



Kajian Pengaruh Geometri Jalan Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Alat Angkut

Dimas Gumelar, Zaenal, Elfida Moralista*

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

ARTICLE INFO

Article history :

Received : 7/5/2024

Revised : 19/7/2024

Published : 23/7/2024



Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.

Volume : 4

No. : 1

Halaman : 31-40

Terbitan : **Juli 2024**

ABSTRAK

PT XYZ Tbk merupakan perusahaan yang bergerak di bidang usaha industri pertambangan dengan salah satu komoditasnya berupa bauksit yang berlokasi di Kabupaten Sanggau, Provinsi Kalimantan Barat. Pada kondisi aktual di daerah penelitian terdapat beberapa geometri jalan yang tidak sesuai dengan standar yang ditetapkan sehingga, target produksi tidak tercapai. Dalam proses penelitian ini dilakukan terhadap geometri jalan pada Site Bukit 30 yang berfokus pada standarisasi jalan hauling menuju area washing plant. Analisis menggunakan metode komperatif dilakukan terhadap geometri jalan yang mangacu pada Keputusan Menteri ESDM No. 1827 tahun 2018 dan American Association of State Highways and Transportation Officials Berdasarkan hasil penelitian secara aktual maka didapatkan produktivitas aktual di lapangan alat angkut 32,23 BCM/jam/alat dengan rata-rata konsumsi bahan bakar alat angkut 10,06 liter/jam dan Fuel Ratio sebesar 0,31 liter/BCM. Setelah melakukan proses simulasi perbaikan geometri jalan menggunakan perangkat lunak maka didapatkan rekomendasi untuk peningkatan produktivitas alat dan pengurangan Fuel Ratio dengan standarisasi grade jalan tidak lebih dari 8%. Maka didapatkan peningkatan produktivitas rekomendasi alat angkut 69,4 BCM/jam/alat dengan tercapainya produksi sebesar 126.469,04 ton/bulan dengan rata-rata konsumsi bahan bakar alat angkut 7,35 liter/jam dan Fuel Ratio sebesar 0,1 liter/BCM

Kata Kunci : Geometri Jalan; Produktivitas; Rimpull.

ABSTRACT

PT XYZ Tbk is a company engaged in the mining industry with one of its commodities in the form of bauxite located in Sanggau Regency, West Kalimantan Province. In the actual conditions in the research area there are several road geometries that are not in accordance with the standards set so that the production target is not achieved. In this research process, the road geometry at Bukit 30 Site is focused on the standardization of the hauling road to the washing plant area. Analysis using the comparative method is carried out on road geometry that refers to the Decree of the Minister of Energy and Mineral Resources No. 1827 of 2018 and the American Association of State Highways and Transportation Officials Based on the actual research results, the actual productivity in the field of hauling equipment is 32.23 BCM / hour / tool with an average fuel consumption of 10.06 liters / hour and a Fuel Ratio of 0.31 liters / BCM. After simulating the road geometry improvement process using software, recommendations are obtained to increase tool productivity and reduce Fuel Ratio with road grade standardization of no more than 8%. Then obtained an increase in productivity of 69.4 BCM / hour / tool recommendations with the achievement of production of 126,469.04 tons / month with an average fuel consumption of 7.35 liters / hour and a Fuel Ratio of 0.1 liters / BCM.

Keywords : Road Geometry; Productivity; Rimpull.

A. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara yang memiliki sumberdaya alam yang melimpah. Seiring perkembangan industri di Indonesia kebutuhan pokok semakin tinggi setiap harinya. Pemanfaatan sumberdaya alam dapat menunjang terpenuhinya kebutuhan pokok yang semakin tinggi salah satunya dalam sektor penambangan. UBPB Tayan merupakan salah satu unit bisnis pertambangan bauksit yang dimiliki oleh PT XYZ (Persero), Tbk yang berada di Kecamatan Tayan Hilir, Kabupaten Sanggau, Provinsi Kalimantan Barat.

Dalam kegiatan operasi penambangan ada salah satu komponen yang sangat penting salah satunya kebutuhan bahan bakar solar untuk alat mekanis. Penggunaan solar yang relatif besar memberikan pengaruh terhadap biaya operasi penambangan. Beberapa hal yang berpengaruh terhadap konsumsi bahan bakar pada alat mekanis, diantaranya kondisi geometri jalan, kondisi alat dan kondisi aktual di lapangan.

