

Analisis Biaya *Fuel* Alat Gali Muat dan Alat Angkut pada Pengupasan *Overburden* Bulan Agustus 2024 di PT Satria Bahana Sarana

Chelly Septynia Mukhti*, Riam Marlina. A., Rudy Anarta, Heri Prabowo

Departemen Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang

* chellyseptynia.m@gmail.com

Abstrak. Bahan bakar (*fuel*) merupakan aspek penting pada pertambangan. Konsumsi bahan bakar yang tidak efisien pada alat mekanis akan meningkatkan biaya produksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji biaya *fuel* dan *fuel ratio* alat gali muat serta alat angkut pada aktivitas pengupasan *overburden* di Pit E Banko Barat PT Satria Bahana Sarana. Metode yang digunakan adalah metode kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa unit Komatsu HD 785 memiliki konsumsi bahan bakar aktual yang tinggi dibandingkan standar perusahaan. Pada Komatsu HD 785 konsumsi bahan bakar aktualnya 64,39 liter/jam, jauh diatas standar 63 liter/jam, dengan produktivitas 70,07 BCM/jam, di bawah target 75 BCM/jam, sehingga nilai *fuel rationya* 0,92 liter/BCM, melebihi standar 0,87 liter/BCM. Rekomendasi perbaikan dilakukan melalui optimalisasi *cycle time* dan efisiensi kerja, yang berhasil meningkatkan produktivitas Komatsu HD 785 menjadi 75,34 BCM/jam dengan *fuel ratio* 0,85 liter/BCM. Hal ini juga memperkecil biaya bahan bakar Komatsu HD 785 menjadi Rp. 760.262.

Kata Kunci: *overburden, produktivitas, fuel consumption, fuel ratio, fuel cost*

Abstract. *Fuel is an important aspect in mining. Inefficient fuel consumption in mechanical equipment can lead to higher production costs. This study aims to assess the fuel costs and fuel ratios of excavators and transport equipment during overburden stripping activities in Pit E Banko Barat PT Satria Bahana Sarana. The method used is a quantitative approach. The research results indicate that the Komatsu HD 785 unit has a high actual fuel consumption compared to the company's standards. The actual fuel consumption of the Komatsu HD 785 is 64.39 liters/hour, significantly above the standard of 63 liters/hour, with a productivity of 70.07 BCM/hour, below the target of 75 BCM/hour. As a result, its fuel ratio is 0.92 liters/BCM, exceeding the standard of 0.87 liters/BCM. Recommendations for improvement involve optimizing cycle time and work efficiency, which successfully increased the productivity of the Komatsu HD 785 to 75.34 BCM/hour with a fuel ratio of 0.85 liters/BCM. This also reduced the fuel cost of the Komatsu HD 785 to Rp. 760,262.*

Keywords: *overburden, productivity, fuel consumption, fuel ratio, fuel cost*

Tanggal Diterima: 10/06/2025; Tanggal Direvisi: 23/09/2025; Tanggal Disetujui: 01/12/2025; Tanggal Dipublikasi: 09/12/2025

1. Pendahuluan

Dalam kegiatan penambangan, bahan bakar merupakan salah satu komponen terbesar dalam biaya operasional, berfungsi untuk menggerakkan alat-alat mekanis yang mendukung kegiatan penambangan, sehingga target produksi bisa tercapai ^[1]. Bahan bakar krusial untuk menjaga operasional penambangan tetap berjalan. Selain menjadi kebutuhan terbesar, biaya bahan bakar juga menjadi tantangan terbesar yang dihadapi oleh perusahaan penambangan. Biaya bahan bakar yang tinggi dapat berdampak signifikan terhadap profitabilitas dan keberlanjutan operasional perusahaan ^[2].

PT Satria Bahana Sarana merupakan salah satu perusahaan kontraktor yang bergerak di penambangan batubara dan *overburden* yang terletak di Tanjung Enim Provinsi Sumatera Selatan. Dalam menjalankan operasionalnya, PT Satria Bahana Sarana menerapkan sistem penambangan terbuka (*open pit mining*) dengan metode konvensional, dan menggunakan peralatan utama yang terdiri dari *excavator* dan *dump truck*. Tantangan penggunaan alat-alat mekanis ini salah satunya adalah pemakaian bahan bakar. Tingginya pemakaian bahan bakar dapat menyebabkan

peningkatan biaya operasional yang signifikan, sehingga kenaikan biaya bahan bakar akan berdampak langsung pada biaya perusahaan.

