

Pengaruh Geometri Jalan dan *Rolling Resistance* terhadap Produktivitas Alat Angkut pada CV JPRO di Kecamatan Jalancagak, Kabupaten Subang, Provinsi Jawa Barat

Rizky Andrian Perdana*, Iswandaru, Elfida Moralista

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

*andriannriski123@gmail.com, iswandaru@hotmail.com

Abstract. CV JPRO is a company that operates in managing mining businesses with a target productivity value of transportation equipment of 20 BCM/hour/equipment. Previous actual productivity was 18.06 BCM/Hour/Tool so value is considered no fulfil target productivity of transportation equipment. On the andesite transportation road there are several road segments that are not ideal according to standard provisions ESDM Ministerial Decree no.1827/K/30/2018 and AASHTO standards which cause less than optimal productivity. So it is necessary to improve road geometry, rolling resistance and cycle time of transport equipment with the aim of increasing the productivity of transport equipment. Research was carried out in the mining area at the CV JPRO location by observing and planning improvements to the road geometry so that it complies with standards ESDM Ministerial Decree no.1827/K/30/2018 and AASHTO standards on mining roads from the mining front to the andesite processing site. The road length is 1,898 m and consists of 14 road segments. The data collected includes: geometry roads, rolling resistance, cycle time of transport equipment. The results of this research produce recommendations for improving the productivity of transport equipment which is carried out by improving the road width value in accordance with Minister of Energy and Mineral Resources Decree no. 1827/K/30/2018 where the road grade is 8% and the rolling resistance value is 2.8%, as well as repairing rimpull to obtain optimal conveyance speed, thereby causing an acceleration of conveyance circulation time from 29,7 minutes to 19,20 minutes and an increase in production by 31,20% and from these improvements the results of the improvements were able to increase equipment production transport become 11.585 tons/month.

Keywords: *Productivity, Mine Road, Road Geometry*

Abstrak. CV JPRO merupakan perusahaan yang bergerak dalam mengelola jenis usaha pertambangan dengan nilai target produktivitas alat angkut yaitu sebesar 20 BCM/Jam/Alat. Produksi aktual sebelumnya adalah 17,54 BCM/Jam/Alat sehingga nilai tersebut dinilai tidak memenuhi target produktivitas alat angkut. pada jalan angkut pengangkutan andesit terdapat beberapa segmen jalan yang tidak ideal menurut ketentuan standar peraturan Kepmen ESDM no.1827/K/30/2018 dan standar AASHTO yang menyebabkan produktivitas kurang optimal. Penelitian dilakukan pada area penambangan lokasi CV JPRO dengan mengamati dan merencanakan perbaikan geometri jalan agar sesuai dengan standar peraturan Kepmen ESDM no.1827/K/30/2018 dan standar AASHTO pada jalan tambang mulai dari front penambangan hingga menuju tempat pengolahan andesit. Dengan Panjang jalan yaitu sebesar 1,898 m dan terdiri atas 14 segmen jalan. Data yang dikumpulkan adalah meliputi geometri jalan, rolling resistance, cycle time alat angkut. Hasil dari penelitian ini menghasilkan rekomendasi Perbaikan produktivitas alat angkut yang dilakukan dengan memperbaiki nilai lebar jalan yang sesuai dengan Kepmen ESDM no.1827/K/30/2018 dimana grade jalan tidak melebihi 8% dan nilai rolling resistance yaitu sebesar 2,8%, serta perbaikan rimpull untuk memperoleh kecepatan alat angkut yang optimal sehingga menyebabkan adanya percepatan waktu edar alat angkut dari waktu 29,7 menit menjadi 19,20 menit dan terjadi peningkatan produktivitas alat angkut menjadi 27,14 BCM/Jam Sehingga produktivitas bertambah sebesar 55 % dan dari perbaikan tersebut hasil perbaikan mampu meningkatkan produksi alat angkut menjadi 11.585 ton/bulan.

