



## Analisis Produktivitas Alat Angkut Pada Kegiatan Pengangkutan Batubara Dari *Temporary Stockpile* Menuju *Dump Hopper* Di PT Rifansi Dwi Putra Site Banko Barat PT Bukit Asam, Tanjung Enim, Sumatera Selatan

*Productivity Analysis of Transport Equipment in Coal Transport Activities from Temporary Stockpile to Dump Hopper at PT Rifansi Dwi Putra Site Banko Barat PT Bukit Asam, Tanjung Enim, South Sumatra*

Aprilliana<sup>1</sup>, Mirza Adiwarmarman<sup>2</sup>, Ilham Agung Ramadhon<sup>3</sup>, Putra<sup>4</sup>

<sup>1,2,3</sup> Politeknik Akamigas Palembang, Indonesia

<sup>4</sup> Akademi Komunitas Industri Pertambangan Bukit Asam, Indonesia

<sup>1</sup> [Aprilliana@pap.ac.id](mailto:Aprilliana@pap.ac.id), <sup>2</sup> [Mirzaadiwarmarman@pap.ac.id](mailto:Mirzaadiwarmarman@pap.ac.id), <sup>3</sup> [ilham085236@gmail.com](mailto:ilham085236@gmail.com), <sup>4</sup> [putra@akipba.ac.id](mailto:putra@akipba.ac.id)

**Penulis Korespondensi:** Aprilliana | **Email:** [Aprilliana@pap.ac.id](mailto:Aprilliana@pap.ac.id)

Diterima (*Received*): 30/12/2023 Direvisi (*Revised*): 30/12/2023 Diterima untuk Publikasi (*Accepted*): 30/12/2023

### ABSTRAK

PT Rifansi Dwi Putra adalah salah satu perusahaan jasa pertambangan yang beroperasi di Site Banko Barat PT Bukit Asam. PT Rifansi Dwi Putra melakukan kegiatan pengangkutan batubara dari *temporary stockpile* menuju *dump hopper* menggunakan *dump truck* Quester 280CWE. Dalam kegiatan operasi penambangan dan pencapaian target produksi, operasi pengangkutan memegang peranan yang sangat penting. Pada bulan Februari 2023 PT Rifansi Dwi Putra ditargetkan untuk dapat memenuhi produksi batubara sebesar 300.000 ton/bulan, tetapi pada realisasinya hanya dapat memenuhi sebesar 289.049,458 ton/bulan atau sebesar 96,34 %. Penelitian ini dilakukan guna mengamati apa saja faktor yang menyebabkan target produksi tidak tercapai seperti *cycle time*, efisiensi kerja dan kondisi area kerja. Berdasarkan hasil penelitian nilai produktivitas alat angkut sudah memenuhi target yaitu 441,748 ton/ hari dengan target 370,37 ton/hari, namun nilai MF masih belum optimal dibawah 1 yaitu: 0,599. Adapun faktor yang menyebabkan tidak tercapainya target produksi pada bulan Februari 2023 adalah karena jam hujan yang turun pada bulan tersebut mencapai 6,57 jam/hari dan karena hari kerja pada bulan Februari hanya 28 hari. Kondisi jalan masuk menuju *temporary stockpile* yang sempit, adanya *undulating* di beberapa segmen jalan juga mempengaruhi nilai *cycle time* alat angkut.

**Kata kunci:** Produktivitas, efisiensi, cycle time

### ABSTRACT

PT Rifansi Dwi Putra is a mining service company operating at PT Bukit Asam's West Banko Site. PT Rifansi Dwi Putra implemented coal hauling activities from the temporary stockpile to the dump hopper using a Quarter 280CWE dump truck. In mining operations and achieving production targets, hauling operation play a very important role. In February 2023, PT Rifansi Dwi Putra targeted to meet coal production of 300,000 tons/month, but in reality, it could only fulfill 289,049.458 tons/month or 96.34%. This research was conducted to observe what factors causing the production target could not to be achieved such as cycle time, work efficiency and work area conditions. Based on the research results, the productivity value of the hauling equipment had already met the target of 441.748 tons/day out of 370.37 tons/day target, but the MF value was still not optimal below 1 that was 0.599. The factors that caused the production target that could not be achieved in February 2023 were due to the rainy hours that fell in that month reaching 6.57 hours/day and also the working days in February were only 28 days. The condition of the entrance to the temporary stockpile was narrow, the presence of undulating in several road segments also affected the value of the hauling equipment cycle time.

