



Optimasi *Fuel Consumption* Pada Unit *Hauling Dump Truck Production RTP (ROM To Port)* dengan *Pemindahan CSA (Change Shift Area)*

Khilmy Hidayat^{1*}, Didi Dwi Anggoro^{1,2}, Bobby Rio Indriyantho^{1,3}

¹Program Studi Program Profesi Insinyur Fakultas Teknik Universitas Diponegoro,

²Departemen Teknik Kimia Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro,

³Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro,
Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus UNDIP Tembalang, Semarang, Indonesia 50275

^{*}Corresponding author: khilmy.hidayat@gmail.com

(Received: September 12, 2025; Accepted: October 26, 2025)

Abstract

Fuel Consumption Optimization on RTP (ROM To Port) Production Hauling Dump Truck Units with CSA (Change Shift Area) Transfers. The coal mining industry in Indonesia plays a vital role in national energy supply, but there are significant challenges in managing carbon emissions that are closely linked to environmental impacts. Law Number 16 of 2016 concerning the Ratification of the Paris Agreement to the United Nations Framework Convention on Climate Change serves as the basis for the Ministry of Energy and Mineral Resources (ESDM) in promoting energy efficiency programs. PT. Saptaindra Sejati, a coal contractor under the subsidiary of PT. Adaro Energy Indonesia, is committed to implementing an energy efficiency program to reduce carbon emissions by reducing fuel consumption in 160 hauling dump trucks using B35 fuel for coal transportation from ROM To Port (RTP). One effort to reduce fuel consumption is to shorten the distance of the Change Shift location to be closer to the main hauling road during shift change activities with the Change Shift Area (CSA) Transfer.

Keywords: *energy efficiency, carbon emissions, fuel consumption, ROM to Port, change shift area*

Abstrak

Industri pertambangan batu bara di Indonesia memiliki peran penting dalam penyediaan energi nasional, namun terdapat tantangan besar dalam pengelolaan emisi karbon yang sangat terkait terhadap dampak lingkungan. Undang-Undang Nomor 16 tahun 2016 tentang Pengesahan *Paris Agreement To The United Nations Framework Convention On The Climate Change* menjadi dasar Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) dalam mendorong program efisiensi energi. PT. Saptaindra Sejati sebagai salah satu kontraktor batu bara di bawah subsidiary PT. Adaro Energy Indonesia berkomitmen dalam melaksanakan program efisiensi energi untuk menurunkan emisi karbon dengan menurunkan *fuel consumption* pada unit *hauling dump truck* sejumlah 160 unit dengan bahan bakar B35 untuk kegiatan pengangkutan batu bara dari *ROM To Port* (RTP). Salah satu upaya agar dapat menurunkan *fuel consumption* adalah memperpendek jarak lokasi *Change Shift* menjadi lebih dekat dengan jalan utama *hauling* saat aktivitas pergantian *shift* dengan *Pemindahan Change Shift Area* (CSA).

Kata kunci: efisiensi energi, emisi karbon, fuel consumption, ROM to Port, change shift area

How to Cite This Article: Hidayat, K., Anggoro, D. D., & Indriyantho, B. R. (2025). Optimasi Fuel Consumption Pada Unit Hauling Dump Truck Production RTP (ROM To Port) dengan Pemindahan CSA (Change Shift Area). *JPII*, 3(5), 319-323. DOI: <https://doi.org/10.14710/jpii.2026.26859>

PENDAHULUAN

Industri pertambangan batu bara di Indonesia memiliki peran penting dalam penyediaan energi nasional, namun juga dihadapkan pada tantangan besar terkait dampak lingkungan dan konsumsi energi yang signifikan. Seiring dengan peningkatan kebutuhan energi global dan nasional, serta komitmen Indonesia dalam mengurangi emisi gas rumah kaca, efisiensi energi menjadi salah satu aspek krusial dalam operasional industri pertambangan.