Untuk mengantisipasi peningkatan permintaan bahan bakar, perlu dilakukan kajian terhadap penggunaannya guna menekan tingginya angka *fuel ratio* dalam aktivitas penambangan. *Fuel ratio* adalah perbandingan antara penggunaan bahan bakar (*fuel*) yang digunakan untuk kegiatan penambangan dengan produksi lapisan *overburden* yang dihasilkan. Ada beberapa faktor yang menyebabkan tidak efisiennya penggunaan bahan bakar yaitu adanya antrian dikarenakan area *manuver* yang sempit, hal ini menyebabkan tingginya penggunaan bahan bakar dan tidak tercapainya target *fuel consumption* alat gali muat dan alat angkut pada bulan Agustus 2024 sehingga memperbesar biaya operasional alat dan beberapa faktor lainnya yang diamati lebih dalam dengan menggunakan *fuel ratio*.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Kesampaian Lokasi

Wilayah penelitian ini terletak di PT Satria Bahana Sarana yang terletak di Jl. Jurang Parigi Dalam No. 5, Tj. Enim, Kec. Lawang Kidul,

Kabupaten Muara Enim, Provinsi Sumatera Selatan. Di Departemen Pengelolaan Kinerja Produksi dan Project (PKPP), penempatan *site* kerja di Bangko Barat *Pit E*.



Gambar 1. Peta Kesampaian Lokasi Penelitian

Akses ke lokasi PT Satria Bahana Sarana memerlukan waktu yang cukup jauh karena berada di daerah Tanjung Enim, Sumatera Selatan. Jarak dari kota Padang ke Tanjung Enim sekitar 748 km dan membutuhkan waktu perjalanan selama 16-20 jam menggunakan kendaraan roda empat tergantung kondisi lalu lintas dan juga cuaca.

2.2 Keadaan Geologi

2.2.1 Geomorfologi

Secara geomorfologi daerah penelitian terletak pada fisiografi Zona Dataran Rendah dan Bukit pada Sumatera Selatan, serta termasuk dalam cekungan Sumatera Selatan yang merupakan Cekungan Busur Belakang (*back arc basin*) berumur Tersier.

Pada bagian cekungan belakang busur (*back arc basin*) keterjadian struktur yang berkembang yaitu kompresi dan pensesaran lateral (*strikeslip* atau *wrenching*). Sementara itu pada busur vulkanik (*volcanic arc*) struktur geologi yang terjadi dikontrol oleh sesar geser (*wrenching*).

2.2.2 Geologi

Struktur geologi yang teramati pada Banko Barat terdapat perlapisan berupa sumbu sinklin dan antiklin yang mengarah curam ke arah barat laut. Stratigrafi Banko Barat termasuk dalam formasi Muara Enim karena terdiri atas tiga lapisan batubara utama yaitu lapisan Mangus, lapisan Suban, dan lapisan Petai [3].



Gambar 2. Peta Geologi Tanjung Enim

2.3 Kajian Teoritis

2.3.1 Produktivitas

Produktivitas adalah jumlah material yang dapat dipindahkan atau dialirkan persatuan waktu (biasanya per jam). Pemindahan material dihitung berdasarkan volume (m^3 atau *cuyd*), sedangkan pada batubara biasanya kapasitas produksi dalam ton [4].

Produktivitas alat gali muat dan alat angkut adalah besarnya produksi yang dapat dicapai dalam kenyataan kerja alat gali muat dan alat angkut berdasarkan kondisi yang dicapai saat ini [5]. Produktivitas alat gali muat secara teoritis dapat dihitung dengan rumus [6]:

$$Q = \left(\frac{3600}{CT_m} \right) \times Kb \times BFF \times Ek \times Sf \quad (1)$$

Dimana:

Q_m = Produksi unit alat gali muat (*BCM/ jam*)

CT_m = Waktu edar unit alat gali muat (detik)

Kb = Kapasitas *bucket* unit gali muat (m^3)

BFF = *Bucket Fill Factor*

Ek = Efisiensi Kerja Alat

Sf = *Swell Fill Factor*

Perhitungan untuk produktivitas alat angkut adalah sebagai berikut:

$$Qa = \left(\frac{60}{CT_a} \right) \times Kba \times n \times BFF \times Ek \times Sf \quad (2)$$

Dimana:

Qa = Produksi unit alat gali angkut (*BCM/ jam*)

CT_a = Waktu edar unit alat gali angkut (detik)

n = Jumlah curah pengisian

Kba = Kapasitas bak alat angkut (m^3)

BFF = *Bucket Fill Factor*

Ek = Efisiensi Kerja

Sf = *Swell Factor*

2.3.2 Waktu Edar (Cycle Time)

Cycle time (waktu edar) adalah waktu yang diperlukan untuk merampungkan satu siklus pengerjaan yang dilakukan oleh suatu alat.