Kata Kunci: *Produktivitas, Jalan Tambang, Geometri Jalan.*

A. Pendahuluan

Indonesia adalah negara yang kaya dengan akan hasil tambang, barang tambang yang sedang banyak dibutuhkan pada saat ini di Indonesia adalah batuan andesit selain itu adapun permintaan dengan kenaikan 28% dalam negeri. CV JPRO adalah suatu perusahaan yang bergerak pada bidang pertambangan dengan bahan galian utama yaitu batuan andesit. Pada kegiatan pertambangan terdapat beberapa aspek yang perlu diperhatikan salah satunya adalah pengaruh geometri jalan. (Muhammad Ikram & Yuliadi, 2022; Safarudin *et al.*, 2016; Tendi Fernando *et al.*, 2023)

Geometri jalan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi produktivitas alat dimana alat yang dipakai dilapangan dan dari hasil pengamatan juga alat yang dipakai dilapangan kurang optimal dikarenakan beberapa segmen jalan memiliki lebar dan kemiringan yang tidak sesuai dengan standar Kepmen ESDM No.1827 tahun 2018 dan standar AASHTO. sehingga berpengaruh terhadap produktivitas yang kurang optimal dan menyebabkan adanya ketidakcapaian target oleh karena itu perlu adanya upaya perbaikan cycle time maupun perbaikan geometri jalan agar target produktivitas alat angkut dapat tercapai, Upaya untuk meningkatkan nilai produktivitas alat angkut berupa memperbaiki cycle time alat angkut, meliputi kecepatan alat angkut, jarak pengangkutan, grade jalan, lebar jalan, lalu melakukan perbandingan untuk mengetahui ketercapaian target produktivitas alat angkut setelah dilakukan perbaikan.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, terdapat tujuan penelitian adalah :

1. Mengetahui produktivitas aktual alat angkut di CV JPRO .
2. Mengetahui pengaruh geometri jalan dan nilai *rolling resistance* terhadap produktivitas alat angkut.
3. Mengetahui upaya peningkatan produktivitas alat angkut agar target produktivitas tercapai.

B. Metodologi Penelitian

Penelitian dilakukan dengan melakukan pengamatan serta pengambilan data baik berupa data primer maupun data sekunder untuk menunjang penelitian. Kemudian data selanjutnya diolah dan dilakukan analisa dimana teknik analisis data dilakukan adalah dengan analisis metode komparatif geometri jalan sebelum dan sesudah perbaikan serta dibandingkan dengan standar AASHTO dan Kepmen ESDM No.1827/30/K/2018. Untuk selanjutnya didapatkan hasil analisis geometri jalan terhadap produktivitas alat angkut.

Batuan andesit terbentuk dari magma dengan temperature antara 900- 1.1000C, mineral-mineral yang dikandung batuan andesit bersifat mikrokopis, tidak bisa dilihat tanpa bantuan mikroskop. Material-material itu antara lain adalah silica (SiO₂) dengan jumlah antara 52-63%, kuarsa dengan jumlah sekitar 20%, biotite, basalt, feltise, plagioclase feldspar, pyroxene serta hornblende dengan presentase sangat kecil dilapangan, morfologi batuan andesit dapat dikenali dari warna abu - abu yang dominan sampai merah.

Kegiatan pemindahan tanah mekanis adalah kegiatan yang menggunakan serangkaian alat pemuatan dan transportasi untuk memindahkan tanah dan memuatnya ke truk, yang mengangkut tanah ke tempat pembuangan. Pada dasarnya dengan menggunakan alat mekanik atau alat berat. (Silvia sukirman,1999). Sedangkan Perencanaan geometri jalan adalah perencanaan rute dari suatu ruas jalan secara lengkap, meliputi beberapa elemen yang disesuaikan dengan kelengkapan dan data yang ada atau tersedia dari data yang ada atau tersedia dari hasil survey lapangan dan telah dianalisis, serta mengacu pada ketentuan yang berlaku (Hendarsin Shirley L, 2000).