**Keywords:** Productivity, efficiency, Cycle Time

© Author(s) 2023. This is an open access article under the Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License (CC BY-SA 4.0).

## 1. Pendahuluan

Kegiatan pengangkutan batubara menjadi bagian yang penting dalam operasi tambang batubara, karena berkaitan dengan memindahkan batubara dari lokasi penambangan ke lokasi pemuatan. Alat angkut adalah faktor penting dalam meningkatkan produktivitas dan efisiensi kegiatan pengangkutan batubara. Menurut Ediyana, dkk (2019:49), "dalam kegiatan operasi penambangan dan pencapaian target produksi, operasi pengangkutan memegang peranan yang sangat penting".

Bulan Februari 2023 PT Rifansi Dwi Putra ditargetkan untuk dapat memenuhi produksi batubara sebesar 300.000 ton/bulan, tetapi pada realisasinya hanya dapat memenuhi sebesar 289.049,458 ton/bulan atau sebesar 96,34 %. Ketidaktercapaian tersebut tentunya akan merugikan pihak perusahaan.

Menurut Arrofah, dkk (2017:53). penyebab ketidaktercapaian produktivitas alat mekanis dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu efisiensi kerja alat dan operator, kondisi jalan angkut (geometri jalan), keserasian alat yang bekerja cycle time alat dan faktor-faktor lainnya harus diperhitungkan.

Batasan dari penelitian ini adalah menghitung nilai produktivitas dari alat angkut Quester CWE 280 pada kegiatan pengangkutan batubara dari temporary stockpile menuju ke dump hopper di PT Rifansi Dwi Putra site Banko Barat pada bulan Maret 2023.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui produktivitas alat angkut pada kegiatan pengangkutan batubara oleh PT Rifansi Dwi Putra di site Banko Barat PT Bukit Asam, dan mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas alat angkut pada kegiatan pengangkutan batubara oleh PT Rifansi Dwi Putra di site Banko Barat PT Bukit Asam.

## 2. Data dan Metodologi

### 2.1 Produktivitas Alat Angkut

Menurut Rostiyanti (2008), truk adalah alat khusus digunakan sebagai alat angkut karena kemampuannya, misalnya dapat bergerak cepat, kapasitas besar dan operasinya relatif murah. Alasan lain penggunaan truk sebagai alat angkut ialah karena kebutuhan truk mudah diatur dengan produksi alat-alat gali, sehingga truk sangat luwes dalam pengorganisasian dengan alat-alat yang lain.

Produktivitas adalah perbandingan antara hasil yang dicapai (*luput*) dengan seluruh sumber daya yang digunakan (*input*). Produktivitas ini dipengaruhi oleh kapasitas dan *cycle time* alat. Rumus dasar untuk mencari produktivitas adalah :

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{Kapasitas}}{CT} \dots\dots\dots (1)$$

Umumnya *cycle time* alat ditetapkan dalam menit sedangkan produktivitas alat dihitung dalam produksi/jam sehingga perlu ada perubahan dari menit ke jam. Jika faktor efisiensi kerja dimasukkan maka rumus menjadi :

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{Kapasitas} \times 60 \times \text{Eff}}{CT} \quad (2)$$

### 2.2 Cycle Time Alat Angkut

*Cycle time* alat angkut adalah waktu yang dibutuhkan oleh alat angkut untuk melakukan satu siklus kegiatan produksi dari awal sampai akhir dan siap untuk mulai lagi mengangkut batubara dari *front* menuju *stockpile*, di mana terdiri dari waktu antre jika ada, waktu mengambil posisi untuk dimuat, waktu diisi muatan, waktu mengangkut muatan, waktu posisi dumping, waktu *dumping*, waktu kembali kosong. Waktu edar alat angkut dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$Cta = Ta_1 + Ta_2 + Ta_3 + Ta_4 + Ta_5 + Ta_6 + Ta_7 \dots\dots\dots(3)$$

Dimana:

- Cta : *Cycle time* alat angkut (menit)
- Ta<sub>1</sub> : Waktu jalan kosong (menit)
- Ta<sub>2</sub> : Waktu mengambil posisi untuk dimuat (menit)
- Ta<sub>3</sub> : Waktu diisi muatan (menit)
- Ta<sub>4</sub> : Waktu mengangkut muatan (menit)
- Ta<sub>5</sub> : Waktu menimbang muatan (menit)
- Ta<sub>6</sub> : Waktu *spotting* atau waktu antre (menit)
- Ta<sub>7</sub> : Waktu *dumping* (menit)

### 2.3 Efisiensi Kerja

Menurut Prodjosumarto (dalam Arrofah, dkk, 2017:55) menjelaskan bahwa efisiensi kerja merupakan perbandingan waktu kerja efektif dengan waktu kerja yang tersedia. Waktu kerja efektif merupakan waktu kerja yang benar-benar dipergunakan untuk berproduksi. Waktu kerja efektif bisa didapatkan dengan mengurangi waktu produktif dengan waktu yang terbuang oleh adanya hambatan. Hambatan-hambatan yang terjadi selama jam kerja dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu:

- 1) Hambatan yang Dapat Dihindari  
Hambatan yang dapat dihindari merupakan hambatan yang menyebabkan waktu produksi efektif berkurang, hambatan ini disebabkan karena faktor kerusakan alat dan operator. menurunkan waktu produksi efektif alat yang menyebabkan efisiensi kerja alat rendah.
- 2) Hambatan yang Tidak dapat Dihindari  
Hambatan yang tidak dapat dihindari adalah hambatan yang menyebabkan tidak dapat beroperasinya peralatan meskipun kondisi alat dalam keadaan baik dan siap beroperasi. Hambatan ini antara lain disebabkan karena proses pemeliharaan alat (*maintenance*), faktor alam (cuaca dan bencana), atau dihentikannya operasi karena pertimbangan faktor keselamatan kerja.

Dengan memperhitungkan hambatan tersebut, maka waktu kerja efektif dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$W_e = W_p - \dots\dots\dots(4)$$

Dimana :

- W<sub>e</sub> = Waktu kerja efektif, (menit)
- W<sub>p</sub> = Waktu produktif / waktu tersedia, (menit)
- W<sub>h</sub> = Waktu – waktu hambatan, (menit)

Dari data hambatan yang dapat dihindari maupun tidak dapat dihindari, maka didapat waktu kerja efektif. Efisiensi kerja sangat berpengaruh terhadap tercapainya produksi. Tinggi rendahnya efisiensi kerja tergantung pada faktor motivasi dan disiplin kerja operator, sedangkan produktifitas kerja tergantung kepada tempat kerja, keadaan material digali dan dimuat serta pengalaman itu sendiri. Untuk menghitung efisiensi kerja digunakan rumus sebagai berikut :

$$Eff = \frac{W_e}{W_p} \times 100\% \dots\dots\dots(5)$$

Dimana :

- Eff = Efisiensi Kerja, (%)
- W<sub>e</sub> = Waktu kerja efektif, (menit)
- W<sub>p</sub> = Waktu kerja produktif (menit)

#### 2.4 Faktor Pengembangan (Swell Factor)

Faktor pengembangan atau *swell factor* merupakan perbandingan volume suatu material setelah digali (*loose*) dengan volume material saat dalam keadaan asli (*bank*). Pembreaian terjadi karena terbentuk rongga-rongga udara di antara partikel-partikel material lepas tersebut. Menurut Tenriajeng (2003), pengembangan material adalah perubahan berupa penambahan atau pengurangan volume material yang di ganggu dari bentuk aslinya. Untuk menghitung *swell factor*, digunakan rumus berikut:

$$SF = \frac{V_{Loose}}{V_{Insitu}} \times 100\% \dots\dots\dots(6)$$

Dimana :

- Sf = Faktor Pengembangan (*swell factor*)
- V<sub>Loose</sub> = Volume berai (LCM)
- V<sub>Insitu</sub> = Volume asli (BCM)

#### 2.5 Faktor Pengisian (Fill Factor)

Faktor pengisian atau *fill factor* merupakan perbandingan antara kapasitas nyata yang dapat diisi ke dalam bak (*vessel*) dengan kapasitas bak (*vessel*) secara teoritis. Semakin besar nilai faktor pengisian maka akan semakin besar pula alat tersebut mampu melakukan produktivitas secara maksimal. Berikut cara perhitungan faktor pengisian, yaitu:

$$FF = \frac{v_n}{v_t} \times 100\% \dots\dots\dots(7)$$

Dimana :

