



KAJIAN EFISIENSI KONSUMSI BAHAN BAKAR *DUMP TRUCK* KAMAZ 6520 PADA AKTIVITAS PENGANGKUTAN BATUBARA PIT 2 BANKO BARAT DARI *FLEET A1* MENUJU *DUMP HOPPER 4* PT. BUKIT ASAM, TANJUNG ENIM, SUMATERA SELATAN

Avellyn Shinthya Sari^[1], Yudho Dwi Galih Cahyono^[2], Zuhrotus Sa'adah^[3]

^[1] Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya, Kota Surabaya

e-mail: zuhrotus373@gmail.com

Info Artikel

Diserahkan:
29 Desember 2022
Direvisi:
12 Januari 2023
Diterima:
15 Februari 2023
Diterbitkan:
28 Februari 2023

Abstrak

PT. Bukit Asam, Tbk merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang pertambangan batubara yang terletak di Kelurahan Tanjung Enim, Kecamatan Lawang Kidul, Kabupaten Muara Enim, Provinsi Sumatera Selatan. Metode penambangan PT. Bukit Asam, Tbk menggunakan metode tambang terbuka dengan sistem penambangan *open pit*. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji efisiensi konsumsi bahan bakar *dump truck* Kamaz 6520 dalam aktivitas pengangkutan batubara dari *fleet A1* menuju *dump Hopper 4* sehingga akan di dapatkan suatu *fuel ratio* aktual. Metode penelitian yang digunakan adalah jenis metode penelitian kuantitatif dan metode penelitian kualitatif (gabungan) dengan pengolahan dan analisis data menggunakan analisis statistik dan matematis. Berdasarkan hasil penelitian di lapangan konsumsi bahan bakar aktual masih tinggi yaitu 11.70 liter/jam yang tidak sesuai dengan standar konsumsi bahan bakar perusahaan yaitu 10-11 liter/jam untuk *dump truck* Kamaz 6520. Produktivitas alat angkut aktual adalah sebesar 298.46 ton/jam dan belum memenuhi target produksi sebesar 329 ton/jam yang menyebabkan nilai *fuel ratio* aktual 0.35 liter/LCM yang dimana melebihi standar *fuel ratio* yang ditetapkan perusahaan untuk *dump truck* Kamaz 6520 sebesar 0.29 liter/LCM. Penulis melakukan rekomendasi untuk menekan nilai *fuel ratio* yang melebihi standar yang telah ditetapkan oleh PT. Bukit Asam, Tbk untuk *dump truck* Kamaz 6520 dengan cara optimalisasi nilai *cycle time* dan efisiensi kerja alat angkut. Setelah dilakukan optimalisasi produktivitas alat angkut meningkat menjadi 349.79 ton/jam dan *fuel ratio* turun menjadi 0.28 liter/LCM.

Kata kunci: *Dump Truck*, Konsumsi Bahan Bakar, *Fuel Ratio*

Abstract

PT. Bukit Asam, Tbk is a company engaged in coal mining which is located in Tanjung Enim Village, Lawang Kidul District, Muara Enim Regency, South Sumatra Province. Mining method of PT. Bukit Asam, Tbk uses the open pit mining method with an open pit mining system. This study to examine the fuel consumption efficiency of the dump truck Kamaz 6520 in the activity of transporting coal from fleet A1 to dump Hopper 4 so that an actual fuel ratio will be obtained. The research method used is a type of quantitative research method and qualitative research method (combined) with data processing and analysis using statistical and mathematical analysis. Based on the results of research in the field, the actual fuel consumption is still high, namely 11.70 liters/hour which is not in accordance with the company's fuel consumption standards, namely 10-11 liters/hour for the Kamaz 6520 dump truck. The productivity of the actual

transportation equipment is 298.46 tons/hour and has not meet the production target of 329 tons/hour which causes the actual fuel ratio value to be 0.35 liters/LCM which exceeds the standard fuel ratio set by the company for the Kamaz 6520 dump truck of 0.29 liters/LCM. The author makes recommendations to reduce the fuel ratio value that exceeds the standard set by PT. Bukit Asam, Tbk for the Kamaz 6520 dump truck by optimizing the cycle time value and work efficiency of the conveyance. After optimizing the productivity of the transportation equipment, it increased to 349.79 tons/hour and the fuel ratio decreased to 0.28 liters/LCM

Keywords: *Dump Truck, Fuel Consumption, Fuel Ratio*

1. Pendahuluan

PT. Bukit Asam, Tbk merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang penambangan batubara yang terletak pada Kelurahan Tanjung Enim, Kecamatan Lawing Kidul, Kabupaten Muara Enim, Provinsi Sumatera Selatan. Metode penambangan yang digunakan merupakan metode tambang terbuka dengan sistem penambangan open pit sehingga aktivitas penambangan dilakukan di atas permukaan bumi dan berhubungan langsung dengan udara luar.

