

Analisis Ketidaktercapaian Produktivitas *Coal Getting* dengan Menggunakan Pendekatan Statistik (*Best Performance*)

*Lusitania**, Siti Diva Indrani, Wahyu Susilo Wibowo, M Rasyadi Vezariansyah,
Sri Desdita Komari, Aisyah Minzikrina Masbar Rus

Program Studi Teknik Pertambangan dan Geologi, Fakultas Teknik,
Universitas Sriwijaya

*Email: lusitania@ft.unsri.ac.id

SARI

Operasi *hauling* batubara merupakan salah satu komponen kritis dalam pencapaian target produksi tambang, sehingga kinerja alat angkut (*hauler coal getting*) perlu dievaluasi secara objektif dan representatif. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis *best performance hauler coal getting* berdasarkan data operasional aktual serta mengidentifikasi kesenjangan antara kinerja aktual dan target produksi perusahaan. Penelitian dilakukan di PIT 4 DP Selatan PT Dizamatra Powerindo dengan menggunakan pendekatan kuantitatif berbasis analisis statistik. Data primer diperoleh melalui pengamatan langsung terhadap parameter waktu siklus *hauler coal getting*, meliputi manuver, *loading*, *travel*, *dumping*, serta *delay operasional*, sedangkan data sekunder diperoleh dari data teknis dan target produksi perusahaan. Analisis *best performance* dilakukan menggunakan distribusi frekuensi dan distribusi normal untuk menentukan kinerja optimal yang paling sering terjadi dan stabil secara statistik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *best performance hauler coal getting* sebesar 32,07 ton/jam dengan *cycle time* 1505,38 detik dan efisiensi kerja 0,64. Nilai tersebut masih berada 22,93 ton/jam di bawah target produktivitas perusahaan sebesar 55 ton/jam. Analisis distribusi data menunjukkan bahwa sebagian besar parameter waktu siklus didominasi oleh distribusi *right-skewed* dan *multimodal*, yang mengindikasikan ketidakkonsistenan kinerja akibat tingginya *delay operational*. Faktor *delay* terbesar berasal dari antrian *dump truck*, aktivitas perapihan *front* penambangan oleh *excavator*, dan kondisi operasional jalan angkut. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pendekatan *best performance* berbasis distribusi statistik mampu memberikan gambaran kinerja *hauler coal getting* yang lebih realistis dan dapat digunakan sebagai dasar evaluasi serta optimasi operasional *hauling* batubara.

Kata kunci: *hauler coal getting*; *best performance*; produktivitas

How to Cite: Lusitania, Indrani, S.D., Wibowo, W.S., Vezariansyah, M.R., Komari, S.D., dan Rus, A.M.M. 2026. Analisis Ketidaktercapaian Produktivitas *Coal Getting* dengan Menggunakan Pendekatan Statistik (*Best Performance*). Jurnal Geomine, 14 (1): 1-12.

Published By:

Fakultas Teknologi Industri
Universitas Muslim Indonesia

Address:

Jl. Urip Sumoharjo Km. 05
Makassar, Sulawesi Selatan

Email:

geomine@umi.ac.id

Article History:

Submit December 8, 2025

Received in from January 30, 2026

Accepted March 10, 2026

Lisensec By:

[Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).



ABSTRACT

The coal hauling operations are one of the critical components in achieving mining production targets; therefore, the performance of coal hauling equipment (hauler coal getting) needs to be evaluated objectively and representatively. This study aims to analyze the best performance of hauler coal getting based on actual operational data and to identify the gap between actual performance and the company's production targets. The research was conducted at PIT 4 DP Selatan, PT Dizamatra Powerindo, using a quantitative approach with statistical analysis. Primary data were obtained through direct observation and recording of hauler coal getting cycle time parameters, including maneuvering, loading, travel, dumping, and operational delays, while secondary data were collected from technical specifications and company production targets. Best performance analysis was carried out using frequency distribution and normal distribution methods to determine the most frequently occurring and statistically stable optimal performance. The results show that the best performance of hauler coal getting is 32.07 tons/hour with a cycle time of 1505.38 seconds and a work efficiency of 0.64. This value is still 22.93 tons/hour below the company's production target of 55 tons/hour. The distribution analysis indicates that most cycle time parameters are dominated by right-skewed and multimodal distributions, reflecting performance inconsistency caused by high operational delays. The dominant delay factors include dump truck queuing, front preparation activities by excavators, and hauling road operational conditions. These results indicate that a best performance approach based on statistical distribution provides a more realistic representation of hauler coal getting performance and can be used as a basis for evaluating and optimizing coal hauling operations.

