

Analisis Geometri Jalan dan BBM *Dump Truck Overburden* pada Pit B1 Timur *Seam A* PT Pancaran Surya Abadi di Kecamatan Muara Badak, Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur

Muhammad Rizki *, Iswandaru, Zaenal

Prodi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

*aaronrizki29@gmail.com, iswandaru@unisba.ac.id, zaenal.mq66@gmail.com

Abstract. PT Pancaran Surya Abadi is a coal mining company operating using open-pit mining methods. In overburden hauling activities, the company utilizes Sany SKT90S dump trucks and Kobelco SK480 backhoes. One of the largest operational costs comes from diesel fuel consumption. This study aims to evaluate the influence of haul road geometry on fuel efficiency and hauling equipment productivity. Analyzed parameters include road gradient, width, curve radius, superelevation, and cross slope, referring to standards such as AASHTO and Indonesian Ministerial Decree No. 1827/K/30/MEM/2018.

Before road improvements, hauling equipment productivity was recorded at 21,870 BCM per month, with an average fuel consumption of 20.08 liters per hour, a fuel ratio of 0.25 liters/BCM, and a fuel cost of IDR 58,831,684 per unit per month. After road geometry improvements, productivity increased to 43,157 BCM per month, the fuel ratio decreased to 0.24 liters/BCM, and fuel costs dropped to IDR 47,044,368 per unit per month. The operational cost savings reached IDR 15,423,869 per unit per month. These results indicate that optimizing haul road geometry significantly improves operational efficiency and reduces fuel expenses in mining operations.

Keywords: *Road Geometry, Productivity, Rimpull, Fuel, Fuel Ratio, Fuel Cost.*

Abstrak. PT Pancaran Surya Abadi merupakan perusahaan tambang batubara yang menerapkan metode penambangan terbuka. Dalam kegiatan pengangkutan overburden, digunakan Dump Truck Sany SKT90S dan Backhoe Kobelco SK480. Salah satu biaya operasional terbesar berasal dari konsumsi bahan bakar solar. Penelitian ini bertujuan mengkaji pengaruh kondisi geometri jalan tambang terhadap efisiensi konsumsi bahan bakar dan produktivitas alat angkut. Parameter yang dianalisis meliputi kemiringan jalan, lebar, radius tikungan, superelevasi, dan kemiringan melintang, dengan acuan standar AASHTO dan Kepmen ESDM No. 1827/K/30/MEM/2018.

Sebelum perbaikan jalan, produktivitas alat tercatat sebesar 21.870 BCM per bulan, dengan konsumsi bahan bakar 20,08 liter per jam, fuel ratio 0,25 liter/BCM, dan biaya bahan bakar Rp 58.831.684 per alat per bulan. Setelah perbaikan, produktivitas meningkat menjadi 43.157 BCM per bulan, fuel ratio menurun menjadi 0,24 liter/BCM, dan biaya bahan bakar turun menjadi Rp 47.044.368. Penghematan biaya operasional mencapai Rp 15.423.869 per alat per bulan. Hasil ini menunjukkan bahwa perbaikan geometri jalan tambang berpengaruh signifikan terhadap peningkatan efisiensi operasional dan penurunan biaya bahan bakar.

Kata Kunci: *Geometri Jalan, Produktivitas, Rimpull, Bahan Bakar, Fuel Ratio, Fuel Cost.*

A. Pendahuluan

PT Pancaran Surya Abadi merupakan perusahaan tambang batubara yang beroperasi di wilayah Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur. Dalam menjalankan kegiatan produksinya, perusahaan mengandalkan berbagai peralatan tambang yang berperan penting dalam pencapaian target produksi. Salah satu aspek krusial dalam perencanaan operasional adalah kemampuan untuk menghitung dan memperkirakan kapasitas kerja alat gali-muat dan angkut. Hal ini berkaitan langsung dengan efektivitas produksi yang harus dijaga agar tetap sesuai dengan target yang telah ditetapkan perusahaan.