Dalam pembuatan geometri jalan perlu diperhatikan standar atau ketentuan yang telah ditetapkan seperti pada teori AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials) dan KEPMEN ESDM No. 1827 tahun 2018, kemiringan jalan dan daya dukung jalan untuk menahan beban yang diberikan oleh alat terbesar yang melaluinya. Keadaan aktual di lapangan ada beberapa geometri jalan yang belum sesuai dengan standar yang telah ditetapkan seperti pada kemiringan jalan yang terlalu curam, sehingga dapat menimbulkan alat angkut tidak dapat bekerja secara optimal dan berpengaruh terhadap waktu edar alat tersebut. Semakin besar waktu edar alat angkut maka produksi akan semakin menurun dan konsumsi bahan bakar akan semakin meningkat.

Analisis dilakukan untuk mengetahui pengaruh kondisi jalan angkut terhadap konsumsi bahan bakar alat angkut. Oleh karena itu dalam penelitian ini dilakukan kajian pengaruh geometri jalan terhadap konsumsi bahan bakar untuk mengoptimalkan penggunaan bahan bakar yang lebih efisien sehingga dapat mengurangi biaya operasional dari kegiatan penambangan.

Mengacu pada latar belakang tersebut, maka perumusan masalah pada penelitian ini yaitu: “Bagaimana kondisi geometri jalan secara aktual?”, “Bagaiman fuel cost dan fuel ratio secara actual?”, “Bagaimana hubungan produksi dan konsumsi bahan bakar secara aktual?”, “Bagaiman produksi sebelum dan sesudah perbaikan?”. Meninjau dari rumusan masalah tersebut, maka tujuan penelitian ini diantaranya, (1) Mengetahui kondisi geometri jalan secara aktual, (2) Mengetahui dan menganalisis Fuel Ratio dan Fuel Cost secara aktual, (3) Mengetahui hubungan konsumsi bahan bakar pada alat angkut terhadap produksi, (4) Mengetahui produksi sebelum dan sesudah perbaikan geometri jalan.

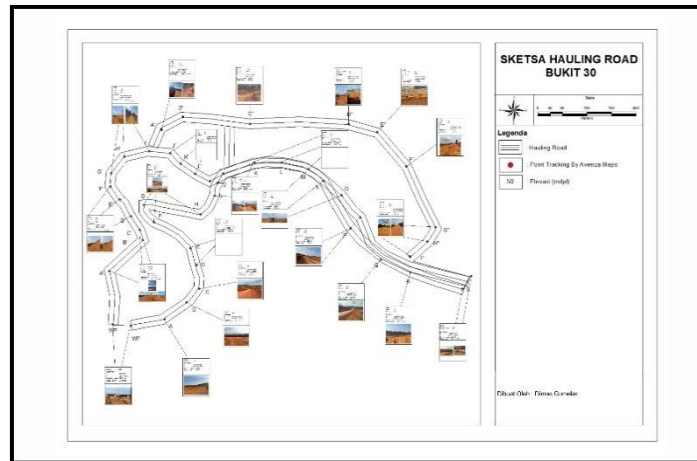
B. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pengambilan data pada perusahaan berupa data geometri jalan, Cycle Time, dan konsumsi bahan bakar. Data tersebut selanjutnya diolah hingga mendapatkan analisis dari kegiatan penelitian yang telah dilakukan. Metodologi penelitian yang dilakukan dibagi ke dalam tiga tahap yaitu teknik pengambilan data, teknik pengolahan data dan teknik analisis Data yang didapatkan terbagi menjadi dua bagian yaitu data primer dan data sekunder. Data primer yang digunakan meliputi parameter geometri jalan yaitu lebar jalan, grade jalan, jari-jari tikungan, superelevasi, Cross Slope, Rolling Resistance, Cycle Time, Fill Factor, serta target produksi. Dan Data sekunder yang digunakan meliputi peta dasar seperti topografi, geologi, administrasi daerah, serta kesampaian daerah, spesifikasi alat gali-muat, spesifikasi alat angkut, Swell Factor, standar American Association of State Highways and Transportation Officials (AASHTO) dan Kepmen ESDM No. 1827 tahun 2018.

Pengolahan data pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan rumus-rumus dasar Pemindahan Tanah Mekanis dan menggunakan rumus-rumus (AASHTO) untuk menghitung geometri jalan yang sesuai standar dengan bantuan perangkat lunak. Analisis pengolahan data dilakukan dengan menggunakan metode komparatif antara pengaruh geometri jalan terhadap konsumsi bahan bakar secara aktual dan standar ASSHTO dan Kepmen ESDM No. 1827 tahun 2018, produksi aktual dengan produksi yang telah ditetapkan perusahaan dan setelah dilakukan simulasi perbaikan. Berdasarkan hasil analisis perbaikan akan didapatkan optimasi geometri jalan untuk peningkatan produksi bijih dengan efisiensi bahan bakar pada alat angkut.

