



VOLUME 2 NOMOR 1 TAHUN 2024

Diterima: 22 September 2024

Direvisi: 28 September 2024

Disetujui: 3 Oktober 2024

## ***Evaluation of the Productivity of the Excavator 395 and OHT 773E in Overburden Removal to Achieve a Production Target of 300,000 BCM in April at PT Cipta Kridatama, Dizamatra Powerindo Site, Lahat***

### **Evaluasi Produktivitas Excavator 395 Dan OHT 773E Pada Pengupasan Overburden Untuk Mencapai Target Produksi Sebesar 300.000 BCM Pada Bulan April Di PT Cipta Kridatama Site Dizamatra Powerindo Lahat**

**Rizky Yohanes<sup>1</sup>, Reni Arisanti<sup>2</sup>, Rodiyah Nursani<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Prabumulih

Email: rizkyyohanes206@gmail.com

#### **ABSTRACT**

*The research was conducted at PT Cipta Kridatama, Dizamatra Powerindo Site, Lahat, focusing on overburden removal using a combination of 1 unit of Caterpillar 395 Excavator to load 9 units of Off Highway Truck 773E. This study aims to determine the working cycle of the loading equipment, identify the inhibiting factors that can affect the productivity of the loading equipment during the removal process, and assess the productivity of the loading equipment. During the implementation, there was delay time, which necessitated improvements in the match factor. An analysis of the match factor was conducted based on cycle time and the number of operating units, using 30 data points collected in April 2024. The primary data consisted of the working cycle of the loading equipment, factors affecting its productivity, and the productivity of the loading equipment. Secondary data included administrative maps of the research location, specifications of the loading equipment, and rainfall data. The distance from the loading point to the disposal area is 2,800 meters. The productivity calculations of the loading equipment yielded a value of 389.97 BCM/hour, with a work efficiency of 65% and a match factor of 1.22 (indicating waiting time for the hauling equipment). Efforts to improve the match factor by reducing the number of hauling units to 7 were made to optimize the performance of the loading equipment, resulting in a match factor of 0.98.*

**Keywords:** Coal, Excavator, Off-Highway Truck, Productivity

#### **ABSTRAK**

Penelitian dilakukan di PT Cipta Kridatama site Dizamatra Powerindo Lahat pada pengupasan overburden menggunakan kombinasi 1 unit Excavator Caterpillar 395 untuk memuat 9 unit Off Highway Truck 773E. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui siklus kerja alat gali muat, mengetahui faktor-faktor penghambat yang dapat mempengaruhi produktivitas alat gali muat pada proses pengupasan, dan mengetahui produktivitas dari alat gali muat. Dalam pelaksanaannya terdapat delay time sehingga perlu adanya perbaikan match factor, analisis perhitungan match factor berdasarkan cycle time dan jumlah alat yang beroperasi, data yang diambil berjumlah 30 data pada bulan april 2024. Data primer berupa data siklus kerja alat gali muat, faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas alat gali muat dan produktivitas alat



gali muat. Sedangkan data sekunder terdiri dari peta administrasi lokasi penelitian, spesifikasi alat gali muat dan data curah hujan. Jarak loading point ke Disposal berjarak 2800 meter. Hasil perhitungan produktivitas alat gali muat menghasilkan nilai sebesar 389,97 BCM/jam, efisiensi kerja 65%, dan match factor sebesar 1,22 (terdapat waktu tunggu pada alat angkut). Usaha perbaikan match factor dengan pengurangan jumlah unit alat angkut menjadi 7 unit untuk mengoptimalkan kinerja alat gali muat sehingga didapatkan match factor 0,98.

**Kata Kunci :** Batubara, Excavator, Off Highwat Truck, Produktivitas

## PENDAHULUAN

Pertambangan adalah suatu kegiatan pengambilan endapan bahan galian berharga dan bernilai ekonomis dari dalam kulit bumi, baik secara mekanis maupun manual, pada permukaan bumi, di bawah permukaan bumi dan di bawah permukaan air. Hasil kegiatan ini antara lain, minyak dan gas bumi, batubara, pasir besi, bijih timah, bijih nikel, bijih bauksit, bijih tembaga, bijih emas, perak dan bijih mangan Menurut (Badan Pusat Statistik, 2023).