Satu siklus *cycle time* adalah waktu yang dibutuhkan untuk *excavator* menggali material, menunggu *dump truck* melakukan *manuver* di *front* penambangan untuk melakukan pengisian, lalu mundur mengarahkan bak menuju *bucket* dari *excavator*, selanjutnya memuatkan material yang akan diangkut berdasarkan kebutuhan untuk memenuhi kapasitas bak *dump truck*, kemudian mengangkut (*hauling*) material menuju *dumping area*, *manuver dumping*, mundur, *dumping*, kemudian kembali dalam keadaan kosong.

2.3.3 Bucket Fill Factor

Faktor Pengisian Bucket (*Bucket Fill Factor*) adalah perbandingan antara volume material yang dapat ditampung oleh *bucket* dan volume yang secara teoritis harus ditampung oleh *bucket* [7]. Secara teoritis, nilai *fill factor* dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. *Bucket Fill Factor* ^[8]

Material	Bucket Fill Factor
General Floor	0,85 – 1,10
Sand and Gravel	0,90 – 1,05
Firm Clay	0,75 – 0,95
Soft Clay	0,65 – 0,90
Rock Well Blasted	0,65 – 0,85
Rock, Poorly Blasted	– 0,65

2.3.4 Faktor Pengembangan Material (Swell Factor)

Swell factor adalah pengembangan volume suatu material setelah digali dari tempatnya. Apabila material digali dari tempat aslinya, maka akan terjadi pengembangan (*swell*) ^[9].

Pengembangan material adalah perubahan berupa penambahan atau pengurangan volume material (tanah) yang diganggu dari bentuk aslinya ^[10].

2.3.5 Efisiensi Kerja

Efisiensi kerja merupakan perbandingan antara waktu yang dipakai untuk bekerja dengan waktu yang tersedia yang dinyatakan dalam persentase (%) ^[11]. Efisiensi sangat penting pengaruhnya terhadap produktivitas kerja alat karena efisiensi menjadi variabel dalam perhitungan produktivitas perjam. Semakin besar efisiensi maka akan semakin besar juga jumlah produktivitas yang akan dihasilkan.

Persamaan yang dapat digunakan untuk menghitung efisiensi kerja yaitu ^[12].

$$We = Wt - (Wd + Wtd) \quad (3)$$

Dimana:

We = Waktu kerja efektif

Wt = Waktu kerja tersedia

Wd = Waktu hambatan yang dapat dihindari

Wtd = Waktu hambatan tidak dapat dihindari

Efisiensi kerja secara teoritis dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$Ek = \frac{We}{Wt} \times 100\% \quad (4)$$

Dimana:

Ek = Efisiensi kerja (%)

We = Waktu efektif

Wt = Waktu kerja tersedia

Perhitungan *Physical Availability* (PA), *Mechanical Availability* (MA), *Utilization of Availability* (UA), *Effective Utilization* (EU):

1) *Physical Availability*:

$$PA = \frac{W+S}{W+R+S} \times 100\% \quad (5)$$

2) *Mechanical Availability*:

$$MA = \frac{W}{W+R} \times 100\% \quad (6)$$

3) *Utilization of Availability*:

$$UA = \frac{W}{W+S} \times 100\% \quad (7)$$

4) *Effective Utilization*:

$$EU = \frac{W}{W+R+S} \times 100\% \quad (8)$$

2.3.6 Konsumsi Bahan Bakar

Konsumsi bahan bakar (*fuel consumption*) adalah total pemakaian bahan bakar untuk masing-masing alat muat dan alat angkut dalam satu *fleet* yang ditunjukkan dalam volume (liter) per jam.

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. Untuk mengetahui jumlah konsumsi bahan bakar dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut ^[13]:

$$FC = \frac{\text{Total FC}}{\text{Operating Hours (OH)}} \quad (9)$$

Keterangan:

FC = konsumsi bahan bakar (liter/jam)

Total FC = jumlah konsumsi bahan bakar (liter/bulan)

OH = *operating hours* (jam/bulan)

2.3.7 Fuel Ratio

Fuel ratio menunjukkan perbandingan antara penggunaan bahan bakar (liter/jam) dengan produksi yang dihasilkan (BCM/jam).

