

## ANALISIS PRODUKTIVITAS ALAT GALI MUAT DALAM PEMENUHAN TARGET PRODUKSI BATUBARA BULANAN DI PT PRIAMANAYA ENERGI, LAHAT SUMATERA SELATAN

RENI ARISANTI

Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Prabumulih  
email: reniarisanti17@gmail.com

**Abstract:** Coal mining is a strategic sector that plays a vital role in meeting national energy needs and supporting the regional economy. The success of mining operations depends heavily on the company's ability to achieve production targets safely, efficiently, and sustainably. One of the main factors influencing the achievement of production targets is the productivity of mechanical equipment, particularly loading and unloading equipment. PT Priamanaya Energi, a coal mining company operating in Lahat Regency, South Sumatra, sets monthly coal production targets as the basis for planning and controlling its mining operations. This study aims to analyze the productivity of loading and unloading equipment in coal getting activities and identify factors that influence their productivity in meeting monthly production targets. The research method used is a quantitative method by processing numerical data, specifically the cycle time of the loading and unloading equipment, to calculate the actual production rate. The calculation results show that the productivity of the Caterpillar 345 Excavator loading and unloading equipment reached 239.13 tons/hour. This value has exceeded the planned production target of 200.94 tons/hour. Factors affecting loading and unloading equipment productivity include front loading conditions, weather conditions, and operator skills.

**Keywords:** mining, productivity of loading and unloading equipment, coal, cycle time, production targets.

**Abstrak:** Kegiatan penambangan batubara merupakan sektor strategis yang berperan penting dalam pemenuhan kebutuhan energi nasional serta mendukung perekonomian daerah. Keberhasilan operasi penambangan sangat bergantung pada kemampuan perusahaan dalam mencapai target produksi secara aman, efisien, dan berkelanjutan. Salah satu faktor utama yang memengaruhi pencapaian target produksi adalah produktivitas alat mekanis, khususnya alat gali muat. PT Priamanaya Energi sebagai perusahaan pertambangan batubara yang beroperasi di Kabupaten Lahat, Sumatera Selatan, menetapkan target produksi batubara bulanan sebagai dasar perencanaan dan pengendalian kegiatan operasional tambang. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis produktivitas alat gali muat pada kegiatan coal getting serta mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi produktivitas alat tersebut dalam memenuhi target produksi bulanan. Metode penelitian yang digunakan adalah metode kuantitatif dengan mengolah data numerik, khususnya waktu edar (*cycle time*) alat gali muat, untuk menghitung tingkat produksi aktual. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa produktivitas alat gali muat Excavator Caterpillar 345 mencapai 239,13 ton/jam. Nilai ini telah melampaui target produksi yang direncanakan sebesar 200,94 ton/jam. Faktor-faktor yang memengaruhi produktivitas alat gali muat meliputi kondisi front loading, kondisi cuaca, serta keterampilan operator.

**Kata Kunci:** penambangan, produktivitas alat gali muat, batubara, *cycle time*, target produksi.

### A. Pendahuluan

Kegiatan penambangan batubara merupakan salah satu sektor strategis yang berperan penting dalam mendukung kebutuhan energi nasional serta perekonomian daerah. Keberhasilan kegiatan penambangan sangat ditentukan oleh kemampuan perusahaan dalam mencapai target produksi yang telah ditetapkan secara aman, efisien, dan berkelanjutan. Salah satu faktor utama yang mempengaruhi pencapaian target produksi batubara adalah produktivitas alat mekanis, khususnya alat gali muat.

Alat gali muat memiliki peranan vital dalam proses penambangan batubara karena berfungsi untuk menggali, memuat, dan memindahkan material ke alat angkut. Tingkat produktivitas alat gali muat sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain kondisi alat, metode kerja, kondisi material, kemampuan operator, waktu kerja efektif, serta kondisi

lapangan. Apabila produktivitas alat gali muat tidak optimal, maka target produksi bulanan batubara berpotensi tidak tercapai, yang dapat berdampak pada keterlambatan pengiriman, peningkatan biaya operasional, dan menurunnya kinerja perusahaan.

PT Priamanaya Energi sebagai salah satu perusahaan pertambangan batubara yang beroperasi di Kabupaten Lahat, Sumatera Selatan. Kegiatan penggalian batubara menggunakan Excavator Caterpillar 345, dengan menetapkan target produksi batubara bulanan sebagai acuan dalam perencanaan dan pengendalian kegiatan operasional tambang sebesar 200,94 ton/jam. Namun dalam pelaksanaannya, pencapaian target produksi tersebut sering menghadapi kendala, khususnya yang berkaitan dengan kinerja dan produktivitas alat gali muat. Perbedaan antara produktivitas teoritis dan produktivitas aktual di lapangan menunjukkan adanya potensi ketidakefisienan yang perlu dianalisis lebih lanjut.

Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan suatu analisis produktivitas alat gali muat untuk mengetahui tingkat kinerja aktual alat, faktor-faktor yang mempengaruhinya, serta kesesuaiannya terhadap target produksi batubara bulanan yang telah ditetapkan. Hasil analisis ini diharapkan dapat menjadi dasar dalam upaya peningkatan efisiensi operasi.

### B. Metodologi Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan metode kuantitatif yang berfokus pada pengolahan dan analisis data numerik untuk mengkaji produktivitas alat gali muat. Tahapan penelitian dilaksanakan secara sistematis yang digambarkan dalam diagram alir penelitian, mulai dari pengumpulan data hingga analisis hasil. Pendekatan yang digunakan meliputi pendekatan deskriptif untuk menggambarkan kondisi aktual di lapangan dan pendekatan asosiatif untuk menganalisis hubungan produktivitas alat gali muat terhadap target produksi bulanan. Data penelitian diperoleh secara langsung di lapangan, meliputi data waktu edar (*cycle time*) alat gali muat, jenis dan tipe alat gali muat yang digunakan, serta data curah hujan. Variabel penelitian terdiri atas variabel bebas berupa waktu edar alat gali muat dan variabel terikat berupa jenis dan tipe alat gali muat serta kondisi curah hujan. Pengolahan dan analisis data dilakukan dengan metode deskriptif dan asosiatif, dimana data hasil pengukuran *cycle time* selama satu minggu diolah menggunakan persamaan produktivitas. Perhitungan produktivitas selanjutnya dianalisis dengan cara membandingkannya terhadap target produksi yang telah direncanakan.

### C. Pembahasan dan Analisa

Kegiatan pemuatan dan pengangkutan batubara dari front penambangan ke ROM *Stockpile 2* pada PT Priamanaya Energi *Site Lahat* menggunakan Excavator Caterpillar 345 dengan kapasitas bucket 2,5 m<sup>3</sup>, fungsional dari excavator yaitu untuk melakukan pemuatan ke alat angkut dump truck Axors dengan kapasitas vessel 22 Ton.

#### Cycle Time Alat Gali Muat

Waktu edar alat gali muat dapat dirumuskan sebagaimana telah dijelaskan pada persamaan:

Jumlah Data (n)= 30

Min= 5,16 detik

Max= 8,73 detik

Jumlah Kelas=  $1+3,3 \log 30$

= 5,87 = 6

Interval Kelas=  $\frac{\text{Maximal} - \text{Minimal}}{\text{Jumlah Kelas}} = \frac{8,73 - 5,16}{6} = 0,59$

$$\frac{\text{Maximal} - \text{Minimal}}{\text{Jumlah Kelas}} = \frac{8,73 - 5,16}{6}$$

Tabel 1. Distribusi Frekuensi *Digging* Excavator Caterpillar 345

Kelas	Frequency (fi)	Persentase	Nilai Tengah(xi)	fi * xi
5,16 – 5,75	7	23,33	5,45	38,18
5,75 – 6,34	7	23,33	6,04	42,31

Kelas	Frequency (fi)	Persentase	Nilai Tengah(xi)	fi * xi
6,36 – 6,95	5	16,67	6,65	33,25
6,95 – 7,55	3	10,00	7,24	21,73
7,55 – 8,13	4	13,33	7,84	31,36
8,14 – 8,73	4	13,33	8,43	33,74
Total	30	100	41,69	200,59

Nilai rata-rata waktu *digging* alat gali muat adalah:

Rumus:  $T = \frac{\sum f_i x_i}{n} = 6,68$  detik

$$\frac{\sum f_i x_i}{n} = \frac{200,59}{30}$$

Waktu Parameter *Swing isi Excavator Caterpillar 345*

Jumlah data (n)= 30

Min = 3,18 Detik

Max = 6,77 Detik

Jumlah Kelas=  $1 + 3,3 \log n$

$$= 5,87$$

Jumlah Kelas= 6 =  $\frac{6,77-3,18}{c} = 0,59$

$$\frac{6,77-3,18}{c}$$

Tabel 2. Distribusi Frekuensi *Swing Isi Excavator Caterpillar 345*

Kelas	Frequency (fi)	Persentase	Nilai Tengah(xi)	fi * xi
3,18 – 3,77	4	13,33	3,47	13,90
3,78 – 4,37	8	26,67	4,07	32,60
4,38 – 4,97	8	26,67	4,67	37,40
4,98 – 5,57	5	16,67	5,27	26,38
5,58 – 6,17	4	13,33	5,87	23,50
6,18 – 6,77	1	3,33	6,47	6,48
Total	30	100	29,82	140,26