Dalam kegiatan penambangan tujuan utama perusahaan adalah untuk mendapat keuntungan atau profit dengan cara menaikkan *revenue* (pemasukan) dan mengurangi *cost* (anggaran operasional). Salah satu anggaran operasional yang dikeluarkan perusahaan pada aktivitas penambangan adalah berkaitan dengan konsumsi penggunaan bahan bakar yaitu solar pada alat angkut *dump truck*. Pada lokasi penelitian konsumsi bahan bakar *dump truck* lebih tinggi dari standar rata-rata yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Selain itu, produktivitas *dump truck* masih rendah yang disebabkan oleh besarnya nilai *delay* pada *cycle time dump truck* serta rendahnya nilai efisiensi kerja sehingga target produksi tidak bisa tercapai dan menyebabkan nilai *fuel ratio* menjadi tinggi dari standar yang telah ditetapkan perusahaan sehingga memerlukan upaya efisiensi penggunaan bahan bakar dengan menekan nilai *cycle time* dan meningkatkan efisiensi kerja *dump truck* sehingga konsumsi bahan bakar sesuai dengan produktivitas yang ingin dicapai perusahaan.

2. Metodologi

2.1 Jenis Penelitian

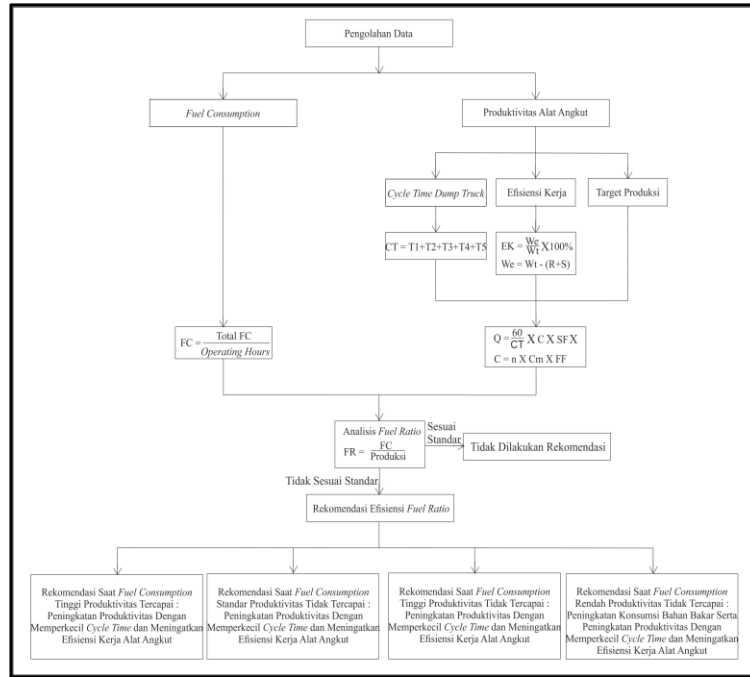
Pada penelitian yang dilakukan menggunakan jenis metode penelitian kuantitatif dan penelitian kualitatif (gabungan). Pada metode kuantitatif akan di dapatkan hasil berupa angka, tabel, dan grafik yang menggambarkan hasil dari data *fuel consumption*, data produksi, dan nilai *fuel ratio*. Sedangkan pada metode kualitatif akan didapatkan hasil berupa deskripsi analisis.

2.2 Variabel Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada 8 Agustus-30 September 2022 dengan mengambil data primer dan data sekunder secara langsung. Data primer meliputi data pengisian *fuel* serta mekanisme pengisian *fuel*, data *cycle time dump truck*, dan dokumentasi lokasi penelitian. Sedangkan data sekunder meliputi profil perusahaan, data target produksi, jam hambatan kerja, standar *fuel ratio*, *swell factor*, *bucket fill factor*, data densitas batubara, data koordinat IUP, peta dan informasi geologi daerah penelitian, gambar situasi tambang, data curah hujan 10 tahun terakhir, serta spesifikasi alat muat dan alat angkut.

2.3 Tahap Pengolahan Data

Tahap pengolahan data merupakan tahap dimana data primer maupun data sekunder yang telah didapatkan akan di olah sehingga akan mengetahui kondisi aktual yang ada di lokasi penelitian. Tahap pengolahan data meliputi pengolahan data *fuel consumption*, pengolahan data produktivitas, pengolahan data efisiensi kerja, serta pengolahan nilai *fuel ratio*. Data konsumsi bahan bakar aktual rata-rata *dump truck* Kamaz 6520 dalam liter/jam akan dibandingkan dengan hasil produktivitas aktual alat angkut Kamaz 6520 sehingga akan didapat suatu *fuel ratio* aktual, dimana selengkapnya dapat dilihat pada gambar 1.