Penggunaan *fuel ratio* bertujuan agar dapat mengetahui seberapa banyak konsumsi bahan bakar yang diperlukan sehingga dapat mengontrol biaya produksi. Nilai *fuel ratio* dapat dihitung dengan rumus berikut (Merlin, 2016):

$$\text{Fuel Ratio} = \frac{\text{Jumlah Fuel Consumption} \left(\frac{\text{liter}}{\text{jam}} \right)}{\text{Produktivitas} \left(\frac{\text{bcm}}{\text{jam}} \right)} \quad (10)$$

Perusahaan akan menghitung berapa besar *fuel ratio plan* agar pada akhir bulan dapat dibandingkan dengan *fuel ratio actual*, apabila *fuel ratio plan* lebih besar dari *fuel ratio actual* perusahaan memperoleh keuntungan begitupun sebaliknya. Jika *fuel ratio plan* lebih kecil dari *fuel ratio actual*, maka perusahaan memperoleh kerugian.

2.3.8 Biaya Bahan Bakar

Biaya yang dikeluarkan untuk bahan bakar alat mekanis adalah biaya tidak tetap (*variable cost*) dalam suatu anggaran biaya pelaksanaan (*cost budgeting*), dimana pada dasarnya biaya tidak tetap harus dikendalikan karena disamping jumlahnya lebih dominan juga sifatnya lebih sensitif terhadap penyimpangan.

Mencari biaya yang dikeluarkan untuk konsumsi bahan bakar dapat menggunakan persamaan ^[14]:

$$\text{Biaya Konsumsi Bahan Bakar} = A \times B \quad (11)$$

Dimana:

A = Total konsumsi bahan bakar (liter)

B = Harga Bahan Bakar (Rp/liter)

3. Metodologi Penelitian

3.1 Jenis Penelitian

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

Penelitian kuantitatif adalah suatu proses menemukan pengetahuan yang menggunakan data berupa angka, sebagai media untuk menganalisis keterangan mengenai apa yang ingin diketahui.

3.2 Tahap Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan beberapa teknik yaitu:

- Studi literatur
- Observasi dan pengamatan lapangan
- Dokumentasi
- Pengambilan data
 - Data Primer
 - Data *cycle time* alat gali muat (CTm)
 - Data *cycle time* alat angkut (CTa)
 - Berapa jumlah *bucket excavator* untuk pengisian alat angkut
 - Dokumentasi lapangan
 - Data Sekunder
 - Peta IUP, topografi, kesampaian daerah dan lainnya
 - Spesifikasi alat gali muat dan alat angkut
 - Bucket Fill Factor*
 - Data *swell factor*
 - Waktu Kerja Efektif (EWH)
 - Target produktivitas bulan Agustus 2024
 - Data pemakaian bahan bakar bulan Agustus 2024

3.3 Tahap Pengolahan dan Analisis Data

Teknik analisis data merupakan proses mempelajari dan mengolah data untuk mengidentifikasi pola, hubungan, dan informasi penting yang terkandung di dalamnya.

- Mengetahui target produksi yang telah ditentukan perusahaan untuk alat gali muat dan alat angkut.
- Cycle time* alat gali muat dan alat angkut dan waktu hambatan.

Data *cycle time* dan waktu hambatan yang telah didapatkan di lapangan selanjutnya akan diolah menggunakan *microsoft excel* dan ditampilkan

dalam bentuk tabel khusus untuk data *cycle time* alat gali muat dan alat angkut dan waktu hambatan.

- Melakukan perhitungan produktivitas pada alat gali muat dan alat angkut berdasarkan teoritis, serta berdasarkan aktual.
- Menghitung konsumsi bahan bakar pada bulan Agustus dan *fuel ratio* dari kegiatan pengupasan overburden apakah perusahaan mengalami keuntungan atau kerugian.
- Menghitung biaya bahan bakar alat gali muat dan alat angkut periode Agustus 2024.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Perhitungan Efisiensi Kerja

Tabel 2. Efisiensi Kerja Alat

Unit	Waktu Tersedia (Jam)	Waktu Hambatan (Jam)	Waktu Kerja Efektif (Jam)	Efisiensi Kerja
CAT HD 77E	744,00	198,05	545,95	73%
CAT 6015	744,00	200,12	543,88	73%
CAT 390F	744,00	372,05	371,95	50%
Komatsu HD 785	744,00	350,42	393,58	53%
PC 1250	744,00	409,23	334,77	45%

Tabel 3. Rekapitulasi Waktu Operasi, Perbaikan, Standby, dan Ketersediaan Alat Berat