Tujuan dari kegiatan penelitian ini yaitu :

1. Mengetahui produktivitas aktual alat angkut di CV JPRO .
2. Mengetahui pengaruh geometri jalan dan nilai *rolling resistance* terhadap produktivitas alat angkut.
3. Mengetahui upaya peningkatan produktivitas alat angkut agar target produktivitas tercapai.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Kegiatan penambangan batu andesit di CV JPRO dilakukan dengan menggunakan peralatan mekanis. Alat gali yang digunakan adalah jenis Excavator Komatsu PC-200 yang dipasangkan dengan dump truck dengan jenis DT Mistsubishi HDX Canter sebagai alat utama pengangkutannya. Kegiatan penelitian dan pengumpulan data yang dilakukan meliputi pengukuran secara aktual terhadap geometri jalan serta pengaruhnya terhadap ketercapaian target produktivitas.

Jalan Angkut

Jalan angkut CV JPRO dari Crushing plant ke Loading point berjarak $\pm 1,8$ Km dengan Jalan angkut memiliki satu jalur, dengan Jalan angkut memiliki satu jalur. lalu dilakukan pengukuran lebar jalan pada setiap segmen dengan menggunakan roll meter dan melakukan pengeplotan titik koordinat tiap titik segmen dengan menggunakan GPS Garmin 62s. dan di dapatkan 14 segmen jalan termasuk dengan 12 tikungan.

Pola Pemuatan

Dari hasil pengamatan yang telah dilakukan di lapangan maka, pola kegiatan pemuatan di lokasi penambangan yaitu menggunakan pola bottom loading dimana alat muat yaitu berupa excavator jenis Komatsu PC 200 berada di bawah atau sejajar dengan alat muat yakni Mitsubishi HDX Canter. Pola ini tentu terkadang berubah tergantung dari kondisi pada yang ada pada lokasi front kerja penambangan.

Lebar Jalan Angkut

Data lebar jalan juga dibagi atas dua yaitu lebar jalan lurus dan tikungan dimana, lebar jalan lurus yang sebenarnya sangat heterogen tergantung pada lebar jalan. Tujuan pengukuran jalan angkut secara garis lurus adalah agar dumptruck atau alat mekanis lainnya yang melewati jalan tersebut dapat beroperasi secara optimal tanpa terhalang oleh lebar jalan angkut.

Berdasarkan data yang didapat dilapangan, lebar jalan lurus dengan spesifikasi Mitsubishi HDX Canter adalah :

Diketahui:

$$\begin{aligned}
 n &= 1 \\
 n &= 2 \\
 W_t &= 1,97 \text{ m} \\
 \text{Ditanyakan Lebar Jalan (Lmin)} \\
 L_{\min} &= n \cdot W_t + (n+1) \left(\frac{1}{2} \cdot W_t \right) \\
 L_{\min} (n=1) &= 1 \times 1,97 \text{ m} + (1+1) \left(\frac{1}{2} \times 1,97 \text{ m} \right) = 3,94 \text{ m} \\
 L_{\min} (n=2) &= 2 \times 1,97 \text{ m} + (2+1) \left(\frac{1}{2} \times 1,97 \text{ m} \right) = 6,89 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Maka dari itu dapat dilihat pada tabel hasil pengukuran data dilapangan sebagai berikut :

Tabel 1. Lebar Jalan Angkut

Kondisi	Titik			Segmen	Standar Berdasarkan Perhitungan (m)	Lebar Jalan Lurus Aktual (m)	Koreksi (m)
bolak-balik	A	-	B	1	3,94	3,03	0,91
	B	-	C	2	3,94	3,68	0,26
	C	-	D	3	3,94	2,74	1,2
	D	-	E	4	3,94	2,89	1,05
	E	-	F	5	3,94	2,15	1,79
	F	-	G	6	3,94	3,11	0,83
	G	-	H	7	3,94	3,54	0,4
	H	-	G	8	3,94	3,54	0,4
	G	-	I	9	3,94	3,12	0,82
	I	-	J	10	3,94	2,83	1,11
	J	-	K	11	3,94	3,92	0,02

