



## Kajian Desain Jalan Tambang Pengangkutan Batubara dari Pit Menuju *Stockpile*

Rahma Wita, Zaenal, Indra Karna Wijaksana\*

*Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung, Indonesia*

### ARTICLE INFO

#### Article history :

Received : 3/5/2024

Revised : 18/7/2024

Published : 23/7/2024



Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.

Volume : 4

No. : 1

Halaman : 9

Terbitan : Juli 2024

### ABSTRAK

PT Era Perkasa Mining Site Peranap adalah perusahaan tambang batubara yang beroperasi di Desa Katipo, Kecamatan Peranap, Kabupaten Indragiri Hulu, Provinsi Riau, dengan IUP seluas 1.350 hektar. Lokasi ini berjarak 232 km dari Bandara Internasional Sultan Syarif Kasim II, dengan estimasi perjalanan darat selama 6 jam. Permasalahan di lokasi ini adalah target produksi pengangkutan yang belum tercapai sebesar 200.000 BCM per bulan, disebabkan oleh geometri jalan yang tidak sesuai standar dan *ground pressure* yang besar di beberapa segmen. Penelitian dilakukan dengan pengamatan langsung di lapangan untuk mengkaji kondisi lokasi. Data yang diambil meliputi lebar jalan, kemiringan jalan, *ground pressure*, *cycle time*, dan perhitungan produksi. Hasil perhitungan menunjukkan geometri jalan 16 meter pada segmen R-S dan lebar jalan minimum 4 meter. Kemiringan jalan di segmen C-D memiliki *grade* 13%, dan *ground pressure* sebesar 334,55 lbs/inch<sup>2</sup>. Produksi pengangkutan hanya mencapai 181.540 BCM per bulan, sehingga target belum tercapai. Upaya perbaikan dilakukan dengan menyesuaikan lebar dan kemiringan jalan sesuai standar (Kepmen ESDM No.1827K/30/MEM/2018) dan AASHTO, serta menambah material pengeras untuk mengurangi *ground pressure*. Setelah upaya ini, produksi pengangkutan meningkat menjadi 232.440 BCM per bulan, sehingga target tercapai.

**Kata Kunci :** Geometri Jalan; Kemiringan Jalan; Ground Pressure.

### ABSTRACT

PT Era Perkasa Mining Site Peranap is a coal mining company operating in Katipo Village, Peranap District, Indragiri Hulu Regency, Riau Province, with an IUP covering 1,350 hectares. The site is located 232 km from Sultan Syarif Kasim II International Airport, an estimated 6-hour drive by land. The main issue at this site is the failure to meet the transportation production target of 200,000 BCM per month, due to non-standard road geometry and high ground pressure in some segments. The study was conducted through direct field observation to assess the site conditions. Data collected included road width, road gradient, ground pressure, cycle time, and production calculations. The results showed that the road geometry was 16 meters wide in segment R-S and the minimum road width was 4 meters. The road gradient in segment C-D was 13%, and the ground pressure was 334.55 lbs/inch<sup>2</sup>. The transportation production was 181,540 BCM per month, below the target. Improvements were made by adjusting the road width and gradient to meet standards (Kepmen ESDM No.1827K/30/MEM/2018) and AASHTO, and adding hardening materials to reduce ground pressure. After these efforts, transportation production increased to 232,440 BCM per month, meeting the target.

**Keywords :** Road Geometry; Road Slope; Ground Pressure.

Copyright© 2024 The Author(s).

## A. Pendahuluan

Jalan tambang merupakan salah satu prasarana yang sangat penting dalam proses penambangan untuk menghubungkan lokasi-lokasi penting, diantaranya adalah lokasi tambang dengan pelabuhan *stockpile*, perkantoran, pabrik pengolahan bahan galian dan lokasi lainnya yang berada di daerah penambangan. Jika sistem pengangkutan yang digunakan tidak optimal maka akan terjadi hambatan dalam kegiatan pengangkutannya. Sehingga dalam hal ini penting sekali memperhatikan alat angkut serta rute pengangkutan yang optimal.