Unit	Jam Operasi (W)	Jam Perbaikan (R)	Jam Standby (S)	Jam Tersedia (T)
CAT HD 77E	545,95	24,73	173,32	744,00
CAT 6015	543,88	29,22	170,90	744,00
CAT 390F	371,95	197,25	174,80	744,00
Komatsu HD 785	393,58	106,13	244,28	744,00
PC 1250	334,77	158,55	250,68	744,00

Tabel 4. Nilai MA , PA , UA , EU per Unit

Unit	MA	PA	UA	EU
CAT HD 77E	96%	97%	76%	73%
CAT 6015	95%	96%	76%	73%
CAT 390F	65%	73%	68%	50%

Unit	MA	PA	UA	EU
Komatsu HD 785	79%	86%	62%	53%
PC 1250	68%	79%	57%	45%

4.2 Bucket Capacity

Bucket capacity atau kapasitas *bucket* pada alat gali-muat berbeda-beda tergantung dari jenis alat muatnya. Alat gali-muat yang digunakan adalah *hydraulic shovel* CAT 6015, CAT 390F dan Komatsu PC 1250 SP-8R yang berdasarkan *hand book* memiliki *bucket capacity* sebesar 8,1 m³, 6,0 m³, dan 6,7 m³.

4.3 Bucket Fill Factor

Nilai pengisian mangkuk (*bucket fill factor*) diperoleh dengan membandingkan kapasitas *bucket* secara nyata dengan kapasitas teoritis yang dapat dimuat oleh mangkuk dan dinyatakan dalam %.

Tabel 5. Nilai *Bucket Fill Factor*

Unit	Bucket Fill Factor (%)
Excavator CAT 6015	75
Excavator CAT 390F	70
Excavator PC 1250	65

4.4 Perhitungan *Swell Factor*

Faktor pengembangan adalah pengembangan volume suatu material setelah digali. Berdasarkan uji fisik material pada *site* kerja Banko Barat PT Satria Bahana Sarana mempunyai nilai *swell factor* 1,39.

4.5 Waktu Edar (*Cycle Time*)

Tabel 6. *Cycle Time* Alat Gali Muat

No	Unit	Cycle Time (Detik)
1	CAT 6015	32,95
2	CAT 390F	27,76
3	Komatsu PC 1250	23,35

Tabel 7. *Cycle Time* Alat Angkut

No	Unit	Cycle Time (Detik)	Cycle Time (Menit)
1	CAT 777	1389,59	23,16
2	Komatsu 785	1417,45	23,62

4.6 Perhitungan Produktivitas Alat Gali Muat dan Alat Angkut

Didapatkan hasil produktivitas alat gali muat *Excavator* CAT 6015 sebesar 674,35 BCM/jam, *Excavator* Komatsu PC 1250 SP-8R sebesar 452,23 BCM/jam, *Excavator* CAT 390F sebesar 351,41

BCM/jam, dan produktivitas alat angkut CAT HD 777 sebesar 112,37 BCM/jam, dan Komatsu HD 785 sebesar 70,07 BCM/jam.

Tabel 8. Produktivitas Alat Gali Muat dan Alat Angkut

Unit	Produktivitas Rencana (BCM/jam)	Produktivitas Aktual (BCM/jam)
CAT HD 777E	90	112,37
CAT 6015	550	674,35
CAT 390F	350	351,41
Komatsu HD 785	75	70,07
PC 1250	450	452,23

4.7 Fuel Consumption

Konsumsi bahan bakar (*fuel consumption*) adalah total pemakaian bahan bakar untuk masing-masing alat muat dan alat angkut dalam satu *fleet* yang ditunjukkan dalam volume (liter) per jam. Tabel berikut menunjukkan pengeluaran *fuel* dari unit sebagai berikut:

Tabel 9. *Fuel Consumption* Unit

Unit	Konsumsi Fuel (liter)	Jam Kerja (jam)	Fuel Consumption (liter/jam)
CAT HD 777E	32646	545,95	59,80
CAT 6015	54215	543,88	99,68
CAT 390F	22223	371,95	59,75
Komatsu HD 785	25341	393,58	64,39
PC 1250	13894	334,77	41,50

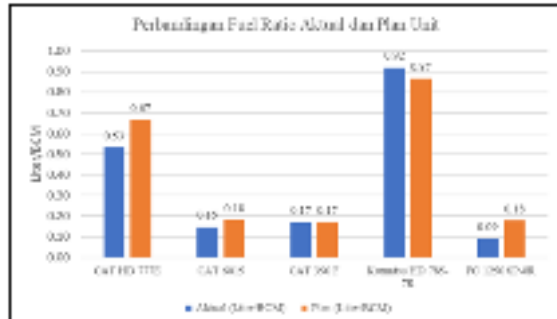
4.8 Fuel Ratio

Setelah didapatkannya nilai konsumsi bahan bakar dan produktivitas alat, maka didapatkan juga nilai *fuel ratio* sebagai berikut:

Tabel 10. *Fuel Ratio*

Unit	Aktual (liter/jam)	Plan (liter/jam)
CAT HD 777E	0,53	0,67
CAT 6015	0,15	0,18
CAT 390F	0,17	0,17

Unit	Aktual (liter/jam)	Plan (liter/jam)
Komatsu HD 785	0,92	0,87
PC 1250	0,09	0,18



Gambar 3. Perbandingan *Fuel Ratio* Aktual dan Plan

Terdapat satu unit yang melebihi standar *fuel ratio* yang telah ditetapkan, sehingga konsumsi bahan bakar yang digunakan belum optimal, selain itu dapat dilihat pada Tabel 10 produktivitas unit HD Komatsu 785 belum optimal dan tidak memenuhi target. Pada unit Komatsu HD 785 memiliki selisih *fuel ratio* tertinggi yaitu 0,05 liter/BCM.

4.9 Biaya Bahan Bakar

Biaya bahan bakar merupakan perhitungan biaya unit untuk menentukan pengeluaran biaya saat pengoperasian alat, untuk mendapatkan hasil biaya bahan bakar dengan mengalikan harga bahan bakar dengan *fuel consumption* per unit seperti pada tabel di bawah ini:

Tabel 11. Biaya Bahan Bakar Unit

Unit	<i>Fuel Consumption</i> (liter/jam)	Harga BBM Agustus 2024	Total Biaya BBM Aktual
CAT HD 777E	59,80	Rp 11.870	Rp 709.787
CAT 6015	99,68	Rp 11.870	Rp 1.183.217
CAT 390F	59,75	Rp 11.870	Rp 709.200
Komatsu HD 785	64,39	Rp 11.870	Rp 764.254
PC 1250	41,50	Rp 11.870	Rp 492.647

4.10 Rekomendasi

4.10.1 Perbaikan *Cycle Time*

Optimalisasi nilai *cycle time* merupakan perencanaan bagaimana dapat menekan nilai *delay*. Penekanan nilai *delay* menyebabkan produktivitas Komatsu HD 785 dapat meningkat serta penggunaan bahan bakar menjadi efisien.

Tabel 12. Perbaikan *Cycle Time*

No	Unit	<i>Cycle Time</i> (Detik)	<i>Cycle Time</i> (Menit)
1	Komatsu 785 (aktual)	1417,45	23,62
2	Komatsu 785 (perbaikan)	1325,27	22,09

4.10.2 Perbaikan Nilai Efisiensi Kerja

Pada hambatan *standby no job*, dan *wait other unit* dikurangi sebanyak 1,03 jam atau sekitar 61,8 menit yang di dapatkan dari mengurangi jam hambatan selama 2 jam atau sekitar 120 menit setiap hari pada bulan Agustus sehingga didapatkan jam kerja efektif Komatsu HD 785 sebesar 348,35 jam/bulan.

Dapat dilihat bahwa efisiensi kerja meningkat setelah perbaikan hambatan yang dapat mempengaruhi *fuel consumption*, nilai efisiensi kerja alat setelah perbaikan adalah 53%.

4.10.3 Perbaikan Nilai Produktivitas

Perhitungan produktivitas Komatsu HD 785, yang memiliki kapasitas *bucket* sebesar 6,7 m³ dan rata-rata jumlah pemuatan sebanyak 8, dengan nilai *Bucket Fill Factor* sebesar 0,70, *Swell Factor* 1,39, efisiensi kerja 0,53, serta *Cycle Time* sebesar 22,09 menit, menghasilkan nilai produktivitas yang dihitung menggunakan rumus (2) sebagai berikut:

$$Qa = \frac{60 \times 6,7 \times 8 \times 0,70 \times 0,53 \times 1,39}{22,09}$$

$$= 75,34 \text{ BCM/jam}$$

4.10.4 Perbaikan *Fuel Consumption* dan *Fuel Ratio*

Setelah dilakukan perbaikan didapatkan bahwa pengecilan nilai *cycle time* serta efisiensi kerja menyebabkan nilai produktivitas Komatsu HD 785 meningkat serta nilai *fuel ratio* yang semula 0,92 liter/BCM turun menjadi 0,85 liter/BCM dengan asumsi konsumsi bahan bakar semula 64,39 liter/jam turun menjadi 64,05 liter/jam seperti pada tabel di bawah ini:

Tabel 13. Perbaikan *Fuel Consumption*

Unit	Konsumsi <i>Fuel</i> (liter)	Jam Kerja (Jam)	<i>Fuel Consumption</i> (liter/jam)
Komatsu HD 785 (Aktual)	25341	393,58	64,39
Komatsu HD 785 (perbaikan)	25341	395,65	64,05

Tabel 14. Perbaikan *Fuel Ratio*

Unit	Aktual (liter/jam)	Plan (liter/jam)	Perbaikan (liter/jam)
CAT HD 777E	0,53	0,67	0,53
CAT 6015	0,15	0,18	0,15
CAT 390F	0,17	0,17	0,17
Komatsu HD 785	0,92	0,87	0,85
PC 1250	0,09	0,18	0,09

4.10.5 Perbaikan Biaya Bahan Bakar

Setelah dilakukannya perbaikan nilai *cycle time*, meningkatkan efisiensi kerja, dan menurunkan penggunaan bahan bakar, menyebabkan biaya *fuel* unit Komatsu HD 785 biaya bahan bakarnya turun yang semula Rp. 764.254 turun menjadi Rp. 760.262 seperti pada tabel berikut.

Tabel 15. Perbaikan Biaya *Fuel*

Unit	Harga BBM Agustus 2024	Total Biaya BBM Aktual	Total Biaya BBM Perbaikan
CAT HD 777E	Rp 11.870	Rp 709.787	Rp 709.787
CAT 6015	Rp 11.870	Rp 1.183.217	Rp 1.183.217
CAT 390F	Rp 11.870	Rp 709.200	Rp 709.200
Komatsu HD 785	Rp 11.870	Rp 764.254	Rp 760.262
PC 1250	Rp 11.870	Rp 492.647	Rp 492.647

Hal ini menyebabkan penurunan biaya operasional penambangan dalam hal *fuel*. Sehingga perusahaan tidak mengalami kerugian akibat meningkatnya biaya penggunaan bahan bakar.

5. Penutup

5.1 Kesimpulan

1. Dari hasil penelitian didapatkan nilai produktivitas alat gali muat *Excavator* CAT 6015 sebesar 674,35 *BCM*/jam, CAT 390F sebesar 351,41 *BCM*/jam, dan Komatsu PC 1250-8R sebesar 452,23 *BCM*/jam, serta produktivitas alat angkut CAT HD 777 sebesar 112,37 *BCM*/jam dan Komatsu HD 785 sebesar 70,07 *BCM*/jam. Terdapat satu unit yang tidak mencapai target produktivitas perusahaan yaitu Komatsu HD 785.
2. Hasil penelitian menunjukkan nilai konsumsi bahan bakar dan biaya *fuel* alat gali muat dan angkut sebagai berikut: *Excavator* CAT 6015

menggunakan 99,68 liter/jam dengan biaya Rp. 1.183.217 (tidak melebihi target perusahaan), CAT 390F menggunakan 59,75 liter/jam dengan biaya Rp. 709.200 (tidak melebihi target perusahaan), Komatsu PC-1250-8R menggunakan 41,50 liter/jam dengan biaya Rp. 492.647 (tidak melebihi target perusahaan), CAT HD 777 menggunakan 59,80 liter/jam dengan biaya Rp. 709.787 (tidak melebihi target perusahaan), dan Komatsu HD 785 menggunakan 64,39 liter/jam dengan biaya Rp. 764.254 (melebihi target perusahaan).

3. Perbandingan nilai *fuel ratio* antara rencana dan aktual menunjukkan bahwa *Excavator* CAT 6015 memiliki *fuel ratio* 0,15 liter/*BCM* (memenuhi standar 0,18 liter/*BCM*), sedangkan CAT 390F sebesar 0,17 liter/*BCM* (memenuhi standar 0,14 liter/*BCM*). Komatsu PC 1250-8R dan CAT HD 777 masing-masing memiliki *fuel ratio* 0,09 dan 0,53 liter/*BCM*, yang memenuhi standar dan target yaitu 0,18 liter/*BCM* dan 0,67 liter/*BCM*. Namun, Komatsu HD 785 memiliki nilai *fuel ratio* sebesar 0,92 liter/*BCM*, jauh melebihi standar yaitu 0,87 liter/*BCM*. Rekomendasi perbaikan dilakukan melalui optimalisasi *cycle time* dan efisiensi kerja, yang berhasil meningkatkan produktivitas Komatsu HD 785 menjadi 75,34 *BCM*/jam dengan *fuel ratio* 0,85 liter/*BCM*. Hal ini juga memperkecil biaya bahan bakar unit Komatsu HD 785 biaya bahan bakarnya turun yang semula Rp. 764.254 turun menjadi Rp. 760.262. Penelitian ini menunjukkan bahwa optimalisasi dapat meningkatkan efisiensi dan menurunkan konsumsi bahan bakar.