- FF = Fill factor (%)
- V<sub>n</sub> = Volume nyata (m<sup>3</sup>)
- V<sub>t</sub> = Volume teoritis (m<sup>3</sup>)

#### 2.6 Faktor Ketersediaan Alat

Selain faktor-faktor yang sudah di sebutkan di atas, faktor ketersediaan alat juga dapat mempengaruhi produktivitas alat angkut. Faktor ketersediaan alat merupakan faktor yang menunjukkan keadaan alat mekanis dan efisiensi pada penggunaannya, antara lain :

##### 1) Mechanical Availability

*Mechanical availability* merupakan suatu cara untuk mengetahui kondisi mekanis yang sesungguhnya dari alat yang sedang dipergunakan. Adapun Rumus untuk mencari nilainya adalah sebagai berikut:

$$MA = \frac{W}{W+R} \times 100\% \dots\dots\dots(8)$$

Dimana :

- MA: Mechanical Availability
- W : *Working Hours*, atau jumlah jam kerja alat
- R: *Repair Hours*, atau jumlah jam perbaikan

##### 2) Phisical Availability

*Phisical Availability* merupakan catatan mengenai keadaan fisik dari alat yang sedang dipergunakan. Tingkat efisiensi dari sebuah alat mekanis dapat naik jika angka *physical availability* mendekati angka *availability* indeks. Rumus untuk mencari nilainya adalah:

$$PA = \frac{W+S}{W+R+S} \times 100\% \dots\dots\dots(9)$$

Dimana :

- PA : Phisical Availability
- W : *Working Hours*, atau jumlah jam kerja alat
- R : *Repair Hours*, atau jumlah jam perbaikan
- S : *Standby Hours*, atau jumlah jam alat tidak dapat dipergunakan namun dalam kondisi siap

##### 3) Use of Availability

*Use of availability* menunjukkan berapa persen waktu yang dipergunakan oleh suatu alat untuk beroperasi pada saat alat tersebut dapat dipergunakan. Nilai *use of availability* biasanya dapat memperlihatkan seberapa efektif suatu alat yang sedang tidak rusak dapat dimanfaatkan. Hal ini dapat menjadi ukuran seberapa baik pengelolaan (management) peralatan yang dipergunakan. Rumus untuk mencari nilainya adalah:

$$UA = \frac{W}{W+S} \times 100\% \dots\dots\dots(10)$$

Dimana :

- UA: Use of Availability
- W : *Working Hours*, atau jumlah jam kerja alat
- S : *Standby Hours*, atau jumlah jam alat tidak dapat dipergunakan namun dalam kondisi siap

##### 4) Effective Utilitization

*Effective Utilitization* menunjukkan berapa persen dari seluruh waktu kerja yang tersedia dapat dimanfaatkan untuk kerja produktif. *Effective Utilitization* sebenarnya sama dengan pengertian efisiensi kerja. Rumus untuk mencari nilainya adalah:

$$EU = \frac{W}{W+R+S} \times 100\% \dots\dots\dots(11)$$

Dimana:

PA: Physical Availability

W : *Working Hours*, atau jumlah jam kerja alat

R : *Repair Hours*, atau jumlah jam perbaikan

S : *Standby Hours*, atau jumlah jam alat tidak dapat dipergunakan namun dalam kondisi siap

### 2.7 Faktor Keserasian Alat (*Match Factor*)

Keserasian alat merupakan nilai perbandingan antara produktivitas alat gali-muat dan alat angkut, yang dinyatakan dalam *Match factor* (MF). Untuk mendapatkan hubungan kerja yang serasi antara alat gali-muat dan alat angkut, maka produktivitas alat gali-muat harus sesuai dengan produktivitas alat angkut.