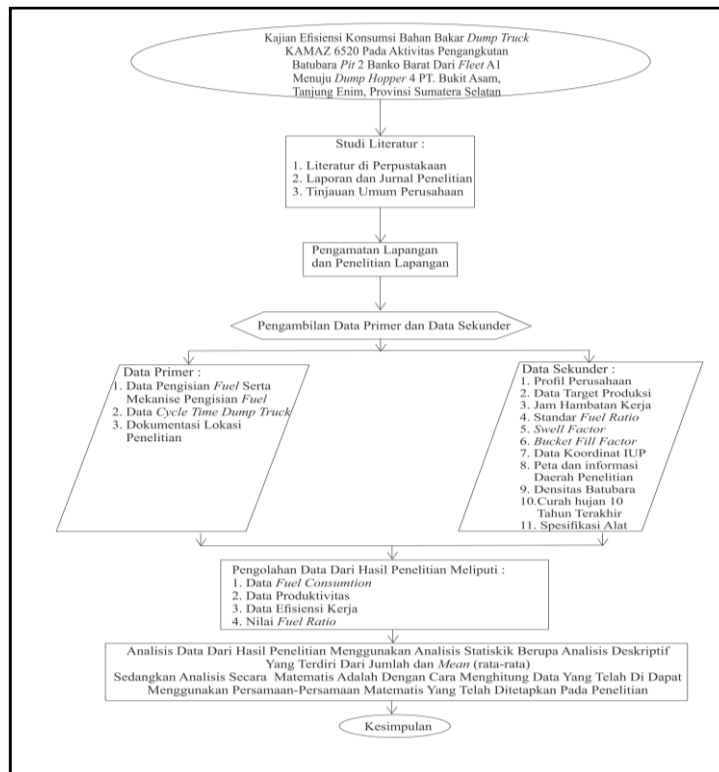
Gambar 1. Diagram Alir Pengolahan Data

2.4 Tahap Analisis Data

Tahap analisis data yaitu membandingkan hasil pengolahan data aktual yaitu *fuel consumption*, data produktivitas, efisiensi kerja, serta nilai *fuel ratio* dengan standar yang telah ditetapkan oleh perusahaan untuk *dump truck* Kamaz 6520 sehingga akan diketahui apakah kondisi aktual di lapangan perlu dilakukan rekomendasi perbaikan atau tidak dan apa saja rekomendasi yang dapat menyelesaikan permasalahan tersebut.

2.5 Pelaksanaan Penelitian

Rincian kegiatan penelitian dimulai dari tahap persiapan sampai dengan penarikan kesimpulan dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

3. Hasil dan pembahasan

3.1 Kondisi Lokasi Penelitian

Pengangkutan Batubara PT. Bukit Asam, Tbk pada Pit 2 Banko Barat pada *fleet* A1 menuju *Dump Hopper* 4 menggunakan alat angkut Kamaz 6520 dengan jarak angkut kurang lebih 4500 meter. Pola pemuatan *Excavator* Volvo EC480D yang dilakukan di lokasi penelitian menggunakan pola *top loading* yaitu *backhoe* melakukan pemuatan dengan menempatkan dirinya diatas jenjang atau *truck* berada di bawah alat muat. Saat pemuatan di *loading point* pola pengisian tergantung merupakan *single back up* yaitu *truck* memposisikan diri guna dimuati pada suatu tempat, dan *truck* selanjutnya menunggu *truck* di depannya untuk diisi hingga penuh. Saat *return* atau Kembali kosong dari tempat *dumping* yaitu *Dump Hopper* 4, *dump truck* yang membutuhkan pengisian *fuel* akan berhenti di depan kantor CSA Kamaz untuk pengisian bahan bakar.



Gambar 3. Loading Point Fleet A1 (kiri), Dump Hopper 4 (kanan)

3.2 Kondisi Jalan Angkut

Jalan tambang adalah jalan yang terdapat pada daerah pertambangan dan wilayah proyek yang digunakan dan dilalui oleh alat-alat utama dan alat penunjang kegiatan pertambangan. Pematatan jalan tambang digunakan material bagus dan keras yang tersedia di perusahaan. Setiap lokasi pemuatan menuju lokasi penumpahan memiliki profil jalan yang berbeda-beda sehingga mempengaruhi juga konsumsi bahan bakar alat angkut. Kegiatan pengangkutan PT. Bukit Asam, Tbk pada *pit* 2 Banko Barat dari *fleet* A1 menuju *dump hopper* 4 menempuh jarak kurang lebih 4500 meter dengan lebar jalan yang berbeda-beda antara 9.2 meter sampai yang terlebar 30.28 meter. Sedangkan *grade* jalan yang dilalui *dump truck* berkisar antara paling kecil 5.3% dan *grade* jalan paling tinggi 13.4%. Semakin tinggi nilai *grade* jalan maka konsumsi bahan bakarnya semakin tinggi dikarenakan tahanan kemiringan yang harus ditahan oleh *dump truck* semakin tinggi



Gambar 4. Jalan Lurus (kiri), Jalan Tikungan (kanan)

3.3 Konsumsi Bahan Bakar Aktual

Konsumsi bahan bakar *fuel consumption* merupakan salah satu elemen yang tidak bisa dipisahkan dari *operational cost*. Konsumsi bahan bakar yang dihitung merupakan jumlah penggunaan bahan bakar (*fuel*) alat angkut Kamaz 6520 yang melakukan aktivitas pengangkutan batubara dari *fleet* penambangan A1 ke *Dump Hopper* 4 dengan jarak tempuh kurang lebih 4500 meter. Kondisi aktual *fuel consumption* untuk *dump truck* Kamaz 6520 yang telah melebihi dari yang ditetapkan perusahaan sebesar 10-11 liter/jam dalam kegiatan pengangkutan batubara. Konsumsi bahan bakar Aktual Dump Truck Kamaz 6520 dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Fuel Consumption Aktual Dump Truck Kamaz 6520

No	Unit	Fuel Consumption (Liter/Jam)
1	Dump Truck Kamaz 6520	11.70

Sumber : Pengolahan Data Peneliti, 2022

3.4 Efisiensi Kerja Aktual

Efisiensi kerja dipengaruhi oleh waktu kerja efektif. Waktu kerja efektif adalah waktu yang benar-benar digunakan oleh operator bersama alat mekanis untuk melakukan proses produksi. Besarnya waktu kerja efektif sangat bergantung pada hambatan-hambatan yang dapat terjadi saat melakukan pekerjaan. Untuk mendapatkan waktu kerja efektif, maka waktu kerja tersedia dikurangi terlebih dahulu dengan total waktu hambatan yang dapat dihindari dan total hambatan yang tidak dapat dihindari.

