alat.

Kata Kunci: Evaluasi, produktivitas, alat berat, penambangan *overburden*

Abstract

The overburden stripping activity is a very important preliminary stage in the coal mining process as it determines the success of subsequent production activities. PT Dizamatra Powerindo uses a combination of Excavator Caterpillar 395 and Off Highway Truck (OHT) Caterpillar 773E. To ensure operational efficiency and effectiveness, evaluating the productivity of both machines is crucial. Through direct observation in the field, this study was conducted.

and the collection of primary data such as equipment cycle time, as well as secondary data from company documents. The data was analyzed to calculate the productivity of each machine, evaluate the match factor of the equipment, and understand the factors affecting productivity.

Keywords: Evaluation, productivity, heavy equipment, overburden mining

PENDAHULUAN

Dalam Kegiatan pertambangan batubara, pengupasan lapisan tanah penutup atau *overburden*, adalah langkah pertama dalam proses yang sangat penting, karena harus dilakukan sebelum proses penambangan batubara dimulai. Kecepatan dalam pengupasan *overburden* akan memengaruhi percepatan kegiatan penambangan. Hal ini juga berlaku di PT Dizamatra Powerindo, khususnya pada proses pengupasan di area Pit 4 *Highwall* Barat.

Pengupasan *overburden* adalah proses pemindahan material penutup yang bertujuan untuk membuka akses terhadap lapisan batubara di bawahnya. Untuk mendukung proses ini,

digunakan alat berat berupa alat gali muat dan alat angkut (Anisari, 2016).

Tahapan pekerjaan *overburden* di perusahaan ini meliputi pembersihan lahan, atau pembersihan tanah, pengupasan tanah di atas, dan pengupasan beban yang berlebihan, serta pembuangan dan perataan material di area *disposal*. *Disposal* sendiri merupakan lokasi pembuangan material yang tidak bernilai ekonomis. PT Dizamatra Powerindo memiliki dua lokasi *disposal*, masing-masing bekerja sama dengan PT Cipta Kridatama dan PT Kalimantan Prima Persada.

untuk mencapai target produksi pengupasan *overburden* dan memaksimalkan waktu kerja

Deskripsi	Cycle Time (Detik)
<i>Digging</i>	8,39
<i>Swing Isi</i>	7,27
<i>Dumping</i>	3,43
<i>Swing Kosong</i>	5,64
Total Cycle Time	25,37

alat berat yang digunakan, maka diperlukan evaluasi produktivitas. Evaluasi ini meliputi waktu kerja alat, penyebab gangguan operasional, serta langkah-langkah perbaikan yang dimaksudkan untuk meningkatkan kinerja alat gali muat (Octova & Mahesa, 2021). Berdasarkan relevansinya, penulis melakukan penelitian dengan judul “Evaluasi Produktivitas *Excavator Caterpillar 395* dan *Off Highway Truck* (OHT) Caterpillar 773E Pada Pengupasan *Overburden* di PT Dizamatra Powerindo Lahat, Sumatera Selatan.”

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif. Bertujuan untuk menggambarkan kondisi dan kinerja operasional berdasarkan data numerik dan analisis terukur. Pendekatan ini dipilih karena sesuai untuk mengevaluasi performa alat berat seperti *excavator* dan *off highway truck* dalam kegiatan pengupasan *overburden*, melalui pengukuran parameter teknis seperti waktu siklus, volume muatan, dan efisiensi kerja.

Di lapangan, unit alat gali dan alat angkut (*Excavator Caterpillar 395*) dan (*OHT Caterpillar 773E*). Diamati langsung untuk mengumpulkan data.

Selain itu, data sekunder seperti spesifikasi alat, laporan produksi, dan dokumen teknis dari perusahaan digunakan sebagai pendukung analisis.