Nilai rata-rata waktu *swing isi* alat gali muat adalah:

T2 =  $\frac{\sum f_i x_i}{n} = 4,67$  detik

$$\frac{\sum f_i x_i}{n} = \frac{140,26}{30}$$

Waktu Parameter *Dumping Excavator Caterpillar 345*

Jumlah Data (n)= 30

Min = 2,11 detik

Max = 4,36 detik

Jumlah Kelas=  $1 + 3,3 \log n$

= 5,87

Jumlah Kelas= 6 =  $\frac{4,36-2,11}{c} = 0,37$

$$\frac{4,36-2,11}{c}$$

Tabel 3. Distribusi Frekuensi *Dumping Excavator Caterpillar 345*

Kelas	Frequency (fi)	Persentase	Nilai Tengah(xi)	fi * xi
2,27 – 2,65	2	6,67	2,46	4,92

Kelas	Frequency (fi)	Persentase	Nilai Tengah(xi)	fi * xi
2,65 – 3,04	3	10,00	2,85	8,55
3,05 – 3,43	6	20,00	3,24	19,44
3,44 – 3,82	6	20,00	3,36	21,78
3,83 – 4,21	7	23,33	4,02	28,14
4,22 – 4,56	6	20,00	4,41	26,46
Total	30	100	20,34	109,29

Nilai rata-rata waktu *Dumping* alat gali muat adalah:

$$T3 = \frac{\sum f_i x_i}{n} = \frac{105,35}{30} = 3,51 \text{ detik}$$

Waktu Parameter *Swing* kosong Excavator Caterpillar 345

Jumlah data (n)= 30

Min = 2,27 Detik

Max = 4,56 Detik

= 1 + 3,3 log n

= 5,87

Jumlah Kelas= 6 =  $\frac{(4,56-2,27)}{c} = 1,15$

Tabel 4. *Distribusi Frekuensi Swing Kosong Excavator Caterpillar 345*

Kelas	Frequency (fi)	Persentase	Nilai Tengah(xi)	fi * xi
2,27 – 2,65	2	6,67	2,46	4,92
2,65 – 3,04	3	10,00	2,85	8,55
3,05 – 3,43	6	20,00	3,24	19,44
3,44 – 3,82	6	20,00	3,36	21,78
3,83 – 4,21	7	23,33	4,02	28,14

Nilai rata-rata waktu *Swing Kosong* alat gali muat adalah:

$$T4 = \frac{\sum f_i x_i}{n} = \frac{109,29}{30} = 3,60 \text{ detik}$$

Jadi waktu edar alat gali muat dalam melakukan satu siklus kerja dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$CT_m = T1 + T2 + T3 + T4$$

$$= 6,68 + 4,67 + 3,51 + 3,60$$

$$= 18,46 \text{ detik}$$

### Efisiensi Kerja

Untuk mengetahui efisiensi kerja dari produksi alat excavator dan dump truck, harus diketahui terlebih dahulu waktu kerja yang terdapat di PT Kalimantan Prima Persada yang melakukan kegiatan *coal getting* di PT Priamanaya Energi.

Jam kerja pada 1 hari ada 2 shift dan 1 shift ada 11 jam, kecuali pada hari Jumat, istirahat siang dimulai dari jam 11.00 – 13.00 WIB sehingga total jam kerja menjadi 21,85 jam.

Rata - rata jam efektif kerja menjadi:

$$\begin{aligned} \text{Jam kerja Harian} &= \frac{(22 \times 6) + (21 \times 1) \text{ jam/minggu}}{7 \text{ hari/minggu}} \\ \text{Jam kerja Harian} &= \frac{132 \text{ jam} + 21 \text{ jam/minggu}}{7 \text{ hari/minggu}} \\ \text{Jam kerja Harian} &= \frac{153}{7} = 21,85 \text{ jam} \\ \text{Jam kerja Harian} &= 1,311 \text{ menit} \end{aligned}$$

Tabel 5. Waktu Hambatan

Hambatan	Aktual / 1 Shift (Menit)
<b>Hambatan yang Dapat dihindari</b>	
- Terlambat Kerja	20
- Istirahat Terlalu Lama	10
- Berhenti Kerja Lebih Awal	10
Total	40
<b>Hambatan yang Tidak Dapat dihindari</b>	
- Inspeksi Unit	10
- <i>Re-Fueling</i>	15
- Perbaikan Dan Kerusakan Alat ditempat (Kerusakan Ringan)	25
- Perbaikan <i>Front</i>	15
- <i>Slippery</i>	120
Total	185
Total Keseluruhan Waktu	40+185 = 225