Indonesia merupakan salah satu negara yang mempunyai suatu cadangan batubara yang cukup besar. Seiring dengan berkembangnya zaman penggunaan bahan bakar fosil seperti minyak bumi dan gas bumi yang semakin besar sehingga mengakibatkan berkurang pasokan minyak bumi maupun gas. Adapun alternatif lain yang dapat digunakan sebagai pengganti minyak bumi dan gas adalah batubara. Salah satu kegiatan pertambangan batubara adalah pengupasan lapisan tanah penutup (overburden) yang diawali dengan penggalian dan pengangkutan menuju area penimbunan (disposal). Lapisan tanah penutup dipindahkan dari lokasi penggalian (front) menuju disposal memerlukan alat mekanis berupa alat muat Excavator dan alat angkut, (N. Oemeati, dkk, 2020).

Waktu kerja efektif adalah waktu kerja yang digunakan untuk melakukan kegiatan operasi penambangan. Efisiensi kerja akan menjadi besar apabila waktu kerja efektif semakin mendekati jumlah waktu yang tersedia. Tinggi rendahnya waktu kerja efektif di pengaruhi oleh besarnya hambatan yang terjadi pada saat operasi. Hambatan yang terjadi dapat berupa hambatan yang telah direncanakan maupun hambatan yang tidak direncanakan. Hambatan yang direncanakan adalah hambatan pada waktu jam kerja yang menyebabkan hilangnya waktu kerja dikarenakan kegiatan rutin yang sudah direncanakan atau sudah diperhitungkan untuk tidak menghambat pencapaian produksi. Hambatan yang tidak direncanakan adalah penyimpangan terhadap waktu kerja yang dijadwalkan, biasanya terjadi akibat kelalaian maupun kesalahan teknis pada saat beroperasi. Hambatan yang direncanakan adalah hambatan pada waktu jam kerja yang menyebabkan hilangnya waktu kerja dikarenakan kegiatan rutin yang sudah direncanakan atau sudah diperhitungkan untuk tidak menghambat pencapaian produksi. Hambatan yang tidak direncanakan adalah penyimpangan terhadap waktu kerja yang dijadwalkan, biasanya terjadi akibat kelalaian maupun kesalahan teknis pada saat beroperasi.

## METODE PENELITIAN

Berdasarkan data primer yang diamati secara langsung di lapangan pada saat kegiatan penelitian dan data sekunder yang telah tersedia dari perusahaan dan dari instansi lain. Data-data yang diperoleh menggunakan rumus-rumus berdasarkan teori yang berkaitan dengan judul penelitian. Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini dapat menghitung Produktivitas dari alat gali muat dan alat angkut yang terdapat di PT Cipta Kridatama Site Dizamatra Powerindo Lahat. Observasi lapangan, Observasi lapangan adalah kegiatan yang berupa kunjungan dan pengamatan langsung. Tujuan dari observasi langsung untuk mengumpulkan data yang terkait dengan penelitian Tugas Akhir. Data dapat berupa data primer dan data sekunder.

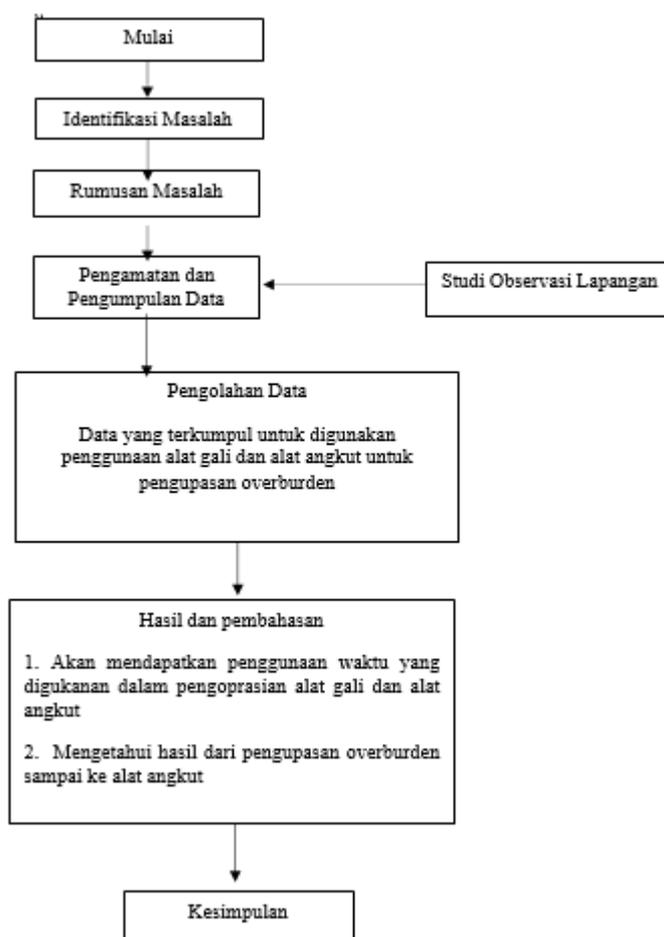
Pengambilan dan pengumpulan data Data yang dibutuhkan sebagai berikut: Data primer adalah data yang didapat dengan melakukan pengamatan dan pengukuran langsung