	K	-	L	12	3,94	3,06	0,88
	L	-	M	13	3,94	4,26	-0,32
	M	-	N	14	6,89	7,12	-0,23

Waktu Efektif

Untuk penentuan waktu kerja efektif, perusahaan, menerapkan kegiatan penambangan dalam satu shift kerja, shift dimulai bekerja dari pukul 07.00 – 16.00 WIB. Pengambilan data diambil dalam satu hari yang terdiri atas satu shift kerja. Berikut merupakan jadwal kerja yang ditetapkan di CV JPRO dengan total hari untuk penambangan batu andesit adalah 6 hari dalam seminggu.

Tabel 2. Waktu kerja

Waktu Tersedia - Waktu Produktif				
Hari	Kegiatan	Waktu	Jam	Waktu Produktif (jam/hari)
Senin s/d Kamis	Kerja	07.00 - 12.00	4	7
	Istirahat	12.00 - 13.00	1	
	Kerja	13.00 - 16.00	3	
Jum'at	Kerja	07.00 - 11.00	4	6,5
	Istirahat	11.30 - 13.00	1,5	
	Kerja	13.00 - 16.00	3	
Sabtu	Kerja	07.00 - 12.00	4	7
	Istirahat	12.00 - 13.00	1	
	Kerja	13.00 - 16.00	3	
Jumlah Waktu Produktif (Jam/Minggu)				6,83

Efisiensi Kerja

Efisiensi kerja merupakan waktu kerja yang asli untuk melakukan kegiatan penambangan, dengan adanya efisiensi kerja maka tidak semua waktu kerja yang tersedia dapat dimanfaatkan secara maksimal oleh para operator dan alat yang tersedia untuk beroperasi. Waktu kerja tersedia tidak maksimal dapat disebabkan oleh adanya hambatan-hambatan yang dapat berpotensi mengurangi waktu kerja yang tersedia.

Waktu Kerja Alat Gali-Muat *Komatsu* PC 200

$$\begin{aligned}
 \text{Waktu Kerja rata-rata per hari} &= 251,24 \text{ menit} \\
 \text{Waktu Kerja tersedia per hari} &= 420 \text{ menit} \\
 \text{Efisiensi Kerja alat gali-muat} &= \frac{W_e}{W_t} \times 100\% \\
 &= \frac{251,24}{420} \times 100\% \\
 &= 60,53 \%
 \end{aligned}$$

Tabel 3. Efisiensi Kerja Alat Gali-Muat

Jam			
We	R	S	Wp
4,19	0,09	2,43	6,61
%			
MA	PA	UA	EU
97,97%	98,64%	63,30%	60,53%

Waktu Kerja Alat Angkut *Mitsubishi HDX Canter*

$$\begin{aligned}
 \text{Waktu Kerja rata-rata per hari} &= 288,88 \\
 \text{menit Waktu Kerja tersedia per hari} &= 420 \text{ menit} \\
 \text{Efisiensi Kerja alat gali-muat} &= \frac{W_e}{W_t} \times 100\% \\
 &= \frac{288,88}{420} \times 100\% \\
 &= 78 \%
 \end{aligned}$$

Tabel 4. Effisiensi kerja dumptruck

J A M			
W	R	S	T
5,23	0,06	1,42	6,65
%			
MA	PA	UA	EU
98,85%	99,24%	81,33%	78%

Produktivitas Alat

Produktivitas alat pada kegiatan penambangan dapat diperoleh berdasarkan perhitungan dari masing-masing rangkaian kegiatan yang sudah ditetapkan, data yang dibutuhkan untuk memperoleh produktivitas alat gali-muat dan angkut seperti waktu edar, kapasitas bucket alat muat, faktor pengembangan material, faktor pengisian, dan juga efisiensi kerja alat.