Pada salah satunya yang terpenting dalam operasi penambangan yang sangat vital adalah komponen bahan bakar untuk alat mekanis, salah satunya pada penggunaan solar jika penggunaannya besar akan memakan banyak biaya, sehingga ada beberapa hal yang harus diperhatikan pada penggunaan solar yang berpengaruh pada kondisi jalan, kondisi alat dan keadaan aktual pada lapangan, sehingga pada pembangunan geometri jalan harus memerhatikan standar sesuai Kepmen No. 1827/K/30/MEM/2018 dan ketentuan yang di cetuskan pada teori AASHTO (American Association Of State Highway and Transportation Official).

Sehingga pada kebutuhan bahan bakar harus diperhatikan karna akan berpengaruh terhadap biaya operasional, besarnya pengeluaran ditentukan juga oleh geometri jalan dan kondisi jalan, oleh karena itu dalam penelitian ini dilakukan kajian pengaruh geometri jalan yang berpengaruh terhadap konsumsi bahan bakar untuk mengoptimalkan penggunaan bahan bakar sehingga lebih efisien dan dapat meminimalisir biaya besar untuk biaya operasional.

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka perumusan masalah penelitian ini adalah: “Bagaimana kondisi geometri jalan dilapangan serta kesesuaian dengan AASHTO dan Kepmen No. 1827/K/30/MEM/2018?”, “Bagaimana hubungan produksi dengan besar konsumsi bahan bakar?”, “Berapa kebutuhan bahan bakar alat angkut dump truck?”, “Bagaimana fuel ratio dapat mencapai target yang ditentukan?”. Selanjutnya, tujuan dari penelitian ini, yaitu sebagai berikut :

1. Mengetahui kondisi geometri jalan aktual di jalur Pit Timur serta kesesuaiannya berdasarkan AASHTO dan Kepmen No. 1827/K/30/MEM/2018.
2. Mengetahui hubungan produksi *Overburden* dengan penggunaan konsumsi bahan bakar.
3. Mengetahui hubungan produksi dengan konsumsi bahan bakar alat muat dan angkut (liter/jam).
4. Mengetahui dan menganalisa *fuel ratio* dan *fuel cost*.

B. Metode

Metodologi penelitian ini dibagi menjadi tiga tahapan utama, yaitu: pengambilan data, pengolahan data, dan analisis data.

Pada tahap pengambilan data, terdapat dua jenis data yang digunakan, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui pengukuran langsung di lapangan, yang mencakup kondisi geometrik jalan tambang, waktu siklus (cycle time) alat angkut-muat, konsumsi bahan bakar, nilai fill factor, serta swell factor. Sementara itu, data sekunder merupakan data pendukung yang diperoleh dari berbagai sumber seperti laporan studi terdahulu, jurnal ilmiah, peta dasar wilayah kerja, target produksi perusahaan, spesifikasi teknis alat, data curah hujan, serta acuan teknis seperti standar AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials).

Adapun dalam kegiatan penambangan, proses pemindahan tanah secara mekanis merupakan tahap penting yang melibatkan kegiatan penggalian dan pengangkutan tanah dengan menggunakan alat berat. Proses ini dilakukan untuk mengakses cadangan batubara yang berada di bawah permukaan tanah, sehingga diperlukan tahap pengupasan terlebih dahulu sebelum cadangan tersebut dapat diambil dan dimanfaatkan.

Geometri jalan tambang perlu dirancang dengan perhatian khusus, sebagaimana halnya jalan umum. Hal ini disebabkan karena alat angkut di area tambang memiliki ukuran dan bobot yang jauh lebih besar dibandingkan kendaraan yang beroperasi di jalan raya. Oleh karena itu, perancangan geometri jalan harus disesuaikan dengan dimensi dan spesifikasi alat angkut yang digunakan, agar kendaraan dapat bergerak secara optimal, aman, dan dalam kecepatan kerja yang wajar. Pada dasarnya, seluruh aspek geometri jalan tambang selalu mengacu pada ukuran dan karakteristik kendaraan angkut yang beroperasi di jalur tersebut.