Demi menunjang kelancaran serta keamanan operasi pengangkutan yang selalu berhubungan dengan interaksi antara jalan angkut atau jalan tambang serta alat angkut yang digunakan, jalan angkut sendiri tentunya dapat memberikan pengaruh yang besar dalam kelancaran operasi pengangkutan, yang dimana dalam hal ini jika geometri jalan yang digunakan sesuai dengan ketentuan dan dimensi alat angkut yang digunakan, maka hasil dari produksi yang didapat tentunya akan optimal dan menghasilkan produksi yang sesuai dengan target perusahaan.

Dalam hal ini untuk menunjang kegiatan perusahaan dibutuhkan peralatan mekanis yang menunjang serta perusahaan perlu memperhatikan kondisi jalan, *grade* jalan, tekanan terhadap jalan serta metode pemuatan dan pengangkutan pihak perusahaan sangat berpengaruh besar terhadap penambangan yang dilakukan, agar tidak terjadi hambatan yang dapat merugikan banyak hal seperti proses produksi. Berdasarkan hal tersebut penelitian ini dilakukan untuk mengkaji permasalahan yang ada di lapangan sehingga dapat diketahui bagaimana solusi yang bisa dilakukan, terutama pada geometri jalan agar dapat membantu dalam pencapaian target produksi perusahaan, karena pada lokasi penelitian ini produksi aktual yang didapatkan sebesar 181.540 BCM/Bulan, dimana dalam hal ini menandakan belum tercapai target produksi yang diinginkan oleh perusahaan sebesar 200.000 BCM/Bulan sehingga perlu dilakukannya penelitian.

Mengacu pada latar belakang tersebut, maka perumusan masalah pada penelitian ini yaitu: “Apakah kondisi geometri dan target produksi perusahaan tercapai?”. Meninjau dari rumusan masalah tersebut, maka tujuan penelitian ini diantaranya mengetahui geometri jalan angkut pada lokasi penelitian, mengetahui kemiringan jalan per segmen pada lokasi penelitian, mengetahui beban yang diberikan terhadap jalan pada lokasi penelitian, mengetahui produksi aktual dan produksi setelah perbaikan pada lokasi penelitian, dan mengetahui apakah target produksi di lokasi penelitian tercapai.

## B. Metode Penelitian

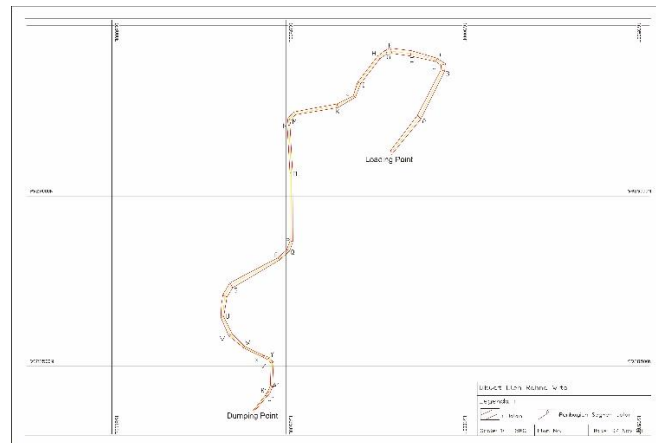
Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode konfigurasi atau perbandingan yang dimana kondisi awal sebelum perbaikan jalan sampai kondisi jalan setelah perbaikan, untuk mengetahui tercapainya atau tidak produksi pada lokasi penelitian. Dengan teknik pengolahan data yaitu menggunakan persamaan beban setiap roda, perhitungan *ground pressure*, *bearing area*, *rimpull*, *cycle time* dan *grade* jalan, serta menggunakan bantuan beberapa *software* dalam pengolahan data. Data tersebut bersumber dari data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung di lapangan meliputi data geometri jalan, *ground pressure*, *cycle time dump truck* dan juga *excavator* dan data sekunder merupakan data penunjang meliputi spesifikasi alat angkut dan pembuatan peta - peta yang dibutuhkan. Data tersebut diolah dengan menggunakan persamaan agar dapat mengetahui kondisi aktual di lapangannya. Hasil pengolahan data akan dianalisis secara kongfiguratif dengan cara melihat kondisi jalan sebelum perbaikan dan juga kondisi jalan setelah perbaikan.