Produktivitas Alat Muat, Alat muat yang digunakan yaitu Komatsu PC 200 dengan kegiatan penambangan andesit yang dilaksanakan.

Produktivitas alat muat dapat dilihat pada rumus berikut ini:

Alat muat yang digunakan yaitu *Excavator Komatsu PC-200*, dan waktu produktif rata-rata per hari 6,83 jam, Berikut perhitungan produksi alat gali-muat :

1. Produktivitas *Excavator*

$$Pm1 = \frac{58,77\% \times 60 \times 1 \text{ LCM} \times 41,04 \% \times 59\%}{0,45 \text{ menit}}$$

$$Pm1 = 18,97 \text{ BCM/jam/unit}$$

Produksi :

$$\begin{aligned}
 Pm &= 18,97 \text{ BCM/ jam} \times (6,83 \text{ jam/ hari}) \times 25 \text{ hari/ bulan} \\
 &= 3239,12 \text{ BCM/ bulan} \times 2,5 = 8.097,8 \text{ Ton/Bulan}
 \end{aligned}$$

Pengangkutan dilakukan dengan alat *Mitsubishi HDX Canter* dengan jarak tempuh sekitar 1,8 Km. berikut merupakan perhitungan produksi alat angkut :

2. Produktivitas *Dumptruck*

$$Pa1 = \frac{78\% \times 60 \times (23 \times 1 \text{ LCM} \times 41,04 \%) \times 59 \%}{29,7 \text{ menit}}$$

$$Pa1 = 8,97 \text{ BCM/jam/alat}$$

Produksi :

$$\begin{aligned}
 Pa &= P1a \times na \\
 &= 8,77 \text{ BCM/ jam/ unit} \times 2 \text{ unit} \\
 &= 17,54 \text{ BCM/ jam/alat}
 \end{aligned}$$

Waktu kerja rata-rata perhari adalah 6,83 jam sehingga produksinya adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 Pa &= 17,54 \text{ BCM/ jam} \times (6,83 \text{ jam/ hari}) \times 25 \text{ hari/ bulan} \\
 &= 2994,95 \text{ BCM/bulan} \times 2,5 = 7.487,37 \text{ Ton/Bulan}
 \end{aligned}$$

Rimpull

Rimpull untuk mengatasi GR $= 16 \text{ ton} \times 20 \text{ lbs/ton/\%} \times 11,6 \% = 3720 \text{ lbs}$

Rimpull untuk mengatasi AR dan RR $= 16 \text{ ton} \times 20 \text{ lbs/ton/\%} \times \text{Nilai RR/segmen}$
 $= 459,52 \text{ lbs}$

Total RP yang dibutuhkan $= 3720 \text{ lbs} + 459,52 \text{ lbs}$
 $= 4180 \text{ lbs}$

Waktu Tempuh pada segmen A-B $= 0,100 \text{ km} \div 8,08 \text{ km/jam} \times 60 = 1,31 \text{ menit}$

Berikut merupakan hasil dari perhitungan dan pengamatan rimpull dari alat angkut dengan kondisi bermuatan dan kosong secara aktual di lapangan.

Tabel 5. Hasil Pengamatan Rimpull

Segmen			No	Perhitungan Rimpull							
				Jarak (m)	grade jalan(%)	RP untuk RR dan AR	RP untuk GR	Total Rimpull	Gear	kecepatan (km/jam)	waktu (detik)
ISI DAN KOSONGAN	A	B	1	51,61	11,6	459,52	3720	4.180	1	8,08	79,00
	B	C	2	68,35	16,0	476,8	5125	5.602	1	5,38	87,00
	C	D	3	85,22	-4,7	469,12	-1502	(1.033)	5	37,29	24,12
	D	E	4	97,11	12,4	391,68	3954	4.346	1	8,08	115,00
	E	F	5	175,33	-4,0	395,52	-1278	(882)	5	37,29	20,00
	F	G	6	92,22	9,0	460,8	2869	3.330	2	12,43	74,00
	G	H	7	122,17	-13,1	483,2	-4191	(3.708)	1	8,08	122,00
	H	G	8	130,1	10,8	520,32	3444	3.964	1	8,08	136,00
	G	I	9	87,77	-17,1	518,4	-5469	(4.950)	1	8,08	38,16
	I	J	10	166,21	12,6	486,4	4043	4.529	1	8,08	128,00
	J	K	11	150,14	-6,0	390,4	-1918	(1.528)	4	8,28	55,00
	K	L	12	250,22	-4,8	476,8	-1535	(1.058)	5	37,29	40,12
	L	M	13	310,27	2,8	376,96	895	1.272	4	24,86	49,75
	M	N	14	422,19	3,8	320	1213	1.533	4	24,86	183,56
Total Jarak				1,90						total (Detik)	1151,72
										total (menit)	19,20