1. Lebar Jalan

Lebar jalan angkut di area tambang umumnya dirancang untuk mendukung penggunaan jalur ganda, baik dengan sistem lalu lintas satu arah maupun dua arah. Pada praktiknya, semakin besar lebar jalan yang disediakan, maka semakin optimal pula kelancaran proses pengangkutan. Selain itu, peningkatan lebar jalan turut berkontribusi terhadap peningkatan keselamatan dan kelancaran lalu lintas alat angkut di area tambang.

2. Jari-jari Tikungan

Penentuan radius tikungan pada jalan tambang harus disesuaikan dengan spesifikasi alat angkut yang digunakan, termasuk dimensi dan kemampuan manuvernya. Radius tikungan ini ditentukan berdasarkan hubungan antara gaya gesek lateral yang bekerja pada kendaraan dengan gaya normal yang diterima oleh permukaan jalan. Perhitungan yang tepat terhadap radius tikungan sangat penting untuk menjaga stabilitas dan keselamatan alat angkut saat melintasi area berbelok.

Berdasarkan hasil pengamatan dan perhitungan pada jari-jari tikungan, dimana dengan memperhatikan superelevasi serta kecepatan optimal dari dumptruck saat melaju pada belokan, hal tersebut mengacu dari standar operasional menurut teori AASHTO dengan mendapatkan nilai sebesar 27,87 m dan nilai jari-jari minimum yang dapat digunakan sebesar 14,38 m, sehingga jari-jari pada tikungan yang ada sudah memenuhi syarat yang telah ditentukan, dikarenakan nilai maksimal yang sudah melebihi nilai minimum.

3. Superelevasi

Untuk mengimbangi pengaruh gaya sentrifugal yang terjadi saat alat angkut melintasi tikungan, terdapat dua metode yang dapat diterapkan. Pertama, dengan menurunkan kecepatan kendaraan saat memasuki tikungan, dan kedua, dengan merancang kemiringan jalan (superelevasi) ke arah pusat kelengkungan tikungan. Kedua pendekatan ini bertujuan untuk menjaga kestabilan kendaraan serta meningkatkan keselamatan selama manuver pada jalur berbelok.

Pada Superelevasi sendiri merupakan kemiringan pada belokan dimana untuk mengatasi gaya sentrifugal yang bekerja pada alat angkut yang sedang melewati tikungan jalan, parameter yang perlu diperhatikan dari superelevasi ini harus memperhatikan jari-jari tikungan dan kecepatan dari alat angkut tersebut, ada dua cara untuk mengatasinya dengan dilakukannya mengurangi kecepatan dan yang kedua adalah membuat kemiringan ke arah titik pusat jari-jari tikungan, caranya membuat elevasi yang lebih rendah ke arah pusat jari-jari tikungan dan membuat elevasi yang lebih tinggi ke arah terluar jari-jari tikungan, hal tersebut dinamakan superelevasi. Kemiringan jalan ini berfungsi untuk alat angkut agar tidak terguling saat melaju tikungan dengan kecepatan tertentu.

4. Kemiringan Jalan

Setiap jenis alat angkut memiliki kemampuan yang berbeda dalam melewati medan tanjakan, tergantung pada spesifikasi dan performa mesinnya. Kemiringan jalan biasanya dinyatakan dalam satuan persen, yang menggambarkan perbandingan antara perubahan elevasi (beda tinggi) terhadap panjang lintasan mendatar sepanjang 100 satuan. Kemiringan jalan angkut memiliki hubungan langsung dengan kemampuan kendaraan dalam menaklukkan tanjakan maupun turunan. Berdasarkan **Keputusan Menteri ESDM No. 1827/K/30/MEM/2018**, kemiringan maksimum yang direkomendasikan untuk jalan angkut tambang adalah sebesar **12%**, guna menjaga efisiensi dan keselamatan operasional alat angkut.