## C. Hasil dan Pembahasan

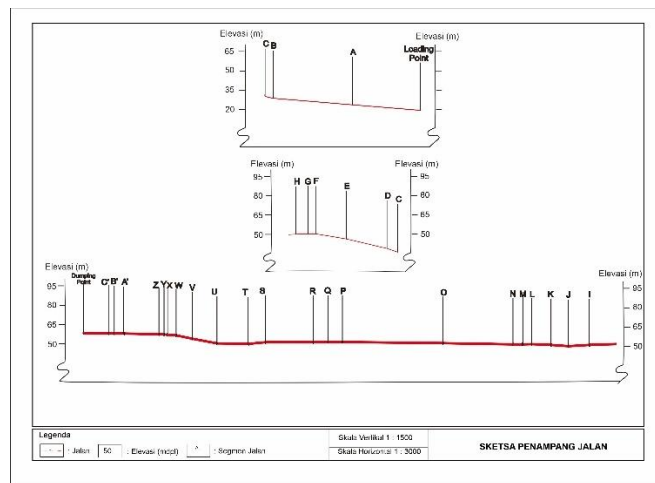
### Kondisi Jalan Angkut

Kegiatan penelitian dilaksanakan pada jalan pengangkutan batubara dari pit menuju *stockpile* sim 3 dimana jalan tersebut yang menghubungkan antara daerah pit dengan jalan pengangkutan. Jalan tersebut terdiri dari 2 lajur yang digunakan untuk 2 arah kendaraan. Namun banyak sekali terjadi tekanan yang diakibatkan oleh *dump truck* sehingga dapat mengurangi kecepatan pada saat pengangkutan berlangsung, untuk cara penanganannya dapat diatasi dengan pengikisan serta penambahan material untuk memperbaiki kondisi

jalannya dan diratakan oleh alat berat *Buldozer* dan *Grader*. Pada segmen D masih terdapat kemiringan yang tidak sesuai dengan standar yaitu 13%, serta dibeberapa segmen geometri jalan yang belum sesuai.



**Gambar 1.** Sketsa Jalan Angkut Sim 3



**Gambar 2.** Sketsa Penampang Jalan

### Geometri Jalan

Pengambilan data geometri jalan angkut dilakukan dengan pengukuran secara langsung di lapangan menggunakan alat RTK (Real Time Kinematic) untuk memperoleh koordinat jalan yang nantinya diolah menggunakan surpac agar mendapatkan informasi yang diperlukan, namun untuk *ground pressure* dilakukan pengambilan data secara langsung dan menggunakan spesifikasi alat *dump truck* sedangkan untuk *cycle time dump truck* dan *excavator* dilakukan pengambilan data langsung dengan melakukan pengamatan ke 3 operator *dump truck* yang berbeda untuk mendapatkan perbandingannya.

