

PRODUKTIVITAS ALAT GALI MUAT DAN ALAT ANGKUT PADA *OVERBURDEN REMOVAL* DI PT PQR

PRODUCTIVITY OF LOADING AND TRANSPORTATION EQUIPMENT ON OVERBURDEN REMOVAL AT PT PQR

Roby Cahyadi¹⁾, Muhammad Afrizal²⁾, Sepriadi³⁾, Mirza Adiwarman⁴⁾, Siti Haridanti⁵⁾

^{1,2,3,4,5)} Program Studi Teknik Pertambangan Batubara Politeknik Akamigas Palembang, 30257, Indonesia

Corresponding Author E-mail: robby.cahyadi@pap.ac.id

Abstract: One of the biggest needs in supporting mining activities is mechanical equipment to carry out production that requires fuel. Productivity is declared successful if mechanical equipment is able to meet production targets using minimal fuel consumption. Excessive use of fuel will affect the company's profits. This study aims to calculate fuel consumption and calculate the productivity of the excavator caterpillar 330 GC and dump truck scania P380 in overburden removal activities at PT PQR in March-April 2024. The method used in this study is descriptive. The results of this study are that the fuel consumption of the excavator caterpillar 330 GC (1.081 liters/month) is smaller or lower than the planned consumption of the dump truck scania P380 (1.372 liters/month). Where, for the productivity of the excavator caterpillar 330 GC, the realization of the productivity plan was 176,66 BCM/hour and the actual productivity unit was 297,66 BCM/hour. Then for the activities on the dump truck scania P380, the unit plan productivity is 88,2 BCM/hour and the actual unit productivity is 721,97 BCM/hour.

Keywords: Production, Productivity, Cycle time, Haul road.

Abstrak: Salah satu kebutuhan terbesar dalam menunjang kegiatan penambangan adalah peralatan mekanis untuk melakukan produksi yang membutuhkan bahan bakar. Produktivitas dinyatakan berhasil jika alat mekanis mampu memenuhi target produksi dengan menggunakan konsumsi bahan bakar seminimal mungkin. Penggunaan bahan bakar yang berlebihan akan berpengaruh terhadap keuntungan perusahaan. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung konsumsi bahan bakar dan menghitung produktivitas alat gali muat excavator caterpillar 330 GC dan dump truck scania P380 pada kegiatan overburden removal di PT PQR di bulan Maret-April 2024. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif. Hasil penelitian ini adalah konsumsi bahan bakar excavator caterpillar 330 GC (1.081 liter/bulan) lebih kecil atau rendah dibandingkan dengan konsumsi plan dump truck scania P380 (1.372 liter/bulan). Sedangkan untuk produktivitas dari excavator caterpillar 330 GC didapatkan realisasi plan produktivitas sebesar 176,66 BCM/jam dan unit actual produktivitas sebesar 297,66 BCM/jam. Kemudian untuk kegiatan pada dump truck scania P380 unit plan produktivitas sebesar 88,2 BCM/jam dan unit actual produktivitas sebesar 721,97 BCM/jam.

Kata kunci: Produksi, Produktivitas, Cycle time, Jalan angkut.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Batubara merupakan salah satu hasil bumi yang sangat diprimadonakan dalam mengatasi kelangkaan sumber energi ditengah permintaan sumber energi dunia yang semakin meningkat (Afin, 2021). Potensi cadangan batubara yang sangat besar di Indonesia yang disertai dengan kenaikan harga komoditas telah memberikan peluang bisnis dalam bidang Pertambangan yang baik bagi industri pertambangan batubara di Indonesia.

Kegiatan manusia yang berhubungan dengan tambang khususnya tambang batubara

di tambang terbuka akan selalu menghadapi permasalahan terutama pada proses operasi produksi, karena jika mana kegiatan produksi bermasalah pasti akan berdampak langsung terhadap produksi batubara itu sendiri (Ilham, 2019). Pengupasan lapisan penutup (*overburden removal*) merupakan kegiatan pembongkaran atau penggalian, pemuatan dan pengangkutan suatu lapisan tanah atau batuan yang berada di atas seam batubara. Dalam kegiatan pengupasan tanah penutup tentunya memerlukan pemindahan tanah mekanis, keserasian alat gali muat dan angkut merupakan faktor paling penting dalam

kegiatan overburden removal (Ismail, 2023).