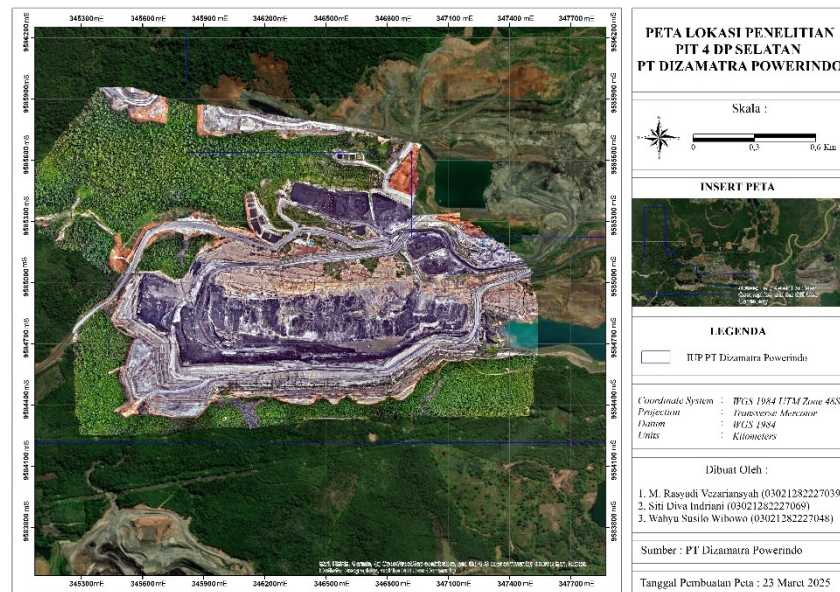
Keywords: *hauler coal getting; best performance; productivity*

PENDAHULUAN

Industri pertambangan batubara saat ini dihadapkan pada tuntutan pencapaian target produksi yang semakin ketat, sehingga diperlukan upaya optimasi kinerja peralatan tambang secara berkelanjutan. Salah satu faktor yang sangat berpengaruh terhadap pencapaian target tersebut adalah kinerja alat angkut batubara (*hauler coal getting*). Untuk meningkatkan produktivitas peralatan, diperlukan evaluasi kinerja yang tidak hanya melihat rata-rata produksi, tetapi juga mempertimbangkan capaian kinerja terbaik yang pernah dicapai di lapangan. Pendekatan yang umum digunakan untuk mengevaluasi kinerja optimal peralatan tambang adalah analisis produktivitas berbasis data operasional aktual, yang mempertimbangkan waktu siklus dan efisiensi kerja alat (Sarmidi et al., 2023).

Analisis statistik (*best performance*) bertujuan untuk mengetahui sejauh mana perbedaan antara kinerja aktual dengan potensi maksimal peralatan. Nuryanneti et al. (2024) menyatakan bahwa pendekatan ini dapat membantu mengidentifikasi gap kinerja yang terjadi di lapangan, sehingga dapat digunakan sebagai dasar dalam perbaikan sistem kerja dan pengambilan keputusan operasional. Dengan mengetahui nilai *best performance*, perusahaan dapat memiliki acuan yang lebih realistis untuk meningkatkan produktivitas secara bertahap.

Penelitian ini dilakukan di PIT 4 DP Selatan PT Dizamatra Powerindo yang secara geologis berada pada Formasi Muara Enim sebagai formasi pembawa batubara dan Formasi Air Benakat sebagai batuan penutup yang didominasi oleh batulempung dan batupasir. Target produksi batubara untuk unit *hauler coal getting* di lokasi penelitian adalah sebesar 55 ton/jam. Namun, berdasarkan data operasional yang diperoleh, produktivitas aktual belum mampu memenuhi target tersebut.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Sarmidi et al. (2023) menganalisis produktivitas alat berat pada kegiatan penambangan batubara berdasarkan data aktual lapangan, dengan fokus pada pengaruh waktu siklus terhadap pencapaian produksi, namun fokus utama masih pada *average performance* tanpa mengeksplorasi distribusi normal dari data operasional. Studi yang dilakukan oleh Yulianto et al. (2021) melakukan evaluasi kinerja alat angkut pada tambang terbuka dengan menganalisis komponen waktu siklus dan delay operasional yang mempengaruhi produktivitas, namun penelitian tersebut belum mengintegrasikan analisis distribusi data untuk mengidentifikasi pola operasional yang mempengaruhi pencapaian kinerja optimal. Penelitian Taufiq et al. (2024) melakukan analisis produktivitas kegiatan *digging*, *loading*, dan *hauling* pada tambang terbuka dengan menekankan keseimbangan kerja antara alat gali-muat dan alat angkut, namun belum secara komprehensif menganalisis *best performance* dalam konteks operasional tambang batubara. Sementara itu, penelitian Usman et al. (2021) melakukan analisis perbandingan produktivitas alat berat berdasarkan variasi kondisi operasional dan manajemen waktu kerja di lapangan, namun penelitian tersebut tidak secara spesifik menganalisis faktor *delay* dan *match factor* yang mempengaruhi pencapaian *best performance* dalam konteks operasional.