dilapangan. Data primer ini adalah data yang bersifat variabel dan berubah misalnya: Data Cycle Time Alat Gali Muat dan Alat Angkut, Waktu penghambat kinerja unit. Data sekunder adalah data yang didapat dilapangan yang pada dasarnya sudah ada. Data ini bisa didapat baik dari sumber berupa literatur atau dari instansi yang terkait diperusahaan. Data sekunder ini merupakan data penunjang yang berkaitan dengan penelitian Tugas Akhir meliputi : Data curah hujan, Data jenis peralatan (Excavator, off highway truck), Peta Lokasi, Spesifikasi alat gali muat dan alat angkut, Jumlah unit alat gali muat dan angkut, Luas Area Pertambangan, Jarak dari penambangan ke Disposal.

Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan beberapa perhitungan dan penggambaran, selanjutnya disajikan dalam bentuk tabel, grafik, atau rangkaian perhitungan pada penyelesaian dalam suatu proses tertentu. Analisis data dilakukan setelah pengolahan data, data yang di analisis merupakan data dari hasil penelitian dilapangan. Dilakukan dengan tujuan agar dapat memperoleh kesimpulan sementara. Kemudian kesimpulan sementara akan diolah lebih lanjut pada bagian pembahasan. Kesimpulan ini merupakan hasil akhir untuk dijadikan acuan dari semua masalah yang akan dibahas.

Bagan alir dari kegiatan penelitian yang dilakukan disesuaikan dengan tahapan dari penelitian Gambar 1.



Gambar 1. Bagan Alir Metode Penelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pemuatan dan pengangkutan material merupakan bagian dari aktivitas produksi. Karena pentingnya kegiatan produksi di dalam industry pertambangan maka perlu di ketahui tentang cara mengefektifitaskan waktu kegiatan produk serta kendala-kendala yang akan terjadi agar hasil produksi yang diharapkan dapat tercapai dan terpenuhi sesuai target



yang di rencanakan. Pada kegiatan penambangan batubara di suatu perusahaan, keberadaan alat-alat mekanis tentunya sangat menunjang keberhasilan dari suatu operasi itu sendiri. Sehingga penggunaannya harus di perhitungkan secara tepat agar tercapai hasil yang optimal.

### Produktivitas Alat Gali Muat Dan Alat Angkut

Di Dalam kegiatan pemuatan dan pengangkutan overburden dari front disposal pada PT Cipta Kridatama site Dizamatra Powerindo yang dilakukan pada 1 April 2024 – 30 April 2024 Menggunakan excavator caterpillar 395 dengan kapasitas bucket 6,50 m<sup>3</sup> fungsional dari excavator yaitu untuk melakukan pemuatan ke alat angkut sedangkan unit yang digunakan alat angkut yaitu off highway truck caterpillar 773E dengan kapasitas vessel 24 BCM. Untuk mengetahui produktivitas alat gali muat dan alat gali angkut maka dapat dilakukan perhitungan dari kedua unit ini sebagai berikut:

#### Produktivitas Alat Gali Muat

Produktivitas alat gali muat dapat dihitung setelah melakukan pengumpulan data secara aktual di front overburden dengan mencatat dan menghitung cycle time alat gali muat. Waktu edar alat gali muat dapat dirumuskan sebagaimana telah dijelaskan pada Persamaan:

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Data (n)} &= 30 \\ \text{Min} &= 18,90 \\ \text{Max} &= 32,61 \\ \text{Jumlah Kelas} &= 1+3,3 \text{ Log } n \\ \text{Jumlah Kelas} &= 5,87 \\ &= 6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Interval Kelas} &= \frac{\text{Maximal}-\text{Minimal}}{\text{Jumlah Kelas}} \\ &= \frac{32,61-18,90}{6} \end{aligned}$$

$$\text{Interval Kelas} = 2,21$$

**Tabel 1. Frekuensi**

Kelas	Frequency (fi)	Persentase	Nilai Tengah(xi)	fi * xi
18,90 – 21,11	2	6,66	18,97	37,94
21,12 – 23,33	2	6,66	22,47	44,94
23,34 – 25,55	12	39,96	24,73	296,76
25,56 – 27,77	5	16,65	26,69	133,45
27,78 – 29,99	7	23,31	28,81	201,67
30,00 – 32,61	2	6,66	31,48	62,96
Total	30	100%	153,15	777,72

Nilai Rata-rata dari *Cycle Time* alat gali muat adalah

$$\begin{aligned} &= \frac{\sum f_i \cdot x_i}{n} \\ &= \frac{777,72}{30} \end{aligned}$$

=25,92 Detik

Maka dari perhitungan di atas dapat disimpulkan waktu edar (*Cycle Time*) alatgali muat yaitu 25,92 detik.

**Tabel 2. Rata Rata Cycle time dari alat gali muat excavator caterpillar 395**

No	Diging (detik)	Swing isi (detik)	Dumping (detik)	Swing kosong (detik)	Total (detik)	Pasing
1	8,49	7,21	5,03	5,58	26,17	5x

$$Q = \frac{3600}{C_{tm}} \times KB \times BFF \times SF \times EK$$

Penjelasan:

Waktu edar alat gali muat (Ctm) = 25,92

Detik Kapasitas Bucket (KB) = 6 m<sup>3</sup>

Bucket Fill Factor (BFF) = 0,80

Swell Factor (SF) = 0,90

Efisiensi Kerja (EK) = 65%

$$Q = \frac{3600}{25,92} \times 6 \times 0,80 \times 0,90 \times 0,65$$

$$Q = 389,97 \text{ BCM/Jam}$$

Dari hasil perhitungan yang di lakukan melalui data aktual dari cycle time excavator caterpillar 395 yang di peroleh yaitu sebesar 389,97 BCM/Jam sedangkan pada plan PT Cipta Kridatama site Dizamatra Powerindo sebesar 500 BCM/Jam sedangkan hasil dari produksi selama 1 bulan yaitu 389,97 (Produktivitas Alat Gali Muat) x 22 Jam (Waktu Kerja 1 Hari) x 30 Hari (1 Bulan) = 257.380,2 BCM

Produktivitas Alat Angkut

Produktivitas alat angkut dapat dihitung setelah melakukan pengumpulan data secara aktual di front overburden dengan mencatat dan menghitung cycle time alat angkut.

Jumlah Data (n) = 30

Min = 13,68

Max = 21,16

Jumlah Kelas = 1+3,3 Log n

Jumlah Kelas = 5,87

= 6

$$\text{Interval Kelas} = \frac{\text{Maximal} - \text{Mininmal}}{\text{Jumlah Kelas}}$$

$$= \frac{21,16 - 13,68}{6}$$

= 1,24

Interval Kelas = 1,24

**Tabel 3. Frekuensi**

Kelas	Frequency (fi)	Persentase	Nilai Tengah(xi)	fi * xi
13,68 - 14,92	9	29,97	14,31	128,79
14,93 - 16,17	11	36,63	15,69	172,59
16,18 - 17,42	6	19,98	16,75	100,50
17,43 - 18,67	2	6,66	17,89	35,78
18,68 - 19,92	1	3,33	19,01	19,01
19,93 - 21,16	1	3,33	21,16	21,16



Total	30	100%	104,81	477,38
-------	----	------	--------	--------

Nilai Rata-rata dari *Cycle Time* alat gali muat adalah

$$= \frac{\sum F_i \cdot X_i}{30}$$

$$= \frac{477,38}{30}$$

= 15,91 Menit

= 954,60 Detik

Maka dari perhitungan di atas dapat disimpulkan waktu edar (*Cycle Time*) alat angkut yaitu 15,91 Menit atau bisa di konversikan ke detik menjadi 954,60 Detik.