Hal ini sangat berpengaruh kepada seberapa besar dapat mengetahui waktu kerja efektif dan produktifnya. Namun demikian kenyataan yang terjadi ketika di lapangan bisa lain. Banyak kendala yang mungkin timbul yang dapat menyebabkan tidak serasinya alat gali muat dan alat angkut tersebut, sehingga waktu kerja tidak efektif dan tidak produktif. Hal ini disebabkan oleh berbagai faktor yang menjadi hambatan di lapangan (Saputra, 2020). Oleh karena itu, keserasian alat gali muat dan alat angkut menjadi faktor penting dalam mencapai target produksi, serta untuk mengetahui hambatan-hambatan yang ditimbulkan di lapangan.

1.2 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Jenis alat yang diteliti, yaitu: *excavator caterpillar 330 GC* dan *dump truck Scania P380*.
2. Konsumsi bahan bakar alat gali muat pada bulan Maret s.d. April 2024 di PT PQR.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini antara lain:

1. Menghitung konsumsi bahan bakar untuk *excavator caterpillar 330 GC* dan *dump truck scania P380* pada kegiatan *overburden removal* pada bulan Maret s.d. April 2024.
2. Menghitung produktivitas alat gali muat *excavator caterpillar 330 GC* dan *dump truck scania P380* pada kegiatan *overburden removal* di PT PQS.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapat selama penelitian sebagai berikut :

1. Dapat menjadi bahan pertimbangan perusahaan dalam realisasi konsumsi bahan bakar di PT PQR.
2. Mampu menjelaskan bagaimana cara menghitung produktivitas, dan konsumsi bahan bakar pada *excavator caterpillar 330 GC* dan *dump truck scania P380* di PT PQR.

2. TEORI DASAR

2.1 Konsumsi Bahan Bakar

Konsumsi bahan bakar adalah banyaknya bahan bakar yang digunakan selama mesin dihidupkan sampai mesin dimatikan. Dalam melakukan kegiatan produksi pemuatan dan pengangkutan hasil penambangan, alat mekanis dijalankan dengan asupan bahan bakar pada mesinnya. Konsumsi bahan bakar dipengaruhi oleh kondisi mesin setiap alat, kinerja operator dalam menjalankan alat-alat tersebut, dan kondisi kerja pada saat alat-alat tersebut bekerja. Konsumsi bahan bakar ini sangat mempengaruhi biaya operasi perusahaan. Untuk mengetahui jumlah konsumsi bahan bakar dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut (Harsiga, 2021).

$$FC = \frac{\text{Total FC}}{\text{Operating Hours}}$$

Dimana:

FC = konsumsi bahan bakar

Total FC = jumlah bahan bakar (liter/bulan)

Operating Hours = waktu kerja (jam/bulan)

2.2 Produksi

Produktivitas adalah kemampuan alat gali muat dan alat angkut dalam menghasilkan suatu bahan galian dalam satuan tonase atau waktu dan dengan tetap memperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhinya (Tenriadjeng, 2003). Alat gali muat diantaranya, yaitu *excavator*, *power shovel*, *wheel loader* dan lainnya sedangkan untuk alat muat diantaranya, yaitu *dump truck*, *high dump truck*, *train*, *belt conveyor*, *chain conveyor*, tongkang dan lain sebagainya. Namun pada kajian kali ini peneliti hanya memfokuskan pada alat gali muat *excavator* dan alat angkutnya berupa *dump truck* (Borisman, 2019).

2.2.1 Pola Penggalan

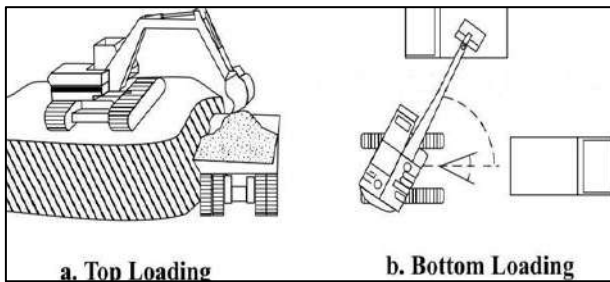
Menurut Indonesianto (2012), pola pemuatan berdasarkan posisi antara alat mekanis dibedakan menjadi dua, yaitu:

a. Top loading

Posisi ketika alat gali melakukan penggalan dengan menempatkan dirinya diatas jenjang, selain itu keuntungan yang bisa diperoleh, yaitu operator lebih leluasa untuk melihat dan menumpahkan material kedalam *vessel dump truck*.

b. Bottom loading

Bottom loading merupakan posisi *dump truck* dan alat gali terdapat pada satu level. Pada pola pemuatan seperti ini, jika



menggunakan alat gali *excavator*, maka alat tersebut akan bekerja keras karena memungkinkan alat untuk mengangkat *bucket* lebih tinggi.