Teknik analisis data dalam penelitian ini meliputi perhitungan produktivitas aktual alat berdasarkan waktu siklus dan kapasitas kerja, evaluasi efisiensi kerja terhadap waktu tersedia, serta analisis keserasian kerja antaralat (*match factor*). Melalui pendekatan ini, penelitian dapat memberikan gambaran menyeluruh mengenai faktor-faktor yang memengaruhi kinerja alat berat dan langkah-langkah optimalisasi yang dapat diterapkan di lapangan.

HASIL PENELITIAN

Evaluasi dilakukan melalui pengamatan lapangan dan perhitungan produktivitas berdasarkan waktu siklus, volume muatan, serta efisiensi kerja.

1) Waktu Edar *Excavator Caterpillar 395*

Cycle time yang didapatkan secara pengamatan lapangan langsung dengan mengumpulkan 30 data. Proses waktu edar dihitung mulai dari *digging*, *swing isi*, *dumping*, dan *swing kosong*. Waktu siklus yang di peroleh adalah 25,37 detik. Rata-rata *cycle time excavator Caterpillar 395* seperti yang tercantum di tabel 4.1 di bawah ini.

Tabel 4.1 *Cycle Time Excavator Caterpillar 395*

2) Waktu Edar Off Highway Truck Caterpillar 773E

Cycle time yang didapatkan secara pengamatan lapangan langsung dengan 30 data, *cycle time* alat angkut dihitung mulai dari *Manuver Loading, Loading, Hauling* isi, *Manuver Dumping, Dumping, Hauling* Kosong. Waktu edar yang di peroleh adalah 1.050,06 detik atau dikonversikan ke menit menjadi 17,50 menit. Rata-rata *cycle time off highway truck* Caterpillar 773E yang tercantum pada tabel 4.2 dibawah ini:

Tabel 4.2 *Cycle Time Off Highway Truck* Caterpillar 773E

Deskripsi	<i>Cycle Time</i> (Detik)
<i>Manuver Loading</i>	12,32
<i>Loading</i>	132,35
<i>Hauling</i> Isi	492,97
<i>Manuver Dumping</i>	12,43
<i>Dumping</i>	12,52
<i>Hauling</i> Kosong	480,43
Total <i>Cycle Time</i>	1.050,06

3) Efisiensi Kerja

Dalam melakukan kegiatan penambangan waktu merupakan penentu agar tercapainya suatu target produksi. Berikut merupakan hasil dari observasi lapangan yang dilakukan di PT Cipta Kridatama *site* Dizamatra Powerindo, efisiensi kerja bisa dilihat pada tabel 4.3 dan hambatan kerja bisa dilihat pada tabel 4.4.

Tabel 4.3 Efisiensi Kerja

Jadwal Kerja	Keterangan	Waktu (Jam)
Shift 1		
06:00 – 12:00	Jam Kerja	6 Jam
12:00 – 13:00	Jam Istirahat	1 Jam
13:00 – 18:00	Jam Kerja	5 Jam
Jumlah Waktu Kerja shift 1		11 Jam
Shift 2		
18:00 – 00:00	Jam Kerja	6 Jam
00:00 – 01:00	Jam Istirahat	1 Jam
01:00 – 06:00	Jam Kerja	5 Jam
Jumlah Waktu Kerja shift 2		11 Jam

Total Waktu kerja (shift 1 + shift 2) = 22 jam

Pada hari Jumat, jam kerja berkurang menjadi 21 jam karena istirahat siang dimulai dari jam 11.00 hingga 13.00 WIB.