**Tabel 4. Rata Rata *Cycle time* dari alat angkut off highway truck caterpillar 773E**

No	Ta1 (detik)	Ta2 (detik)	Ta3 (detik)	Ta4 (detik)	Ta5 (detik)	Ta6 (detik)	Ta7 (detik)	Total (detik)	Passing
1	19,69	100,77	400,91	22,91	33,283	340,87	39,093	956,93	5x

### ***Cycle Time Off Highway Truck***

$$Q = Na \times \frac{60}{C_{ta}} \times KB \times BFF \times SF \times EK$$

Penjelasan:

Jumlah *Passing* (Na) = 5x

Waktu edar alat angkut (*Cta*) = 15,91 Menit

Kapasitas *Bucket* (KB) = 6 m<sup>3</sup>

*Bucket Fill Factor* (BFF) = 0,80

*Swell Factor* (SF) = 0,90

Efisiensi Kerja (EK) = 65%

$$Q = 54,27 \text{ BCM/Jam}$$

Jadi total rata rata dari pengangkutan material overburden dari front overburden ke disposal dengan menggunakan unit off highway truck caterpillar 773E yaitu sebesar 54,27 BCM/jam dengan menggunakan jalur low wall dengan jarak yang harus di tempuh sejauh 2800 meter.

### **Evaluasi Kebutuhan Alat Gali Muat dan Alat Angkut**

Kebutuhan dalam penggunaan alat gali muat dan alat angkut pada bidang perusahaan pertambangan terutama pada kegiatan penguapsan overburden menjadi patokan untuk menentukan bahwasannya kegiatan penambangan tersebut akan tercapai target produksinya atau tidak tercapai, maka dari itu dilakukan mine plan yang telah di tetapkan oleh pihak main power.

### **Spesifikasi Unit Alat Gali Muat Dari Excavator Caterpillar 395**

Berikut merupakan pendeskripsian dari spesifikasi alat gali muat excavator caterpillar 395 yang digunakan untuk menggali dan memuat di front overburden PT Cipta Kridatama site Dizamatra Powerindo.

Berat operasional : 94,1 Ton

Kapasitas bucket : 6,5 m<sup>3</sup>

Kekuatan mesin : 542 tenaga kuda (HP)

Kedalaman gali : Mencapai hingga 7190 mm, tergantung pada konfigurasi bucket dan kondisi tanah.

Tinggi muat : Mencapai hingga 7960 mm, juga tergantung pada konfigurasi dan kondisi kerja pada saat pemuatan material.



Spesifikasi Unit Alat Angkut Dari Off Highway Truck Caterpillar 773E Berikut merupakan pendeskripsian dari spesifikasi alat angkut Off Highway Truck Caterpillar 773E yang digunakan untuk mengangkut material overburden dari front overburden ke disposal di PT Cipta Kridatama site Dizamatra Powerindo.

Kapasitas mesin : Memiliki mesin diesel 12 silinder.

Tenaga mesin : Memiliki tenaga mesin 760 tenaga kuda (HP)

Kapasitas muatan : Dapat mengangkat hingga 60 Ton atau lebih, tergantung dari jenis material yang di angkut.

Transmisi : Transmisi manual atau otomatis, tergantung pada preferensi pengguna dan aplikasi.

Panjang Unit : sekitar 8 hingga 10 meter, juga tergantung pada konfigurasi bodi beserta vessel.

**Tabel 5. Jumlah alat gali muat dan alat angkut yang digunakan**

Unit	Jumlah
Excavator Caterpillar 395	1
Off Highway Truck Caterpillar 773E	9

Hasil Dari Penggunaan Unit Alat Gali Muat dan Alat Angkut Keserasian Alat Gali Muat Dan Alat Angkut (Match Factor). Match Factor (Faktor Keserasian) alat gali muat excavator caterpillar 395 dan alat angkut off highway truck caterpillar 773E di PT Cipta Kridatama site Dizamatra Powerindo maka dapat di cari menggunakan Persamaan:

Diketahui:

NT ( jumlah alat angkut ) = 9 Unit

Ctm ( cycle time alat gali muat ) = 25,92 Detik

nL ( jumlah alat gali muat ) = 1 Unit

Cta (cycle time alat angkut ) = 954,60 Detik

N ( banyak pengisian ) = 5

Jadi :

$$MF = \frac{NT \times Ctm \times N}{1 \times Cta}$$

$$MF = \frac{9 \times 25,92 \times 5}{1 \times 954,60}$$

$$MF = 1,22$$

Untuk menyesuaikan agar mendapatkan match factor yang seimbang maka perlu dilakukan nya dengan mengurangi alat angkut yaitu sebanyak 2 unit dengan mendapatkan perhitungan match factor sebesar 0,95. Keserasian alat gali muat excavator caterpillar 395 dan alat angkut off highway truck caterpillar 773E di PT Cipta Kridatama site Dizamatra Powerindo di dapat nilai MF >1 dengan arti alat gali muat bekerja 100% sedangkan alat angkut bekerja kurang dari 100%. Sehingga terdapat waktu tunggu bagi alat angkut muat karena menunggu alat gali muat yang belum selesai mengisi vessel off highway truck.

### **Faktor Faktor Yang Mempengaruhi Produktivitas Alat Gali Muat dan Alat Angkut**

Dalam kegiatan pengupasan overburden yang bisa mencapai target produksi sesuai dengan target yang di tetapkan oleh pihak perusahaan terutamanya di PT Cipta Kridatama site Dizamatra Powerindo kondisi lapangan sangat berpengaruh jika kondisi lapangan sangat kondusif maka dari itu kegiatan pengupasan overburden akan tercapai semaksimal mungkin.

## Pola Pemuatan

Cara pemuatan material oleh alat muat ke dalam alat angkut ditentukan oleh kedudukan alat muat terhadap material dan alat angkut. Berdasarkan cara pemuatan materialnya di bagi menjadi 2 (dua), yaitu:

### Top Loading

Pada cara ini kedudukan alat gali muat lebih tinggi dari alat angkut (alat gali muat berada di atas tumpukan material atau berada diatas jenjang). Cara ini hanya dipakai pada alat muat backhoe, selain itu operator lebih leluasa untuk melihat bak dari alat angkut dalam penempatan material.



Gambar 2. Excavator sedang memuat material ke Off Highway Truck

### Bottom Loading

Ketinggian atau letak antara alat gali muat dan alat angkut adalah sama, Cara ini biasa di pakai pada alat muat wheel loader dan power shovel



Gambar 3. Power Shovel

## Kondisi Jalan Angkut

Keadaan jalan yang digunakan dalam pengangkutan material overburden menuju disposal sudah cukup baik. Namun jika pada saat hujan atau musim hujan jalan akan mengalami perubahan yang sangat signifikan dikarenakan genangan air pada sisi jalan yang tidak merata bisa mengakibatkan terjadinya pembentukan lumpur akibatnya jika unit sedang ber operasi kemungkinan besar akan terjadinya tire spin yang bisa membuat termakan nya waktu kerja produksi dan keselamatan kerja dari operator dalam tahap yang berbahaya, Pada saat musim kemarau kondisi jalan angkut menjadi berdebu sehingga menghalangi penglihatan dari operator Off Highway Truck. Untuk mengatasinya dilakukan penyiraman secara berkala disepanjang jalan angkut menggunakan water truck. Jalan akan bergelombang karena adanya beban dari alat-alat yang melewatinya sehingga dilakukan perawatan menggunakan grader 14M.



**Gambar 4. Kondisi Jalan Ke Disposal**

Terdapat beberapa hambatan yang dapat mempengaruhi waktu edar yaitu hambatan yang dapat di minimalisir dan hambatan yang tidak dapat di hindari. Hambatan yang dapat di minimalisir adalah hambatan yang terjadi karena operator yang kurang disiplin sehingga waktu kerja yang seharusnya digunakan untuk beroperasi tidak di gunakan untuk bekerja, hambatan tersebut antara lain terlambat bekerja pada awal shift, istirahat lebih awal, terlambat bekerja setelah istirahat, berhenti sebelum akhir kerja, serta keperluan operator. Sedangkan untuk hambatan yang tidak dapat di minimalisir ialah persiapan kerja, pemeriksaan alat harian, pengisian bahan bakar, kerusakan dan perbaikan alat ditempat, perbaikan front, hujan dan pengeringan jalan.

### Efisiensi Kerja

Dalam melakukan Kegiatan penambangan waktu merupakan penentuan agar tercapainya suatu target produksi, berikut merupakan hasil dari observasi penelitian yang dilakukan di PT Cipta Kridatama site Dizamatra Powerindo.