Upaya Peningkatan Produksi

Berdasarkan perhitungan rimpull didapat cycle time optimal dari dumptruck 19,20 menit, berikut merupakan perhitungan produksi setelah perbaikan cycle time:

1. Produktivitas Dumptruck

$$Pa1 = \frac{78\% \times 60 \times (23 \times 1,0 \text{ LCM} \times 41,04\%) \times 59\%}{19,20 \text{ menit}}$$

$$Pa1 = 27,14 \text{ BCM/jam/alat}$$

Sedangkan perhitungan produksi adalah :

$$Pa = Pa1 \times na$$

$$= 27,14 \text{ BCM/jam/alat} \times 2 \text{ alat}$$

$$= 27,14 \text{ BCM/jam} \times 2,5 = 67,85 \text{ ton/Jam}$$

$$= 185,36 \text{ BCM/hari} \times 2,5 = 463,3 \text{ ton/hari}$$

$$= 4634 \text{ BCM/bulan} \times 2,5 = 11.585 \text{ ton/bulan}$$

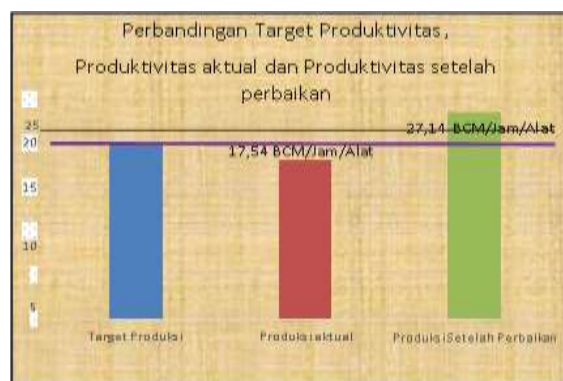
Pembahasan

Kecepatan alat angkut pada kondisi aktual membutuhkan waktu travel selama 29,7 menit untuk jarak dumping 1,898 m, berdasarkan hasil perhitungan kemampuan mesin masih bisa untuk dioptimalkan dengan keadaan jalan yang ada. Maka, perbaikan cycle time akan berpengaruh pada produksi alat angkut waktu hambatan yang ada pada kegiatan ini meliputi waktu standby alat, waktu repair alat. Perbedaan kedua waktu hambatan tersebut adalah, untuk waktu hambatan

stand by maka alat diam menunggu dan dapat beroperasi kembali, sedangkan pada waktu hambatan repair adalah alat berat benar-benar rusak atau tidak dapat digunakan dalam waktu yang lama dan memerlukan perbaikan.

Peningkatan produksi dibutuhkan untuk mencapai target produksi yang diinginkan oleh karena itu perlu adanya upaya perbaikan Upaya untuk meningkatkan produksi alat angkut dengan optimalisasi lebar jalan lurus, lebar tikungan, kemiringan jalan, dan rimpull ditingkatkan untuk mencapai kecepatan maksimum di setiap ruas jalan. Waktu edar alat angkut pada kondisi aktual membutuhkan waktu selama 29,7 menit untuk jarak Hauling ± 1898 m, berdasarkan hasil perhitungan kemampuan mesin masih bisa untuk dioptimalkan dengan keadaan jalan yang ada.