Tabel 2. Jam Hambatan Kerja Dump Truck Kamaz 6520 Pada Shift II

Keterangan	Nilai (Menit/Shift)	Nilai (Jam/Shift)
Waktu Tersedia	480	8.00
Waktu Istirahat	60	1.00
Waktu Kerja	420	7.00
Hambatan		
Hambatan Yang Dapat Dihindari		
<i>Terlambat Memulai Di Awal Shift</i>	530	8.83
<i>Berhenti Sebelum Waktu Istirahat</i>	237	3.95
<i>Terlambat Kerja Setelah Istirahat</i>	334	5.57
<i>Berhenti Sebelum Waktu Pulang</i>	100	1.67
<i>Antrian</i>	568	9.47
<i>Refueling Excavator</i>	420	7.00
<i>Menunggu Ripping</i>	479	7.98
Hambatan Yang Tidak Dapat Dihindari		
<i>Hujan</i>	355	5.92
<i>Slippery</i>	206	3.43
<i>Pindah Lokasi Kerja</i>	74	1.23
<i>Kerusakan dan Maintenance Alat</i>	505	8.42
<i>Expose</i>	585	9.75
<i>Rawatan Front</i>	387	6.45
Total Jam Hambatan	4780	79.67
Jam Kerja Efektif	8240	137.33
Rata-rata	265.81	4.43

Sumber : Pengolahan Data Peneliti, 2022

Sehingga didapatkan jam kerja efektif *dump truck* Kamaz 6520 sebesar 8240 menit/bulan atau 137.33 Jam/bulan. Efisiensi kerja dapat dihitung dengan membagi waktu kerja efektif dengan waktu kerja tersedia dikali dengan seratus persen yang hasilnya dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Efisiensi Kerja Aktual Dump Truck Kamaz 6520

No	Unit	Efisiensi Kerja (%)
1	Dump Truck Kamaz 6520	63.29

Sumber : Pengolahan Data Peneliti, 2022

3.5 Produktivitas Aktual

3.5.1 Cycle Time Aktual Dump Truck

Cycle time alat angkut adalah waktu yang diperlukan alat dari mengatur posisi untuk dimuati sampai dengan waktu *returning* atau Kembali kosong dari tempat *dumping*. Kegiatan pengamatan waktu edar alat angkut dilakukan pada kegiatan pengangkutan batubara PT. Bukit Asam, Tbk pada *pit* 2 Banko Barat dari *fleet* A1 menuju *dump hopper* 4 dengan menempuh jarak kurang lebih 4500 meter dan di dapatkan hasil *cycle time* aktual yang bisa dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Cycle Time Aktual Dump Truck Kamaz 6520

Dump Truck Kamaz 6520								
No	Manuver Loading (Menit)	Loading (Menit)	Hauling (Menit)	Manuver Dumping (Menit)	Dumping (Menit)	Return (Menit)	Delay (Menit)	Total (Menit)
RATA-RATA	1.07	2.94	13.97	0.64	0.82	11.53	17.05	48.01

Sumber : Pengolahan Data Peneliti, 2022

3.5.2 Bucket Fill Factor

Faktor pengisian adalah nilai dari perbandingan antara kapasitas *bucket* alat gali muat aktual dengan kapasitas *bucket* alat gali muat secara teoritis berdasarkan spesifikasi pada *handbook* alat gali muat yang digunakan di lapangan. Besar nilai *fill factor* untuk *excavator* volvo EC480D adalah sebesar 1 yang dimana di dapat dengan cara membagi volume nyata dengan volume rencana yang masing-masing 3.1 m³.

3.5.3 Swell Factor

Pengembangan volume material setelah dilakukan aktivitas penggalian dari tempat asalnya yaitu dalam bentuk *Bank Cubic Meter* (BCM) perlu diketahui dikarenakan material yang ditangani pada kegiatan pemuatan dan pengangkutan adalah material dalam konsisi *Loose Cubic Meter* (LCM). Perbandingan antara densitas batubara saat keadaan *loose* dengan densitas batubara saat kondisi *bank* menentukan besarnya nilai *swell factor*. Berdasarkan uji fisik material pada PT. Bukit Asam, Tbk mempunyai nilai *swell factor* 1.38.