**Tabel 6. Efisiensi Kerja**

Jadwal Kerja	Shift 1	Uraian Waktu (Jam)
06:00 – 12:00	Waktu Kerja	6 Jam
12:00 – 13:00	Waktu Istirahat	1 Jam
13:00 – 18:00	Waktu Kerja	5 Jam
Total Waktu Kerja		11 Jam

Jadwal Kerja	Shift 2	Uraian Waktu (Jam)
18:00 – 00:00	Waktu Kerja	6 Jam
00:00 – 01:00	Waktu Istirahat	1 Jam
01:00 – 06:00	Waktu Kerja	5 Jam
Total Waktu Kerja		11 Jam

*Sumber : Penulis*

Pada hari Jumat, istirahat siang dimulai dari jam 11.00 – 13.00 WIB sehingga jam kerja berkurang menjadi 15 jam.

Rata - rata jam efektif kerja menjadi :

$$\text{Jam Kerja Harian} = \frac{(22 \times 6) \text{Jam/Minggu} + (21 \times 1) \text{Jam/Minggu}}{7 \text{ Hari/Minggu}}$$

$$\text{Jam Kerja Harian} = \frac{132 \text{Jam/Minggu} + 21 \text{Jam/Minggu}}{7 \text{ Hari/Minggu}}$$

$$\text{Jam Kerja Harian} = 21,85 \text{ Jam}$$

$$\text{Jam Kerja Harian} = 1.311 \text{ Menit}$$

**Tabel 7. Hambatan Kerja**

Hambatan	Aktual / 1 Shift (Menit)
Hambatan Yang Dapat Ditekan	
- Terlambat Kerja	20
- Istirahat Terlalu Lama	10
- Berhenti Kerja Lebih Awal	10
Total	40
Hambatan Yang Tidak Dapat Dihindari	
- Inspeksi Unit	10
- Re-Fueling	15
- Perbaikan Dan Kerusakan Alat Di Tempat (Kerusakan Ringan)	25
- Perbaikan Front	15
- Hujan Dan Perbaikan Jalan	120
Total	185
Total Keseluruhan Waktu	40+185=225

$$\begin{aligned}\text{Waktu Kerja Efektif} &= 1.311 \text{ Menit} - 225 \text{ Menit} \times 2 \text{ Shift} \\ &= 1.311 - 450 \\ &= 861\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Efisiensi Kerja} &= 861/1.311 \\ &= 0,65 \times 100\% \\ &= 65\%\end{aligned}$$

Berarti Waktu Efektif Kerja Dalam Satu Hari Kerja (Efectif Work Hour) Di PT Cipta Kridatama site Dizamatra Powerindo Yaitu =  $861/60 = 14,35$  Jam. Jadi untuk Efectif Work Hour Di PT Cipta Kridatama site Dizamatra Powerindo Yaitu= 14,35 Jam.

#### Penentuan Bucket Fill Factor

Kapasitas vessel = 24 BCM

Passing = 5 kali

Kapasitas bucket excavator = 6 m<sup>3</sup>

Rumus :

$$\frac{24}{5} = 4,80$$

$$\frac{4,80}{6} = 0,80 \times 100\%$$

$$= 80\%$$

Atau

Fp = Faktor pengisian atau *fill factor*, (%)

Volume nyata alat muat 4,80 m<sup>3</sup>

Volume teoritis pada spesifikasi alat, 6,0 m<sup>3</sup>

Diketahui :

$$\text{BFF} = \frac{4,80}{6} \times 100\%$$

$$= 80\%$$



## Faktor Pengembang Material (Swell Factor)

**Tabel 8. swell factor**

Macam Material	Swell Factor (%)
Bauksit	75
Tanah Liat Kering	85
Tanah Liat Basah	80 – 82
Antrasit	74
Batubara Bituminous	74
Bijih Tembaga	74
Tanah Biasa Kering	85
Tanah Biasa Basa	85
Tanah Biasa Bercampur Pasir Dan Kerikil	90
Kerikil Kering	89
Granit Pecah Pecah	56 -67
Hematit Pecah Pecah	45
Bijih Besi Pecah Pecah	45
Batu Kapur Pecah Pecah	56 – 60
Lumpur	83
Lumpur Sudah Ditekan	83
Pasir Kering	89
Pasir Basah	88
Serpil (Shale)	75
Batu Sabak (Slate)	77
Kerikil Basah	85

Di dalam front overburden PT Cipta Kridatama site Dizamatra Powerindo jenis material overburden dengan jenis tanah biasa bercampur pasir dan kerikil dengan pesentase dari jenis swell factor sebesar 90%.