5. Kemiringan Melintang

Kemiringan melintang (*cross slope*) adalah sudut yang terbentuk antara kedua sisi permukaan jalan terhadap bidang horizontal. Umumnya, jalan angkut pada tambang dirancang dengan penampang melintang berbentuk cembung. Desain ini bertujuan untuk mempercepat aliran air ke sisi jalan, sehingga sistem drainase menjadi lebih efektif dan permukaan jalan tetap dalam kondisi baik, terutama saat terjadi hujan.

6. Produktivitas Alat

Produktivitas alat dalam kegiatan penambangan dihitung berdasarkan rangkaian aktivitas operasional yang telah ditentukan sebelumnya. Untuk memperoleh nilai produktivitas dari alat gali-muat maupun alat angkut, diperlukan sejumlah data hasil observasi lapangan. Data tersebut mencakup waktu siklus kerja (*cycle time*), kapasitas bucket alat muat, faktor pengembangan material (*swell factor*), faktor pengisian (*fill factor*), serta tingkat efisiensi kerja dari masing-masing alat yang digunakan.

7. Fuel Ratio

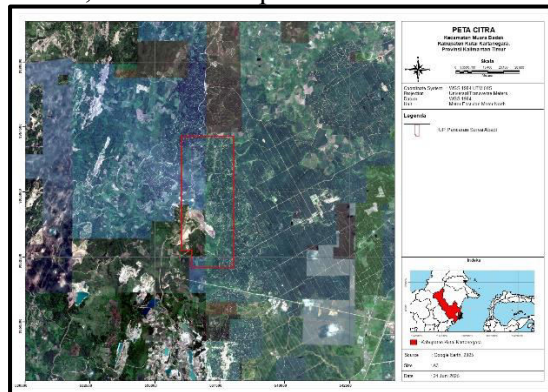
Rasio ini menggambarkan tingkat efisiensi penggunaan bahan bakar, yang dihitung berdasarkan perbandingan antara konsumsi bahan bakar per jam dengan volume overburden yang diproduksi dalam satuan BCM per jam.

Fuel ratio merupakan perbandingan antara jumlah konsumsi bahan bakar yang dibutuhkan selama pembongkaran berlangsung, dimana untuk mendapatkan satu BCM material overburden, berdasarkan hasil pengamatan didapatkan fuel ratio sebesar 0,25 Liter/BCM, artinya untuk mendapatkan satu BCM membutuhkan bahan bakar sebesar 0,25 liter yang dimana target dari perusahaan sendiri di angka 0,24 liter sehingga terdapat perbedaan setelah perbaikan dan mencapai target

8. Fuel Cost

Merupakan besaran biaya bahan bakar yang dikeluarkan untuk membongkar atau menghasilkan satu BCM material overburden. Nilai *fuel cost* diperoleh dengan mengalikan *fuel ratio* (liter/BCM) dengan harga bahan bakar per liter yang berlaku.

pada saat perhitungan fuel cost, untuk mengetahui perhitungan fuel cost dilakukan untuk mengetahui total biaya yang dikeluarkan selama kegiatan pengupasan overburden pada suatu alat angkut yang digunakan dalam pengangkutan material, perhitungan ini dilakukan pada alat angkut. Berdasarkan hasil pengolahan data yang telah dilakukan didapatkan biaya per shift selama pengupasan overburden di pada pit timur sebesar Rp. 5.219,755,- shift/Dumptruck. Sedangkan untuk biaya per 29 hari didapatkan sebesar Rp. 58.831.684,- 29Hari/Dumptruck.