Secara perhitungan teoritis, produktivitas alat gali muat haruslah sama dengan produktivitas alat angkut, sehingga perbandingan antara alat angkut dan alat gali-muat mempunyai nilai satu, maka dari itu rumus *match factor* dapat ditulis sebagai berikut :

$$MF = \frac{n \times Ctm \times Na}{Cta \times Nm} \dots\dots\dots(12)$$

Dimana :

MF = Faktor keserasian (*Match factor*)

Na = Jumlah alat angkut

n = Jumlah pengisian *bucket*

Ct = Waktu edar alat gali muat

Nm = Jumlah *excavator*

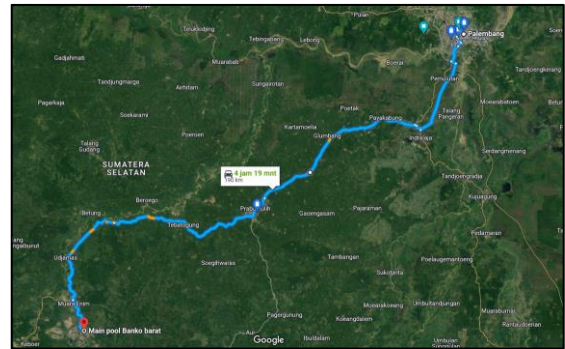
Cta = waktu edar alat angkut

### 2.8 Jenis Penelitian

Dalam penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif. Hal itu dikarenakan dalam penelitian nantinya akan menggunakan data-data berupa angka-angka. Penelitian kuantitatif adalah suatu proses menemukan pengetahuan yang menentukan pengetahuan yang menggunakan data berupa angka sebagai alat menganalisis keterangan mengenai apa yang ingin diketahui.

### 2.9 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada tanggal 16 Maret 2023 - 16 April 2023 dengan deskripsi kegiatan terdiri dari orientasi lapangan, pengambilan data, pengolahan data dan pembuatan laporan. Pelaksanaan kegiatan bertempat pada PT Rifansi Dwi Putra *site* banko barat PT Bukit Asam di Tanjung Enim, kecamatan Lawang Kidul, Kabupaten Muara Enim, Provinsi Sumatera Selatan. Jarak lokasi penelitian dengan kota Palembang adalah 190 km dengan estimasi waktu tempuh selama 4,3 jam.



Gambar 1. Lokasi Kesampaian Daerah

### 2.10 Metode Penelitian

Metode penelitian studi kasus merupakan cara yang digunakan untuk memperoleh data yang dibutuhkan, dimulai dari wawancara, studi literatur, observasi lapangan maupun pemeriksaan dokumen.

#### 1) Studi literatur

Studi literatur dilakukan dengan mencari studi pustaka yang menunjang dalam pembuatan laporan yang diperoleh dari buku, jurnal, *e-book*, artikel, dan informasi yang berkaitan.

#### 2) Wawancara

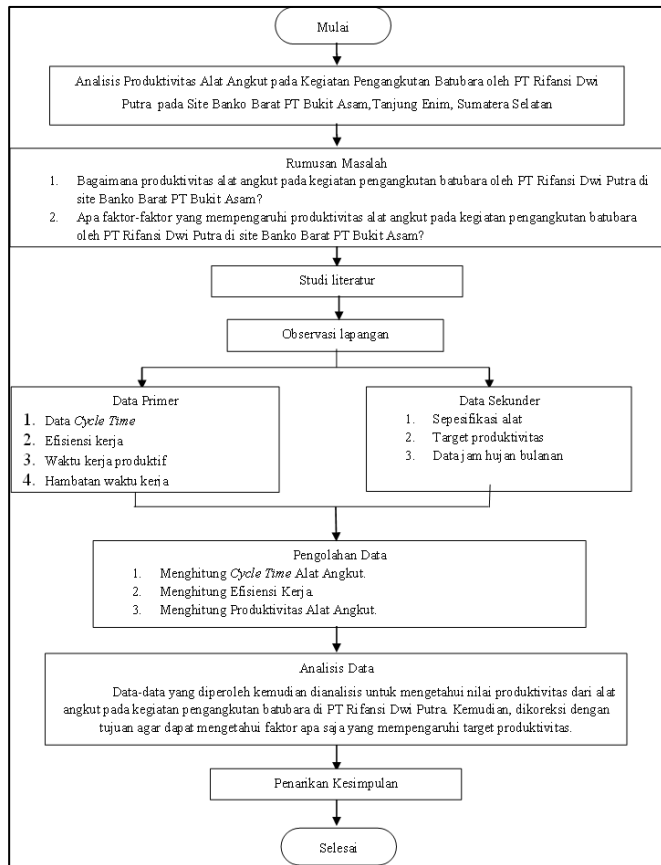
Melalui wawancara inilah peneliti menggali data, informasi dan keterangan sebagai subyek evaluasi target produktivitas.