C. Hasil dan Pembahasan

Pengambilan data dilakukan pada area Site Bukit 30 PT XYZ Tbk UBP Bauksit Tayan, pengamatan kegiatan ore getting menuju washing plant dengan jarak 1,258 km dengan jumlah segmen sebanyak 23. Kegiatan pembongkaran dan pengangkutan material bijih pada daerah tersebut masih berupa keadaan CBX (Crud Bauxite) dimana hasil material ore getting tersebut dibawa menuju area washing plant untuk mengurangi kadar SiO₂ dan material overburden yang masih tercampur sehingga didapatkan hasil akhir berupa WBX (Washed Bauxite). Site Bukit 30. Alat angkut yang beroperasi pada area site 30 adalah Hino FM 260JD dengan lebar 2,49 m dan berat maksimum muatan sebesar 24 ton dengan alat gali muat berupa excavator Hitachi Zaxis 350-H. Pada penelitian geometri jalan ini membagi jalan menjadi 23 segmen, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 1 untuk kondisi jalan angkut.



Gambar 1. Sketsa Pembagian Segmen Jalan

Geometri Jalan

Pengambilan data geometri jalan dilakukan dengan pengukuran secara langsung di lapangan menggunakan GPS untuk memperoleh koordinat segmen jalan, roll meter untuk mengukur lebar jalan. Dari hasil pengukuran geometri jalan yang terbagi ke dalam 23 segmen jalan. Hasil dari pengukuran jalan tersebut kemudian dibandingkan dengan menggunakan perhitungan dengan persamaan rumus AASHTO dengan kondisi aktual di lapangan agar dapat mengetahui bagian segmen jalan mana yang belum memenuhi standar.

Lebar Jalan

Lebar jalan angkut yang berada pada area Bukit 30 menuju Washing Plant merupakan jalan angkut yang terbagi dalam dua jenis jalan yaitu jalan angkut dua jalur dan satu jalur. Pengukuran aktual di lapangan dilakukan dengan bantuan alat meteran yang dibagi menjadi beberapa segmen jalan. Dimana dalam penentuan lebar minimum dilihat dari alat angkut terbesar yang digunakan yaitu alat angkut dump truck Hino FM 260 JD dengan lebar kendaraan sebesar 2,49 meter.

$$L \text{ min} = (n \times Wt) + [(n+1) (0,5 \times Wt)] \tag{1}$$

Lebar Jalan Lurus Satu Jalur:

$$L \text{ min} = 1 \times 2,49 \times [(1+1) \times (0,5 \times 2,49)] = 4,98 \text{ m} \tag{2}$$

Lebar Jalan Lurus Dua Jalur:

$$L \text{ min} = 2 \times 2,49 \times [(2+1) \times (0,5 \times 2,49)] = 8,72 \text{ m} \tag{3}$$

Tabel 1. Rekapitulasi Perhitungan Lebar Jalan Kondisi Lurus Site Bukit 30

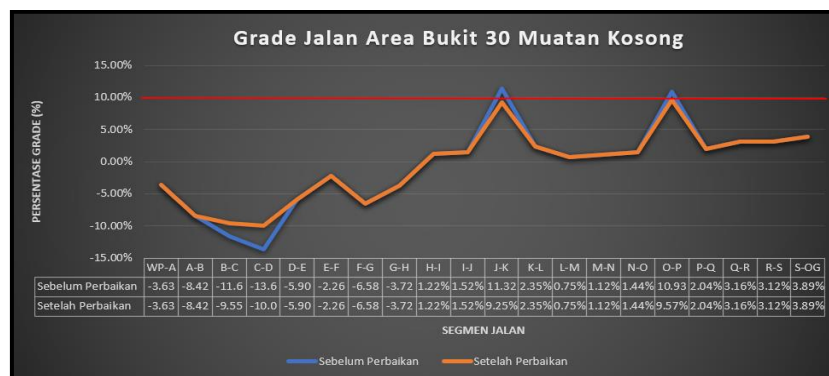
Segmen		Rencana Berdasarkan Perhitungan (m)	Lebar Jalan Lurus Aktual (m)	Koreksi Lebar Jalan (m)
WP	- A	4,98	24,69	4,98
A	- B	4,98	6,00	4,98
D	- E	4,98	8,24	4,98
E	- F	4,98	10,05	4,98
G	- H	4,98	12,13	4,98
I	- J	4,98	16,70	4,98
K	- L	8,72	13,85	8,72
M	- N	8,72	9,20	8,72
N	- O	8,72	12,47	8,72
P	- Q	8,72	18,94	8,72
Q	- R	8,72	9,05	8,72
R	- S	8,72	9,12	8,72
S	- OG 30	11,35	21,63	11,35