Pemerintah Indonesia telah menerapkan berbagai regulasi dan kebijakan yang mendukung efisiensi energi, termasuk Undang-Undang Nomor 30 Tahun 2007 tentang Energi dan Peraturan Pemerintah Nomor 33 Tahun 2023 tentang Konservasi Energi. Kedua regulasi ini menegaskan pentingnya pengelolaan energi yang lebih efisien di berbagai sektor, termasuk pertambangan batu bara, sebagai bagian dari upaya konservasi energi nasional. Di dalamnya, terdapat ketentuan yang mengharuskan perusahaan untuk melakukan audit energi secara berkala, mengoptimalkan penggunaan sumber daya energi, serta memanfaatkan teknologi ramah lingkungan guna mendukung efisiensi energi.

Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2004 tentang Pengesahan Protokol Kyoto atas Konvensi Kerangka Kerja Perserikatan Bangsa-Bangsa tentang Perubahan Iklim dan Undang-Undang Nomor 16 tahun 2016 tentang Pengesahan *Paris Agreement To The United Nations Framework Convention On Climate Change* yang mendasari Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) melalui berbagai program dan kebijakan turunannya, terus mendorong penerapan teknologi hemat energi dan perbaikan proses produksi di sektor pertambangan batu bara. Hal ini bertujuan untuk mengurangi intensitas penggunaan energi, menurunkan biaya operasional, dan mengurangi dampak lingkungan, khususnya emisi karbon.

PT. Saptaindra Sejati Jobsite MACO yang beroperasi di wilayah konsesi PT. Maruwai Coal melalui program GHG yang dicanangkan oleh PT. Adaro Energy Indonesia terkait komitmen penurunan emisi karbon dengan membuat beberapa aktivitas *improvement* terhadap konsumsi *fuel* pada *unit dump truck hauling RTP (ROM To Port)*. Di mana konsumsi bahan bakar sangat dipengaruhi oleh *working hour*, jumlah produksi, jarak dan medan jalan yang dilalui *unit*, serta cara berkendara oleh operator. Dari beberapa faktor yang memengaruhi konsumsi bahan bakar dengan mengurangi jarak tempuh saat aktivitas *change shift* dapat menurunkan konsumsi bahan bakar *unit*.

Berdasarkan jurnal *Optimization of Effective Working Hours for Coal Transportation from ROM to Port: Study at PT. Maruwai Coal Central Kalimantan* (Tampubolon, 2023), produksi pengangkutan batu bara PT. Maruwai Coal di tahun 2020 mencapai 1,34 juta ton dari target yang direncanakan 1,42 juta ton. Ketidaktercapaian produksi di tahun 2020 menjadi catatan khusus bagi manajemen perusahaan untuk menghadapi rencana produksi tahun 2021-2025 yang ditargetkan meningkat setiap tahunnya hingga mencapai 6 juta ton.

Jam Kerja Efektif sangat erat kaitannya dengan 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 dengan volume (liter) per jam. Berdasarkan jurnal *Analisa Kewajaran Atas Penggunaan Bahan Bakar Pada Alat Gali-Muat dan Alat Angkut Menggunakan Uji Dua-Ujung* (Puspa, 2020), Konsumsi Bahan Bakar dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Fuel Consumption Rate } \left(\frac{L}{h}\right) = \frac{\text{Jumlah Bahan Bakar yang digunakan (L)}}{\text{Jam Kerja (h)}} \quad (1)$$

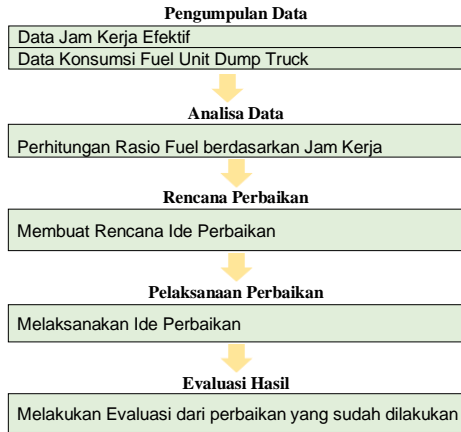
di mana Jumlah Bahan Bakar yang Digunakan (L) merupakan total volume dalam liter bahan bakar yang digunakan dan Jam Kerja (h) merupakan total waktu kerja mesin/unit dalam jam.