#### 3) Observasi lapangan

Observasi lapangan ini dilakukan untuk mengamati kondisi nyata yang ada di lapangan dan mencari data secara langsung untuk memperoleh data yang diperlukan.

### 2.11 Bagan Alir Penelitian

Berdasarkan pengamatan atau penelitian yang akan dilakukan, maka bagan alir penelitian dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2 Bagan Alir Penelitian

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1 Perhitungan Produktivitas

Dalam perhitungan produktivitas alat angkut terdapat beberapa parameter yang digunakan di dalamnya seperti, efisiensi kerja, *cycle time* dan kapasitas *vessel*.

##### 3.1.1 Efisiensi Kerja

Dalam pelaksanaan pekerjaan dengan menggunakan alat berat terdapat faktor yang mempengaruhi produktivitas alat, yaitu efisiensi kerja alat. Berdasarkan pengamatan di lapangan, waktu kerja yang disediakan oleh PT Rifansi Dwi Putra, yaitu seperti pada tabel 1 dan tabel 2 berikut.

Tabel 1 Jam Kerja Shift 1

Pagi	Istirahat	Siang	Job Pending
06:00-12:00	12:00-13:00	13:00-17:30	17:30-18:00
<b>Total Jam Kerja 1 Shift Adalah 6 + 4,5 Jam = 10,5 Jam</b>			

Tabel 2 Jam Kerja Shift 2

Malam	Istirahat	Pagi	Job Pending
18:00-24:00	24:00-01:00	01:00-05:30	05:30-06:00
<b>Total Jam Kerja 1 Shift Adalah 6 + 4,5 Jam = 10,5 Jam</b>			

Karna istirahat setiap *shift* adalah 1 jam dan 30 menit diakhir *shift* digunakan untuk *job pending* dan persiapan ganti *shift*, maka jumlah jam kerja dalam satu hari yaitu 21 jam. Kemudian untuk jam kerja hari jumat jam istirahat *shift* siang 30 menit lebih lama dari jam 11:30 – 13:00 wib seperti pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 3 Jam Kerja Shift 1 Hari Jumat

Pagi	Istirahat	Siang	Job Pending
06:00-12:00	11:30-13:00	13:00-17:30	17:30-18:00
<b>Total Jam Kerja 1 Shift Adalah 5,5 + 4,5 Jam = 10 Jam</b>			

Tabel 4 Jam Kerja Shift 2 Hari Jumat

Malam	Istirahat	Pagi	Job Pending
18:00-24:00	24:00-01:00	01:00-05:30	05:30-06:00
<b>Total Jam Kerja 1 Shift Adalah 6 + 4,5 Jam = 10,5 Jam</b>			

Dapat di lihat pada tabel 3 dan tabel 4 jumlah jam kerja pada hari jumat yaitu 20,5 jam dalam satu hari. Rangkaian kerja aktual PT Rivansi Dwi Putra dalam satu *shift* pada hari normal terdapat beberapa parameter yang dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Rangkaian Kerja Hari Normal

Waktu (WIB)	Kegiatan	Total Waktu (menit)
05:30-05:50	Persiapan ganti shift dan Job Pending	20
05:50-06:00	Persiapan dan pelaksanaan P5M	10
06:00-06:20	P2H	20
06:20-06:35	Pemindahan Alat Mekanis ke Front	15
06:35-06:45	Persiapan front kerja	10
06:45-10:18	Jam Kerja	213
10:18-10:58	Pengisian fuel	40
10:58-11:40	Jam kerja	42
11:40-12:00	Berhenti Operasi Sebelum Istirahat	20
12:00-13:00	Istirahat	60
13:00-13:10	Keterlambatan Kerja Setelah Istirahat	10
13:10-17:15	Jam Kerja	245
17:15-17:30	Persiapan pulang	15
17:30-18:00	Pulang/Pergantian Shift dan Job pending	60
<b>Total Waktu Hambatan</b>		<b>130</b>
<b>Total Waktu efisiensi Kerja</b>		<b>500</b>

