



IMPLEMENTATION FLEET MANAGEMENT SYSTEM WITH REAL TIME MONITORING AND CONTROLING

Toni Tanamal, Yulio Adhiatma, Muhammad Alghifar, Ali Amran Nadeak, Naim Fathoni
PT Antareja Mahada Makmur Site ABP, Indonesia

Email : toni.tanamal@ppa.co.id, yulio.adhiatma@amm.id,

muhammadalghifar@gmail.com, nadeak.ali@amm.id, naim.fathoni@amm.id

Abstrak

Fleet management system adalah manajemen armada dari sebuah perusahaan Kontraktor Jasa Pertambangan. Penggunaan Fleet management system (sistem pemantauan armada) berfungsi untuk memberikan laporan secara berkala tentang posisi, kecepatan dan letak relatif suatu armada terhadap area tertentu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui implementasi sistem manajemen armada dengan pemantauan dan pengendalian secara real time sehingga didapatkan quick action dalam pengambilan keputusan. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah deskriptif analisis dengan pendekatan kualitatif. Analisis data dengan triangulasi (gabungan) yakni pengumpulan data, reduksi, dan penyajian data. Pada pengumpulan data digunakan teknik dokumentasi untuk pengumpulan jurnal dengan kata kunci sistem manajemen armada dari berbagai sumber, adapun analisis data bersifat induktif/kualitatif dan hasil penelitian kualitatif lebih menekankan makna dari pada generalisasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi sistem manajemen armada dengan pemantauan dan pengendalian real time serta pengoptimalisasi untuk meningkatkan produktivitas dan mengurangi biaya merupakan solusi yang efektif memonitoring produktivitas unit Hauler dan Loader pada aktivitas pertambangan Batubara. Dengan memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi seperti Fleet Management System (FMS) yang menggunakan GPS, SIG, dan komunikasi data, sistem ini memungkinkan pengelola untuk mengatur dan merencanakan secara efisien, mengoptimalkan rute perjalanan, memantau kinerja pengemudi, serta mengurangi emisi gas CO₂. Keberhasilan penerapan sistem ini dalam proyek pengoptimalisasi menunjukkan dampak positif dalam meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan operasional. Oleh karena itu, implementasi teknologi canggih seperti ini menjadi langkah penting bagi aktivitas pertambangan Batubara untuk memonitoring produktivitas unit Hauler dan Loader serta memberikan kontribusi positif pada pelestarian lingkungan.

Kata kunci: Fleet management system; armada Batubara; hauler dan loader

Abstract

Fleet management system is the fleet management of a transportation company. The use of Fleet management system (fleet monitoring system) serves to provide periodic reports on the position, speed and relative location of a fleet to a certain area. This study aims to determine the implementation of a fleet management system with real time monitoring and control. The method used in this research is descriptive analysis with a qualitative approach. Data analysis with triangulation (combined) namely data collection, reduction, and data presentation. In data collection, documentation techniques are used to collect journals with keywords of fleet management systems from various sources, while data analysis is inductive / qualitative and qualitative research results emphasize meaning rather than generalization. The results showed that the implementation of a fleet management system with real time monitoring and control and optimization to increase productivity and reduce costs is an effective solution for monitoring the productivity of Hauler and Loader units in Coal mining activities. By utilizing information and communication technology such as Fleet Management System (FMS) that uses GPS, GIS, and data communication, this system allows managers to organize and plan efficiently, optimize travel routes, monitor driver performance, and reduce CO₂ gas emissions. The successful implementation of this system in the optimization project showed a positive impact in improving operational efficiency and sustainability. Therefore, the implementation of advanced technology like this is an important step for Coal mining activities to monitor the productivity of Hauler and Loader units and make a positive contribution to environmental preservation.

Keywords: Fleet management system; Coal fleet; Carriers and Loaders,

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu produsen dan eksportir batubara terbesar di dunia (Afin & Kiono, 2021). Sampai saat ini produksi tambang batubara Indonesia sebagian besar ditujukan untuk pasar ekspor khususnya ke Cina (Haryadi, 2021). Di satu sisi ekspor batubara akan menghasilkan devisa, namun di sisi lain kebutuhan batubara untuk kepentingan domestik juga harus terpenuhi. Kegiatan penambangan pada lokasi biasanya meliputi pengupasan lapisan tanah penutup, penggalan batubara, pemuatan batubara dan tanah (*loading*), pengangkutan (*hauling*), penimbunan tanah dan batubara (*dumping*), serta kegiatan penunjang penambangan seperti halnya perawatan jalan dan lainnya (Oemiati et al., 2020). Operasional penambangan melibatkan alat-alat mekanis berupa excavator backhoe, dumptruck dan bulldozer serta alat mekanis yang berhubungan dalam kegiatan penunjang proses penambangan. Kegiatan operasional pada aktivitas tambang Batubara tidak membutuhkan biaya yang sedikit. Namun, pada penelitian Muthia et al., (2018) mendapatkan hasil bahwa manajemen *fleet* peralatan penambangan batubara yang paling tepat untuk memenuhi target produksi.

