



ANALISA PERHITUNGAN BAHAN BAKAR ALAT ANGKUT OVERBURDEN DARI
FRONT PENAMBANGAN KE DISPOSAL AREA DI PT SATRIA MAYANGKARA
SEJAHTERA

Oleh

Maya Matofani¹, Lina Rianti², Eby Arianto³

^{1,2,3}Politeknik Akamigas Palembang

Email: ¹maya@pap.ac.id, ²linarianti@pap.ac.id, ³ariantoebi@gmail.com

Abstrak

PT Satria Mayangkara Sejahtera (SMS) merupakan perusahaan yang bergerak dibidang pertambangan batubara. Dalam proses penambangannya PT Satria Mayangkara Sejahtera berkerja sama dengan kontraktor, yaitu PT ATB (Anak Tiga Bintang) yang mengelola 1 pit penambangan dengan menggunakan sistem penambangan surface mining yang merupakan tambang terbuka, dimana semua aktivitas penambangan berhubungan dengan udara luar. Pada kegiatan penambangan ini, konsumsi bahan bakar alat mekanis sangat berpengaruh pada proses produksi. Oleh karena itu, bahan bakar harus digunakan seefisien mungkin, agar biaya yang dikeluarkan perusahaan dapat dihemat dan target produksi tercapai. PT Satria Mayangkara Sejahtera pada bulan maret 2023 memiliki harga solar Rp 14.167,- dengan realisasi pemakaian solar untuk 7 unit Dump Truck Mercedes Benz Axor 2528, yaitu 6.705 liter/bulan dengan biaya pemakaian solar setelah dihitung yaitu sebesar Rp 94.989,735,-/bulan. Untuk produktivitas alat angkut pada Bulan Maret 2023 mencapai 185,08 bcm/jam dan 16.633,556 bcm/bulan. Fuel ratio aktual pada bulan Maret 2023 mencapai 2,34 liter/jam.

Kata Kunci : *Produktivitas, Konsumsi Bahan Bakar, Fuel Ratio, Efisiensi Kerja, Cycle Time*

PENDAHULUAN

PT Satria Mayangkara Sejahtera (SMS) merupakan perusahaan yang bergerak dibidang pertambangan batubara. Dalam proses penambangannya PT Satria Mayangkara Sejahtera berkerja sama dengan kontraktor, yaitu PT ATB (Anak Tiga Bintang) yang mengelola 1 pit penambangan dengan menggunakan sistem penambangan surface mining yang merupakan tambang terbuka, dimana semua aktivitas penambangan berhubungan dengan udara luar. Selain itu PT Satria Mayangkara Sejahtera juga memiliki berbagai alat penunjang tambang lainnya untuk membantu dan mempermudah kegiatan penambangan. (Engineering Department, PT Satria Mayangkara Sejahtera, 2020)

Pada kegiatan penambangan ini, konsumsi bahan bakar alat mekanis sangat berpengaruh pada proses produksi. Oleh karena itu, bahan bakar harus digunakan seefisien mungkin, agar biaya yang dikeluarkan perusahaan dapat dihemat dan target produksi tercapai. Fuel consumption merupakan hal pertama yang selalu jadi bahan pertimbangan untuk pemilihan suatu alat karena secara umum fuel consumption penyumbangan cost operational yang paling besar. Produktivitas dinyatakan berhasil jika alat mekanis mampu memenuhi target produksi dengan menggunakan konsumsi bahan bakar seminimal mungkin. Perusahaan dinyatakan berhasil atau memperoleh keuntungan jika fuel ratio plan lebih besar dari fuel ratio actual, dan



sebaliknya sehingga perlu adanya analisa terhadap fuel ratio.

1.1 Batasan Masalah

Batasan masalah yang dibahas dalam penelitian ini diantaranya :

1. Jenis alat angkut yang digunakan di PT Satria Mayangkara Sejatera adalah dump truck Mercedes Benz Axor 2528
2. Konsumsi bahan bakar pada bulan Maret 2023.
3. Penggunaan bahan bakar dan produksi yang tercapai.