Rata - rata jam yang tersedia menjadi:

$$\text{Jam tersedia} = \frac{(22 \text{ jam} \times 6 \text{ hari}) + (21 \times 1) \text{ jam/minggu}}{7 \text{ hari/minggu}}$$

$$\text{Jam tersedia} = \frac{132 \text{ jam} + 21 \text{ jam/minggu}}{7 \text{ hari/minggu}}$$

$$\text{Jam tersedia} = \frac{153 \text{ jam}}{7 \text{ hari}} = 21,86 \text{ Jam/hari}$$

$$\text{Jam tersedia} = 1.311,6 \text{ menit /hari}$$

Tabel 4.4 Hambatan Kerja

Hambatan	Aktual/1 Shift (Menit)
Hambatan yang Dapat dihindari	
- Terlambat	15
- Istirahat Terlalu Lama	10
- Berhenti Terlalu Awal	10
Jumlah	35
Hambatan yang Tidak Dapat Dihindari	
- Inspeksi Unit	10
- <i>Re-Fueling</i>	15
- Perbaikan dan Kerusakan Alat ditempat	20
- Perbaikan <i>Front</i>	15
- <i>Slippery</i>	100
Jumlah	160
Total Waktu Hambatan kerja	35+160=195

$$\begin{aligned} \text{Waktu kerja efektif} &= 1.311,6 \text{ Menit} - \\ &\quad (195 \text{ Menit} \times 2 \text{ Shift}) \\ &= 1.311,6 \text{ menit} - 390 \text{ menit} \\ &= 921,6 \text{ menit} \\ \text{Efisiensi Kerja} &= \frac{921,6 \text{ menit}}{1.311,6 \text{ menit}} \times 100\% \\ &= 70\% \end{aligned}$$

Berarti waktu kerja efektif dalam satu hari (*Effectif Work Hour*) di PT Dizamatra Powerindo *site* PT Cipta Kridatama, yaitu = $921,6/60 = 15,36$ jam.

4) Penentuan *Bucket Fill Factor*

Alat gali muat yang digunakan pada area Pit 4 *Highwall* Barat yaitu jenis *excavator* Caterpillar 395 yang memiliki kapasitas *teoritis bucket* sebesar $6,5 \text{ m}^3$. Rata-rata kapasitas aktual *bucket* sebesar $5,6 \text{ m}^3$. *Excavator* Caterpillar 395 dapat mengisi penuh *off highway truck* 773E berkapasitas 24 BCM dengan melakukan *loading* sebanyak 5 kali. Dapat dilihat pada perhitungan *bucket fill factor* berikut:
 Volume nyata alat gali muat = $4,8 \text{ m}^3$
 Volume teoritis = $6,5 \text{ m}^3$

$$\begin{aligned} BFF &= \frac{\text{Volume nyata}}{\text{Volume teoritis}} \\ &= \frac{4,8}{6,5} \times 100\% \\ &= 74\% \end{aligned}$$

PEMBAHASAN

1) Perhitungan Produktivitas *Excavator* Caterpillar 395

Jenis material *overburden* yang berada di PT Dizamatra Powerindo yakni jenis tanah biasa bercampur pasir dan kerikil dengan *swell factor* sebesar 90% (Lampiran I).

Dalam perhitungan produktivitas *Excavator* Caterpillar 395 dengan menggunakan rumus dibawah ini:

Rumus:

$$Q = \frac{3600}{Ctm} \times KB \times BFF \times SF \times EK \dots \dots \dots (4.1)$$

Dimana:

Waktu edar alat gali muat (Ctm)	= 25,37 detik
Kapasitas <i>Bucket</i> (KB)	= $6,5 \text{ m}^3$
<i>Bucket Fill Factor</i> (BFF)	= 74%
<i>Swell Factor</i> (SF)	= 0,90
Efisiensi Kerja (EK)	= 70%

$$Q = \frac{3600}{25,37 \text{ detik}} \times 6,5 \text{ m}^3 \times 74\% \times 0,90 \times 70\%$$

$$Q = 430 \text{ BCM/jam}$$

Dari hasil perhitungan yang dilakukan melalui data aktual dari *cycle time excavator* Caterpillar 395 diperoleh besarnya produktivitas

Excavator Caterpillar 395 untuk penggalian *overburden* yaitu sebesar 430 BCM/jam.