Manajemen armada (*Fleet Management*) merupakan kegiatan yang relevan di tingkat operasional yang harus dihadapi perusahaan swasta dan lembaga publik yang ditujukan untuk layanan angkutan penumpang atau angkutan barang (Bielli et al., 2015). Manajemen Fleet berorientasi pada penggunaan alat, software, dan teknologi untuk membantu sebuah perusahaan, khususnya di perusahaan pertambangan dalam meningkatkan kinerja penambangan agar bisa tetap optimal. Secara spesifik, sistem ini mampu mengurangi biaya operasional kendaraan, meningkatkan efisiensinya, serta memastikan setiap kendaraan sesuai dengan standar yang ditentukan oleh perusahaan (Syaputra & Anaperta, 2020). Sistem Manajemen Armada (*Fleet Management System*) dibuat dengan terstruktur agar memungkinkan perusahaan mendapatkan informasi pada berbagai aspek seperti dalam penggunaan, pemeliharaan, dan operasional armada. Informasi yang perlu didapatkan antara lain jarak yang ditempuh, tujuan yang dicapai, perbaikan serta pemeliharaan dan perencanaan servis berkala armada (Hafsari et al., 2020).

Pada penggunaan, pemeliharaan, dan operasional armada membutuhkan biaya operasional yang tinggi. Sehingga PT Antareja Mahada Makmur Site ABP melakukan project yang diberi nama "Implementasi Sistem Manajemen Armada dengan *Real Time* Pemantauan dan Pengendalian" dengan pengoptimalisasi untuk meningkatkan produktivitas dan mengurangi biaya (truk otomatis penugasan oleh sistem manajemen armada). Project ini dilakukan bertujuan agar efisiensi cost dilakukan untuk menghindari penggunaan cost yang tidak perlu, untuk menghindari cost yang besar dan menekan biaya produksi tanpa mengurangi kualitas dan kuantitas product, mengurasi emisi gas CO₂ yang dihasilkan dari aktivitas produksi, dan untuk menghindari berbagai kerugian. Seperti kerugian Cost Operasional *Empty Stop Time* (EST) actual 1 Juli – 31 September 2022 = 2,8 menit yakni: Cost Rental HD = \$102,01 x 1.994,5 jam = Rp 3.029.272.996,16, Cost Fuel HD = 30,33 liter/jam (idle) x 1.994,5 jam x 16.094,65 /liter = Rp 900.674.933,57, sehingga Total Cost = Rp 3.929.947.929,73. Adapun kuantitas Emisi gas CO₂ yang terjadi pada 1 Juli – 31 September 2022 yakni: kuantitas Fuel yang dibakar selama kondisi idle 30,33 liter/jam, Total Fuel yang dibakar = 30,33 liter/jam x 1.994,5 jam = 60,463.05 liter, dan Konversi Fuel B30 ke Gas CO₂ = 60,463.05 liter ≈ 162.040,99 kg (1 liter B30 ≈ 2,68 kg).

Pada penelitian Arifiyanto et al., (2022) menyatakan bahwa data *Fleet Management System* yang tercatat dan tersimpan secara *real time* yang dapat digunakan sebagai data pendukung dalam memberikan informasi terkait *trend* pelanggaran dalam periode waktu tertentu sehingga data-data yang ada dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan dalam pembuatan suatu program agar tepat sasaran dan berkelanjutan. Berbeda dengan penelitian sebelumnya, kebaruan pada penelitian ini yakni dengan melakukan project mengenai pengoptimalisasi untuk meningkatkan produktivitas dan mengurangi biaya (truk otomatis penugasan oleh sistem manajemen armada).