3.5.4 Produktivitas Aktual Alat Angkut

Pada produksi penambangan batubara dari *fleet* A1 menuju *Dump Hopper* 4 menggunakan alat angkut Kamaz 6520 yang besarnya produktivitas aktual *dump truck* Kamaz 6520 menggunakan alat gali muat *Excavator* Volvo EC480D adalah sebesar 298.46 ton/jam untuk 7 unit *dump truck* yang berarti belum memenuhi target produksi sebesar 329 ton/jam untuk 7 unit *dump truck* dengan selisih yang harus dicapai 30.54 ton/jam.

Tabel 5. Perbandingan Produktivitas Aktual dan Target Dump Truck Kamaz 6520

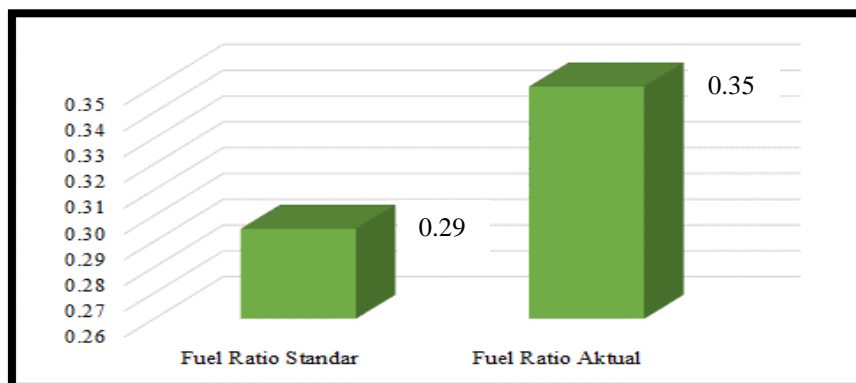
No	Jenis Alat	Jumlah Alat	Produksi Yang Dihasilkan			Keterangan
			Ton/jam	Ton/hari	Ton/bulan	
1	Dump Truck Kamaz 6520	7	329	2303	71393	Target
2	Dump Truck Kamaz 6520	7	298.46	2089.19	64764.83	Aktual

Sumber : Pengolahan Data Peneliti, 2022

3.6 Fuel Ratio Aktual

Fuel ratio dibutuhkan dalam penambangan untuk menganalisis seberapa efektif penggunaan bahan bakar untuk setiap kegiatan produksi yang dilakukan. Standar *fuel ratio* yang telah ditetapkan adalah sebesar 0.29 liter/ LCM sedangkan *fuel ratio* aktual hasil perhitungan adalah sebesar 0.35 liter/LCM

yang perhitungannya selengkapnya dapat dilihat pada lampiran R. *Fuel ratio* 0.35 liter/LCM yang berarti melebihi standar yang ditetapkan sehingga konsumsi bahan bakar belum dilakukan secara optimal. Selain itu dapat dilihat pada tabel 5.8 bahwa produktivitas alat angkut belum optimal sehingga tidak dapat memenuhi target produksi. Penggambaran antara *fuel ratio* standar dengan *fuel ratio* aktual dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Perbandingan *Fuel Ratio* Aktual dengan Standar

3.7 Rekomendasi

Dapat dilihat pada hasil pengolahan data bahwa nilai konsumsi bahan bakar melebihi dari standar yang telah ditetapkan oleh perusahaan dan tidak diiringi dengan produktivitas yang besar. Hal ini dikarenakan masih besarnya nilai *cycle time* serta rendahnya nilai efisiensi kerja sehingga perlu mengurangi nilai *cycle time* pada *delay* serta menekan hambatan yang berpengaruh langsung terhadap penggunaan bahan bakar sehingga produktivitas alat angkut dapat meningkat serta dapat menekan nilai *fuel ratio*.

3.7.1 Perbaikan Nilai Cycle Time

Optimalisasi nilai *cycle time* merupakan perencanaan bagaimana dapat menekan nilai *delay*. Menekan waktu *delay* dikarenakan waktu *delay* merupakan kondisi diluar perkiraan di lapangan yang menyebabkan *dump truck* tidak melakukan proses pengangkutan tetapi mesin tetap menyala sehingga menyebabkan penggunaan bahan bakar menjadi tidak efisien. Penekanan nilai *delay* menyebabkan produktivitas alat mekanis dapat meningkat serta penggunaan bahan bakar menjadi efisien.

Tabel 6. *Cycle Time Dump Truck Kamaz 6520* Setelah Perbaikan

Dump Truck Kamaz 6520								
No	<i>Manuver Loading</i> (Menit)	<i>Loading</i> (Menit)	<i>Hauling</i> (Menit)	<i>Manuver Dumping</i> (Menit)	<i>Dumping</i> (Menit)	<i>Return</i> (Menit)	<i>Delay</i> (Menit)	Total (Menit)
RATA-RATA	1.07	2.94	13.97	0.64	0.82	11.53	12.32	43.27

Sumber : Pengolahan Data Peneliti, 2022

3.7.2 Perbaikan Nilai Efisiensi Kerja

Optimalisasi efisien kerja lebih ditekankan kepada perbaikan waktu hambatan dengan cara mengetahui hambatan-hambatan apa saja yang dapat mempengaruhi produksi sehingga nilainya dapat ditekan dengan cara menekan hambatan kerja yang berpengaruh langsung pada penggunaan *fuel* yaitu waktu antrian, waktu *refueling*, serta waktu rawatan *front* sehingga waktu kerja efektif dapat meningkat. Mengurangi Hambatan-hambatan yang berpengaruh pada penggunaan *fuel* dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut :

1. Antrian

Saat kegiatan pengangkutan batubara menuju *dump hopper* 4 sering terjadi antrian dikarenakan batubara tertahan di *hopper crusher*. Maka solusinya adalah untuk mengalihkan tempat *dumping dump truck* menuju *temporary stockpile* 1i atau *temporary stockpile* rosella serta melakukan pengecekan rutin terhadap *hopper crusher* agar meminimalkan kerusakan.