Kebaruan penelitian ini terletak pada pendekatan analisis statistik (*best performance*) dengan menggunakan metode distribusi normal untuk mengidentifikasi kinerja optimal dari data aktual lapangan. Penelitian ini mengintegrasikan analisis *best performance* dengan evaluasi distribusi statistik (normal, *right-skewed*, dan multimodal) untuk memahami pola operasional yang mempengaruhi pencapaian kinerja optimal. Inovasi metodologi meliputi penggunaan *best performance* data sebagai standar untuk mengevaluasi gap kinerja aktual, analisis frekuensi distribusi untuk mengidentifikasi konsistensi operasional, dan integrasi *best performance analysis* dengan *match factor evaluation* secara simultan. Penelitian ini juga menggunakan data primer dari PIT 4 DP Selatan yang memberikan representasi aktual lapangan dalam mengidentifikasi *best performance potential* pada kondisi geologi dan operasional spesifik Sumatera Selatan. Pendekatan ini memungkinkan identifikasi yang lebih akurat terhadap faktor-faktor yang menghambat pencapaian *best performance* serta formulasi strategi optimasi yang lebih tepat sasaran.

Penelitian terkait produktivitas alat angkut batubara di Indonesia menunjukkan bahwa pencapaian target produksi sangat dipengaruhi oleh waktu siklus operasi, efisiensi kerja, serta kondisi operasional alat di lapangan. Afrizal et al. (2024) menyatakan bahwa produktivitas alat angkut dan alat gali-muat sangat dipengaruhi oleh efisiensi kerja dan besarnya delay operasional yang terjadi selama kegiatan penambangan. Selain itu, Isnaeni et al. (2023) menunjukkan bahwa optimalisasi cycle time dump truck dapat memberikan peningkatan produktivitas pengangkutan batubara secara signifikan sehingga target produksi lebih mudah dicapai.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini difokuskan pada analisis statistik (*best performance*) *hauler coal getting* dengan menggunakan pendekatan distribusi normal data operasional. Pendekatan ini digunakan untuk mengetahui kinerja optimal yang dapat dicapai berdasarkan data aktual lapangan serta untuk melihat konsistensi kinerja unit angkut batubara. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis *best performance hauler coal getting* di PIT 4 DP Selatan PT Dizamatra Powerindo, mengidentifikasi gap antara kinerja aktual dan target perusahaan, serta menyusun rekomendasi perbaikan operasional agar produktivitas alat angkut batubara dapat ditingkatkan.