Setelah dilakukan perbaikan dengan perhitungan rimpull, waktu edar alat angkut berubah dengan jarak ± 1898 m yaitu 19,20 menit. Hal ini terjadi karena adanya perbaikan optimalisasi kecepatan alat angkut yang berdampak pada berkurangnya batasan waktu seperti waktu tunggu alat gali-muat dan angkut dan juga apabila terdapat perbaikan geometri jalan maka dapat mempercepat waktu tunggu alat angkut saat berpapasan dengan kendaraan lain, dan mempercepat waktu edar alat gali-muat. sehingga menyebabkan peningkatan efisiensi kerja alat angkut menjadi dan terjadi persentase peningkatan produktivitas dan produksi sebesar 34% dari produktivitas alat angkut awal 17,54 BCM/jam/alat menjadi 27,14 BCM/Jam/Alat dengan hasil ini maka target produktivitas alat angkut yaitu sebesar 20 BCM/jam terpenuhi dan tentu dengan hasil ini target produksi pun tercapai bahkan melebihi target produksi bulanan yaitu 10.000 ton/bulan yang ditetapkan perusahaan. Berikut adalah data dan diagram, perbaikan cycle time yang berpengaruh pada produksi alat angkut dengan nilai sebagai berikut:



D. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dalam penelitian ini, peneliti menyimpulkan beberapa hasil penelitian sebagai berikut:

1. Produktivitas aktual alat angkut adalah sebesar 17,54 BCM/jam/alat dan produksi aktual alat muat adalah sebesar 18,97 BCM/jam/alat
2. Pengaruh geometri jalan dan nilai *rolling resistance* pada produktivitas alat angkut adalah geometri jalan yang ada berpengaruh terhadap *cycle time* dari alat angkut yang tentu mempengaruhi nilai produktivitas alat angkut dan semakin besar nilai *rolling resistance* yang ada pada alat angkut maka berpengaruh terhadap kecepatan alat angkut sehingga menyebabkan adanya hambatan yaitu waktu edar yang tinggi dan membuat tidak tercapainya target produktivitas alat angkut dari CV JPRO.
3. Upaya peningkatan produksi dilakukan terhadap perancangan jalan tambang pada jalan angkut ideal CV JPRO diantaranya yaitu, Lebar jalan angkut lurus yang dirancang berdasarkan Kepmen ESDM no. 1827/K/30/2018 yaitu selebar 3,94 m dengan ketentuan tersebut maka di temukan beberapa segmen jalan yang tidak mencapai lebar jalan ideal pada segmen C ke D dengan lebar rata- rata jalan nya yaitu 2,74 m sehingga dibutuhkan pelebaran jalan sebesar 1,24 m. pada segmen E ke F dengan lebar jalan 2,15 m dengan pelebaran jalan yang dibutuhkan 1,79 m. pada segmen I ke J dengan rata-rata lebar jalan 2,83 diperlukan pelebaran jalan sebesar 1,11 m. Sedangkan untuk lebar jalan tikungan

pada semua segmen jalan tikungan tidak memenuhi standar

Acknowledge

1. Dosen dan Staff Prodi Teknik Pertambangan Universitas Islam Bandung, kepada Bapak Dr. Ir. Yunus Ashari, M.T. selaku Ketua Prodi, Bapak Noor Fauzi Isniarno, S.Si., S.Pd., M.T. selaku Sekretaris Prodi, Bapak Iswandaru S.T., M.T selaku pembimbing dan Ibu Elfida Moralista, S.Si., M.T. selaku Co Pembimbing serta semua Dosen dan Staf yang senantiasa memberikan do'a, dukungan, motivasi kepada penyusun.
2. Orang Tua dan Keluarga Penyusun, kepada kedua Orangtua, Bapak Ujang Koko dan Ibu Dian Ratnasaei terima kasih selalu menjadi penyemangat dan selalu memberikan doa dan dukungan terbaik. Adik tercinta Andika Dwi Nugraha yang telah memberikan dukungan dan motivasi kepada penyusun.
3. Keluarga Besar Tambang 2018, terima kasih kepada teman-teman angkatan 2018 yang selalu memberikan dukungan, motivasi, waktu, dan ilmu selama perkuliahan kepada penyusun.