Adapun tujuan penelitian dalam jurnal ini adalah melakukan efisiensi energi terhadap konsumsi bahan bakar (*Fuel Consumption*) pada unit alat angkut batu bara *ROM To Port* (RTP) dengan mengurangi jarak lokasi *Change Shift* menjadi lebih dekat dengan jalan utama *hauling* saat aktivitas pergantian *shift* dengan pemindahan *Change Shift Area* (CSA). Di mana jumlah unit alat angkut batu bara *ROM To Port* (RTP) sejumlah 160 unit dengan bahan bakar yang digunakan adalah B35.

METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan data pemantauan aktivitas operasional (*dump truck*) dalam pengangkutan batu bara yang terdiri dari data jam kerja efektif (*effective working hours*), data pencapaian produksi (*Production Achievement*) dan data konsumsi bahan bakar (*Fuel Consumption*). Metode analisis dalam penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dan kualitatif. Metode kuantitatif digunakan untuk melakukan analisis pencapaian jam kerja efektif dan konsumsi bahan bakar, sementara metode kualitatif digunakan dalam proses identifikasi hasil observasi aktivitas operasional lapangan.

Adapun alur penelitian yang digunakan ada 5 tahapan seperti pada alur penelitian (Gambar 1). Tahap pertama adalah proses pengumpulan data pendukung. Tahap kedua proses analisis data dengan melakukan perhitungan perbandingan konsumsi bahan bakar dengan jumlah jam kerja. Tahap ketiga membuat rencana dari ide perbaikan yang telah dibuat. Tahap keempat melaksanakan rencana perbaikan. Dan tahap kelima adalah melakukan evaluasi dari perbaikan yang telah dilakukan.

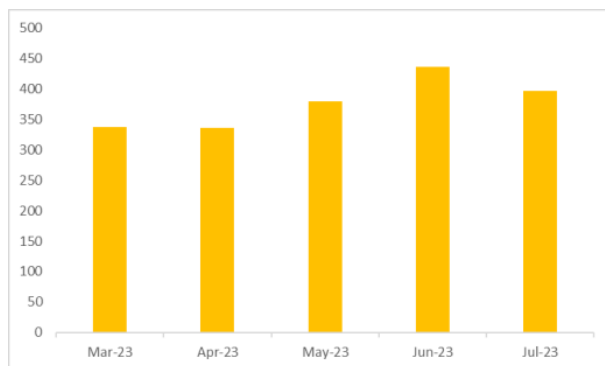


Gambar 1. Alur penelitian

Dalam mengukur keberhasilan dari proyek ini yaitu dengan evaluasi hasil menggunakan perbandingan hasil dari lima bulan setelah dilakukan perbaikan dibandingkan dengan aktual data lima bulan sebelum dilakukannya perbaikan.

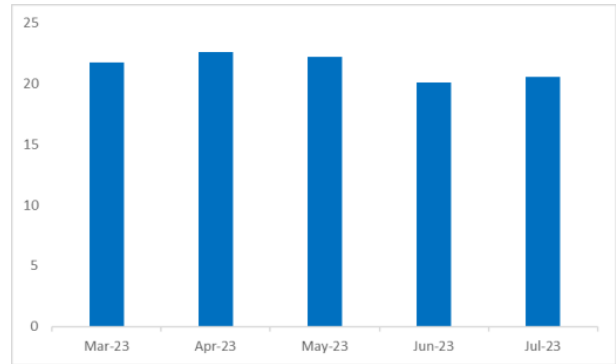
HASIL DAN PEMBAHASAN

Jam Kerja Efektif pada bulan Maret-Juli 2023 berdasarkan data aktual rata-rata jam efektif yang dapat dicapai adalah 377 jam dalam satu bulan.



Gambar 2. Grafik jam kerja efektif

Konsumsi bahan bakar unit angkut batu bara ROM To Port (RTP) berdasarkan data periode Maret-Juli 2023 menunjukkan rata-rata konsumsi sebesar 21,46 liter/jam.