METODE PENELITIAN

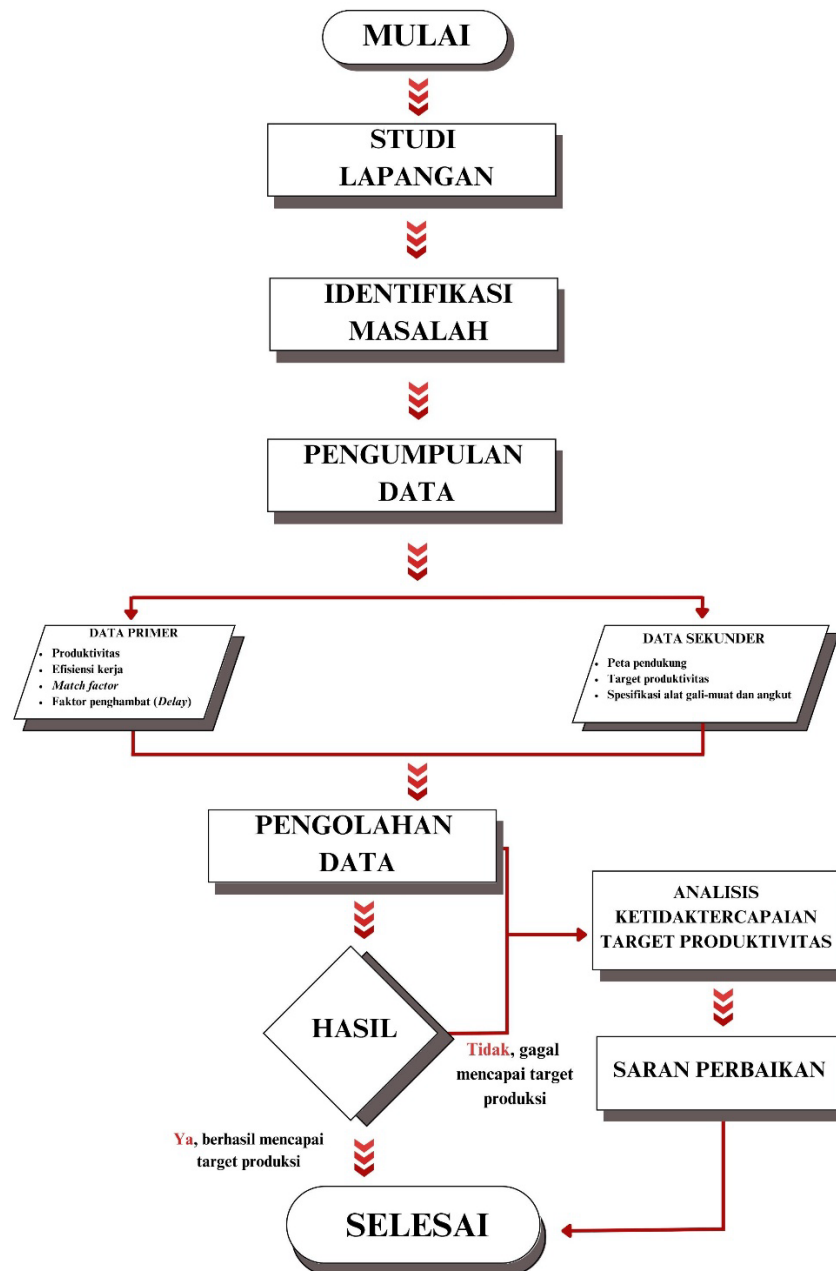
Penelitian ini menggunakan penelitian kuantitatif untuk menganalisis kinerja *hauler coal getting*, dengan memanfaatkan sumber data primer dan sekunder untuk memastikan analisis dan temuan yang representatif. Data primer diperoleh melalui pengamatan langsung dan pencatatan parameter operasional *hauler coal*, meliputi waktu siklus alat angkut (*cycle time hauling*), waktu tunggu, waktu dumping, waktu kembali, serta *delay* operasional yang terjadi selama proses pengangkutan batubara. Selain itu, data produktivitas *hauler coal* juga dihitung berdasarkan kapasitas muatan, jumlah ritase, dan waktu kerja efektif. Data ini digunakan untuk mengevaluasi tingkat efisiensi kerja dan pencapaian produksi aktual alat angkut batubara. Data sekunder diperoleh dari data perusahaan yang meliputi spesifikasi teknis *hauler coal*, target produktivitas alat angkut batubara, faktor pengembangan (*swell factor*) material batubara, serta dokumen pendukung lain yang berkaitan dengan kegiatan pengangkutan batubara. Data sekunder ini digunakan sebagai acuan dalam perhitungan produktivitas dan pembandingan terhadap hasil analisis kinerja aktual. Penelitian sebelumnya di Indonesia menunjukkan bahwa produk alat angkut dan muat sangat dipengaruhi oleh cycle time, faktor medan, dan faktor penghambat lain seperti kondisi rute dan atribut alat (Putrawiyanta et al., 2024).

Untuk mengestimasi produktivitas alat angkut, dapat digunakan perhitungan dengan rumus sebagai berikut (Tentriajeng, 2003) :

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

Keterangan:

- Q : Taksiran Produksi (m³/jam)
- n : Frekuensi Pengisian *Bucket* Ke Vessel
- Kv : Kapasitas *Bucket* (m³)
- Ff : *Fill Factor*
- Sf : *Swell Factor*
- Eff : Efisiensi
- CT : *Cycle Time* (detik)



Gambar 2. Bagan Alir Penelitian

Selanjutnya, analisis *best performance* dilakukan dengan mengolah data produktivitas *hauler coal* secara statistik untuk memperoleh nilai kinerja terbaik yang pernah dicapai selama periode pengamatan. Nilai *best performance* tersebut digunakan sebagai standar untuk mengevaluasi kesenjangan antara kinerja aktual dan target produksi perusahaan. Analisis ini juga dikaitkan dengan pola distribusi data operasional guna mengetahui tingkat konsistensi kinerja *hauler coal*. Analisis produktivitas alat angkut berbasis data operasional aktual dapat digunakan sebagai acuan untuk mengevaluasi kesenjangan kinerja dan menyusun rekomendasi perbaikan operasional secara lebih realistis dan efektif (Sarmidi et al., 2023).

Analisis statistik dalam penelitian ini dilakukan menggunakan pendekatan standar deviasi dan distribusi normal untuk mengetahui tingkat variasi dan pola sebaran data waktu manuver kosong *hauler coal*. Standar deviasi digunakan untuk mengukur tingkat penyebaran

data terhadap nilai rata-rata. Perhitungan standar deviasi data berkelompok dilakukan menggunakan persamaan (Sudjana, 2005):

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum f_i (x_i - \mu)^2}{\sum f_i}}$$

Keterangan:

- σ : Standar deviasi
- f_i : Frekuensi kelas ke- i
- x_i : Nilai tengah kelas (median kelas)
- μ : Nilai rata-rata data
- $\sum f_i$: Jumlah seluruh frekuensi pengamatan

Nilai standar deviasi yang besar menunjukkan variasi data yang tinggi, sedangkan nilai yang kecil menunjukkan data yang lebih seragam dan konsisten.