Berdasarkan spesifikasi alat angkut Hanvan G7 memiliki lebar kendaraan sebesar 3,43 m. Dengan kondisi jalan terdiri dari 1 lajur dan digunakan untuk 2 arah kendaraan maka diperoleh lebar jalan pada kondisi lurus sebesar 12 m dan kondisi tikungan sebesar 15,5 m, dengan perhitungan sebagai berikut:

Lebar Jalan Lurus

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

$$L_{\min} = (2 \times 3,43 \text{ m}) + [(2+1) \times (0,5 \times 3,43 \text{ m})]$$

$$L_{\min} = 12 \text{ meter}$$

Lebar Jalan Tikungan

$$\text{Jarak jejak roda (U)} = 2,74 \text{ m}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Lebar jantai depan (Fa)} &= 1,5 \text{ m} \\
 \text{Lebar jantai belakang (Fb)} &= 1,99 \text{ m} \\
 n \text{ (Jumlah jalur)} &= 2 \text{ Jalur} \\
 \\
 C &= 2,7 \text{ m} \\
 \\
 C &= (U + Fa + Fb) : n \\
 &= (2,07 + 1,5 + 1,99) : 2 \\
 &= 4,56 \text{ meter} \\
 \\
 W_{\min} &= n (U+Fa+Fb+Z) + C \\
 W_{\min} &= 2 (2,07 \text{ m} + 1,5 \text{ m} + 1,9 \text{ m} + 0,90 \text{ m}) + 2,78 \text{ m} \\
 &= 15,5 \text{ meter}
 \end{aligned}$$

**Tabel 1.** Lebar Jalan

Segmen	LEBAR		JALAN MENUJU		LOADING POINT	SEAM 3	
		Rencana Berdasarkan Perhitungan (m)	Lebar Jalan Lurus Aktual (m)	Lebar Jalan Belokan Aktual (m)		Penambahan Lebar Jalan (m)	Lebar Jalan Rekomendasi (m)
LP	-	A	9,59	14,86	-	0,00	14,86
A	-	B	9,59	11,38	-	0,00	11,38
B	-	C	19,07	-	13,08	5,99	19,07
B	-	C	19,07	-	14,08	4,99	19,07
D	-	E	9,59	15,56	-	0,00	15,56
E	-	F	9,59	16,461	-	0,00	16,46
F	-	G	19,07	-	11,094	7,98	19,07
G	-	H	19,07	-	9,95	9,12	19,07
H	-	I	8,22	9,73	-	0,00	9,73
I	-	J	19,07	-	7,26	11,81	19,07
J	-	K	19,07	-	11,35	7,72	19,07
K	-	L	9,59	9,80	-	0,00	9,80
L	-	M	19,07	-	9,93	9,14	19,07
M	-	N	19,07	-	7,83	11,24	19,07
N	-	o	9,59	7,45	-	2,14	9,59
o	-	P	9,59	8,28	-	1,31	9,59
P	-	Q	19,07	-	9,14	9,93	19,07
Q	-	R	19,07	-	8,22	10,86	19,07
R	-	S	9,59	16,30	-	0,00	16,30
S	-	T	19,07	-	13,87	5,20	19,07

Segmen	LEBAR		JALAN MENUJU	LOADING POINT	SEAM 3	
	Rencana Berdasarkan Perhitungan (m)	Lebar Jalan Lurus Aktual (m)	Lebar Jalan Belokan Aktual (m)	Penambahan Lebar Jalan (m)	Lebar Jalan Rekomendasi (m)	
T - U	19,07	-	8,68	10,39	19,07	
U - V	19,07	-	10,98	8,09	19,07	
V - W	19,07	-	5,58	13,49	19,07	
W - X	9,59	5,57	-	4,02	9,59	
X - Y	19,07	-	7,618	11,45	19,07	
Y - Z	19,07	-	7,618	11,45	19,07	
Z - A'	9,59	6,504	-	3,09	9,59	
A' - B'	19,07	-	7,411	11,66	19,07	
B' - C'	19,07	-	6,108	12,96	19,07	
C' - DP	9,59	4,567	-	5,02	9,59	

Kemiringan jalan adalah perbandingan antara beda tinggi terhadap jarak datar yang dinyatakan dalam satuan persen (%). Batas kemiringan jalan maksimum berdasarkan Kepmen No. 1827K/30/MEM/2018 sebesar 12%.