Berdasarkan latar belakang di atas penggunaan *Fleet management system* (sistem pemantauan armada) berfungsi untuk memberikan laporan secara berkala tentang posisi, kecepatan dan letak relatif suatu armada terhadap area tertentu. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui implementasi sistem manajemen armada dengan pemantauan dan pengendalian secara *real time*.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan adalah deskriptif analisis. Metode ini digunakan untuk menganalisis, menggambarkan dan meringkas berbagai kondisi, dan situasi dari berbagai data yang dikumpulkan dari hasil pengamatan mengenai masalah yang diteliti pada saat penelitian berlangsung (Arifudin, 2019). Adapun pendekatan yang digunakan adalah pendekatan kualitatif. Menurut Komputer & Jikem, (2022) mendefinisikan pendekatan kualitatif sebagai pendekatan yang berlandaskan pada filsafat post positivisme, digunakan untuk meneliti pada kondisi obyek yang alamiah (sebagai lawannya adalah eksperimen) dimana peneliti adalah sebagai instrumen kunci. Teknik pengumpulan dengan triangulasi (gabungan), analisis data bersifat induktif/kualitatif dan hasil penelitian kualitatif lebih menekankan makna dari pada generalisasi.

Pada pengumpulan data digunakan teknik dokumentasi untuk pengumpulan jurnal dengan kata kunci sistem manajemen armada dari berbagai sumber. Kemudian dilakukan reduksi data, setelah beberapa jurnal yang didapatkan yang relevan dilakukan penggolongan dan membuang data yang tidak diperlukan dan mengorganisasikan. Selanjutnya, penyajian data. Penyajian data ini mulai dilakukan dengan menyajikan data hasil analisis berbagai jurnal mengenai implementasi sistem manajemen armada dengan pemantauan dan pengendalian secara *real time*. Hal terakhir yang dilakukan adalah penarikan kesimpulan. Kesimpulan ini dilakukan setelah semua data telah dianalisis dan disajikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Terlepas dari model manajerial yang digunakan, manajemen transportasi manajemen transportasi menonjol, tidak hanya karena biaya operasional yang diwakilinya, tetapi juga karena secara langsung mempengaruhi tingkat layanan yang ingin dipertahankan dengan pemasok dan pelanggan (Syarifuddin, 2014). Dalam evolusi digital ini, Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) telah memperkenalkan beberapa alat yang membantu dalam manajemen transportasi, seperti sistem perutean, manajemen pengangkutan dan *fleet management*, dan kendaraan pelacakan (Vivaldini et al., 2012).

Sistem *Fleet Management System* dibuat untuk mengakomodir mulai dari pengelolaan aset, penjadwalan kendaraan dan supir, penentuan rute, ketepatan waktu, minimalisasi pembiayaan dan penyimpangan destinasi. *Fleet Management* dibuat dengan terstruktur agar dapat memungkinkan untuk mendapatkan informasi pada berbagai aspek dalam penggunaan, pemeliharaan, dan operasional kendaraan. Informasi yang perlu didapatkan antara lain jarak yang ditempuh oleh kendaraan, tujuan yang dicapai oleh kendaraan, konsumsi bahan bakar, perbaikan dan pemeliharaan kendaraan, tingkat konsumsi pada spare part, dan perencanaan servis berkala (Hafsari et al., 2020).

Fleet Management System (FMS) saat ini mengalami perkembangan yang cukup pesat seiring dengan perkembangan *Global Positioning System* (GPS), Sistem Informasi Geografis (SIG) dan komunikasi data. Aplikasi ini sangat bermanfaat di bidang transportasi untuk pemantauan pergerakan armada kendaraan sehingga mempermudah pihak pengelola untuk melakukan management dan perencanaan. GPS merupakan teknologi komunikasi yang menggunakan satelit (Salim et al., 2016).

Sistem yang dibangun akan dianalisa tingkat akurasi dalam menentukan posisi, kecepatan dan letak relatif terhadap area *geofence* tertentu dengan menggunakan dua macam perhitungan Great Circle Distance yaitu persamaan Haversine dan persamaan Vincenty. Adapun hasil pengujian data pada penelitian Kifana, (2011) yang dikirimkan oleh GPS, persamaan Vincenty mampu menghitung jarak tempuh dengan menghasilkan akurasi hingga 11-12 m. Sedangkan persamaan Haversine memiliki faktor koreksi (*error*) sebesar 3,43%. Ketelitian dari data GPS diantaranya dipengaruhi oleh kemampuan alat *receiver*, pengaruh cuaca dan kualitas sinyal GSM di area penelitian. Dengan demikian, penggunaan *Fleet Management System* dengan GPS ini sangat bermanfaat di bidang transportasi untuk pemantauan pergerakan armada kendaraan, sehingga mempermudah pihak pengelola untuk melakukan manajemen dan perencanaan secara *real time*.