Selanjutnya, pola sebaran data dianalisis menggunakan distribusi normal untuk mengevaluasi konsistensi kinerja operasional *hauler coal*. Distribusi normal dinyatakan dengan persamaan (Sudjana, 2005):

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$$

Keterangan:

- $F(x)$: Nilai fungsi distribusi normal
- σ : Standar deviasi
- x : Nilai variabel pengamatan
- μ : Nilai rata-rata data
- π : Konstanta matematika
- e : Bilangan eksponensial

Analisis distribusi data digunakan untuk mengevaluasi pola sebaran waktu siklus guna mengetahui tingkat kestabilan dan konsistensi kinerja operasional alat angkut selama periode pengamatan. Evaluasi kinerja alat berat berbasis data operasional aktual dapat digunakan sebagai dasar untuk menentukan kinerja terbaik yang realistis dan representatif (Sarmidi et al., 2023). Secara teoritis, konsep *best performance* dalam operasi penambangan didefinisikan sebagai kinerja optimal yang dapat dicapai peralatan berdasarkan kondisi operasional terbaik yang pernah terekam. *Best performance analysis* melibatkan identifikasi parameter operasional optimal meliputi *cycle time minimum*, *delay* terendah, dan efisiensi kerja maksimum untuk setiap unit peralatan. Analisis variasi data waktu siklus juga dapat digunakan untuk menilai konsistensi kinerja operasional, di mana variasi yang tinggi menunjukkan adanya ketidakefisienan yang perlu dioptimasi (Yulianto et al., 2021), data operasional dengan distribusi normal mengindikasikan konsistensi kinerja tinggi, sedangkan distribusi *right-skewed* menunjukkan adanya variabilitas yang perlu dioptimasi.

Penentuan nilai *best performance* dilakukan berdasarkan analisis distribusi frekuensi data produktivitas *hauler coal*. Data dikelompokkan ke dalam beberapa kelas interval, kemudian ditentukan kelas dengan frekuensi tertinggi sebagai kelas dominan. Kelas dominan merepresentasikan kondisi kinerja yang paling sering terjadi selama periode pengamatan. Nilai *best performance* selanjutnya ditentukan berdasarkan nilai rata-rata (nilai tengah kelas) dari kelas dominan tersebut, sehingga nilai *best performance* yang diperoleh bersifat representatif, realistis, dan mencerminkan kondisi operasional yang paling stabil di lapangan.

HASIL PENELITIAN

Berdasarkan hasil analisis statistik (*best performance*) pada *hauler coal getting* (Tabel 3), diperoleh produktivitas sebesar 32,07 ton/jam dengan cycle time 1505,38 detik dan efisiensi kerja 0,64. Nilai *best performance* ini diperoleh dari analisis statistik menggunakan distribusi frekuensi, dimana kelas dengan frekuensi tertinggi dipilih sebagai kelas dominan (Tabel 1). Selanjutnya, nilai rata-rata dari kelas dominan tersebut digunakan sebagai nilai representatif *best performance*, karena mencerminkan kondisi operasi yang paling sering terjadi di lapangan (Tabel 2).

Tabel 1. Distribusi normal *dumping hauler coal getting*

<i>Dumping</i>				
n		30		
Range		52		
Kelas		6		
Interval		9		
Rata-rata		53,30		
Standar deviasi		13,58		
No	Kelas	Median	Frekuensi	Distribusi normal
1.	25-33	29	3	0,01
2.	34-42	38	3	0,02
3.	43-51	47	8	0,03
4.	52-60	56	7	0,03
5.	61-69	65	4	0,02
6.	70-78	74	5	0,01

Tabel 2. Rata-rata frekuensi *best performance hauler coal getting*

<i>Hauler coal</i>					
No	Keterangan	Kelas	Frekuensi	Jumlah	Mean
1	Manuver kosong	22-31	7	175	25
2	Loading	199-224	13	2778	213,69
3	Travel isi	341-381	11	3960	360
4	Manuver isi	27-36	16	522	32,625
5	Dumping	43-51	8	364	45,50
6	Travel kosong	240-352	20	5760	288
7	Delay	492-610	7	3784	540,57

Tabel 3. *Best Performance hauler coal getting*

<i>Best performance</i>	<i>Hauler Coal getting</i>
Manuver kosong (detik)	25
Manuver isi (detik)	32,62
Travel kosong (detik)	288
Travel isi (detik)	360
Loading (detik)	213,69
Dumping (detik)	45,50
Delay (detik)	540,57
Cycle time (detik)	1505,38
Efisiensi kerja (detik)	0,64
Produktivitas (Bcm/jam) atau (Ton/jam)	32,07