**Tabel 2.** Kemiringan Jalan

Segmen	Panjang Jalan (m)	Elevasi (mdpl)	Beda Tinggi Topografi (m)	Grade Aktual	Grade Perbaikan
LP - A	134,99	20,38	5,45	4%	0%
A - B	156,54	25,82	6,47	4%	0%
B - C	21,80	32,29	1,85	8%	0%
C - D	28,69	34,14	3,60	13%	1%
D - E	77,54	37,74	8,98	12%	0%
E - F	61,49	46,71	4,75	8%	0%
F - G	15,55	51,46	-0,03	0%	0%
G - H	27,16	51,43	-0,35	-1%	0%
H - I	96,83	51,08	-1,35	-1%	0%
I - J	42,23	49,74	-1,28	-3%	0%
J - K	52,28	48,46	1,26	2%	0%
K - L	126,77	49,72	0,79	1%	0%
L - M	24,77	50,51	-0,26	-1%	0%
M - N	21,29	50,25	0,01	0%	0%

Segmen	Panjang Jalan (m)	Elevasi (mdpl)	Beda Tinggi Topografi (m)	Grade Aktual	Grade Perbaikan
N - o	139,23	50,26	1,24	1%	0%
O - P	199,06	51,50	1,17	1%	0%
P - Q	27,97	52,67	0,18	1%	0%
Q - R	34,29	52,85	-0,34	-1%	0%
R - S	156,21	52,51	-0,06	0%	0%
S - T	40,17	52,45	-1,64	-4%	0%
T - U	67,69	50,81	0,50	1%	0%
U - V	57,79	51,31	4,76	8%	0%
V - W	56,92	56,07	3,34	6%	0%
W - X	60,06	59,41	0,64	1%	0%
X - Y	17,64	60,04	0,23	1%	0%
Y - Z	12,80	60,28	0,25	2%	0%
Z - A'	66,00	60,52	0,65	1%	0%
A' - B'	20,24	61,18	0,19	1%	0%
B' - C'	20,24	61,36	0,12	1%	0%
C' - D'	55,60	61,48	0,27	0%	0%
DP		61,75			

Untuk menentukan tekanan yang diberikan oleh beban kendaraan (*ground pressure*). Untuk menghitung *ground pressure* terdapat beberapa parameter yang dibutuhkan meliputi tekanan ban, distribusi beban sumbu, dan jumlah roda dengan perhitungan sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 \text{Tekanan ban} &= 2075 \text{ kPa} \\
 &= 300,95 \text{ psi} \\
 \text{Berat total kendaraan} &= 33,870,00 \text{ kg} \\
 &= 72,755,47 \text{ lbs} \\
 \text{Beban poros} &= \frac{\text{Berat Kendaraan}}{\text{Distribusi Sumbu Roda}} \\
 &= \frac{72,755,47 \text{ lbs}}{0,75} \\
 &= 54,556,60 \text{ lbs} \\
 \text{Beban setiap roda} &= \frac{\text{Beban poros}}{\text{Jumlah roda}} \\
 &= \frac{54,556,60 \text{ lbs}}{8 \text{ roda}} \\
 &= 7,070,825 \text{ lbs/roda} \\
 \text{Bearing Area} &= \frac{0,9 \times \text{berat beban pada roda (lbs)}}{\text{tekanan pada ban (psi)}} \\
 &= \frac{0,9 \times 7,070,825 \text{ lbs}}{300,95 \text{ psi}} \\
 &= 21,11 \text{ inch}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Ground pressure} &= \frac{\text{berat beban pada roda (lbs)}}{\text{contact area (inch}^2\text{)}} \\
 &= \frac{7,070,825 \text{ lbs}}{21,11 \text{ inch}^2} \\
 &= 334,95 \text{ lbs/inch}^2
 \end{aligned}$$