2. Refueling Excavator

Refueling pada *excavator* dapat dilakukan saat kegiatan istirahat atau saat pergantian *shift* (*change shift*) sehingga tidak mengganggu saat waktu produksi berlangsung. Dikarenakan apabila *refueling* dilakukan saat waktu produksi berlangsung maka secara otomatis waktu kerja efektif akan berkurang dan nilai efisiensi kerja juga berkurang.

3. Rawatan Front

Rawatan *front* dapat dikurangi dengan cara melakukan kegiatan *coal getting* dengan dibarengi dengan rawatan *front* sehingga dapat dilakukan secara beriringan untuk mengurangi terjadinya *loss time*.

Tabel 7. Jam Hambatan *Dump Truck* Kamaz 6520 Setelah Perbaikan Pada *Shift* II

Keterangan	Nilai (Menit/Shift)	Nilai (Jam/Shift)
Waktu Tersedia	480	8.00
Waktu Istirahat	60	1.00
Waktu Kerja	420	7.00
Hambatan		
Hambatan Yang Dapat Dihindari		
Terlambat Memulai Di Awal <i>Shift</i>	530	8.83
Berhenti Sebelum Waktu Istirahat	237	3.95
Terlambat Kerja Setelah Istirahat	334	5.57
Berhenti Sebelum Waktu Pulang	100	1.67
Antrian	413	6.88
Refueling Excavator	265	4.42
Menunggu <i>Ripping</i>	479	7.98
Hambatan Yang Tidak Dapat Dihindari		
Hujan	355	5.92
<i>Slippery</i>	206	3.43
Pindah Lokasi Kerja	74	1.23
Kerusakan dan Maintenance Alat	505	8.42
<i>Expose</i>	585	9.75
Rawatan Front	232	3.87
Total Jam Hambatan	4315	71.92
Jam Kerja Efektif	8705	145.08
Rata-rata	280.81	4.68

Sumber : Pengolahan Data Peneliti, 2022

Waktu kerja efektif setelah perbaikan di dapat dari waktu kerja dikurangi dengan hambatan yang dapat dihindari dan hambatan tidak dapat dihindari dengan cara mengurangi jam hambatan yang berpengaruh terhadap *fuel consumption* yang sesuai dengan kondisi di lapangan yaitu antrian, *refueling excavator*, dan rawatan *front* yang dimana ketiga hambatan tersebut pada keadaan aktual di lapangan menyebabkan *dump truck* menyala tetapi tidak digunakan untuk melakukan aktivitas pengangkutan batubara sehingga konsumsi bahan bakar menjadi tidak efisien. Pada hambatan antrian, *refueling excavator*, dan rawatan *front* dikurangi sebanyak 155 menit yang di dapatkan dari mengurangi jam hambatan selama 5 menit setiap hari pada bulan agustus sehingga didapatkan jam kerja efektif *dump truck* Kamaz 6520 sebesar 8705 menit/bulan atau 145.08 Jam/bulan. Efisiensi kerja dapat dihitung dengan membagi waktu kerja efektif dengan waktu kerja tersedia dikali dengan seratus persen. Dapat dilihat bahwa efisiensi kerja meningkat setelah perbaikan hambatan yang dapat mempengaruhi *fuel consumption*.

Tabel 8. Efisiensi Kerja Setelah Perbaikan *Dump Truck* Kamaz 6520

No	Unit	Efisiensi Kerja (%)
1	<i>Dump Truck</i> Kamaz 6520	66.86

Sumber : Pengolahan Data Peneliti, 2022

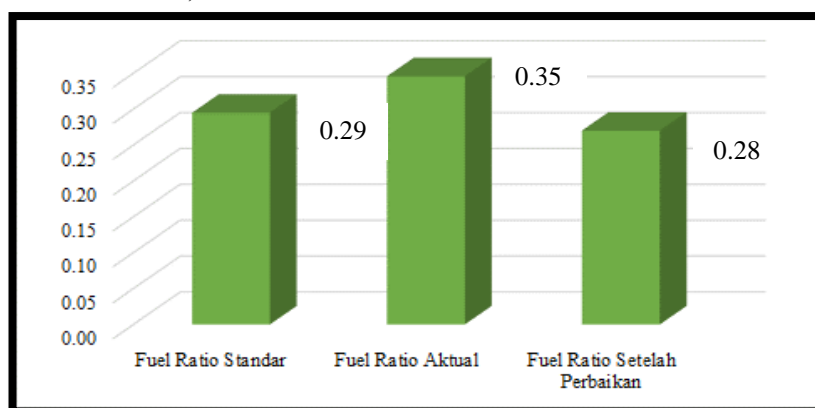
3.7.3 Hasil Upaya Perbaikan *Fuel Ratio*