Gambar 1. Peta Lokasi Penambangan

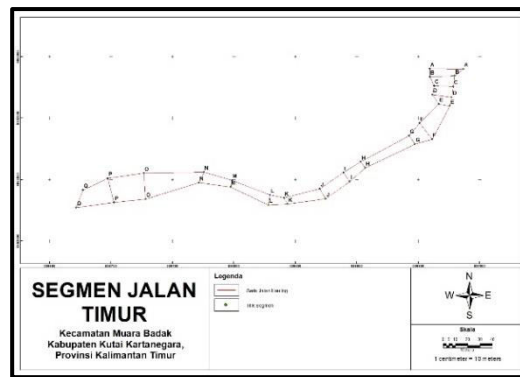
C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Geometri Jalan

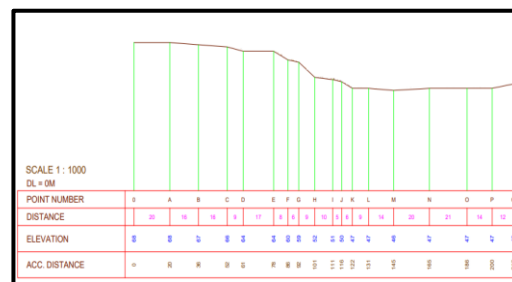
Pada Kondisi jalan angkut dari front loading point sampai front disposal merupakan jalan yang bersumber dari material aslinya, dengan permukaan jalan yang relatif curam, akan tetapi ada beberapa segmen jalan yang kondisinya bergelombang apabila menerima beban yang dilewati oleh alat angkut dengan beban yang cukup berat dan hanya memiliki 1 jalur pengangkutan dikarenakan hanya untuk pengupasan overburden sehingga hanya bersifat sementara. Sehingga diperlukan pemadatan jalan yang lebih optimal akan kondisi jalan dalam keadaan baik atau rata.

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan bahwa pola pemuatan yang digunakan yaitu top loading artinya posisi alat gali-muat berada diatas alat angkut atau posisi track alat gali-muat sejajar dengan vessel alat angkut. Sedangkan pada alat angkut dump truck menggunakan pola single back up, dimana alat angkut memposisikan diri untuk dimuati di satu tempat yang lebih rendah dan di lakukan secara bergantian dengan muatan lain hingga penuh.

Pada Kondisi jalan angkut dari front loading point sampai front disposal merupakan jalan yang bersumber dari material aslinya, dengan permukaan jalan yang relatif curam, akan tetapi ada beberapa segmen jalan yang kondisinya bergelombang apabila menerima beban yang dilewati oleh alat angkut dengan beban yang cukup berat dan hanya memiliki 1 jalur pengangkutan dikarenakan hanya untuk pengupasan overburden sehingga hanya bersifat sementara. Sehingga diperlukan pemadatan jalan yang lebih optimal akan kondisi jalan dalam keadaan baik atau rata.



Gambar 2. Sketsa Segmen Jalan Timur



Gambar 3. Penampang jalan aktual

Pada hasil penarikan garis, dapat dilihat penampang pada **Gambar 2** dimana pada pit timur sendiri memiliki 17 segmen, Pada hasil pengukuran lebar jalan angkut dengan menggunakan alat total station dalam keadaan lurus di lapangan dapat dilihat pada **Tabel 1** dimana jalan angkut memiliki kondisi yang bervariasi dari lebar dan menyempit. Pengukuran jalan angkut dalam kondisi lurus memiliki tujuan agar alat mekanis yang melewati suatu jalan dapat berjalan secara optimal. Berikut merupakan hasil dari pengukuran lebar jalan pada kondisi lurus

Tabel 1. Lebar Jalan Angkut Kondisi Lurus

Segmen			Rencana Berdasarkan Perhitungan (m)	Lebar Jalan Lurus Aktual (m)
A	-	B		20,18
B	-	C		15,65
C	-	D		15,91
D	-	E		9,04
E	-	F		16,74
F	-	G		8,47
G	-	H	12,81	6,07
H	-	I		8,90
I	-	J		9,52
J	-	K		5,40
K	-	L		5,70
L	-	M		9,48