1.2 Tujuan

1. Tujuan dari penelitian yang dilakukan di perusahaan ini adalah:
2. Menghitung produktivitas alat angkut dump truck Mercedes Benz Axor 2528.
3. Menghitung konsumsi bahan bakar alat angkut dump truck Mercedes Benz Axor 2028.
4. Menghitung fuel ratio actual alat angkut dump truck Mercedes Benz Axor 2528.

DASAR TEORI

2.1 Bahan Bakar

2.2 Pengertian Bahan Bakar

Salah satu komponen penting dalam kegiatan operasi penambangan adalah kebutuhana bahan bakar minyak. Hal tersebut dikarenakan penggunaan bahan bakar minyak memberikan pengaruh yang sangat besar terhadap biaya operasi penambangan sebesar 30,26% dari biaya operasional tambang (Anita, 2015, p.98).

2.3 Fuel Consumptions

Untuk mengetahui konsumsi bahan bakar pada alat angkut diperlukan data pengisian bahan bakar pada alat tersebut dan data waktu kerja dari masing-masing unit. Kemudian diolah kedalam Microsoft Excel untuk mengetahui konsumsi bahan bakar per jam alat tersebut. Perhitungan fuel consumption dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut (Merlin, 2016:28).

$$FC = \frac{\text{Total FC}}{\text{Operating Hours}} \quad (2.1)$$

Dimana:

FC = fuel consumption (liter/jam)
Total FC = total konsumsi bahan bakar (liter)
Operating Hours = jam kerja beroperasi (jam)

2.4 Alat Angkut

2.5 Jarak angkut

Menurut Handayani (2012) hubungan panjang jalan dengan konsumsi BBM sangat kuat, ini berarti hubungan masing-masing sangat berpengaruh satu sama lain. Dimana jika jarak pada jalan angkut bertambah maka konsumsi bahan bakar juga mengikuti atau juga bertambah. Untuk mengetahui jarak angkut dari loading point menuju disposal point dapat dihitung dengan menggunakan odometer yang ada pada alat angkut articulated dump truck A40G, dengan cara mencatat jarak pada saat loading point dan pada saat disposal point atau sebaliknya, lalu jarak tersebut dikurangkan sehingga didapatkan jarak angkut actual dari loading point menuju disposal point..

2.6 Waktu Edar (Cycle Time)

Waktu edar (cycle time) yaitu waktu yang dibutuhkan peralatan pemindahan alat mekanis untuk menyelesaikan lingkaran operasi kerja yang terdiri dari pemuatan



(loading), pengangkutan (hauling), dan pembuangan (dumping), hingga kembali ketempat pemuatan disebut waktu edar. Secara garis besar, waktu edar dapat digolongkan menjadi dua kategori, yaitu waktu edar tetap dan waktu variable.

2.7 Waktu Edar Alat Gali Muat

Waktu edar alat muat dapat dirumuskan sebagai berikut (Merlin, 2016 : 28, dalam Ardiansyah Bagoes Marlin,2020):

$$CT_m = \text{waktu (digging)} + \text{waktu (swing isi)} + \text{waktu (loading)} + \text{waktu (swing kosong)} \dots \quad (2.2)$$

2.8 Waktu Edar Alat Angkut

Waktu edar alat angkut dapat dirumuskan sebagai berikut (Merlin,2016:30, dalam Ardiansyah, 2020):

$$CT_a = \text{waktu manuver kosong} + \text{waktu loading} + \text{waktu hauling isi} + \text{waktu manuver isi} + \text{waktu dumping} + \text{waktu hauling kosong} \quad (2.3)$$