Nilai *fuel ratio* aktual *dump truck* Kamaz 6520 di lapangan adalah 0.35 liter/LCM yang melampaui standar yaitu 0.29 liter/LCM. Dilihat dari nilai produktivitas *dump truck* Kamaz juga masih dibawah target perusahaan yaitu 298.46 ton/jam yang seharusnya adalah 329 ton/jam untuk 7 unit *dump truck* Kamaz 6520 yang melakukan pengangkutan dari *fleet* A1 menuju *dump hopper* 4. Peneliti melihat bahwa *cycle time* aktual di lapangan untuk *dump truck* Kamaz 6520 termasuk tinggi sehingga nilai produktivitas rendah sehingga konsumsi bahan bakar yang dikeluarkan tidak efisien. Selain nilai *cycle time* yang tinggi nilai efisiensi kerja yang hanya 63.29% yang merupakan kategori buruk. Oleh karena itu, peneliti merekomendasikan untuk memperkecil nilai *cycle time* serta meningkatkan nilai efisiensi kerja sehingga produktivitas dapat di tingkatkan sehingga nilai *fuel ratio* dapat ditekan agar penggunaan bahan bakar akan lebih efisien. Setelah dilakukan perbaikan di dapatkan bahwa setelah pengecilan *cycle time* rata-rata menjadi 43.27 menit serta efisiensi kerja meningkat menjadi 66.86% yang sebelumnya nilai *cycle time* rata-rata 48.01 menit serta efisiensi kerja 63.29% menyebabkan nilai produktivitas *dump truck* Kamaz 6520 meningkat serta nilai *fuel ratio* yang semula 0.35 liter/LCM turun menjadi 0.28 liter/LCM dengan asumsi konsumsi bahan bakar yang semula 11.70 liter/Jam turun menjadi 11 liter/Jam disesuaikan dengan rata-rata tertinggi target konsumsi bahan bakar yang telah ditetapkan oleh PT. Bukit Asam, Tbk pada *dump truck* Kamaz 6520 yang nilai konsumsi bahan bakar berkisar antara 10-11 liter/jam. Adapun produktivitas meningkat *dump truck* Kamaz 6520 meningkat menjadi 349.79 ton/jam.

Tabel 9. Produktivitas *Dump Truck* Kamaz 6520 Setelah Perbaikan

No	Jenis Alat	Jumlah Alat	Produksi Yang Dihasilkan			Keterangan
			Ton/jam	Ton/hari	Ton/bulan	
1	<i>Dump Truck</i> Kamaz 6520	7	329	2303	71393	Target
2	<i>Dump Truck</i> Kamaz 6520	7	298.46	2089.19	64764.83	Aktual
3	<i>Dump Truck</i> Kamaz 6520	7	349.79	2448.5	75903.61	Setelah Perbaikan

Sumber : Pengolahan Data Peneliti, 2022



Gambar 6. Perbandingan *Fuel Ratio* Setelah Perbaikan

4. Kesimpulan

Secara aktual nilai *fuel consumption* pada *dump truck* Kamaz 6520 bulan Agustus 2022 pada *shift* II pada kegiatan pengangkutan batubara dari *fleet* A1 menuju *dump hopper* 4 rata-rata sebesar 11.70 liter/Jam yang melebihi dari konsumsi bahan bakar standar rata-rata yaitu 10-11 liter/jam sehingga nilai *fuel ratio* aktual *dump truck* Kamaz 6520 adalah sebesar 0.35 liter/LCM yang dimana nilai melebihi standar yaitu 0.29 liter/LCM dan standar konsumsi yang telah ditetapkan perusahaan rata-rata 10-11 liter/jam. Sedangkan nilai produktivitas aktual alat angkut Kamaz 6520 adalah sebesar 298.46 ton/jam dan belum mampu memenuhi target produksi sebesar 329 ton/jam untuk 7 unit *dump truck* Kamaz 6520. Rendahnya nilai produktivitas alat angkut dikarenakan besarnya nilai *delay* pada *cycle time dump truck* serta rendahnya nilai efisiensi kerja dikarenakan besarnya hambatan-hambatan menyebabkan konsumsi bahan bakar melonjak dikarenakan mesin tetap menyala tetapi tidak melakukan aktivitas pengangkutan batubara. Nilai *fuel ratio* melebihi dari standar sehingga perlu dilakukan peningkatan produktivitas alat angkut Kamaz 6520 sehingga konsumsi bahan bakar menjadi lebih efisien. Untuk meningkatkan efisiensi konsumsi bahan bakar *dump truck* KAMAZ 6520 pada aktivitas pengangkutan Batubara Pit 2 Banko Barat dari *Fleet* A1 menuju *Dump Hopper* 4 PT. Bukit Asam, Tbk memerlukan pengecilan nilai *cycle time* dengan memperkecil nilai *delay* serta meningkatkan nilai efisiensi kerja dengan mengurangi hambatan-hambatan yang berpengaruh pada konsumsi bahan bakar yaitu diantaranya antrian, *refueling excavator*, serta rawatan *front*. *Cycle time* dan efisiensi kerja aktual *dump truck* Kamaz 6520 adalah sebesar 48.01 menit dan 63.29% yang kemudian ditingkatkan sehingga nilai *cycle time* menjadi 43.27 menit dan nilai efisiensi kerja menjadi 66.86% sehingga produktivitas alat angkut aktual sebelum perbaikan adalah sebesar 298.46 ton/jam meningkat menjadi 349.79 ton/jam serta nilai *fuel ratio* aktual 0.35 liter/LCM turun menjadi 0.28 liter/LCM.