Sumber : Indonesianto, 2012

Gambar 2.1 Pola Pemuatan Berdasarkan Posisi Alat

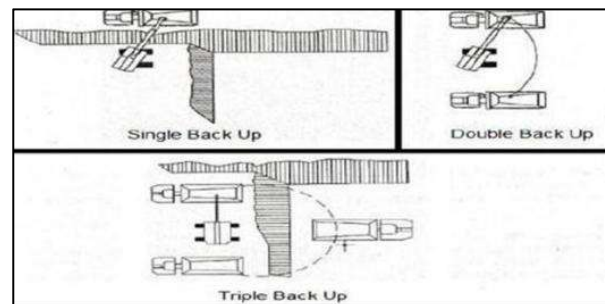
Selain itu, terdapat juga pola pemuatan berdasarkan jumlah penempatan posisi alat angkut untuk dimuati terhadap posisi alat gali muat, yaitu:

- Single back up*, yaitu ketika alat angkut memposisikan diri untuk dimuati pada satu tempat sedangkan alat angkut berikutnya menunggu alat angkut pertama dimuati sampai penuh, setelah alat angkut pertama berangkat alat angkut kedua memposisikan diri untuk dimuati.
- Double back up*, yaitu alat angkut memposisikan diri untuk dimuati pada dua tempat, kemudian alat gali muat mengisi salah satu alat angkut sampai penuh.
- Triple back up*, yaitu ketika alat angkut memposisikan diri untuk dimuati pada tiga tempat, kemudian alat gali muat mengisi salah satu alat angkut sampai penuh setelah itu mengisi alat angkut ke dua yang memposisikan diri di sisi lain sementara alat angkut kedua diisi, alat angkut ketiga memposisikan diri ditempat lain menunggu sampai alat angkut kedua penuh.

2.2.2 Bucket Fill Factor

Faktor pengisian mangkuk (*bucket fill factor*) merupakan suatu faktor yang menunjukkan besarnya kapasitas nyata dari kapasitas mangkuk (*bucket*) alat muat

(Caterpillar, 2014). Besarnya nilai faktor pengisian mangkuk (*bucket fill factor*) tergantung dari beberapa faktor yaitu kondisi material yang digali, ukuran material dan kemampuan operator. Semakin besar nilai dari faktor pengisian maka akan semakin besar pula kemampuan nyata dari alat tersebut. Nilai *bucket fill factor* dapat dilihat pada **Tabel 2.1** dengan membagi berdasarkan material yang digali (Caterpillar, 2014).



Sumber: Minings 2021

Gambar 2.2 Pola Pemuatan Berdasarkan Jumlah Penempatan Posisi Alat Angkut

Untuk menghitung faktor pengisian digunakan persamaan sebagai berikut:

$$F_p = \frac{V_n}{V_d} \times 100\%$$

Dimana:

F_p = faktor pengisian *bucket*

V_n = volume nyata alat muat (m^3)

V_d = volume teoritis alat muat (m^3)

Table 2.1 Fill Factor

Material	Fill Factor Range (Percent of Heaped Bucket Capacity) (%)
Moist Loam or sand clay	A - 100 - 110
Sand and Gravel	B - 95 - 110
Hard, Tough Clay	C - 80 - 90
Rock Well Blasted	60 - 75
Rock - Poorly Blasted	40 - 50

Sumber: Caterpillar, 2014

2.2.3 Faktor Pengembangan (*Swell Factor*)

Faktor pengembangan tersebut perlu diketahui karena volume material yang diperhitungkan pada waktu penggalan selalu apa yang disebut "*bank yard*" atau volume

aslinya di alam, sedangkan apa yang harus diangkut adalah material yang telah mengembang karena digali dan alat angkut itu sanggup membawa material tersebut sebesar kapasitas munjungnya (Kadir, 2008).

$$SF = \frac{\rho_{Loose}}{\rho_{Density}}$$

Dimana:

ρ_{Loose} = densitas *loose* (kg/m^3), (ton/m^3), (lb/cuyd)

ρ_{Bank} = densitas *bank* (kg/m^3), (ton/m^3), (lb/cuyd)

SF = *swell factor*

2.2.4 Sifat Fisik Material

Menurut Terianjeng (2003), material yang berada di permukaan bumi ini sangat beraneka ragam, bak jenis, bentuk dan lain sebagainya. Oleh karena itu, alat yang dapat dipergunakan untuk memindahkannya pun beraneka ragam juga. Bentuk material terbagi menjadi 3 (tiga) sebagai berikut:

1. Keadaan asli (*bank condition*) merupakan keadaan material yang masih alami dan belum mengalami gangguan teknologi disebut keadaan asli (*bank*).
2. Keadaan gembur (*loose condition*) merupakan keadaan material yang sudah digerus atau sudah diadakan pengerjaan (*disturb*), tanah demikian misalnya terdapat *dozer* di atas alat angkut, di dalam bucket *excavator* yang sudah tergali dari tempat aslinya.
3. Keadaan padat (*compacted condition*) merupakan keadaan material yang sudah ditimbun kembali atau yang sudah dipindahkan seperti disposal area kemudian ada usaha pemadatan.