## KESIMPULAN

Setelah menganalisis data terkait waktu siklus alat gali muat dan alat angkut, diperoleh beberapa hasil signifikan. Pertama, dari pengolahan data siklus waktu alat gali muat menggunakan excavator Caterpillar 395, didapatkan produktivitas sebesar 389,97 BCM/Jam untuk pengupasan overburden. Sementara itu, alat angkut yang menggunakan off highway truck Caterpillar 773E mencatat produktivitas sebesar 54,27 BCM/Jam. Kedua, unit yang digunakan di PT Cipta Kridatama, site Dizamatra Powerindo, terdiri dari satu unit alat gali muat dan sembilan unit alat angkut, menghasilkan faktor keserasian (match factor) sebesar 1,22, yang menunjukkan kelebihan unit alat angkut dalam satu armada. Terakhir, beberapa faktor yang mempengaruhi target produktivitas dari unit alat gali muat dan alat angkut meliputi pola pemuatan, kondisi jalan angkut, efisiensi kerja, penentuan bucket fill factor, dan faktor pengembangan material.



## DAFTAR PUSTAKA

- Amendra, M. R., Iswandaru, & Isniarno, N. F. (2023). Evaluasi produksi pengupasan overburden di tambang batubara pit KAI 1 PT KURNIA ALAM INVESTAMA. Universitas Islam Bandung.
- Almeida, E.M.A., (2012). Kajian Teknis Alat Gali Muat dan Alat Angkut dalam Upaya Memenuhi Sasaran Produksi Pengupasan Lapisan Tanah Penutup Pada Penambangan Batubara di PT Yustika Utama Energi Kalimantan Timur, Program Studi Teknik Pertambangan UP N Veteran.
- Hartman, H.,L. (1987). "Introductory Mining Engineering". New York: Willey Interscience Publication, John Willey & Sons.
- Indonesianto, Y. (2011). Pemindahan Tanah Mekanis. Program Studi Pertambangan, UPN 'Veteran.'
- Nabil, M., Nurkhamim, Gunawan, K., Linggasari, S., & Mawardi, A. (2023). Kajian Teknis Produksi Alat Muat Dan Alat Angkut Pada Tambang Andesit Di Anugerah Bumi Cilacap Desa Buluhpayung, Kecamatan Kesugihan, Kabupaten Cilacap, Provinsi Jawa Tengah. Jurnal Teknologi Pertambangan.
- Octova, A., & Mahesa, R. T. (2021). Evaluasi produktivitas alat gali muat menggunakan metode overall equipment effectiveness pada pit utara PT.BARA PRIMA PRATAMA, Jobsite Batu Ampar. Jurnal Sains Dan Teknologi Keilmuan Dan Aplikasi Teknologi Industri, 271.
- Pradina, H. W. (2023). Optimalisasi Produktivitas Alat angkut menggunakan metode antrian pada kegiatan pengupasan lapisan tanah penutup di PT.Inti Bara Nusalima. Universitas Jambi.
- Rochmanhadi. (1985). Perhitungan Biaya Pelaksanaan Pekerjaan dengan Menggunakan Alat Berat. Badan Penerbitan Pekerjaan Umum.
- Tampubolon, P. P., Marpuang, N. D., & Sitohang, R. (2023). Evaluasi Kinerja Alat Gali Muat Dan Alat Angkut Untuk Pencapaian Target Produksi Di PT.TRIMATA Benua Desa Bentayan Kec,Tungkal Ilir Kab,Banyuasin Sumatera Selatan. Jurnal Sains Dan Teknologi.
- Tenisukki. (2003). Pemindahan Tanah Mekanis. Gunadarma.
- Yuda, E. S., Triantoro, A., & Saismana, U. (2022). Evaluasi Pembongkaran Overburden Berdasarkan Target Produksi Bulanan di PT Bhima Sakti Bersaudara. Jurnal Himasapta, 17-20.