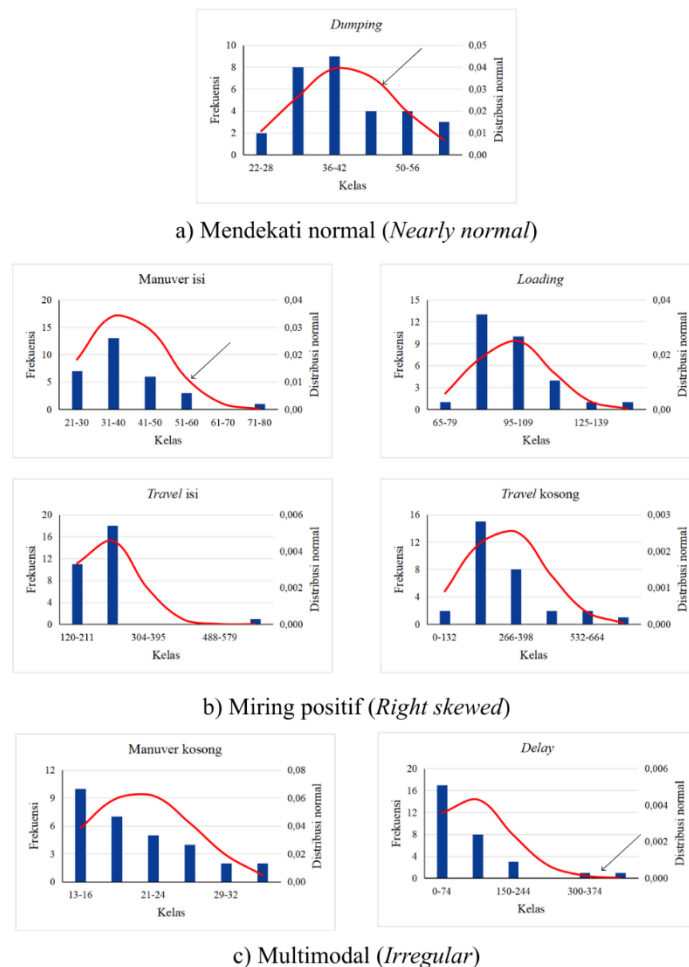
Analisis distribusi data dari waktu siklus *coal getting* menunjukkan data di dominasi oleh distribusi miring positif (*right-skewed*) (Tabel 4). Dari total 7 grafik, 57% di antaranya (4 grafik) menampilkan pola ini. Pola ini terlihat pada komponen siklus seperti di manuver isi, *loading*, *travel* isi, *travel* kosong pada *hauler coal getting*. Adanya kemiringan positif secara konsisten menunjukkan bahwa dalam operasi *hauler*, sebagian besar aktivitas cenderung berlangsung dalam durasi yang pendek, namun ada beberapa aktivitas yang memiliki durasi waktu lebih panjang.

Aktivitas *dumping* juga menunjukkan pola yang mendekati distribusi normal yaitu 14% dari total grafik (1 grafik), hal ini menunjukkan bahwa proses *dumping* memiliki durasi waktu yang konsisten. Selanjutnya 29% dari total grafik (2 grafik) menampilkan pola distribusi multimodal atau tidak beraturan (*Irregular*), yang ditemukan pada komponen manuver kosong dan *delay* pada *hauler coal getting*. Histogram untuk aktivitas ini tidak menunjukkan bentuk kurva yang jelas atau memiliki lebih dari dua puncak yang menonjol. Pola ini menunjukkan variasi waktu yang banyak dan tidak teratur, hal ini dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti kondisi jalan angkut dan antrean di *front* penambangan.

Tabel 4. Persentase jenis distribusi pada *hauler coal getting*

No	Jenis distribusi	Grafik terkait	Jumlah grafik	Persentase
1.	Mendekati normal (<i>Nearly normal</i>)	• <i>Hauler coal getting (dumping)</i>	1	14%
2.	<i>Non - normal</i> : Miring positif (<i>Right skewed</i>)	• <i>Hauler coal getting (loading, travel isi, manuver isi, travel kosong)</i>	4	57%
3.	<i>Non - normal</i> : Multimodal/ <i>Irregular</i>	• <i>Hauler coal getting (manuver kosong, delay)</i>	2	29%
<i>Total</i>			7	100%

Berdasarkan data best performance (Tabel 3), *hauler coal getting* menunjukkan kinerja rendah dilihat pada nilai parameter operasional yang lebih besar dengan produktivitas yang dicapai sebesar 32,07 ton/jam sehingga data yang paling mendekati data *best performance hauler coal getting* yaitu data pada ritase ke-8 dengan selisih produktivitas 0,17 ton/jam dibawah produktivitas *best performance*. Hal ini juga dibuktikan dengan nilai efisiensi dan *cycle time* yang memiliki selisih nilai cukup dekat.