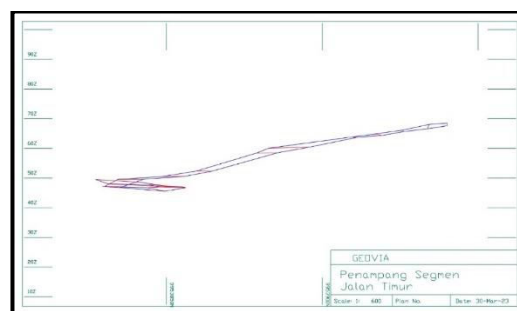
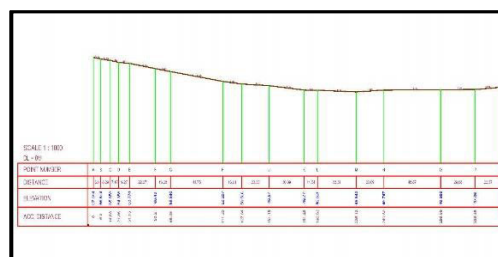
Segmen			Rencana Berdasarkan Perhitungan (m)	Lebar Jalan Lurus Aktual (m)
M	-	N		14,21
N	-	O		20,20
O	-	P		20,54
P	-	Q		14,03

Tabel 2. Lebar Jalan Angkut pada Kondisi Belokan Timur

Segmen				Rencana Berdasarkan Perhitungan (m)	Lebar Jalan Belokan Aktual (m)	
D	-	E	-	F	16,71	9,04
O	-	M	-	N	16,71	20,20
I	-	J	-	K	16,71	9,52

Kemiringan Jalan

Berdasarkan hasil pengukuran dan pengamatan geometri jalan dari *loading point* sampai ke *disposal*, didapatkan kemiringan jalan yang berbeda-beda, untuk acuan standar operasional dimana mengacu ke Kepmen ESDM No. 1827 Tahun 2018 yaitu grade kemiringan jalan tidak boleh melebihi 12%, hal ini untuk mengoptimalkan kinerja, target produksi yang bisa tercapai dan untuk menghindari adanya kecelakaan saat bekerja. Kondisi jalan yang dilalui oleh suatu alat mekanis untuk memindahkan material *overburden* dari *loading point* menuju *disposal* mempunyai kemiringan jalan mulai dari -4 % - 14,99 %. Berdasarkan standar operasional prosedur perusahaan bahwa kemiringan jalan maksimal yang sudah ditetapkan sebesar 12 %. Sehingga keadaan aktual pada kemiringan jalan melebihi batas maksimal yang sudah ditetapkan dan perlu adanya peninjauan ulang kembali untuk situasi pada *grade* kemiringan jalan tambang dan ada pula terdapa kurang dari 0 % dikarenakan lebih rendah kemiringanya.

**Gambar 4.** Design Jalan Rekomendasi**Gambar 5.** Penampang Jalan Rekomendasi

Jari-Jari Tikungan Superelevasi

Nilai *superelevasi* akan dipengaruhi oleh kecepatan alat angkut dalam melewati belokan dan dibandingkan dengan lebar jalan pada kondisi tikungan, oleh karena itu berdasarkan pengamatan dan perhitungan secara teori untuk lebar jalan angka yang di dapat 4% rekomendasi untuk superelevasi.

Berdasarkan hasil pengamatan dan perhitungan pada jari-jari tikungan, dimana dengan memperhatikan *superelevasi* serta kecepatan optimal dari *dumpruck* saat melaju pada belokan, hal tersebut mengacu dari standar operasional menurut teori AASHTO dengan mendapatkan nilai sebesar 27,87 m dan nilai jari-jari minimum yang dapat digunakan sebesar 14,38 m, sehingga jari-jari pada tikungan yang ada sudah memenuhi syarat yang telah ditentukan, dikarenakan nilai maksimal yang sudah melebihi nilai minimum.