2.9 Produktivitas Alat Angkut

Menurut Marlin (2020) produksi alat angkut adalah kemampuan suatu alat untuk mengangkut material per satuan waktu, biasanya dinyatakan dalam BCM/ jam. Masing-masing alat berat memiliki perhitungan produktivitas yang berbeda- beda, karena memiliki spesifikasi yang berbeda. Berdasarkan buku pemindahan tanah mekanis yang ditulis oleh Partanto (1993), produktivitas alat angkut dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$P_m = \frac{(H_m \times n) \times FF_m \times E_m \times S_f \times 60}{CT_a} \quad (2.4)$$

CT_a

Dimana:

P_m = produksi alat angkut (BCM/jam)
H_m = kapasitas bucket (m³)

N = jumlah pengisian bucket (kali)

FF_m = Fill Factor = faktor pengisian alat muat (%)
E_m = efisiensi kerja alat angkut (%)

S_f = faktor pengembangan material (%)
CT_a = waktu edar alat angkut (menit)

2.10 Fuel Ratio

Istilah Fuel Ratio merupakan nilai rasio yang menunjukkan perbandingan antara penggunaan bahan bakar (liter/jam) dengan produksi yang dihasilkan (BCM/jam). Nilai fuel ratio dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut (Merlin, 2016:36).

$$FR = \frac{FC}{P} \quad (2.5)$$

P

Dimana:

FR = fuel ratio (liter/BCM)

FC = konsumsi bahan bakar (liter) P = produksi (BCM)

2.11 Mechanical Availability (Ketersediaan Mekanis)

Merupakan perhitungan hilangnya waktu kerja alat berat yang diakibatkan oleh kerusakan mekanis seperti kerusakan mesin atau bias juga diakibatkan oleh perawatan service berkala unit alat berat. Untuk menghitung ketersediaan mekanis alat berat dapat digunakan rumus berikut :

$$Ma = \frac{W_t}{W_t + W_r} \times 100\% \quad (2.6)$$

Dimana :

Ma = mechanical availability (ketersediaan mekanis)

W_t = total waktu yang digunakan untuk operasional unit (jam)

W_r = total waktu yang hilang yang diakibatkan oleh kerusakan unit (jam)



2.12 Physical Availability (Ketersediaan Fisik)

Untuk menghitung ketersediaan fisik alat berat tersebut dapat digunakan rumus berikut :

$$Pa = \frac{Wt + Wstb}{Wt + Wr + Wstb} \times 100\% \quad (2.7)$$

Dimana :

Pa = physical availability (ketersediaan fisik)

Wt = total waktu yang digunakan untuk operasional unit (jam)

Wr = total waktu yang hilang yang diakibatkan oleh kerusakan unit (jam) $Wstb$ = total waktu standby unit tersebut (jam)

2.13 Effective Utilization (Waktu Kerja Efektif)

Merupakan perhitungan waktu kerja tersedia yang dapat dimanfaatkan produktivitas alat berat. Untuk menghitung waktu kerja efektif alat berat dapat digunakan rumus berikut :

$$Eu = \frac{Wt}{Wt + Wr + Wstb} \times 100\% \quad (2.8)$$

Dimana :

Eu = efektif utilization (waktu kerja efektif)

Wt = total waktu yang digunakan untuk operasional unit (jam)

Wr = total waktu yang hilang yang diakibatkan oleh kerusakan unit (jam) $Wstb$ = total waktu standby unit tersebut (jam)

Use of Availability (Ketersediaan Pemakaian)

Untuk menghitung waktu ketersediaan pemakaian dapat digunakan rumus berikut $Ua = \frac{Wt}{Wt + Wstb}$

$$(Wt + Wstb)$$

$$\times 100\% \quad (2.9)$$

Dimana :

Ua = use of availability (ketersediaan pemakaian)

Wt = total waktu yang digunakan untuk operasional unit (jam) $Wstb$ = total waktu standby unit tersebut (jam)

METODOLOGI PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan berbagai tahap kegiatan. Pertama yang dilakukan adalah studi pustaka, studi pustaka dilakukan dengan membaca buku atau laporan yang mempunyai kaitan dengan fuel ratio. Selain itu, dilakukan juga pengamatan terhadap kondisi lapangan. Setelah menemukan permasalahan kemudian selanjutnya mencari data yang mendukung permasalahan yang diambil dalam tugas akhir. Salah satunya dengan pengambilan data jarak angkut, waktu edar (cycle time), waktu edar alat angkut perbulannya serta konsumsi bahan bakar yang ada di PT Satria Mayangkara Sejahtera.

Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu Penelitian

Pelaksanaan di PT Satria Mayangkara Sejahtera ini dilakukan 3 bulan, yaitu dilaksanakan tanggal 23 Februari s.d. 14 April 2023.

Tempat Penelitian

PT Satria Mayangkara Sejahtera (PT SMS) merupakan salah satu perusahaan tambang Batubara yang beroperasi di Kabupaten Lahat.

Metode Penelitian

Metode penelitian merupakan cara yang akan digunakan dalam melaksanakan penelitian agar tersusun secara teratur dan sistematis.



Pengolahan Data

Data diolah dengan bidang ilmu evaluasi bahan bakar yang digunakan pada alat angkut tambang dari front penambangan menuju area disposal yang dilakukan dengan perhitungan waktu edar (cycle time), konsumsi bahan bakar perjam, dan jarak jalan angkut.

Hasil Penelitian

Hasil atas pengkajian tentang apa yang telah mengevaluasi dari data untuk mengetahui konsumsi bahan bakar alat angkut front penambangan, untuk mengoptimalkan produksi, dan menentukan perawatan pada jalan tambang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Biaya Operasional yang digunakan untuk Overburden

Untuk memenuhi target produksi overburden removal di pit 1 membutuhkan 7 unit dump truck Mercedes Benz Axor 2528. Biaya operasional yang dikeluarkan berupa biaya pemakaian solar.

Biaya Operasional Dump Truck Mercedes Benz Axor 2528

Biaya operasional Dump Truck Mercedes Benz Axor 2528 terdiri dari, biaya pemakaian solar, biaya Pemakaian Solar dump truck Mercedes Benz Axor 2528.

PT Satria Mayangkara Sejahtera pada bulan maret memiliki harga solar Rp 14.167,- (lampiran 6) dengan realisasi pemakaian solar untuk 7 unit dump truck Mercedes Benz Axor 2528 yaitu 6.705 liter/bulan (lampiran 5) dengan biaya pemakaian solar setelah dihitung yaitu sebesar Rp94.989.735,-/bulan (lampiran 5). Realisasi pemakaian solar dump truck Mercedes Benz Axor 2528 dapat dilihat pada tabel 4.1.

Pemakaian Solar Pada Bulan Maret 2023

Realisasi pemakaian bahan bakar per bulan dan per jam pada kegiatan hauling overburden ke disposal bulan Maret 2023 merupakan perbedaan realisasi konsumsi bahan bakar alat angkut overburden dengan target

yang sudah ditetapkan oleh perusahaan serta dengan target jam kerja yang sudah ditetapkan oleh perusahaan.

Target dan Realisasi Jam Kerja

Target dan realisasi jam kerja pada kegiatan produksi overburden Bulan Maret 2023, yang dimana target jam kerja pada bulan Maret 2023 adalah 540 jam/bulan. Produktivitas alat angkut Overburden pada bulan Maret 2023 mendapatkan nilai produktivitas untuk DT 05 : 28,50 bcm/jam 51,3 bcm/bulan, DT 07 : 21,06 bcm/jam 2.352,402 bcm/bulan, DT 08 : 25,03 bcm/jam 3.013,612 bcm/bulan, DT 09 : 27,38 bcm/jam 1.563,398 bcm/bulan, DT

10 : 21,25 bcm/jam 1.995,537 bcm/bulan, DT 11 : 33,95 bcm/jam 4.355,785 bcm/bulan, DT 12 : 28,91 bcm/jam 3.301,556 bcm/bulan. Cara pengerjaan nya dapat dilihat dilampiran 11.