Berdasarkan project yang dilakukan mengenai pengoptimalisasi untuk meningkatkan

produktivitas dan mengurangi biaya (truk otomatis penugasan oleh sistem manajemen armada) yang bertujuan untuk menurunkan cost operasional penggunaan unit HD785 yang tidak produktif dan menurunkan Kuantitas Emisi gas CO₂ yang dilepaskan ke udara.

Pengemudi merupakan salah satu posisi penting dalam pengembangan strategi bisnis ekspedisi di *Fleet Management System*, terutama pada aktivitas pertambangan Batubara (Affandi & Rudiarto, 2018). Aspek penting juga dari *Fleet Management System* adalah pemilihan kendaraan. Armada. Pada *Fleet Management System* harus mencakup langkah-langkah untuk memantau kinerja armada dan orang-orang yang mengoperasikan kendaraan, dengan fokus pada peningkatan berkelanjutan. Pelacakan metrik secara teratur seperti biaya bahan bakar, frekuensi insiden keselamatan, dan hasil pemeriksaan kendaraan.

Project ini dapat menurunkan Cost Operasional dan kuantitas Gas CO₂ yang dihasilkan dari proses penambangan, dengan rincian sebagai berikut:

Pada *Empty Stop Time* (EST) yang merupakan kondisi dimana armada dalam kondisi tidak bermuatan unit berhenti dengan *engine* menyala (tidak produktif) yang terjadi actual 1 Juli – 31 September 2022: 2,8 menit, turun menjadi 2,6 menit 1 Oktober – 31 Desember 2022, yakni:

- a. Deviasi *Empty Stop Time* (EST) = 2,8 menit – 2,6 menit = 0,2 menit
- b. Reduce HM Operasi = 0,2 menit x 100.185,99 cycle = 333,95 jam
- c. Reduce Cost Rental HD= \$102,01 x 333,95 jam = Rp 507.465.469,60
- d. Reduce Cost Fuel HD= 30,33 liter/jam (idle) x 333,95 jam x 16.094,65 /liter = Rp 163.019.554,54
- e. Reduce Cost Total = Rp 670.485.024,13

Kemudian, Reduce kuantitas Gas CO₂ pada *Empty Stop Time* (EST) actual 1 Juli – 31 September 2022: 2,8 menit, turun menjadi 2,6 menit 1 Oktober – 31 Desember 2022, yakni:

- a. Deviasi *Empty Stop Time* (EST) = 2,8 menit – 2,6 menit = 0,2 menit
- b. Reduce HM Operasi = 0,2 menit x 100.185,99 cycle = 333,95 jam
- c. Reduce Kuantitas Fuel yang dibakar = 30,33 liter/jam (idle) x 333,95 jam = 10.128,70 liter
- d. Reduce Gas CO₂ = 10.128,70 liter \approx 27,144.92 kg (1 liter B30 \approx 2,68 kg)

Salah satu langkah yang paling penting dalam *Fleet Management System* ini adalah menerapkan pedoman dan kebijakan yang jelas terkait pengoperasian armada. Hal ini membantu memastikan bahwa semua orang - mulai dari pekerja di garis depan, anggota tim dan orang-orang yang benar-benar menggunakan kendaraan, hingga manajer senior dan pengambil keputusan - memahami alasan bisnis di balik armada dan cara penggunaannya. Demikian pula, disarankan untuk memiliki proses yang mapan untuk mendukung berbagai kebijakan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa implementasi sistem manajemen armada dengan real time pemantauan dan pengendalian serta pengoptimalisasi untuk meningkatkan produktivitas dan mengurangi biaya adalah solusi yang efektif memonitoring produktivitas unit Hauler dan Loader pada aktivitas pertambangan Batubara. Dalam era digital ini, Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) telah memperkenalkan alat-alat seperti Fleet Management System (FMS) yang memanfaatkan GPS, Sistem Informasi Geografis (SIG), dan komunikasi data untuk pemantauan pergerakan armada kendaraan secara real time. Sistem ini memungkinkan pihak pengelola untuk melakukan manajemen dan perencanaan secara efisien, mengoptimalkan rute perjalanan, memantau kinerja pengemudi, dan mengurangi emisi gas CO₂.