Kemiringan Melintang

Pada hasil pengamatan di lapangan yang telah dilakukan beberapa jalur tidak memiliki kemiringan melintang, dimana jalur tersebut memiliki kondisi jalan yang kurang baik dengan adanya genangan air dan jalur tersebut bersifat sementara, dikarenakan hanya untuk jalur pembuangan overburden ke tempat disposal sementara dan adanya kondisi jalan yang bergelombang.

Produktivitas Alat Muat Angkut

Waktu Kerja Alat Angkut *Sany SKT90S*

Waktu Kerja rata-rata per hari = 439,66 menit

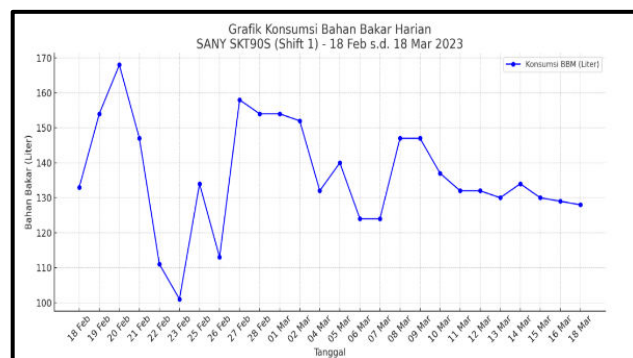
Waktu Kerja tersedia per hari = 660 menit

Efisiensi Kerja alat gali-muat = $\frac{W_e}{W_t} \times 100\%$

$$= \frac{439,66}{660} \times 100\% = 66,61$$

Perhitungan Konsumsi Bahan Bakar Alat Muat dan Alat Angkut

Pada kebutuhan bahan bakar pada setiap ritase alat angkut dipengaruhi geometri jalan salah satunya pada kondisi aktual di jalan tambang, apabila kondisi jalan semakin curam atau melebihi *grade* jalan 12% maka konsumsi bahan bakar yang dikeluarkan oleh alat tersebut akan semakin besar. Karena *rimpull* yang bekerja pada unit dikeluarkan alat tersebut semakin besar sehingga penggunaan bahan bakar pun akan semakin besar juga, berdasarkan hasil pengolahan diperoleh konsumsi bahan bakar setiap *ritase* pada alat gali-muat sebesar 0,23 liter/*ritase* sedangkan alat angkut sebesar 3,12 liter/*ritase*.



Gambar 6. Konsumsi Bahan Bakar

D. Kesimpulan

Geometri jalan di area Pit Timur menunjukkan kondisi yang sangat bervariasi. Jarak dari loading point ke area disposal tercatat sepanjang 380,93 meter. Lebar jalan bervariasi, dengan lebar jalan lurus antara 6,07 meter hingga 20,54 meter, sedangkan pada bagian tikungan mencapai 9,52 meter. Selain itu, terdapat segmen jalan yang perlu diperlebar untuk mendukung kelancaran operasional. Kemiringan jalan juga perlu dievaluasi, karena kondisi aktual menunjukkan variasi dari -4% hingga 14,99%, yang berpotensi tidak memenuhi standar operasional tambang.

Pada Pit timur terdapat hasil fuel cost dan fuel ratio, dimana secara aktualnya fuel cost alat angkut di Pit timur berjumlah Rp 58.831.684,-/29 Hari dan fuel ratio berjumlah 0,25 Liter/BCM. Kebutuhan Konsumsi bahan bakar pada pit timur konsumsi alat angkut Sany SKT90S sebesar 20,08 Liter/jam atau pada kurun 29 hari bisa menghabiskan 3.486 Liter/bulan. Nilai fuel ratio aktual pada alat angkut adalah 0,25 liter/BCM dan fuel cost aktual dalam perbulan adalah sebesar Rp. 58.831.684

/bulan/alat. Kemudian setelah perbaikan nilai fuel ratio turun menjadi 0,24 liter/BCM dan fuel cost perbulan menjadi Rp. 43.407.814 /bulan/alat.