Gambar 3. Konsumsi bahan bakar (liter/jam)

Kondisi saat ini unit angkut batu bara harus menempuh jarak 1,632 km ketika akan melakukan aktivitas pergantian shift. Opsi untuk memindahkan lokasi Change Shift mendekati jalan hauling aktif menjadi pilihan untuk dapat menurunkan konsumsi bahan bakar (Fuel Consumption).



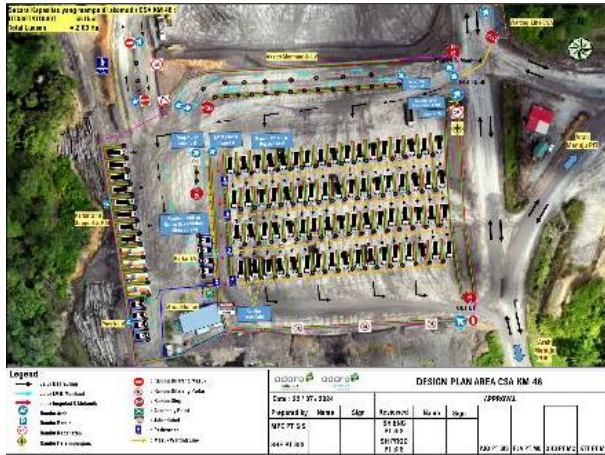
Gambar 4. Rencana perpindahan CSA Haju

Proses Land Clearing dilakukan secara bertahap mulai bulan Juni-Juli 2024. Kemudian dilanjutkan ke tahap pembangunan bangunan CSA Agustus-Oktober 2024. Tahap terakhir adalah pembentukan hauling base untuk area parkir unit-unit dump truck.



Gambar 5. Bangunan CSA

Selanjutnya adalah pembuatan *Traffic Management Plan* yang telah mempertimbangkan aspek K3LH dengan membuat jarak parkir antar unit sesuai standar yaitu 1 kali lebar unit dan 0,5 kali panjang unit.



Gambar 6. Draft Traffic Management Plan

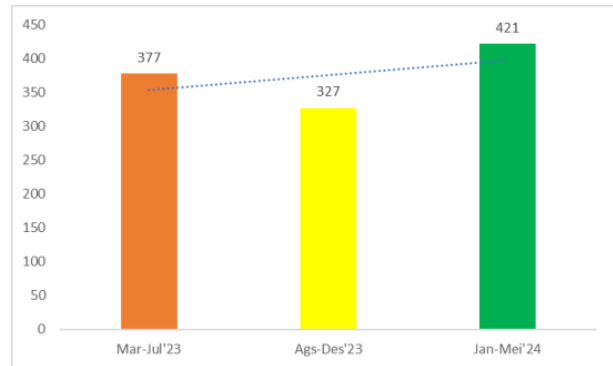
Biaya yang diperlukan dalam proyek pemindahan *Change Shift Area* baru ini meliputi biaya *Earth Removal (Cut-Fill Area CSA)*, biaya pembangunan bangunan CSA dan biaya pemenuhan rambu-rambu.

Tabel 1. Perhitungan biaya pelaksanaan pemindahan *Change Shift Area* baru

Aktivitas	Biaya
<i>Earth Removal (Cut-Fill Area CSA)</i>	IDR 674,954,720
Pembangunan CSA	IDR 100,000,000
Pemenuhan Rambu-Rambu	IDR 25,000,000

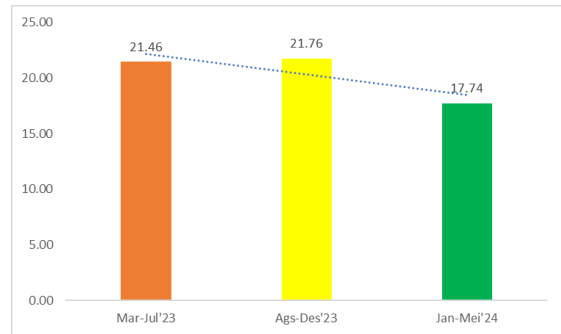
Berdasarkan tabel perhitungan total biaya yang diperlukan untuk pembuatan *Change Shift Area* baru sebesar Rp 799.954.720,-.