Penerapan sistem ini telah terbukti berhasil dalam proyek pengoptimalisasi untuk meningkatkan produktivitas dan mengurangi biaya dalam penggunaan armada kendaraan. Dengan memanfaatkan data real time dan algoritma optimisasi, proyek ini berhasil menurunkan biaya operasional dan kuantitas emisi gas CO₂ yang dihasilkan dari proses penambangan. Hasil ini menunjukkan bahwa

sistem manajemen armada dengan pemantauan dan pengendalian real time memiliki dampak positif dalam meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan operasional. Dengan demikian, implementasi teknologi canggih seperti ini menjadi langkah penting bagi penyedia kontraktor pertambangan untuk meningkatkan layanan, mengurangi biaya, dan berkontribusi pada pelestarian lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Affandi, F. D., & Rudiarto, S. (2018). Rancang Bangun Aplikasi Crm Fleet Management System Dengan Algoritma Searching Sequential. *Jurnal Ilmiah Fifo*, 10(2), 61–73.
- Afin, A. P., & Kiono, B. F. T. (2021). Potensi Energi Batubara Serta Pemanfaatan Dan Teknologinya Di Indonesia Tahun 2020 – 2050 : Gasifikasi Batubara. *Jept: Jurnal Energi Baru & Terbarukan*, 2(2), Jept J. Energi Baru Terbarukan.
- Arifiyanto, T., Wahyuni, V., & Palumean, C. (2022). Penggunaan Fleet Management System Dalam Penerapan Keselamatan Operasional Hauling Pt Borneo Indobara. *Prosiding Tpt Xxxi Perhapi 2022*.
- Arifudin, O. (2019). Manajemen Sistem Penjaminan Mutu Internal (Spmi) Sebagai Upaya Meningkatkan Mutu Perguruan Tinggi. *Jurnal Ilmiah Mea (Manajemen, Ekonomi Dan Akuntansi)*, 3(1), 161–167. <https://doi.org/10.31955/Mea.Vol3.Iss1.Pp161-169>
- Bielli, M., Bielli, A., & Rossi, R. (2015). Trends In Models And Algorithms For Fleet Management. *Procedia - Soc. Behav. Sci*, 20, 4–18.
- Hafsari, L. S., Pudjiantoro, T. H., & Santikarama, I. (2020). Pembangunan Sistem Manajemen Armada Pada Pt. Kino Indonesia Tbk. *Informatika Dan Rpl*, 2(2), 87–97.
- Haryadi. (2021). Management Of Indonesian Coal Resources And Its Prospects In The Global Market Using Swot Analysis. *Jurnal Teknologi Mineral Dan Batubara*, 17(2), 107–122.
- Kifana, B. D. (2011). Pemanfaatan Fleet Management System Menggunakan Gps Tracking System Untuk Mengetahui Tingkah Laku Pengemudi Di Pt. Champion Djaya Kurnia Technologies. *Universitas Telkom*.
- Komputer, J. I., & Jikem, M. (2022). *Jurnal Ilmu Komputer, Ekonomi Dan Manajemen (Jikem)*. 2(1), 923–926.
- Muthia, Lulu, & Bochori. (2018). Manajemen Fleet Peralatan Penambangan Dan Pengaruhnya Terhadap Biaya Penambangan Batubara Untuk Memenuhi Target Produksi Di Pit-1 Banko Barat Pt Bukit Asam, Tbk Tanjung Enim Sumatera Selatan.
- Oemiati, N., Revisdah, R., & Rahmawati, R. (2020). Analisa Produktivitas Alat Gali Muat Dan Alat Angkut Pada Pengupasan Lapisan Tanah Penutup (Overburden). *Bearing: Jurnal Penelitian Dan Kajian Teknik Sipil*, 6(3), 194–207.
- Salim, Y., Susila, T., & Mardjoko, P. B. (2016). Sistem Pemantauan Posisi Mobil Dengan Menggunakan Global Position System (Gps) Melalui Radio Transceiver. *Tesla*, 8(1), 64–75.
- Syaputra, M., & Anaperta, Y. M. (2020). Analisis Manajemen Fleet Pada Kegiatan Pengupasan Overburden Bulan Oktober 2019 Di Pit 2 Dengan Penerapan Metode Quality Control Circle (Qcc) Pada Optimalisasi Loss Time Di Satuan Kerja Penambangan Swakelola Pt. Bukit Asam Tbk Sumatera Selatan. *Jurnal Bina Tambang*, 5(5), 66–77.
- Syarifuddin, S. (2014). Literasi Teknologi Informasi Dan Komunikasi. *Jurnal Penelitian Komunikasi*, 17(2).
- Vivaldini, M., Pires, S. R. I., & Souza, F. B. De. (2012). Improving Logistics Services Through The Technology Used In Fleet Management. *Jistem - Journal Of Information Systems And Technology Management*, 9(3), 541–562.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)