2) Perhitungan Produktivitas *Off Highway Truck* Caterpillar 773E

Jenis material *overburden* yang berada di PT Dizamatra Powerindo yakni jenis tanah biasa bercampur pasir dan kerikil dengan *swell factor* sebesar 90% (Lampiran I).

Menghitung produktivitas *off highway truck* 773E dapat menggunakan persamaan sebagai berikut.

Rumus:

$$Q = Na \times \frac{60}{CTa} \times KB \times BFF \times SF \times EK \dots \dots \dots (4.2)$$

Dimana:

Jumlah <i>passing</i> (Na)	= 5 kali
Waktu edar alat angkut (Cta)	= 17,50 menit
Kapasitas <i>Bucket</i> (KB)	= $6,5 \text{ m}^3$
<i>Bucket Fill Factor</i> (BFF)	= 74%
<i>Swell Factor</i> (SF)	= 0,90
Efisiensi Kerja (EK)	= 70%

$$Q = 5 \times \frac{60}{17,50 \text{ menit}} \times 6,5 \times 74\% \times 0,90 \times 70\%$$

$$Q = 51,95 \text{ BCM/jam}$$

Jadi produktivitas dari unit *off highway truck* Caterpillar 773E yaitu sebesar 51,95 BCM/jam dengan menggunakan jalur *high wall* dengan jarak 3400 meter.

3) Evaluasi Produktivitas *Excavator* Caterpillar 395

Berdasarkan hasil perhitungan produktivitas *excavator* Caterpillar 395 dan pengamatan langsung di lapangan, produktivitas aktual yang diperoleh sebesar 430 BCM/jam, sementara *plan productivity* yang telah ditetapkan yaitu sebesar 500 BCM/jam (Lampiran H). Secara aktual hal ini menunjukkan produktivitas tidak tercapai pada

plan productivity yang telah ditetapkan.

Berdasarkan hasil evaluasi penyebab tidak tercapainya target produktivitas yang telah direncanakan adalah karena kondisi material yang tergolong keras serta kurang optimalnya proses *ripping* di *area loading point*. Proses *ripping* seharusnya dilakukan oleh 2 (dua) unit *bulldozer* Caterpillar D10T. Namun pada pelaksanaannya di lapangan, hanya satu unit *bulldozer* yang dapat beroperasi karena satu unit lainnya mengalami kerusakan (*break down*). Hal ini menyebabkan proses *ripping* menjadi kurang efektif, yang berdampak pada meningkatnya waktu gali oleh *excavator* Caterpillar 395 dan pada akhirnya menurunkan produktivitas secara keseluruhan.

4) Evaluasi Produktivitas *Off Highway Truck* Caterpillar 773E

Berdasarkan hasil evaluasi dan perhitungan produktivitas aktual, diketahui bahwa produktivitas alat angkut *off highway truck* Caterpillar 773E mencapai 51,95 BCM/jam. Nilai ini diperoleh berdasarkan rata-rata waktu siklus (*cycle time*) sebesar 17,50 menit (1050,06 detik), dengan efisiensi kerja sebesar 70%, serta jumlah *passing* sebanyak 5 kali dalam satu siklus pengisian material *overburden*. Evaluasi dilakukan pada jalur *hauling* sepanjang 3.400 meter dari *front overburden* menuju *disposal area* melalui jalur *high wall* di Pit 4 *Highwall* Barat, PT Dizamatra Powerindo.

Tidak tercapainya produktivitas alat angkut *off highway truck* Caterpillar 773E, yaitu adalah menunggu antrean untuk di isi. Karena alat gali muat *excavator* Caterpillar 395 menggali material *overburden* untuk dimuat ke dalam *vessel* alat angkut, sehingga menyebabkan produktivitas dari alat angkut *off highway truck* Caterpillar 773E tidak tercapai walaupun mendekati target produksi pada *plan productivity* (Lampiran I). Dan juga pada saat alat angkut *off highway truck* Caterpillar 773E

ingin *manuver loading* pada *area front* penambangan *overburden* sedikit lambat dikarenakan kondisi *front loading* jenis material yang lembut. Menyebabkan operator kurang efektif untuk bermanuver.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Dalam aktivitas pengupasan *overburden* di Pit 4 *High Wall* Barat PT Dizamatra Powerindo, besarnya produktivitas alat gali muat *excavator* Caterpillar 395 yaitu 430 BCM/jam, sedangkan besarnya produktivitas alat angkut *off highway truck* Caterpillar 773E yaitu 51,95 BCM/jam *overburden*.