Tabel 2. Rekapitulasi Perhitungan Lebar Jalan Kondisi Tikungan Site Bukit 30

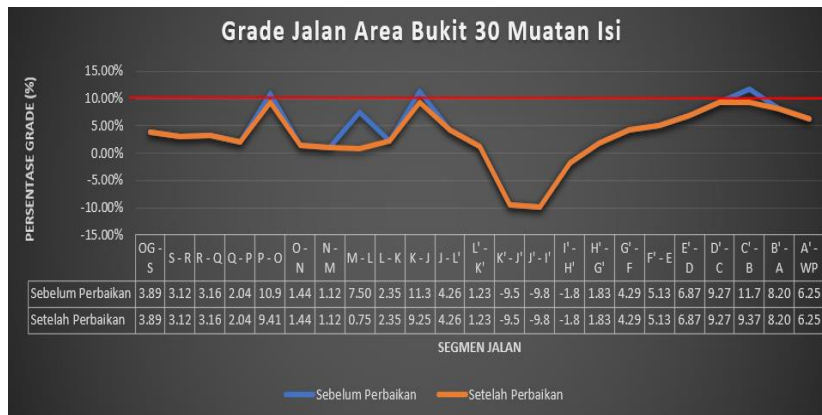
Segmen	Rencana Berdasarkan Perhitungan (m)	Lebar Jalan Belokan Aktual (m)	Penambahan Lebar Jalan (m)	Lebar Jalan Rekomendasi (m)
P	- O	25,08	0,10	25,08
M	- L	25,08	8,08	25,08
L	- K	25,08		25,08
K'	- J'	35,83		35,83
J'	- I'	35,83		35,83
I'	- H'	35,83		35,83
H'	- G'	14,33		14,33
G'	- F'	14,33		14,33
D'	- C'	14,33	4,75	14,33
C'	- B'	14,33	4,71	14,33

Kemiringan Jalan

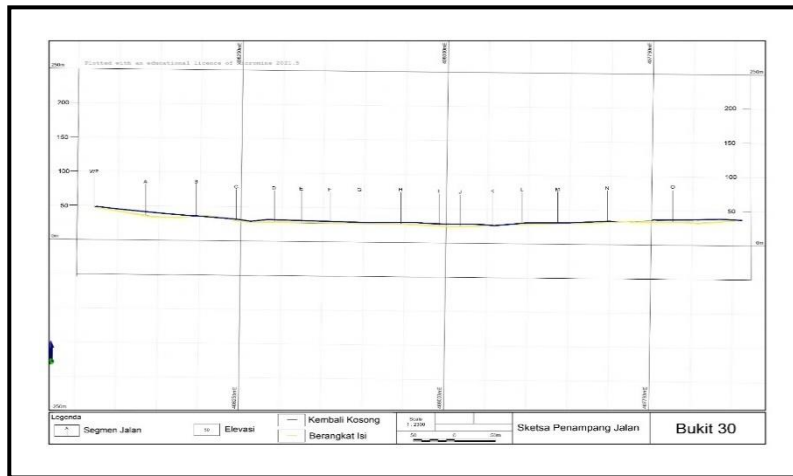
Berdasarkan hasil pengukuran di lapangan, geometri jalan dari area ore getting sampai dengan washing plant, setiap segmen memiliki kemiringan yang berbeda-beda. Untuk jalan angkut memiliki kemiringan pada angka -3%-11,82%. Terdapat beberapa segmen yang perlu diperbaiki, seperti pada segmen J-K yang mana memiliki kemiringan tertinggi sebesar 11,82%, segmen tersebut sangat berpotensi menimbulkan hambatan pada waktu edar alat dan membuat berkurangnya nilai produksi.



Gambar 2. Grade Jalan Kondisi Muatan Kosong



Gambar 3. Grade Jalan Kondisi Muatan Isi



Gambar 4. Sketsa Penampang Segmen Jalan Bukit 30

Kemiringan Melintang (cross slope)

Berdasarkan ketentuan Kepmen No. 1827K menetapkan bahwa nilai cross slope yang baik berada pada angka 20 mm/m atau sebesar 2%. Dari hasil pengolahan yang dilakukan, nilai cross slope berada pada angka 2,74 – 4,52% sehingga kondisi cross slope pada segmen jalan telah sesuai standar.