Dari perubahan *CSA* Haju dengan mengurangi jarak 1,632 km untuk *change shift* didapatkan hasil bahwa rata-rata Jam Kerja Efektif meningkat di periode Januari-Mei 2024 dibandingkan dengan Periode Maret-Juli 2023 sebagai berikut.



Gambar 7. Rata-rata jam kerja efektif

Secara *fuel Consumption* mengalami penurunan sebagai berikut.



Gambar 8. Rata-rata konsumsi bahan bakar

Secara *Fuel Consumption* juga menunjukkan penurunan dari rata-rata 21,46 liter/jam menjadi rata-rata 17,74 liter/jam. Sehingga dapat menghemat 17,3% atau sebesar 3,72 liter/jam untuk setiap *unit hauling dump truck*. Jika dihitung dengan jumlah unit yang beroperasi sebanyak 160 unit, maka penghematan bahan bakar menjadi 595,2 liter/jam dan dalam satu bulan dapat menghemat 99.500 liter.

KESIMPULAN

Efisiensi energi menjadi salah satu aspek krusial dalam operasional industri pertambangan. Penelitian ini bertujuan untuk mengurangi emisi gas rumah kaca yang ditimbulkan dari aktivitas operasional pengangkutan batu bara dari *ROM To Port (RTP)*. Dengan melakukan pemindahan lokasi *CSA (Change Shift Area)* dengan cara memperpendek jarak 1,632 km mendekati jalan utama *hauling*. Hasil dari *fuel Consumption* dapat diturunkan menjadi rata-rata 17,74 liter/jam. Dengan penurunan *Fuel Consumption* maka tujuan dari efisiensi energi dapat tercapai.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan terhadap seluruh jajaran manajemen PT. Saptaindra Sejati Jobsite MACO yang telah memberikan dukungan terhadap berjalannya

proyek ini. Dan juga seluruh tim yang terlibat dalam terlaksananya proyek ini, sehingga hasil yang didapat sesuai dengan tujuan awal proyek yaitu efisiensi energi dengan menurunkan *fuel consumption*.

DAFTAR PUSTAKA

- Bise, C. J. (2003). *Mining engineering analysis*. SME.
- Camus, J. P. (2002). *Management of mineral resources: creating value in the mining business*. SME.
- Czaplicki, J. M. (2009). *Mining equipment and systems: theory and practice of exploitation and reliability*. CRC Press.
- Dhillon, B. S. (2021). *Applied safety for engineers: systems and products*. CRC Press.
- Dindarloo, S. R., & Siami-Irdemoosa, E. (2016). Determinants of fuel consumption in mining trucks. *Energy*, 112, 232-240.
- Drebenstedt, C., & Singhal, R. (2014, January). Mine planning and equipment Selection. In *Proceedings of the 22nd MPES Conference*. Dresden, Germany: Springer International Publishing.
- Kanoglu, M. (2020). *Energy efficiency and management for engineers*. McGraw Hill Professional.
- Kementrian Energi dan Sumber Daya Mineral. (2018). Kepmen ESDM Nomor 1827 K/30/MEM/2018 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan yang Baik. Indonesia.
- Octaviani, B. P. (2020). Analisa Kewajaran atas Penggunaan Bahan Bakar pada Alat Gali-Muat dan Alat Angkut Menggunakan Uji Dua-Ujung. *Prosiding Temu Profesi Tahunan PERHAPI*, 293-308.
- Runge, I. C. (1998). *Mining economics and strategy*. SME.
- Sioshansi, F. (2013). *Energy efficiency: towards the end of demand growth*. Academic Press.
- Tampubolon, E., & Dwito, A. H. (2024). Optimization of Effective Working Hours for Coal Transportation From Rom To Port: Study At Pt. Maruwai Coal Central Kalimantan. In *BIO Web of Conferences* (Vol. 89, p. 06002). EDP Sciences.