2.2.5 Faktor Pengisian

Menurut Merlin (2016), faktor pengisian merupakan perbandingan antara volume sebenarnya dengan volume kapasitas munjung teoritis. Faktor pengisian dipengaruhi oleh :

1. Ukuran material, semakin besar ukuran material, maka faktor pengisian semakin kecil.
2. Kandungan air, semakin besar kandungan air, maka faktor pengisian semakin kecil.
3. Keterampilan dan pengalaman operator, terampil operator berarti faktor pengisian

akan semakin baik.

2.2.6 Produktivitas Alat Gali Muat

Menurut Rostiyantri (2008), produktivitas adalah perbandingan antara hasil yang dicapai (*output*) dengan seluruh sumber daya yang digunakan (*input*). Produktivitas ini dipengaruhi oleh kapasitas dan *cycle time* alat. Rumus dasar untuk mencari produktivitas adalah :

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{Kapasitas}}{\text{CT}}$$

Untuk penentuan produktivitas dari alat-gali muat sendiri dapat dilakukan dengan perhitungan sebagai berikut :

$$Q_m = \frac{60 \times C_m \times F \times S_f \times E}{C_{tm}}$$

Dimana:

Q_m = produktivitas alat muat (BCM/jam)

C_m = kapasitas bucket (m^3)

F = faktor koreksi

S_f = faktor pengembangan

E = efisiensi kerja (%)

C_{tm} = *cycle time* alat muat (detik)

2.3 Cycle Time

Cycle time adalah waktu yang diperlukan oleh suatu alat untuk melakukan suatu siklus kerja. Waktu edar alat gali muat terisi dari mengisi muatan (*loading*) sampai *leaving* dan sampai siap mengisi kembali, sedangkan alat edar dari alat angkut terdiri dari waktu tiba (*arrive*) sampai waktu tumpah (*dumping*) dan sampai tiba kembali. Besar kecilnya waktu edar dapat dipengaruhi oleh keterampilan operator, kondisi kerja dan alat (Achmadi, 2021). Untuk dapat menghitung *cycle time* alat muat dapat menggunakan persamaan berikut :

$$C_{tm} = T_{m1} + T_{m2} + T_{m3} + T_{m4}$$

Dimana:

C_{tm} = total waktu edar alat muat (menit)

T_{m1} = *digging time* (detik)

T_{m2} = *swing time loaded* (detik)

T_{m3} = *dumping time* (detik)

T_{m4} = *swing time empty* (detik)

2.4 Jam Kerja Efektif

Jam kerja efektif merupakan umlah waktu yang digunakan untuk melakukan sebuah produksi yang dikurangi dengan jumlah jam hambatan.

2.4.1 Efisiensi Kerja

Menurut Hustrulid (2013), efisiensi kerja merupakan suatu faktor yang menunjukkan hambatan-hambatan yang terjadi pada saat bekerja. Efisiensi kerja atau job efficiency didapatkan perbandingan antara waktu yang dipakai untuk bekerja dengan waktu yang tersedia. Dalam perhitungannya maka digunakan pengertian persentase waktu kerja efektif (%), beberapa faktor yang dapat mempengaruhi efisiensi kerja adalah sebagai berikut :

- a. Kondisi tempat kerja, dalam hal ini adalah lokasi daerah penambangan dan kondisi jalan angkut sangat berpengaruh pada efisiensi kerja peralatan mekanis dalam kegiatan penambangan.
- b. Kondisi cuaca, dalam keadaan cuaca yang panas dan banyak debu sangat mengganggu kerja operator, sehingga dapat pergerakan alat mekanis, begitupun pada waktu musim hujan kondisi tempat kerja dan jalan angkut yang tidak diperkeras akan menjadi licin dan berlumpur, sehingga peralatan mekanis yang beroperasi tidak dapat bekerja secara efisien, selain itu dapat membahayakan bagi pekerja.
- c. Faktor manusia, efisiensi kerja penambangan juga dipengaruhi oleh faktor manusia seperti kedisiplinan dalam kegiatan pekerjaan. Dengan bekerja pada waktu dan jadwal yang telah ditentukan dan diharapkan efisiensi kerja dapat meningkat sehingga sasaran produksi dapat tercapai.
- d. Waktu tunda, dapat meliputi hambatan yang terjadi selama dilakukan kegiatan penambangan. Hal tersebut dapat mempengaruhi waktu kerja efektif.