Superelevasi dan Jari-jari Tikungan

Berdasarkan AASHTO jari-jari tikungan didapatkan nilai 14,38 pada jalan angkut daerah penelitian. Dari hasil pengolahan dan perhitungan dari lokasi perhitungan, jari-jari tikungan telah melebihi standar yang telah direkomendasikan sehingga tidak perlu adanya penambahan jari-jari di lokasi penelitian. Menurut perhitungan dengan mempertimbangkan kecepatan alat angkut pada kondisi tikungan dan juga jari-jari tikungan didapatkan angka 0,04 atau 4% untuk superelevasi.

Produktivitas dan Produksi Alat Angkut

Produktivitas Alat Angkut

Alat angkut yang digunakan yaitu Hino FM 260 JD dengan kegiatan pembongkaran dan pemuatan material CBX (Crud Bauxite). Produktivitas alat angkut dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$P_{ia} = \frac{E_a \times 60 \times (H_{mt} \times N_p \times FF_m) \times SF}{Ca}$$

$$P_{ia} = \frac{73,25 \times 60 \times (2 \times 7 \times 108\%) \times 75\%}{15,43}$$

$$P_{ia} = 32,32 \text{ BCM/Jam/Alat}$$

Produksi Dumptruck Hino FM 260 JD

$$P_a = P_{ia} \times n_a$$

$$P_a = 32.32 \text{ BCM/Jam/Alat} \times 4 \text{ Alat}$$

$$P_a = 129.28 \text{ BCM/Jam}$$

$$P = 58.874,112 \text{ Ton}$$

Konsumsi Bahan Bakar Alat Angkut

Data yang digunakan untuk menghitung konsumsi bahan bakar dari alat angkut dilakukan selama pengamatan berlangsung. Dimana total konsumsi bahan bakar selama (liter/bulan) dibagi dengan jam kerja alat angkut selama (jam/bulan). sehingga akan didapatkan konsumsi bahan bakar dalam (liter/jam).

$$FC_a = \frac{TFC \text{ (Liter/Bulan)}}{W_p \text{ (Jam/Bulan)}}$$

$$FC_a = \frac{2844 \text{ Liter/Bulan}}{138,26 \text{ Jam/Bulan}}$$

$$FC_a = 20,57 \text{ Liter/Jam}$$

Fuel Cost

Untuk mengetahui biaya bahan bakar yang digunakan dalam kegiatan pengangkutan ore getting maka perlu dilakukan perhitungan *fuel cost* secara aktual. Untuk menghitung fuel cost dapat menggunakan rumus sebagai berikut.

$$FC = FC \times H_{bb}$$

$$FC = 0,31 \text{ Liter/BCM} \times \text{Rp } 24.074 / \text{Liter}$$

$$FC = \text{Rp. } 7.462,94 / \text{BCM}$$

$$FC = \text{Rp. } 7.462,94 / \text{BCM} \times 128.90 \text{ BCM/Jam}$$

$$FC = \text{Rp } 961.972,966 / \text{Jam} \times 10 \text{ Jam}$$

$$FC = \text{Rp } 9.961.972,66 / \text{Shift}$$

$$FC = \text{Rp } 9.961.972,66 \times 23 \text{ Hari}$$

$$FC = \text{Rp } 221.253.272,2$$

Fuel ratio

Fuel Ratio merupakan perbandingan dari jumlah konsumsi bahan bakar yang dibutuhkan selama pembongkaran atau pengangkutan untuk mendapatkan satu BCM bauksit. setelah perbaikan segmen jalan adanya penurunan dari *fuel ratio*.

$$FR = \frac{FC}{P}$$

$$FR = \frac{10,06 \text{ Liter/Jam}}{32,21 \text{ BCM/Jam}}$$

$$FR = 0,31 \text{ Liter/BCM}$$

Hubungan Produksi dengan Konsumsi Bahan Bakar

Hubungan antara produksi dengan konsumsi bahan bakar dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$H_{P\&BB} = \frac{PA}{FC}$$

$$H_{P\&BB} = \frac{21603,12 \text{ BCM/Bulan}}{24444 \text{ Liter/ Bulan}}$$

$$H_{P\&BB} = 7,59 \text{ BCM/Liter}$$

Berdasarkan hasil pengolahan didapatkan hubungan dari konsumsi bahan bakar dengan produksi sebesar 7,59 BCM/liter. Dari hasil tersebut dapat dinyatakan untuk mendapatkan 7,59 BCM ore getting perlu mengeluarkan bahan bakar sebesar 1 liter.