Dapat dilihat pada tabel 5 untuk total waktu hambatan dalam jam kerja sebesar 130 menit atau 2,17 jam/*shift* sedangkan untuk total waktu efisien kerja dalam total jam

kerja adalah sebesar 500 menit atau 8,33 jam/shift. Maka dapat diasumsikan bahwa jumlah waktu hambatan dalam satu hari yaitu sebesar 4,34 jam/hari sedangkan total waktu efisien kerja sebesar 16,66 jam/hari sehingga nilai efisiensi kerja dapat dicari sebagai berikut:

$$Eff = \frac{\text{waktu kerja efektif}}{\text{waktu kerja tersedia}}$$

$$Eff = \frac{8,33 \text{ jam}}{10,5 \text{ jam}}$$

$$Eff = 0,793$$

### 3.1.2 Cycle Time Alat Gali Muat dan Alat Angkut

Berdasarkan pengamatan di lapangan dan sampel *cycle time* yang diperoleh saat pengamatan, maka didapatkan *cycle time dump truck* Quester CWE 280 adalah 49,1 menit sedangkan *cycle time* alat gali muat CAT 345 GC adalah 19,62 detik atau 0,327 menit seperti pada Tabel 6 dan Tabel 7.

Tabel 6 Cycle Time Dump Truck Quester CWE 280

Kegiatan	Waktu (menit)
Jalan kosong	15,42
Antri loading	5,23
Spoting	1,48
Loading	2,93
Jalan Isi	16,33
Timbang muatan	1,55
Antri Dumping/ manuver	4,93
Dumping	1,25
Total	49,1

Tabel 7 Cycle Time Excavator CAT 345 GC

Loading (Detik)	Swing Kosong (Detik)	Digging (Detik)	Swing Isi (Detik)	Cycle Time (Detik)
4,06	4,18	7,22	4,16	19,62

### 3.1.3 Kapasitas Vessel

Dalam perhitungan produktivitas alat angkut pada kegiatan pengangkutan batubara di PT Rifansi Dwi Putra pada *site* Bangko Barat PT Bukit Asam ini, peneliti menggunakan kapasitas *vessel* dalam satuan ton. Nilai ini didapat dari kapasitas rata-rata *dump truck* pada bulan Februari 2023 yaitu 29,3 ton.

### 3.1.4 Produktivitas Alat Angkut

Produktivitas alat angkut Quester CWE 280 pada kegiatan pengangkutan batubara yang berada di *temporary stockpile* menuju ke *dump hopper*, dapat diketahui sebagai berikut:

$$Kv \text{ (kapasitas Vessel)} = 29,3 \text{ ton}$$

$$Eff = 0,793$$

$$Ct = 49,1 \text{ menit}$$

Sehingga produktivitasnya dapat dicari menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Q = \frac{60 \cdot Kv \cdot Eff}{Ct}$$

$$Q = \frac{60 \cdot 29,3 \text{ ton} \cdot 0,793}{49,1 \text{ menit}}$$

$$Q = 28,39 \text{ ton/jam}$$

Untuk mencari produktivitas harian bisa didapat dengan mengkalikan hasil produktivitas per jam dengan jumlah jam kerja per *shift* yang sudah di kurang dengan waktu estimasi hujan dan di kalikan dengan jumlah *shift* per hari seperti berikut:

$$Q = 28,37 \text{ ton/jam} \times (10,5 - 2,72) \times 2$$

$$Q = 441,75 \text{ ton/ hari}$$

### 3.1.5 Faktor Keserasian Alat (Match Factor)

Berdasarkan pengamatan di lapangan, faktor keserasian alat (*match factor*) dari alat angkut dan alat muat yang berada dalam 1 *fleet* belum optimal, karena masih terdapat waktu tunggu pada alat muat. Perhitungan mengenai nilai *Match factor* dapat dihitung sebagai berikut:

$$Mf = \frac{Na \times n \times CTm}{Nm \times CTa}$$

$$Mf = \frac{9 \times 10 \times 0,327}{1 \times 49,1}$$

$$Mf = 0,599$$

Nilai  $Mf < 1$  yang artinya alat muat tidak bekerja 100% karna masih terdapat waktu tunggu pada alat muat. Rincian perhitungan terdapat pada lampiran 8.

### 3.2 Faktor yang Mempengaruhi Produktivitas

Hasil analisis produktivitas pada *fleet* pengangkutan batubara milik PT Rifansi, diperoleh bahwa produktivitas *fleet* tersebut pada bulan Februari 2023 hanya tercapai 96,34% dari target 100% atau 289.049 ton dari target 300.000 ton.