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang akan dilakukan adalah jenis penelitian yang tergolong kedalam jenis penelitian deskriptif karena melakukan pengamatan langsung di lapangan dengan data berbentuk kuantitatif.

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 15 Maret s.d. 15 Mei 2024 di PT PQR.

3.3 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini, yaitu alat tulis (pena dan buku), *cycle time* serta hal-hal yang penting saat melakukan penelitian di lapangan, *excavator Caterpillar 330 GC*, *dump truck Scania P380*, kalkulator digunakan untuk melakukan perhitungan manual, laptop digunakan untuk pembuatan laporan, microsoft Word digunakan untuk melakukan pembuatan laporan, dan microsoft Excel digunakan untuk melakukan pengolahan data.

3.4 Metode Penelitian

Metode penelitian deskriptif memiliki sebuah tujuan untuk bisa mengumpulkan data secara detail, mendalam dan aktual. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan pendekatan deskriptif yaitu dengan cara pengamatan dan penelitian di lapangan kemudian dianalisa, dibandingkan dan dihitung secara teoritis sehingga diperoleh solusi yang terbaik. Metode pengambilan data penelitian ini sebagai berikut :

1. Studi literatur

Studi literatur dilakukan dengan mencari studi pustaka yang menunjang dalam pembuatan laporan yang diperoleh dari perpustakaan, jurnal, *handbook*, dan informasi lain yang berkaitan.

2. Observasi lapangan

Metode ini dilakukan dengan cara mengamati langsung aktivitas penambangan dan informasi pendukung yang terkait dengan permasalahan pada kegiatan overburden removal pada alat gali muat di PT PQR.

3. Wawancara

Wawancara merupakan teknik pengumpulan data dengan cara mengadakan diskusi secara langsung dengan pembimbing lapangan dan pegawai di PT PQR.

3.5 Jenis Data

Pengambilan data di lapangan terbagi menjadi dua, yaitu:

1. Data primer

Data primer adalah data yang diperoleh dari melakukan pengamatan langsung ke lapangan dan melakukan wawancara terhadap pegawai setempat, data tersebut diantaranya, yaitu:

- a. *Cycle time* alat gali muat,
- b. Dokumentasi gambar alat, dan
- c. Data konsumsi bahan bakar per jam.

2. Data sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh tidak secara langsung, bisa menyalin ataupun mengutip dari data yang sudah ada bisa juga data-data yang berasal dari literatur yang berhubungan dengan pengamatan hasil observasi orang lain, laporan-laporan teknis, maupun hasil publikasi terdahulu. Data-data sekunder antara lain :

- a. Data pemakaian bahan bakar,
- b. Spesifikasi alat gali muat, dan
- c. Jam kerja alat.

3.6 Pengolahan Data

Setelah data dikumpulkan selanjutnya pengolahan data dilakukan dengan cara manual. Langkah-langkah pengolahan data yang dilakukan, yaitu:

1. Melakukan perhitungan *cycle time* alat gali muat dengan Microsoft Excel.
2. Melakukan perhitungan produktivitas pada alat gali muat.
3. Melakukan perhitungan konsumsi bahan bakar yang dikeluarkan pada bulan Maret s.d. April 2024 kegiatan *overburden*.

3.7 Analisa Pengolahan Data

Data-data yang telah diperoleh dari lapangan kemudian dilakukan perhitungan untuk mengetahui produktivitas dan konsumsi bahan bakar pada alat gali muat excavator caterpillar 330 GC dan alat angkut dump truck scania P380 pada bulan Maret s.d. April 2024. Hasil dari analisis yang dilakukan dapat memberikan rekomendasi yang bisa digunakan perusahaan untuk kepentingan yang akan datang.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Alat Gali Muat dan Alat Angkut

Alat gali muat yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu *excavator Caterpillar 330 GC* yang berjumlah 1 unit. *Excavator Caterpillar 330 GC* adalah alat gali muat yang memadukan keseimbangan yang tepat antara fitur produktivitas dengan pengurangan konsumsi bahan bakar dan biaya perawatan serta hasilnya adalah keandalan yang tinggi

dan kinerja biaya per jam yang rendah (Sutodrono, 2023).