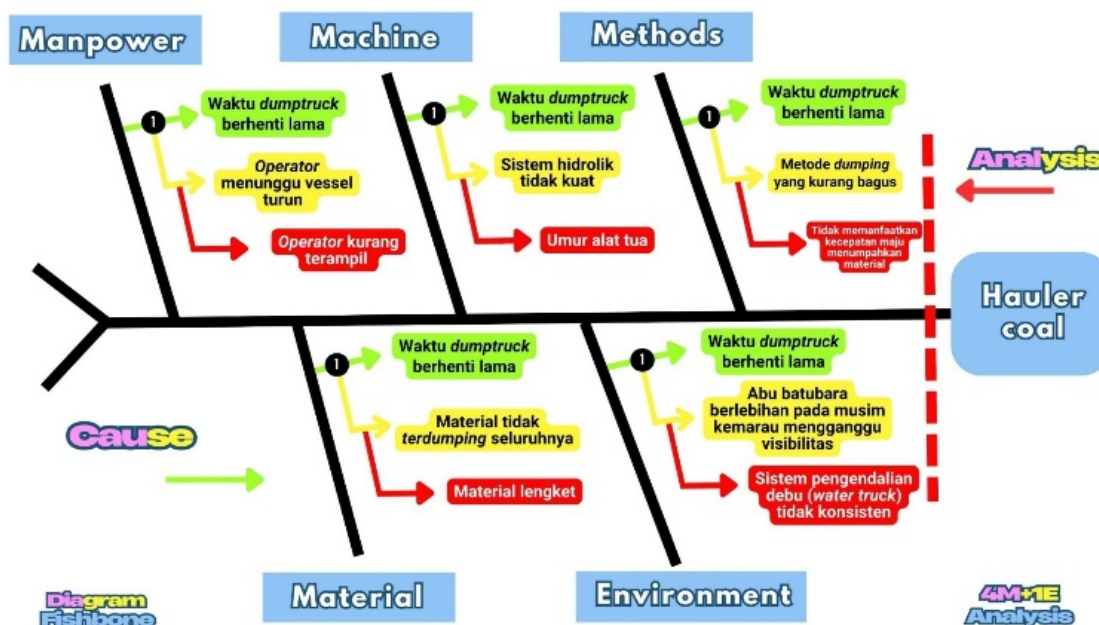
Gambar 3. Grafik distribusi normal *hauler coal getting*

Produktivitas aktual dari kinerja alat terbaik ini belum mencapai target perusahaan sebesar 55 ton/jam, dengan selisih 22,93 ton/jam di bawah target yang ditetapkan. Nilai *delay* sebesar 540,57 detik merupakan faktor penyebab utama dalam penurunan efisiensi operasional *hauler* hingga mencapai 0,64. Kondisi efisiensi kerja *hauler coal getting* yang bernilai 0,64 tidak memenuhi kinerja operasional standar perusahaan yang mensyaratkan efisiensi optimal minimal 0,83. *Delay* yang tinggi mencapai sepertiga dari *cycle time* yang ada secara langsung berdampak pada peningkatan *cycle time* dan penurunan produktivitas per jam operasional, sehingga target produktivitas perusahaan belum dapat tercapai.

Tabel 5. Data penyebab *delay hauler coal*

DELAY HAULER COAL				
No	Jenis delay	Frekuensi	Waktu	Persentase
1	<i>Dump truck</i> mengantri	30	7264	44,12%
2	<i>Excavator</i> merapikan <i>front</i> penambangan	22	1278	32,35%
3	<i>Dump truck</i> berhenti	11	904	16,18%
4	<i>Excavator</i> berpindah tempat	2	662	2,94%

5	Motor grader merapikan front penambangan	2	502	2,94%
Total		68	10622	100,00%



Gambar 4. Diagram fishbone hauler coal getting

Berdasarkan analisis diagram *fishbone* (Gambar 4), ketiga faktor penghambat *fleet loader coal getting* saling berkaitan (Tabel 5). Periode tunggu *dump truck* akibat antrian (44,12%) disebabkan oleh kurangnya koordinasi dalam pengaturan *loading (man)*, ketiadaan sistem penjadwalan yang mengatur urutan kedatangan secara optimal (*method*), serta ketidakseimbangan jumlah *dump truck* dengan kapasitas *excavator* yang menimbulkan *bottleneck (machine)*. Periode tunggu saat *excavator* merapikan *front* (32,35%) terjadi akibat struktur *seam* batubara berlapis dan mudah longsor (*material*), kondisi *bucket excavator* yang kurang optimal (*machine*), serta metode penggalian yang tidak terstruktur dalam pembentukan *working face* (*method*). Sementara itu, periode tunggu akibat penghentian berkala *dump truck* (16,18%) dipicu oleh kondisi jalan *hauling* rusak atau berdebu (*environment*), kewajiban pengecekan keselamatan selama operasi (*method*), serta kondisi mekanis *dump truck* yang memerlukan *cooling down* atau perawatan ringan (*machine*).