Waktu Kerja Efektif= 1.311 Menit – 225 Menit x 2 Shift

$$= 1.311 - 450$$

$$= 861$$

Efisiensi Kerja= 861/1.311

$$= 0,65 \times 100\%$$

$$= 65\%$$

**Bucket Fill Factor**

*Bucket fill factor* dapat dihitung sebagai berikut:

$$\text{Bff} = \frac{\text{kapasitas vassel/jumlah pasing}}{\text{kapasitas bucket}} \times 100\%$$

$$\text{Bff} = \frac{22}{23} \times 100\%$$

$$\text{Bff} = 0,98\%$$

**Swell Factor**

Tabel 6. *Swell Factor*

<b>Parameter Material dan Constanta Productivity</b>	
Material	<i>Swell Factor</i>
<i>Blasting Material</i>	0,77
<i>Feeding Material</i>	0,80
<i>Ripping Material</i>	0,77

*Mud Material* 0,83

Sumber: PT Kalimantan Prima Persada *site* Priamanaya Energi.

### **Produktivitas Alat Gali Muat**

Perhitungan produktivitas alat gali muat Excavator Caterpillar 345 dapat menggunakan persamaan rumus:

$$Q = 3600/CT_m \times K_b \times Bff \times Sf \times Ek$$

Keterangan:

Efisiensi Kerja (EK)= 65%

Bucket Fill Factor (BFF) = 98 %

Kapasitas Bucket (KB)= 2.5 m<sup>3</sup>

Swell Factor (SF)= 0,77

Cycle Time Alat gali muat (CT<sub>m</sub>)= 18,46 detik

Diketahui:

$$Q = \frac{3600}{18,46 \text{ detik}} \times 2,5 \text{ m}^3 \times 98 \% \times 0,77 \times 65\%$$

$$Q = 239,13 \text{ Ton/jam}$$

### **Analisis Produktivitas Alat Gali Muat**

Berdasarkan perhitungan produktivitas alat gali muat diatas sesuai dengan kondisi waktu edar (*cycle time*) dari alat gali muat didapatkan hasil produktivitas sebesar 239,13 ton/jam. Angka ini sudah memenuhi target produksi yang direncanakan oleh perusahaan sebesar 200,94 ton/jam.

### **Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produktivitas**

Beberapa faktor yang mempengaruhi produktivitas alat gali muat, adalah (1) Kondisi area *front loading*, (2) Kondisi cuaca, (3) Skill operator

### **D. Penutup**

Berdasarkan hasil pengamatan dan perhitungan, dapat disimpulkan produktivitas aktual Excavator Caterpillar 345 yaitu sebesar 239,13 ton/jam, angka ini sudah memenuhi target produksi yang direncanakan oleh perusahaan sebesar 200,94 ton/jam. Ketercapaian target produksi alat gali muat Excavator Caterpillar 345 dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu kondisi area *front loading*, kondisi cuaca, dan skill operator.

### **Daftar Pustaka**

- Alwan, Y. D. (2015). Kemampuan Produksi Alat Gali Muat dan Alat Angkut PT. Pamapersada Nusantara Jobsite PT. Adaro Indonesia, Tutupan, Kabupaten. Academia
- De Coster, G.L. (1974). *The Geology of The Central and South Sumatera Basin. Proceeding Indonesian Petroleum Association 3rd Annual Convention*. De Coster, G.L. (1974). *The Geology of The Central and South Sumatera Basin. Proceeding Indonesian Petroleum Association 3rd Annual Convention*.
- Gafoer, S., Amin, T. C., dan Purnomo, J., 1986, Peta Geologi Lembar Lahat, Sumatera: Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, skala 1:250.000.
- Kartosudjono W. 1994. Lingkungan Pertambangan dan Reklamasi, Dektorat Pertambangan Umum, Jakarta: Departemen Pertambangan dan Energi Republik Indonesia.
- Kelly Fg., Spottiswood, DJ., (1982), "Introduction to Mineral Processing", John Willey and Sons, Canada
- Maulana, R., Dewanto, O., & Abriyansyah, A. R. (2020). *Characterization of Coal Seams in the Arantiga and Seluang Mine Bengkulu Using Proximate Analysis Data*. JGE (Jurnal Geofisika Eksplorasi), 6(3), 197–204.
- Muchjidin. 2006. Pengendalian Mutu dalam Industri Batu Bara. Penerbit ITB. Bandung.

- Pulunggono, A. 1992. *Tertiary Structural Features Related to Extensional and Compressive Tectonics in The Palembang Basin, South Sumatra*. 15th Indonesian Petroleum Association (IPA) Proceedings, I, P. 187-214.
- Ramadhana. (2022). *Fasies Pengendapan Batubara Formasi Lahat DI Tambang Air Laya, Cekungan Sumatera Selatan*. Padjadjaran Geoscience Journal, 994 – 1006