Fuel Ratio Aktual

Fuel ratio actual merupakan berapa liter bahan bakar yang akan di gunakan pada pengangkutan overburden per bcm. Untuk fuel ratio aktual didapatkan dari hasil penelitian langsung dilapangan. Adapun cara pengelolaan data dapat dilihat dilampiran 12.

Tabel 4.5 Fuel Ratio Aktual

No.	Kode Alat	Fuel Ratio (liter/bcm)
1	DT 05	0,15
2	DT 07	0,40
3	DT 08	0,37
4	DT 09	0,33
5	DT 10	0,49
6	DT 11	0,27
7	DT 12	0,33
Total		2,34



Physical Availability

Physical availability merupakan perhitungan hilangnya waktu kerja alat berat yang diakibatkan oleh hal selain kerusakan mekanis, seperti hilangnya waktu yang diakibatkan oleh hujan, jalan licin dan lainnya yang diakibatkan oleh alam. Hasil perhitungan physical availability dapat dilihat di tabel 4.6 dan cara perhitungannya dapat dilihat dilampiran 16.

Tabel 4.6 Physical Availability

No.	Kode Alat	Physical Availability (%)
1	DT 05	19,08
2	DT 07	44,24
3	DT 08	33,22
4	DT 09	25,12
5	DT 10	31,66
6	DT 11	35,70
7	DT 12	38,02

Mechanical Availability

Mechanical availability merupakan perhitungan hilangnya waktu kerja alat berat yang diakibatkan oleh kerusakan mekanis, seperti kerusakan mesin atau bias juga diakibatkan oleh perawatan service berkala unit alat berat. Hasil dari perhitungana mechanical availability dapat dilihat di tabel 4.7 dan cara perhitungannya dapat dilihat pada lampiran 17.

1.1.1 Tabel 4.7 Mechanical Availability

No.	Kode Alat	Mechanical Availability (%)
1	DT 05	2,79
2	DT 07	53,21
3	DT 08	80,58
4	DT 09	61,99

5	DT 10	65,25
6	DT 11	74,46
7	DT 12	73,11

Use of Availability

Use of availability merupakan perhitungan waktu alat berat tersebut digunakan untuk beroperasi. Hasil perhitungan use of availability dapat dilihat pada tabel 4.8 dan perhitungannya dapat dilihat pada lampiran 18.

Tabel 4.8 Use of Availability

No.	Kode Alat	Use of Availability (%)
1	DT 05	0,75
2	DT 07	29,69
3	DT 08	28,61
4	DT 09	17,21
5	DT 10	23,2
6	DT 11	29,25
7	DT 12	30,96

Effective Utilization



Tabel 4.9 Effective Utilization

No.	Kode Alat	Effective Utilization (%)
1	DT 05	0,59
2	DT 07	23,54
3	DT 08	26,77
4	DT 09	15,57
5	DT 10	26,66
6	DT 11	26,59
7	DT 12	27,79

Pembahasan

Produktivitas Alat Angkut Overburden

Produktivitas alat angkut Overburden pada kegiatan produksi Overburden di PT Satria Mayangkara Sejahtera tidak mencapai target dikarenakan banyaknya waktu hambatan (lampiran 1) yang terjadi, selaian itu jarak ke disposal area yaitu

1,2 km serta grade jalan juga mempengaruhi tidak tercapainya produktivitas alat angkut overburden pada bulan Maret 20223. Hasil dari perhitungan produktivitas alat angkut dump truck Mercedes Benz Axor 185,08 bcm/jam dan 16.633,402 bcm/bulan (lampiran 11).