Rasio Cut & Fill Perbaikan Jalan dan Lama Perbaikan Jalan

Cut & Fill

Dalam proses perbaikan geometri jalan terdapat rasio *cut and fill*. Dimana pada bagian ini berfungsi untuk mengetahui perbandingan antara lapisan tanah yang dikupas dan diisi untuk memperbaiki geometri jalan. Dengan membuat simulasi menggunakan perangkat lunak dapat diketahui perbandingan rasio cut and fill untuk memperbaiki beberapa segmen jalan. Berikut ini merupakan tabel rekapitulasi perbandingan rasio *cut and fill* untuk memperbaiki segmen jalan B'-C' segmen jalan O-P. dan segmen J-K pada *Site* Bukit 30 menuju *washing plant*.

Tabel 3. Rasio Cut and Fill Perbaikan Segmen Jalan

<i>PARAMETERS</i>	<i>VALUES</i>	<i>Tonnage</i>
<i>Cut Volume in Bank Cubic Meters (BCM)</i>	1859,834753	3347,702556
<i>Cut Volume in Loose Cubic Meters (LCM)</i>	3254,710818	5858,479472
<i>Cut Volume in Compacted Cubic Meters (CCM)</i>	2929,239736	5272,631525
<i>Cut Tonnage (TONNES)</i>	5272,631525	9490,736745
<i>Fill Volume in Compacted Cubic Meters (CCM)</i>	32494,57731	58490,23916
<i>Fill Volume in Loose Cubic Meters (LCM)</i>	36105,0859	64989,15463
<i>Fill Volume in Bank Cubic Meters (BCM)</i>	20631,47766	37136,65979
<i>Fill Tonnage (TONNES)</i>	37136,65979	
<i>Density (t/bcm)</i>	1,67	
<i>Swell Factor (%)</i>	75	
<i>Compaction Factor (%)</i>	10	

Lama Waktu Perbaikan

Dalam proses perbaikan geometri jalan terdapat beberapa pertimbangan untuk proses perbaikan. salah satunya adalah biaya sewa alat untuk proses perbaikan geometri jalan beserta dengan lama waktu pengerjaannya. Oleh karena itu maka perlu diperhatikan mengenai produktivitas *bulldozer* agar dapat mengetahui lama estimasi proses perbaikan jalan beserta dengan sewa alat *bulldozer* yang dihitung berdasarkan konsumsi bahan bakarnya.

Tabel 4. Produktivitas *Bulldozer* Catterpillar D85

<i>Dozing Unit</i>			
Type	85	Kecepatan Maju (m/Menit)	33
Tinggi <i>Blade</i> (m)	1,3	Kecepatan Mundur (m/Menit)	50
Lebar <i>Blade</i> (m)	3,81	Ganti Gigi (Menit)	0.1
Kelandaian	8%	<i>Cycle Time</i> (menit)	2.6
Kapasitas <i>Blade</i> (m2)	4.41	Produktivitas (m3/jam)	73
Kecepatan Maju (Km/Jam)	2	Produktivitas (Tonase / Jam)	121,91
Kecepatan Mundur (Km/Jam)	3		

Lama waktu perbaikan

$$R_{ht} = \frac{\text{Cut Tonnage (Ton)}}{\text{Produktivitas Bulldozer (Ton/Jam)}}$$

$$R_{ht} = \frac{5272,63152498919 \text{ Ton}}{121,91 \text{ Ton/Jam}}$$

$$R_{ht} = 43,2519707 \text{ Jam}$$

Biaya sewa Bulldozer

$$HR_{DZ} = \text{Lama waktu perbaikan (jam)} \times \text{Biaya sewa bulldozer (Rp / jam)}$$

$$HR_{DZ} = 43,25 \text{ jam} \times \text{Rp } 1.000.000,00 / \text{Jam}$$

$$HR_{DZ} = \text{Rp } 43.250.197,07$$

Biaya sewa Dumptruck

$$HR_{DZ} = (\text{Biaya konsumsi bahan bakar aktual (Liter/jam)} \times \text{Biaya bahan Bakar}) \times (\text{Jumlah unit dibutuhkan (unit)} \times \text{lama waktu pengerjaan (jam)})$$

$$HR_{DZ} = (7,35 \times \text{Rp } 24.074) \times (4 \text{ Unit} \times 43.2519707 \text{ Jam})$$