Alat angkut yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *dump truck scania P380* yang berjumlah 1 unit. *Dump truck* merupakan alat angkut yang sangat efisien digunakan untuk pengangkutan jarak jauh, hal ini dikarenakan dump truck memiliki kelebihan dibandingkan *truck* lain, yaitu kecepatannya lebih tinggi dan kapasitas bak lebih besar (Sutodrono, 2023).

4.2 Cycle Time

4.2.1 Alat Gali Muat

Pada penelitian ini terdapat 1 unit alat gali muat dalam kegiatan *overburden removal*, yaitu *excavator Caterpillar 330 GC*. Data *cycle time excavator* meliputi waktu pada saat *excavator digging*, *swing* isi, *loading*, dan *swing* kosong. Berikut merupakan hasil pengambilan data *cycle time* dari *excavator* dapat dilihat pada Tabel 4.1.

4.2.2 Alat Angkut

Pada penelitian ini terdapat 1 unit alat gali muat dalam kegiatan *overburden removal* yaitu *dump truck Scania P380*. Data *cycle time dump truck* meliputi waktu *dump truck maneuver* mundur, *loading*, *hauling*, *maneuver* mundur, *dumping*, dan waktu kembali. Berikut merupakan hasil rata-rata dari pengambilan data *cycle time dump truck* dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Data *Cycle time* Alat Gali Muat dan Alat Angkut

No.	Unit	<i>Cycle Time</i> (detik)
1	<i>Excavator Caterpillar 330 GC</i>	17,64
2	<i>Dump Truck Scania P380</i>	380,95

4.3 Waktu Kerja

Waktu kerja yang dimaksud adalah selama satu bulan atau harian yang akan menentukan peningkatan atau penurunan suatu produksi dikarenakan dalam komponen penentuan efisiensi ada waktu hambatan yang sangat mempengaruhi nilai dari efisiensi tersebut. Jika waktu hambatan selama satu bulan tinggi dikarenakan adanya beberapa hal

yang dianggap sebagai hambatan, maka efisiensi yang didapatkan kecil yang dapat mempengaruhi tingkatan pencapaian produksi (Cahyadi, 2022).

Waktu kerja kontraktor di PT Pendopo Energi Batubara yaitu 9 jam kerja dengan 1 shift kerja dimulai pukul 07.00 s.d 17.00. Efisiensi kerja alat yang didapat dari hasil penelitian adalah sebesar 77%.

4.3.1 Waktu Kerja *excavator caterpillar 330 GC*

Pada saat melakukan penelitian di lapangan pada bulan Maret sampai bulan April 2024 ini termasuk dengan intensitas curah hujan yang cukup tinggi dan juga faktor penghambat lainnya yang dimana pastinya salah satu faktor penghambat produksi untuk bulan itu, dimana untuk *excavator caterpillar 330 GC* dengan efisiensi kerja yang dihasilkan adalah sebesar 58,56 %.

4.3.2 Waktu Kerja *dump truck scania P380*

Pada saat melakukan penelitian di lapangan pada bulan Maret sampai bulan April 2024 ini termasuk dengan intensitas curah hujan yang cukup tinggi dan juga faktor penghambat lainnya yang dimana pastinya salah satu faktor penghambat produksi untuk bulan itu, dimana untuk *dump truck scania P380* dengan efisiensi kerja yang dihasilkan adalah sebesar 84,89 %.

4.4 Total Pemakaian Bahan Bakar Bulan Maret-April 2024

Target dan realisasi pemakaian bahan bakar *excavator caterpillar 330 GC* dan *dump truck scania P380* di PT PQR.

Tabel 4.2 Target dan Realisasi Penggunaan Bahan Bakar

No.	Unit	Konsumsi (liter/bulan)	Waktu Kerja (jam/bulan)
1	<i>Excavator Caterpillar 330 GC</i>	1.081	85,55
2.	<i>Dump truck Scania P380</i>	1.372	134,84

4.5 Produktivitas

4.5.1 *Excavator caterpillar 330 GC* pada Kegiatan *Overburden Removal* Bulan Maret s.d. April 2024

Produktivitas alat gali muat merupakan kemampuan suatu alat untuk memindahkan material biasanya dinyatakan dalam satuan BCM/jam dan ton/jam (Ismail, 2023). Pada penelitian ini intensitas curah hujan serta kemampuan operator dalam berkendara menjadi faktor utama yang dapat mempengaruhi produktivitasnya. Produktivitas pada bulan Maret-April 2024 pada *excavator caterpillar 330 GC* unit *plan* produktivitas sebesar 176,40 BCM/jam dan unit *actual* produktivitas sebesar 297,66 BCM/jam dapat dilihat pada Tabel 4.3.