Kemudian untuk *cycle time* alat muat dan alat angkut pada lokasi penelitian dilakukan pengamatan 30 hari, dengan menggunakan alat muat tipe Hitachi-Zaxis 470 LC, didapatkan hasil:

**Tabel 3.** *Cycle Time Excavator*

Tanggal	CYCLE TIME				Cycle Time (detilk)
	Digging (detik)	Swing bi (detik)	Dumping (detilk)	Swing Kosong (detik)	
10 April 2023	13,61	7,10	4,36	6,16	31,23
11 April 2023	13,61	7,10	4,36	6,16	31,23
12 April 2023	13,61	7,10	4,36	6,16	31,23
13 April 2023	13,61	7,10	4,36	6,16	31,23
14 April 2023	13,61	7,10	4,36	6,16	31,23
15 April 2023	13,61	7,10	4,36	6,16	31,23
16 April 2023	13,61	7,10	4,36	6,16	31,23
17 April 2023	13,61	7,10	4,36	6,16	31,23
18 April 2023	13,61	7,10	4,36	6,16	31,23
19 April 2023	13,61	7,10	4,36	6,16	31,23
20 April 2023	13,61	7,10	4,36	6,16	31,23
21 April 2023					
22 April 2023			Libur	Lebaran	
23 April 2023					
24 April 2023	13,61	7,10	4,36	6,16	31,23
25 April 2023	13,61	7,10	4,36	6,16	31,23
26 April 2023	13,61	7,10	4,36	6,16	31,23
27 April 2023	13,61	7,10	4,36	6,16	31,23
28 April 2023	13,61	7,10	4,36	6,16	31,23
29 April 2023	13,61	7,10	4,36	6,16	31,23
30 April 2023	13,61	7,10	4,36	6,16	31,23
01 Mei 2023	13,61	7,10	4,36	6,16	31,23
02 Mei 2023	13,61	7,10	4,36	6,16	31,23
03 Mei 2023	13,61	7,10	4,36	6,16	31,23
04 Mei 2023	13,61	7,10	4,36	6,16	31,23

	CYCLE TIME				Cycle Time
	Digging	Swing bi	Dumping	Swing Kosong	
<b>05 Mei 2023</b>	13,61	7,10	4,36	6,16	31,23
<b>06 Mei 2023</b>	13,61	7,10	4,36	6,16	31,23
<b>07 Mei 2023</b>	13,61	7,10	4,36	6,16	31,23
<b>08 Mei 2023</b>	13,61	7,10	4,36	6,16	31,23
<b>09 Mei 2023</b>	13,61	7,10	4,36	6,16	31,23
<b>10 Mei 2023</b>	13,61	7,10	4,36	6,16	31,23
<b>11 Mei 2023</b>	13,61	7,10	4,36	6,16	31,23
<b>12 Mei 2023</b>	13,61	7,10	4,36	6,16	31,23
<b>Rata-rata</b>	13,61	7,10	4,36	6,16	31,23

Pada penelitian yang telah dilakukan didapatkan hasil *cycle time Dump truck* sebelum perbaikan dan setelah perbaikan jalan, berikut adalah *cycle time Dump truck* sebelum perbaikan, seperti dibawah ini.