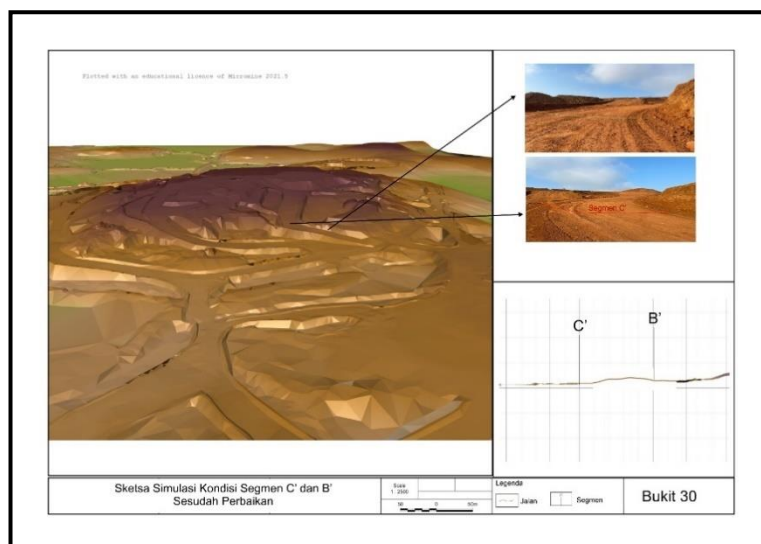
$$= \text{Rp } 30.611.294,7$$

Total biaya keseluruhan untuk perbaikan tiga segmen jalan

$$\text{Total biaya} = \text{Biaya sewa } bulldozer + \text{biaya sewa } dumptruck$$

$$\text{Total biaya} = \text{Rp } 43.250.197,07 + \text{Rp } 30.611.294,7$$

$$\text{Total biaya} = \text{Rp } 73.861.492,4$$



Gambar 5. Sketsa Hasil Simulasi Setelah Perbaikan Segmen Jalan

D. Kesimpulan

Pada kondisi aktual lapangan terdapat pembagian jalur penambangan karena daerah Site Bukit 30 terbagi menjadi beberapa bagian yaitu kembali kosong dan berangkat isi. Lebar jalan setiap jalur cukup bervariasi dan pada beberapa segmen perlu dilakukan penambahan lebar jalan sesuai rekomendasi baik untuk jalan penambangan satu jalur ataupun untuk jalan penambangan dua jalur. Kemiringan jalan pada daerah penelitian juga pada beberapa segmen perlu diperbaiki agar tidak melebihi standar yang telah

direkomendasikan yaitu 8% sehingga perlu diadakan perbaikan. Nilai fuel ratio aktual 0,31 liter/BCM dan fuel cost aktual dalam per shift sebesar Rp. Rp 6.668.294.24 /Shift. Dimana pada penggunaan bahan bakar alat angkut masih melebihi standar yang telah ditetapkan oleh Perusahaan. Oleh karena itu perlu dilakukannya perbaikan geometri jalan agar dapat mengurangi nilai Fuel Cost dan Fuel Ratio. Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan hubungan dari konsumsi bahan bakar alat dengan produksi sebesar 7,59 BCM/liter. Dari hasil tersebut dapat dinyatakan untuk mendapatkan 7,59 BCM ore getting perlu mengeluarkan bahan bakar sebesar 1 liter. Berdasarkan hasil simulasi perbaikan geometri jalan dengan berubahnya Cycle Time alat angkut pada awalnya sebesar 15.43 menit menjadi 7.20 menit didapat kan produksi sebesar 126.419,04 Ton/Bulan. Dimana hasil tersebut telah melebihi produksi yang telah ditetapkan oleh Perusahaan pada Site Bukit 30 yaitu sebesar 83.000 Ton/Bulan sehingga target produksi telah tercapai.