Ucapan Terimakasih

Dari penelitian ini, penulis banyak mengucapkan banyak terimakasih telah membantu dan menyelesaikan penelitian ini kepada:

1. Dosen Program Studi Tambang Unisba
2. Keluarga Edi tercinta
3. Keluarga Tambang Unisba 2018
4. Alcatraz Team
5. DKM Al-Furqon

Daftar Pustaka

- Aprian, A. (2025). Analisis Perkuatan Tunnel menggunakan Metode RMR, Q-System, dan Finite Element Method pada TD XC-2 CG 460. *Jurnal Riset Teknik Pertambangan*, 91–106. <https://doi.org/10.29313/jrtp.v5i1.5900>
- Falah, A. F., Yuliadi, N., & Fauzi, I. (2025). *Penentuan Zona Aquifer di Quarry Trass PT XYZ*. <https://journal.sbpubliher.com/index.php/minetech>
- Rifai, A., W, S., & Winarti. (2024). Analisis Getaran Peledakan Tambang Batubara di PT. X, Tenggaraong Seberang Terhadap Pemukiman. *Jurnal Riset Teknik Pertambangan*, 93–102. <https://doi.org/10.29313/jrtp.v4i2.4371>
- Anonim, 1993, “AASHTO guide for Design of Pavement Structures”, America, American Association of State Highway and Transportation Officials
- Anonim, 2018, Keputusan Menteri ESDM, Nomor 1827K/230/MEM/204185, tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan yang Baik.
- Anonim, SNI 7167, 2016, “Pengaman Jalan Pertambangan”.
- Anonim, 2021, “Sany SKT90S Wide-Body Dump Truck”, China.
- Anonim, 2019, “ACERA GEOSPEC SK460-8/SK480LC-8”, Japan.
- Anonim, 2024., “Data Geospasial”, Republik Indonesia
- Dwayne D, Tannant & Bruce Regensburg, 2001, “Guidelines For Mine Haul Road Design”, University of British Columbi.
- Nabella, Merlin, Zaenal, Yuliadi, 2016, “Analisis Pengaruh Kemiringan Jalan dan Jarak Angkut Terhadap Konsumsi Bahan Bakar dan Fuel Ratio Pada Kegiatan Penambangan Batuan Andesit di PT Gunung Sampurna Makmur Kecamatan Cigudeg, Kabupaten Bogor, Jawa Barat”, Prosiding Spesia Teknik Pertambangan (Februari, 2016). ISSN : 2460-6499. P 237- 244. Universitas Islam Bandung, Bandung.
- Partanto, Prodjosumarto, 1993, “Tambang Terbuka (Surface Mining)”, Departemen Pertambangan Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Partanto, Prodjosumarto, 1993, “Pemindahan Tanah Mekanis”, Departemen Pertambangan Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Sukirman, dkk., 1999, “Dasar-dasar Perencanaan Geometrik Jalan”, Nova, Bandung.
- Wicaksono, M. Rizqi, Zaenal, Moralista, Elfida, 2019, “Evaluasi Jalan Tambang Berdasarkan Teori AASHTO untuk Meningkatkan Produksi Pengupasan dan Pengangkutan Overburden pada Kegiatan Penambangan Batubara di Area Roto South G PT Kideco Jaya Agung, Desa Batu Kajang, Kecamatan Batu Sopang, Kabupaten Paser, Provinsi Kalimantan Timur”, Prosiding Spesia Teknik Pertambangan (Februari, 2020), ISSN : 2460-6499, P 141-148, Universitas Islam Bandung, Bandung.