REFERENSI

- Almaida, E.M.A. (2012) "*Kajian Teknis Alat Gali Muat dan Alat Angkut Dalam Upaya Memenuhi Sasaran Produksi Pengupasan Lapisan Tanah Penutup Pada Penambangan Batu Bara Di PT Yustika Utama Energi Kalimantan Timur*" dalam Program Studi Teknik Pertambangan UPN Veteran.
- Alwan, Y. D. (2015). *Kemampuan Produksi Alat Gali Muat dan Alat Angkut PT. Pamapersada Nusantara Jobsite PT. Adaro Indonesia, Tutupan, Kabupaten. Academia.*
- Anisari, R. (2016). *Produktivitas Peralatan Muat dan Angkut dalam Pengupasan Lapisan Tanah Penutup di Pit 8 Armada D Pt. Jhonlin Baratama Site Pekerjaan Satui Kalimantan Selatan.* INTEKNA Jurnal Teknik dan Niaga Informasi, Volume 16, Banjarmasin.
- Bishop, M. G. (2001). *Provinsi Sumatera Selatan, Indonesia: Sistem Total Permukaan Minyak Lahat/Talang Akar-Cenozoic.* USGS Open File Report, 99-50-S, 22
- De Coster, G.L. (1974). *The Geologic Characteristics of the Central and South Sumatera Basin.* Continuing Indonesian

Petroleum Association's 3rd Annual
Convention

- Hariato, I., Gunawan, K., & Sudiyanto, A. (2021). *Studi Teknik Produksi Peralatan Gali Muat dan Peralatan Angkut Dalam Pengupasan Tanah Penutup di PT Saptaindra Sejati Lokasi Sera, Kalimantan Selatan*. Jurnal Teknologi Pertambangan, Edisi 7, Yogyakarta.
- Hartman, H. L. and Mutmanský, J. M. (2002). Foundational Mining Engineering
- Isgianda, F., Sumarya, and Prabowo, H. (2018). *Evaluasi Pengeluaran Dan Kebutuhan Perangkat Angkut Dan Perangkat Muat Untuk Pengupasan Lapisan Tanah Penutup (Overburden) Pit B PT. Bina Bara Sejahtera Kecamatan Ulok Kupai, Kabupaten*. Jurnal Bina Tambang, 3(3), 1255–1261
- Octova, A., & Mahesa, R. T. (2021). *Penilaian Produktivitas Alat Gali Muat Menggunakan Metode Efektivitas Peralatan Keseluruhan Di Pit Utara PT. Bara Prima Pratama, Lokasi Proyek Batu Ampar*. Jurnal Sains dan Teknologi: Jurnal Ilmiah dan Penerapan Teknologi Industri, 21(2), 270.
- Ramadhana. (2022). *Fasies Deposisi Batubara Formasi Lahat di Tambang Air Laya, Cekungan Sumatera Selatan*. Padjadjaran Geoscience Journal, 994 – 1006
- Indonesianto, Yanto, 2018. *Pemindahan Tanah Melalui Metode Mekanis*. Penerbit Program Studi Teknik Pertambangan Yogyakarta di Yogyakarta.
- Oemiati, N., Revisdah, R., dan Rahmawati, R. (2020). *Analisa Produktivitas Alat Gali Muat Dan Alat Angkut Untuk Pengupasan Lapisan Tanah Penutup*. Bearing: Jurnal Penelitian Dan Kajian Teknik Sipil, Sumatera Selatan.