Daftar Pustaka

- [1] Adnyano. A. A. Inung Arie., *Keserasian Alat Gali-Muat dan Alat Angkut Pada Kegiatan Pengambilan Lumpur dan Tanah Pucuk di PT. Newmont Nusa Tenggara Kabupaten Sumbawa Barat Provinsi Nusa Tenggara Barat*. Bandung: Sekolah Tinggi Teknologi Nasional Bandung, 2018.
- [2] A. Ramadhani Setiawan, M. Khalid Syafrianto, M. Fakultas Teknik Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Tanjungpura Pontianak, and D. Fakultas Teknik Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Tanjungpura Pontianak, "PERENCANAAN PEMBUATAN JALAN TAMBANG PADA MINE DEVELOPMENT AND SGA PLANT PROJECT PT. ANTAM TBK, KOMODITAS BAUKSIT, KABUPATEN MEMPAWAH, PROVINSI KALIMANTAN BARAT," 2019.
- [3] Anonim, *AASHTO guide for Design of Pavement Structures*. America: American Association of State Highway and Transportation Officials, 1993.
- [4] Anonim, *Handbook Hino Ranger FM 260 JD*. Japan, 2020.
- [5] Anonim, *Reliable Solutions Zaxis 350H*. Japan, 2019.
- [6] Anonim, *Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 1827 K/30/MEM/2018 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan yang Baik*. Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia, 2018.
- [7] Ahmad Fathurrohman, *Perancangan Sequence Backfill Di Lokasi Bukit 7A Baru Studi Kasus PT ANTAM. Tbk UBP Bauksit Tayan. Kabupaten Sanggau. Kalimantan Barat*. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta, 2019.
- [8] Astika Prasiddha Sasyri Wilatikta, *Kajian Genesa Endapan Bauksit Tambang Tayan. Kalimantan Barat Berdasarkan Karakteristik Geokimia dan Mineralogi*. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada, 2017.
- [9] Fachrul Rozi Ramadhan. Yoga Aribowo. Dian Agus Widiarso. Dedi Sunjaya. Betraz A., *Geologi. Karakteristik dan Genesa Endapan Laterit Bauksit PT ANTAM Tbk. Unit Geomin Daerah Kenco Kabupaten Landak Provinsi Kalimantan Barat*. Kalimantan Barat: PT. ANTAM Tbk Unit Geomin Site Landak, 2017.
- [10] Indonesianto. Yanto., *Pemindahan Tanah Mekanis*. UPN "Veteran" Yogyakarta, 2008.
- [11] Lesmana. G.. Zaenal. Z.. & Iswandar. I., *Kajian Teknis Produktivitas Alat Gali- Muat dan Alat Angkut pada Kegiatan Penambangan Batubara di PT Rajawali Internusa Desa Muara Laway. Kecamatan Merapi Timur Kabupaten Lahat. Provinsi Sumatera Selatan*, 1st ed., vol. 7. Prosiding Teknik Pertambangan, 2021.
- [12] Musryatun, *Kajian Teknis Alat Muat dan Alat Angkut Pada Pengupasan Overburden di Front Wangler UBPN Sultra Kecamatan Pomalaa Kabupaten Kolaka. Provinsi Sulawesi Tenggara*. UPN "Veteran" Yogyakarta, 2019.

- [13] P. S. W. Muhammad Mayadi, *Perolehan Al₂O₃ dan SiO₂ pada Pencucian Bijih Bauksit di PT Dinamika Sejahtera Mandiri Kecamatan Toba. Kabupaten Sanggau. Provinsi Kalimantan Barat.* Universitas Islam Bandung, 2019.
- [14] M. Farhan Hidayat, Zaenal, and K. Wijaksana, “Prosiding Teknik Pertambangan Analisis Geometri Jalan pada Penambangan Andesit PT,” 2021, doi: 10.29313/pertambangan.v0i0.30847.
- [15] S. Ais Fatmi Sitangger and M. Khalid Syafrianto, “KAJIAN TEKNIS PRODUKTIVITAS ALAT ANGKUT HINO FM 260 JD PADA PENAMBANGAN GALENA PT KAPUAS PRIMA COAL, TBK KABUPATEN LAMANDAU PROVINSI KALIMANTAN TENGAH,” 2019.
- [16] A. Noorraya and I. Karna Wijaksana, “Prosiding Teknik Pertambangan Perencanaan Jalan Transportasi Batubara dari Stockpile Menuju Dermaga oleh PT Atrya Swascripta Rekayasa di Kabupaten Tapin Provinsi Kalimantan Selatan Hauling Design for Coal Transportation from Stockpile to Dock by PT Atrya Swascripta Rekaya at Tapin Regency Province,” 2019.
- [17] D. Tannant, “Guidelines for Mine Haul Road Design,” 2001.
- [18] Partanto. Prodjosumarto, *Pemindahan Tanah Mekanis*. Departemen Pertambangan Institut Teknologi Bandung, 1993.
- [19] Partanto. Prodjosumarto, *Tambang Terbuka (Surface Mining)*. Departemen Pertambangan Institut Teknologi Bandung, 1993.
- [20] Zailani. M. A., *Kajian Teknis Peningkatan Korelasi Rencana Cycle Time Alat Angkut Di Pit Kwest PT. Kaltim Prima Coal Kalimantan Timur*, 1st ed., vol. 2. Jurnal Ilmu Teknik Sriwijaya, 2014.
- [21] Sufriadin, F. Mawardi, and Sri Widodo, “Analisis Pengaruh Ukuran Butir Terhadap Desulfurisasi dan Deashing Batubara Menggunakan Larutan NaOH,” *Jurnal Riset Teknik Pertambangan*, pp. 15–26, Jul. 2023, doi: 10.29313/jrtp.v3i1.1681.