4.5.2 *Dump truck scania P380* pada Kegiatan *Overburden Removal* Bulan Maret s.d. April 2024

Produktivitas alat angkut merupakan alat yang sangat berpengaruh dalam mencapai target produksi (Nurwaskito, 2015). Pada penelitian ini intensitas curah hujan serta kemampuan operator dalam berkendara menjadi faktor utama yang dapat mempengaruhi produktivitasnya. Adapun produktivitas pada bulan Maret 2024 pada *dump truck Scania P380* unit *plan* produktivitas sebesar 88,2 BCM/jam dan unit *actual* produktivitas sebesar 721,97 BCM/jam dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Produktivitas Alat Gali Muat dan Alat Angkut

No.	Unit	Produktivitas <i>Plan</i> (BCM/jam)	Produktivitas <i>Actual</i> (BCM/jam)
1	<i>Excavator Caterpillar 330 GC</i>	176,40	297,66
2	<i>Dump Truck Scania P380</i>	88,2	721,97

Dari hasil penelitian produktivitas dari *excavator caterpillar 330 GC* kegiatan

overburden removal produktivitasnya tercapai dimana didapatkan target produktivitas sebesar 176,40 BCM/jam dengan *actual* produktivitas sebesar 297,66 BCM/jam.

Jadi, untuk produktivitas dan produksi aktual *overburden* pada bulan Maret s.d. April 2024 untuk *excavator Caterpillar 330 GC* sebesar 297,66 BCM/ jam dan 25.464 BCM/bulan. Kemudian untuk *dump truck Scania P380* produktivitasnya tercapai juga dimana untuk target produktivitas sebesar 88,2 BCM/jam dengan produktivitas *actual* produktivitas sebesar 721,97 BCM/jam. Jadi, untuk produktivitas dan produksi *actual overburden* pada bulan Maret-April 2024 untuk *dump truck Scania P380* sebesar 721,97 BCM/ jam dan 97.350 BCM/bulan.

Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi ketidaktercapaian produktivitas sebagai berikut:

1. Kondisi jalan *hauling* bergelombang dikarenakan curah hujan tinggi sehingga menyebabkan kondisi jalan bergelombang, tekstur tanah pun menjadi lembut.



Gambar 4.1 Kegiatan *Loading Point*

2. Terdapat waktu tunggu *excavator* beberapa detik karena kondisi jalan yang belum stabil dan masih bergelombang sehingga kecepatan tidak maksimal.



Gambar 4.2 Waktu Tunggu *Excavator*
Dari faktor di atas dapat

menyebabkan *cycle time* semakin besar karena semakin besar *cycle time* maka produktivitas tidak tercapai. Konsumsi bahan bakar *excavator Caterpillar 330 GC* pada kegiatan *overburden removal* didapatkan realisasi konsumsi aktual mencapai 297,66 BCM/jam dengan konsumsi *plan* 176,40 BCM/jam. Sedangkan untuk Konsumsi bahan bakar *dump truck Scania P380* pada kegiatan *overburden removal* didapatkan realisasi konsumsi aktual 721,97 BCM/jam dengan konsumsi *plan* 88,2 BCM/jam.

4.6 Match Factor

Faktor keserasian kerja atau match factor alat gali-muat dan alat angkut merupakan salah satu faktor penentu dalam mencapai target produksi. Artinya hasil produksi alat gali-muat dan alat angkut merupakan hasil produksi yang dicapai dalam suatu kegiatan pemuatan dan pengangkutan (Basuki, 2020).

Match factor (MF) alat gali muat dan alat angkut adalah salah satu faktor penentu dalam mencapai target produksi. Berdasarkan hasil penelitian, untuk menghitung jumlah unit *excavator Caterpillar 330 GC* dan *dump truck Scania P380* yang dibutuhkan untuk penambangan batubara lebih efisien berdasarkan teori antrian karena dengan menggunakan 5 unit target produksi batubara sudah tercapai 92% atau <1 , artinya alat gali muat bekerja kurang dari 100% dan alat angkut bekerja 100%, sehingga terjadi waktu tunggu bagi alat gali muat.

5. KESIMPULAN

Dari pembahasan tersebut, maka dapat disimpulkan:

1. Pada alat *excavator Caterpillar 330 GC* konsumsi bahan bakar (1.081 liter/bulan) lebih kecil atau rendah dibandingkan dengan konsumsi *plan dump truck Scania P380* (1.372 liter/bulan).
2. Produktivitas dari *excavator Caterpillar 330 GC* pada kegiatan *overburden removal* produktivitas belum tercapai dimana daripada realisasi *plan* produktivitas sebesar 176,40 BCM/jam dan lebih besar unit *actual* produktivitas sebesar 297,66

BCM/jam. Kemudian untuk kegiatan pada *dump truck Scania P380* unit *plan* produktivitas sebesar 88,2 BCM/jam dan unit *actual* produktivitas sebesar 721,97 BCM/jam.