Konsumsi Bahan Bakar Pada Bulan Maret 2023

Pada kegiatan penambangan, konsumsi bahan bakar alat mekanis sangat berpengaruh pada proses produksi. Oleh karena itu, bahan bakar harus digunakan seefisien mungkin, agar biaya yang dikeluarkan perusahaan dapat di hemat dan target produksi tercapai. Dari hasil diatas PT Satria Mayangkara Sejahtera pada bulan maret memiliki 7 unit alat angkut dengan konsumsi bahan bakar mencapai 6.705 liter/bulan dan 61,1 liter/jam (lampiran 8)

Fuel Ratio Aktual

Fuel ratio aktual merupakan pengeluaran bahan bakar yang dibutuhkan pada saat produksi overburden, perhitungan fuel ratio untuk menghitung penggunaan bahan bakar produksi Overburden per bcm. Total bahan bakar yang digunakan pada saat produksi Overburden yaitu 2,34 liter/bcm (lampiran 12) untuk 7 unit alat angkut.

PENUTUP

Kesimpulan

Kesimpulan yang didapatkan dari penelitian ini sebagai berikut :

Dari hasil pembahasan, maka didapatkan produktivitas alat angkut 390,92 bcm/jam dan 34.944,673 bcm/bulan Maret 2023.

Konsumsi bahan bakar pada bulan Maret 2023 6.705 liter/bulan, dengan realisasi pemakaian bahan bakar 61,1 liter/jam untuk 7 alat angkut overburden.

Fuel ratio pada alat angkut dump truck Mercedes Benz Axor 2528 bulan Maret 2023 yaitu 1,1 liter/bcm.

Saran

Saran yang dapat disampaikan penulis terhadap hasil penelitian yang dilakukan, yaitu sebagai berikut :

Berdasar dari hasil analisis PT Satria Mayangkara Sejahtera diusahakan miring jalan jangan terlalu tinggi karena dapat mempengaruhi produktivitas alat angkut.

Bayaknya bahan bakan yang digunakan pada bulan Maret 2023, maka disarankan untuk mengganti alat angkut yang lama ke alat angkut yang baru.

Hasil dari analisis dilapangan, banyaknya waktu hambatan pada bulan Maret 2023 di PT Satria Mayangkara Sejahtera, karena semakin banyak waktu hambatan bisa mempengaruhi kenaikan fuel ratio aktual di lapangan.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bali, P. P. (2024). Evaluasi pengendalian beverage cost di hotel x. 8(10), 158–162.
- [2] Adinata, Debi Yulian, dkk. 2016. Kajian Teknis Bahan Bakar Alat Muat Type Komatsu PC400 LC 08 dan Alat Angkut Type DP Scania P 380 Terhadap Produksi. Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan IV 2016.
- [3] Amiruddin, M. Faisal, dkk. 2020. Analisis Kegiatan Produktivitas Terhadap fuel Ratio Alat Angkut dan Alat Gali Muat Pada Pit 2 PT Pro Sarana Cipta. Jurnal Himasapta, Vol, 5, No. 2, Agustus 2020 : 41-46.
- [4] Ardiansyah, Bagoes Marlin. 2020. Forecasting Konsumsi Bahan Bakar Alat Angkut Articulated Dump Truck Volvo A40G Dari Loading Point Menuju Disposal Point Section 1 Terhadap Perencanaan Penambahan Jarak Angkut Di PT Budi Gema Gempita Kabupaten Lahat Provinsi Sumatera Selatan. Politeknik Akamigas Palembang. “Tugas Akhir Tidak Diterbitkan”.
- [5] Octaviani, Bella Puspa. 2020. Analisa Kewajaran Penggunaan Bahan Bakar Pada Alat Gali-Muat dan Alat Angkut Menggunakan Uji Dua Ujung. Jurnal Prosiding TPT XXIX Perhapi 2020.
- [6] Yunita. 2021. Analisa Fuel Ratio Pada Projeck Penambangan Di Pit 1 PT Cahaya Riau Mandiri Jobsite PT Duta Alam Sumatera. Politeknik Akamigas Palembang. “Tugas Akhir Tidak Diterbitkan”.