Ucapan terima kasih

Terima kasih kepada keluarga besar penulis yang berada di Kabupaten Blitar dan Kota Jakarta, bapak dan ibu dosen Teknik Pertambangan ITATS, bapak dan ibu Satuan Kerja Swakelola 1 PT. Bukit Asam, Tbk, serta rekan-rekan magang dan tugas akhir di PT. Bukit Asam, Tbk periode bulan Agustus-September 2022.

References:

- [1] A. Assidiqi, "Aktivitas Pertambangan Batubara dan Optimalisasi Produktivitas Alat Gali Muat dan Alat Angkut Pada Kegiatan Pengupasan Overburden Pada Fleet 1 dan 2 Untuk Mencapai Target Produksi Di Pit IV PT. Akat Srida Amri, Kabupaten Muaro Bungo, Provinsi Jambi," Jambi : Universitas Jambi, 2022.
- [2] A. Mirza, "Analisis Pengaruh Geometri Jalan Terhadap Fuel Ratio Dan Biaya Alat Angkut Dump Truck HINO FM 260 JD Dalam Kegiatan Penambangan Di Front Tambang," Jakarta : UIN Syarif Hidayatullah, 2019.
- [3] B. B. U. Putra, L. Utamakno, E. Kusdarini, "Analisa Optimalisasi Alat Muat dan Alat Angkut Untuk Mencapai Target Produksi Overburden Di Pit 2 PT. Fontana Resources Indonesia, Kalimantan Tengah," in Prosding Seminar Teknologi Kebumihan dan Kelautan, 2019, vol I.
- [4] F. Amir and A. S. Sari, "Analisis Produktivitas Alat Gali Muat dan Alat Angkut Pada Penambangan Batugamping PT. Semen Indonesia, Tbk, Kabupaten Tuban Jawa Timur," , in Prosding Seminar Teknologi Kebumihan dan Kelautan, 2021, vol III. no. 1. pp. 2686-0651.
- [5] F. A. R. Putri, Y. D. G. Cahyono, S. Rabin, "Kajian Produktivitas Alat Untuk Mengoptimalkan Hasil Produksi Overburden Di PT. Karebet Mas Indonesia Site Kutai Energi Kalimantan Timur," Jurnal PROMINE, vol. 9, no. 2, 2021.
- [6] I. R. Tunliu, "Pengaruh Jarak Angkut dan Geometri Jalan Terhadap Sistem Penerapan 2 Jalur Angkut Berdasarkan Produktivitas dan Konsumsi Fuel Alat Angkut Dump Truck CAT 773E Di PT. Jresources Sago Prima Pratama Seruyung Kalimantan Utara," Palembang : Universitas Sriwijaya, 2020.
- [7] J. G. Wahono and Y. D. G. Cahyono, "Evaluasi Penggunaan Alat Muat dan Alat Angkut Untuk Peningkatan Produktivitas Andesit Di PT. Bina Nugraha Utama Kec. Kejayan Kab. Pasuruan

- Prov. Jawa Timur,” in Prosding Seminar Teknologi Kebumian dan Kelautan, 2020, vol II. no. 1. pp. 2686-0651.
- [8] M. A. R. Himawan, Nurhakim, Annisa, “Analisis Optimalisasi Fuel Ratio Peralatan Mekanis Dalam Aktivitas Penggalian dan Pengangkutan Overburden PT. Madhani Talatah Nusantara,” jurnal HIMASAPTA, vol. 4, no. 2, 2020.
- [9] M. F. Amiruddin, U. Saismana, Riswan, “Analisis Kegiatan Produktivitas Terhadap Fuel Ratio Alat Angkut dan Alat Gali Muat Pada Pit 2 Di PT. Pro Sarana Cipta,” jurnal HIMASAPTA, vol. 5, no. 3, 2020.
- [10] M. R. Widara, A. S. Sari, E. Nursanto, “Biaya Operasi Dump Truck HD605 Komatsu Pada Pengangkutan Batu Gamping Di PT. XYZ Kabupaten Bogor,” in Prosding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan, 2018, vol VI.
- [11] S. Zuhri and Y. D. G. Cahyono, “Analisa Match Factor Untuk Meningkatkan Produktivitas Alat Muat dan Alat Angkut Pada Penambangan Sirtu PT. Pasirindo Perkasa Kabupaten Lumajang Jawa Timur,” in Prosding Seminar Teknologi Kebumian dan Kelautan, 2020, vol II. no. 1. pp. 2686-0651.
- [12] Y. Fanani and R. Destinaba, “Analisa Model Matematika Pengaruh Geometri Jalan Angkut Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Dump Truck (Studi Kasus : PT. Bukit Asam, Tbk Sumatera Selatan),” in Prosding Seminar Teknologi Kebumian dan Kelautan, 2019, vol I.