Dari hasil pengamatan aktual di lapangan adapun beberapa faktor-faktor yang mempengaruhi ketidak tercapaian tersebut antara lain :

#### 1) Kondisi Area Kerja

Kondisi jalan saat memasuki area *front loading* relatif sempit yaitu hanya sekitar 4 meter untuk 1 jalur dan kondisinya akan terlihat seperti gambar 3 saat setelah terjadi hujan. Hal ini dapat mempengaruhi mobilitas alat angkut dan nantinya akan mempengaruhi *cycle time*.



Gambar 3 Kondisi jalan keluar masuk *Front Kerja*

## 2) Kondisi Jalan *Hauling*

Untuk jalan menuju ke area *dump hopper* terdapat beberapa segmen jalan yang sangat memungkinkan alat angkut untuk memperlambat laju kendaraannya dikarenakan terdapat di beberapa *undulating*. Hal ini juga dapat mempengaruhi *cycle time* alat angkut (Gambar 4).



Gambar 4 Kondisi Jalan Menuju *Dump Hopper*

## 3) Jalan Berdebu

Jalan yang berdebu juga dapat mempengaruhi produktivitas alat angkut yang mana pada kondisi ini alat angkut akan memperlambat laju kendaraannya karena jarak pandang yang terbatas (Gambar 5).



Gambar 5 Jalan Berdebu

## 5. Kesimpulan

Nilai produktivitas alat angkut sudah memenuhi target yaitu 441,748 ton/ hari dengan target 370,37 ton/hari, namun nilai MF masih belum optimal di bawah 1 yaitu

0,599. Faktor yang menyebabkan tidak tercapaian target produksi pada bulan Februari 2023 adalah karena jam hujan pada bulan tersebut mencapai 6,57 jam/hari dan karena hari kerja pada bulan Februari hanya 28 hari. Kondisi jalan masuk menuju *temporary stockpile* yang sempit, adanya *undulating* di beberapa segmen jalan juga mempengaruhi nilai *cycle time* alat angkut.

## 5. Referensi

- Amir, F., dkk. 2021. "Analisa Produktivitas Alat Muat Dan Alat Angkut pada Penambangan Batu Gamping PT Semen Indonesia Tbk Kabupaten Tuban Jawa Timur". *Jurnal SEMITAN III Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya*. 03 (01), hlm. 288-269.
- Anisari, R. 2016. "Produktivitas Alat Muat dan Alat Angkut Pada Pengupasan Lapisan Tanah Penutup Di Pit 8 *Fleet D* PT Jhonlin Baratama Jobsite Satui Kalimantan Selatan". *Jurnal INTEKNA Politeknik Negeri Banjarmasin*. 16 (01), hlm. 77-81.
- Arrofah, M., dkk. 2017. "Evaluasi Produktivitas Alat Gali Muat Dan Alat Angkut Untuk Pengupasan Tanah Penutup Bulan Agustus 2016 di Pit 3 Timur Penambangan Banko Barat PT. Bukit Asam (Persero)Tbk". *Jurnal Mineral Universitas Bangka Belitung*. 02 (02), hlm. 1-8.
- Ediyana, I. K., dkk. 2019. "Analisis Geometri Jalan Angkut Tambang pada Kegiatan Pengangkutan Material Tanah Penutup (*Overburden*) pada Tambang Batubara PT Saptaindra Sejati Jop Site Boro". *Jurnal HIMASAPTA Universitas Lambung Mangkurat*. 04 (01), hlm. 49-54
- Kadir, E. 2008. *Pemindahan Tanah Mekanis*. Palembang : Universitas Sriwijaya.
- Oemiati, N., dkk. 2020. "Analisa Produktivitas Alat Gali Muat Dan Alat Angkut pada Pengupasan Lapisan Tanah Penutup (*Overburden*)". *Jurnal Penelitian dan Kajian Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang*. 06 (03), hlm.194-207.
- Rostiyanti, S. F, 2008. *Alat Berat untuk Proyek Konstruksi*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Tenriajeng, A. T. 2003. *Pemindahan Tanah Mekanis*. Jakarta: Gunadarma.
- Wahyudi, F., dkk. 2022. "Evaluasi Produktivitas Alat Gali Muat dan Alat Angkut pada Penambangan Batubara di Pit Air Laya (TAL) Barat PT Bukit Asam Tbk Tanjung Enim Sumatera Selatan". *Jurnal Ruang Luar dan Dalam FTSP* 04 (02), hlm. 226-231.