DAFTAR PUSTAKA

Achmadi, F. 2021. *Analisis Cycle Time Proses Perakitan Senjata Di PT Pindad (Persero)*. Journal of Applied Industrial Engineering. Nomor 13. Volume 2. Halaman 159-168.

Afin, A. P. 2021. *Potensi Energi Batubara serta Pemanfaatan dan Teknologinya di Indonesia Tahun 2020 – 2050 : Gasifikasi Batubara*. Jurnal Energi Baru dan Terbarukan. Volume 2. Nomor 2. Halaman 114 -122.

Basuki, W. 2020. *Perhitungan Kebutuhan Unit Dump Truck Berdasarkan Match Factor Dan Teori Antrian Pada Penambangan Batubara di PT Kamalindo Sompurna Kecamatan Pelawan Kabupaten sarolangun Provinsi Jambi*. Jurnal Mine Magazine. Volume 1. Nomor 2. Halaman 1-7.

Borisman, M. 2019. *Optimasi Alat Muat dan Alat Angkut Untuk Meningkatkan Produksi Limestone Setelah Indarung VI Berproduksi Di PT Semen Padang*. Jurnal Bina Tambang. Vol. 4. No. 3. Halaman 43-53.

Cahyadi, R. 2022. *Optimalisasi Produktivitas alat Gali Muat Terhadap Pengupasan Overburden di PT XYZ*. Jurnal Teknik Patra Akademika. Volume 13. Nomor 2. Halaman 80-89.

Caterpillar Performance Handbook, 45th ed. 2015. Peoria, Illinois: Caterpillar Inc.

Harsiga, E. Rahayu.P. 2021. *Analisa Fuel Ratio Plan dan Actual Alat Pada Pengangkutan Overburden*. Politeknik Akamigas Palembang. Jurnal Teknik Petra Medika. Vol 12 No 02 Desember 2021.

Hustrulid, W., Kuchta, M., Martin, R., 2013. *Open Pit Mine Planning and Design 3rd*

Edition – Fundamental : Vol 1. CRC Press/Balkema : Netherland.

Ilham, S. 2019. *Kajian Produksi Material Batuan Penutup (Overburden) Pada Pt. Kaltim Batumanunggal Kabupaten Kutai Kartanegara Kalimantan Timur*. Jurnal Geologi Pertambangan. Vol 26. No 2. Halaman 1-13.

Indonesianto, Yanto. 2012. *Pemindahan Tanah Mekanis*. Yogyakarta: Program Studi Teknik Pertambangan UPN Veteran Yogyakarta.

Ismail, A. 2023. *Analisis Produktivitas Alat Gali Muat dan Alat Angkut Pada Kegiatan Overburden Removal di Pit 1 PT Jambi Prima Coal*. Jurnal GEO Mining. Vol.4. No. 2. Halaman 40-45.

Kadir, E. 2008. *Pemindahan Tanah Mekanis*. Palembang: Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya.

Merlin, N. 2016. *Analisis Pengaruh Kemiringan Jalan dan Jarak Angkut Terhadap Konsumsi Bahan Bakar dan Fuel Ratio Pada Kegiatan Penambangan Batubara*. Universitas Islam Bandung.

Nurwaskito, A. 2015. *Optimalisasi Produktivitas Alat Muat dan Alat Angkut Dalam Mencapai Target Produksi pada PT. Semen Bosowa Kabupaten Maros provinsi Sulawesi Selatan*. Jurnal Geomine. Vol 2, No 1. Halaman 124-131.

Rostiyanti, S. F. 2008. *Alat Berat Untuk Proyek Kontruksi*, PT Raneka Cipta, Jakarta.

Saputra, Hendri. 2020. *Analisis Produktivitas Alat Muat dan Alat Angkut dengan Metoda Overall Equipment Effectiveness (Oee) di Pt. Tanito Harum, Tenggarong, Kalimantan Timur [Skripsi]*. Yogyakarta: Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta.

Sutodrono, A. 2023. *Analisis Produksi Alat Gali Muat dan Alat Angkut pada Pemindahan*

Overburden Penambangan Batubara PT Duta Tambang Rekayasa di Kabupaten Nunukan, Provinsi Kalimantan Utara. Jurnal Mining Engineering, Vol. 3 No. 1. Hal: 217-224.

Tenriadjeng. 2003. *Pemindahan Tanah Mekanis*. Jakarta : Gunadarma

.