KESIMPULAN

Produktivitas *hauler coal getting* di PIT 4 DP Selatan belum mampu mencapai target produksi perusahaan. Hasil analisis *best performance* menunjukkan bahwa produktivitas optimal *hauler coal getting* sebesar 32,07 ton/jam, masih berada 22,93 ton/jam di bawah target perusahaan sebesar 55 ton/jam. Kondisi ini menunjukkan bahwa kinerja unit angkut batubara secara keseluruhan masih belum optimal dan hanya sebagian kecil data operasional yang mendekati target produksi. Kesenjangan antara kinerja aktual dan target produksi terutama disebabkan oleh tingginya *delay operasional* yang berdampak langsung pada peningkatan *cycle time*. Nilai *cycle time best performance* sebesar 1505,38 detik menghasilkan efisiensi kerja yang rendah, yaitu 0,64, sehingga belum memenuhi standar efisiensi operasional perusahaan. *Delay*

dominan berasal dari antrian *dump truck* di front penambangan, aktivitas perapihan front oleh *excavator*, serta penghentian berkala unit angkut yang dipengaruhi oleh kondisi jalan *hauling*.

Analisis distribusi data menunjukkan bahwa sebagian besar komponen *cycle time hauler coal getting* memiliki pola distribusi *right-skewed* dan *multimodal*, yang mencerminkan ketidakkonsistenan kinerja operasional selama periode pengamatan. Variasi waktu siklus yang tinggi menunjukkan bahwa permasalahan utama dalam kegiatan *hauling* batubara bukan disebabkan oleh kapasitas alat, melainkan oleh ketidakstabilan proses operasional. Secara keseluruhan, penerapan analisis *best performance* berbasis distribusi statistik mampu memberikan evaluasi kinerja *hauler coal getting* yang lebih objektif dan realistis dibandingkan pendekatan rata-rata. Nilai *best performance* yang diperoleh dapat dijadikan acuan dalam perumusan perbaikan operasional dengan memfokuskan upaya pada pengendalian *delay* dan peningkatan konsistensi kinerja unit angkut batubara.

PUSTAKA

- Afrizal, A., Pratama, R., & Saputra, D. (2024). Evaluasi produktivitas alat gali muat dan alat angkut pada pengupasan Pit BCMP PT. Jhonlin Baratama, Kabupaten Tanah Bumbu, Kalimantan Selatan. *Jurnal Teknologi Sumberdaya Mineral*, 5(1), 45–53.
- Isnaeni, K. M. A., Tri Ayu, S., & Sepriadi. (2023). Optimalisasi cycle time alat angkut dump truck CGE37084R untuk pencapaian target produktivitas pengangkutan batubara di PT Wahana Bandhawa Kencana Site PT Bara Alam Utama Lahat, Sumatera Selatan. *Jurnal Cakrawala Ilmiah*, 2(9).
- Nuryanneti, I., Sarmidi, & Ardana, F. (2024). Kajian dan analisis produktivitas alat excavator Komatsu PC 500 dan dump truck Mercy A48×45k pada penambangan batubara Banko 1 di area kerja PIT 1 PPA, Site Banko Barat PT. Bukit Asam, Tbk. *Jurnal Ilmiah Teknik dan Sains*, 3(2), 85–94.
- Putrawiyanta, I. P., Nadeak, R., & Nababan, I. (2024). Pengamatan produktivitas alat gali muat dan angkut pada kegiatan overburden removal dan coal getting. *Jurnal Teknik Pertambangan*, 24(2), 80–85.
- Sarmidi, Mases, Y., & Nuryanneti, I. (2023). Kajian produktivitas alat gali-muat dan alat angkut pada pengupasan overburden di PIT TSBC, Tambang Air Laya, PT. Bukit Asam, Tbk. *Jurnal Geomine*, 11(2), 120–128.
- Sudjana. (2005). *Metode statistika*. Bandung: Tarsito.
- Taufiq, M. R., Putri, F. A. R., & Fanani, Y. (2024). Productivity analysis of digging, loading, and hauling equipment in overburden removal activities at PT. Anugrah Borneo Sinergy in Keramat Mina field, South Kalimantan, Indonesia. *Journal of Earth and Marine Technology (JEMT)*, 5(1), 66–79.
- Tentriajeng. (2003). *Analisis produktivitas alat berat pada kegiatan penambangan terbuka*. Bandung: ITB Press.
- Usman, U., Fanani, Y., & Widiatmoko, F. R. (2021). Study of productivity analysis of digging loading in gravel mining in PT. Galuh Cempaka Districts Cempaka City Banjarbaru South Kalimantan Province. *Journal of Earth and Mine Technology*, 1(2), 1–8.
- Yulianto, E. A., Santoso, E., & Putri, K. H. (2021). Evaluasi produktivitas alat gali muat dan alat angkut pada pemindahan overburden pit 10 di PT Berkas Tambang Sejahtera, Kecamatan Lokpaikat, Kabupaten Tapin, Provinsi Kalimantan Selatan. *Jurnal Himasapta*, 6(1), 33–37.