5.2 Saran

Dari penelitian yang telah dilakukan, didapatkan saran yaitu PT Satria Bahana Sarana harus memperhatikan nilai *cycle time* dan hambatan yang ada, hal tersebut akan meningkatkan nilai produktivitas dan menurunkan nilai *fuel ratio*. Menciptakan kondisi *front* kerja yang baik untuk mengurangi antrian *hauler* sehingga produksi meningkat sehingga biaya bahan bakar pun akan turun dan perusahaan akan mendapatkan keuntungan.

Referensi

- [1] Harsiga, E., & Puspita Rahayu, A. (2021). Analisa Fuel Ratio Plan dan Actual Alat Angkut Articulated Dump Truck Volvo A35e Dan A40g Pada Pengangkutan Overburden di PT LDA, Lahat, Sumatera Selatan. *Jurnal Teknik Patra Akademika*. 12(2), 47-54.
- [2] Yovanda, R. (2023). Evaluasi Biaya Fuel Pengupasan Overburden Di PIT 7C PT Utama Wira Karya Jaya Perkasa Subkontraktor PT Baturona Adimulya Musi Banyuasin Sumatwera Selatan. *Jurnal*

- Manajemen & Akuntansi Prabumulih. 7(2), 32-42.
- [3] Gafoer, S, dkk. 1986. Peta Geologi Lembar Lahat, Sumatera selatan Skala 1:250.000. Pusat Penelitian dan Penelitian dan Pengembangan Geologi.
- [4] Wijaya, A.R. 2019. Kinerja Alat Muat dan Angkut Pada Pengupasan Overburden PT Bumi Merapi Energi. Jurnal Pertambangan. Vol. 3 No. 4.
- [5] Fernandes, R., & Yulhendra, D. (2022). Optimalisasi Produksi Batubara Pada Proses Coal Getting di PIT 3 PT Jambi Prima Coal, Kecamatan Mandiangin, Kabupaten Sarolangun, Provinsi Jambi. jurnal bina tambang, 28-38.
- [6] Indonesianto, Y. 2000. Pemindahan Tanah Mekanis. Jurusan Teknik Pertambangan UPN “Veteran”, Yogyakarta.
- [7] Partanto, P. (1995). Pemindahan Tanah Mekanis. Institut Teknologi Bandung.
- [8] Peurifoy dan Robert L. 2006. Construction Planning, Equipment, and Methods, 7th ed. New York: McGraw-Hill.
- [9] Ananda, N. N., & Anaperta, Y. M. (2019). Evaluasi Efisiensi Alat Gali-Muat Terhadap Produktivitas Setelah Delay Shift Change pada Pembongkaran Overburden Bulan Februari 2019 di Pit AB RTS (Roto South) Tambang Batubara PT. Bukit Makmur Mandiri Utama Jobsite PT. Kideco Jaya Agung. Bina Tambang, 4(4), 1–12.
- [10] Tenriajeng, Andi Tenrisukki. 2003. Pemindahan Tanah Mekanik (Alat-alat Berat) Jakarta, Penerbit Guna Darma.
- [11] Oemiati, Nurnilam, dkk. (2020). Analisa Produktivitas Alat Gali Muat dan Alat Angkut pada Pengupasan Lapisan Tanah Penutup (Overburden). E-Jurnal Universitas Muhammadiyah Palembang. Vol. 6 No. 3. Halaman 194-207.
- [12] Prodjosumarto, P., 1993, “Pemindahan Tanah Mekanis”, Jurusan Teknik Pertambangan, Institut Teknologi Bandung.
- [13] Merlin, Nabella, dkk. 2016. “Analisis Pengaruh Kemiringan Jalan dan Jarak Angkut Terhadap Konsumsi Bahan Bakar dan Fuel Ratio pada Kegiatan Penambangan Batubara. Universitas Islam Bandung.
- [14] Anggraini, Mila. 2019. Perhitungan Perbandingan Fuel Ratio Plan dan Fuel Ratio Aktual Alat Angkut Articulated Dump Truck 54 Volume 12 No. 02 Desember 2021 Cat D400E Pada Kegiatan stripping Overburden. Politeknik Akamigas Palembang: “Tugas Akhir Tidak diterbitkan”.