Daftar Pustaka

- [1] Anwar, Habibie, 2020, "Evaluasi Geometri Jalan Angkut Tambang" Jurnal Geosapta Vol 6 No.1.
- [2] Anonim, 1993, "AASHTO Guide for Design of Pavement Structures – Volume I" Washington, DC.
- [3] Rochim, Nur, 2021, "Evaluasi Kondisi Jalan Tambang Berdasarkan Geometri Untuk Meningkatkan Produktivitas Alat Angkut Pada PT. Mahdani Talatah Nusantara" jurnal himasapta vol.6 No.1
- [4] Kaufman, Walter W and James C.Ault., 1977, "Design of Surface Mine Haulage Roads-A Manual", United States Departement of The Interior Bereau of Mines, Washington
- [5] Hendarsin, Shirley L. 2000, Perencanaan Teknik Jalan Raya, Jurusan Teknik Sipil – Politeknik Negeri Bandung, Bandung
- [6] Partanto, 1996, "Pemindahan Tanah Mekanis" Institut Teknologi Bandung.
- [7] Anonim, 2018, Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral No. 1827 K/30/MEM/2018, tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan Yang Baik
- [8] Awang Suwandhi, 2004, " Perencanaan Jalan Tambang", Diklat perencanaan tambang terbuka, Universitas Islam Bandung.
- [9] Hardani, S.Pd., M.Si. dkk, "Metode Penelitian Kualitatif & Kuantitatif". Pustaka Ilmu Yogyakarta.
- [10] Sukandarrumidi. 2009 "Bahan Galian Industri". Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
- [11] Garin Lesmana, Zaenal, Iswandaru, 2021, "Kajian Teknis Produktivitas Alat Gali-Muat dan Alat Angkut pada Kegiatan Penambangan Batubara di PTRajawali Internusa Desa Muara Laway, Kecamatan Merapi Timur, Kabupaten Lahat, Provinsi Sumatera Selatan", Prosiding Teknik Pertambangan, ISSN: 2460-6499 Volume 7 No.1, Tahun 2021.
- [12] Maharani Fadhilah, 2018, "Evaluasi Pengaruh Geometri Jalan Angkut Terhadap Produktivitas Dump Truck Mitsubishi Fuso 220 PS dari Front Penambangan Menuju Unit Crusher Pada Penambangan Batu Andesit PT Koto Alam Sejahtera" Jurnal Bina Tambang, Vol. 3 No 4.
- [13] Sudjatmiko, 1972. "Lembar Peta Geologi Lembar Cianjur, Jawa, Skala 1:250.000" Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- [14] Silvia sukirman, 1999, "pemindahan tanah mekanis", jurusan Teknik pertambangan institute teknologi bandung
- [15] Muhammad Ikram, & Yuliadi. (2022). Kajian Geoteknik untuk Penentuan Geometri Lereng Front Penambangan di PT. XYZ. *Jurnal Riset Teknik Pertambangan*, 107–116. <https://doi.org/10.29313/jrtp.v2i2.1246>

- [16] Safarudin, Purwanto, & Djamaluddin. (2016). Analisis Pengaruh Geometri Peledakan Terhadap Fragmentasi dan Digging Time Material Blasting. In *Jurnal JPE* (Vol. 20, Issue 2).
- [17] Tendi Fernando, Zaenal, & Sriyanti. (2023). Pengaruh Geometri Jalan Terhadap Konsumsi Bahan Bakar pada Pengupasan Overburden Tambang Batubara. *Jurnal Riset Teknik Pertambangan*, 71–76. <https://doi.org/10.29313/jrtp.v3i1.2144>