**Tabel 4.** *Cycle Time Dump Truck* Sebelum Perbaikan

No	Waktu Manuver Loading	Waktu Loading	Waktu Angkut Material	Waktu Manuver Dumping	Waktu Dumping	Waktu Kendali Kosong	Cycle Time
MENIT							
<b>1</b>	0,74	1,27	6,27	0,17	0,23	5,15	13,83
<b>2</b>	0,59	1,08	6,09	0,26	0,32	6,25	14,59
<b>3</b>	1,04	1,09	6,22	0,26	0,32	6,25	15,18
<b>4</b>	1,00	1,21	6,05	0,45	0,29	6,45	15,45
<b>5</b>	1,05	1,12	5,43	0,29	0,28	6,10	14,27
<b>6</b>	0,57	1,10	6,12	0,28	0,35	6,16	14,58
<b>7</b>	0,56	1,15	6,14	0,28	0,32	6,14	14,59
<b>8</b>	0,55	1,33	6,51	0,28	0,32	6,22	15,21
<b>,</b>	0,57	1,55	6,61	0,28	0,32	6,14	15,47
<b>10</b>	1,01	1,02	6,04	0,28	0,31	6,10	14,76
<b>11</b>	0,58	1,04	6,04	0,28	0,31	6,10	14,35
<b>12</b>	0,56	1,01	6,22	0,28	0,30	6,12	14,49
<b>13</b>	0,58	1,12	6,44	0,28	0,30	6,14	14,86
<b>14</b>	0,59	1,09	6,50	0,28	0,29	6,04	14,79
<b>15</b>	0,59	1,41	6,15	0,27	0,28	6,15	14,85
<b>16</b>	0,46	1,49	6,01	0,20	0,21	5,44	13,81



No	Waktu Manuver Loading	Waktu Loading	Waktu Angkut Material	Waktu Manuver Dumping	Waktu Dumping	Waktu Kendali Kosong	Cycle Time
17	0,47	1,41	6,06	0,21	0,56	5,50	14,21
18	0,58	1,40	6,05	0,20	0,20	5,41	13,84
19	0,56	1,54	6,10	0,16	0,14	5,44	13,94
20	0,49	1,41	6,01	0,13	0,14	5,51	13,69
21	0,49	1,27	6,09	0,21	0,20	5,15	13,41
22	0,30	1,49	5,52	0,23	0,13	5,33	13,00
23	0,37	1,56	5,38	0,29	0,15	6,49	14,24
24	0,44	1,50	5,58	0,36	0,16	6,31	14,35
25	0,45	1,49	5,59	0,30	0,14	6,49	14,46
26	0,45	1,40	6,35	0,38	0,24	6,22	15,04
27	0,32	1,39	6,35	0,41	0,14	6,44	15,05
28	0,34	1,42	6,31	0,39	0,13	6,08	14,67
29	0,35	1,44	6,20	0,34	0,16	6,04	14,53
30	0,32	1,25	6,18	0,33	0,15	6,25	14,48
	16,97	39,05	182,61	8,36	7,39	179,61	433,99
Jannah	0,57	1,30	6,09	0,28	0,25	5,99	14,47

Kemudian berikut hasil *cycle time dump truck* setelah perbaikan jalan, dapat dilihat seperti dibawah ini.

**Tabel 5.** *Cycle Time Dump Truck* Setelah Perbaikan

No.	Waktu Manuver Loading	Waktu Loading	Waktu Angkut Material	Waktu Manuver Dumping	Waktu Dumping	Waktu Kendali Kosong	Cycle Time
MENIT							
1	0,47	1,1	5,1	0,37	0,20	5,41	12,65
2	0,44	1,35	5	0,36	0,17	5,41	12,73
3	0,43	1,22	5,12	0,45	0,18	5,07	12,47
4	0,51	1,32	5,27	0,29	0,12	5,22	12,73
5	0,44	1,32	5,55	0,36	0,18	5,5	13,35
6	0,41	1,38	5,16	0,20	0,19	6	13,34
7	0,57	1,33	5,02	0,32	0,15	4,53	11,92
8	0,57	1,17	5,17	0,33	0,15	5,07	12,46
,	0,49	1,29	5,32	0,33	0,14	5,07	12,64

No.	Waktu Manuver Loading	Waktu Loading	Waktu Angkut Material	Waktu Manuver Dumping	Waktu Dumping	Waktu Kendali Kosong	Cycle Time
10	0,39	1,21	5,15	0,42	0,18	5,1	12,45
11	0,30	1,16	5,1	0,44	0,18	5,01	12,19
12	0,40	1,19	5,2	0,32	0,16	4,38	11,65
13	0,41	1,2	5,4	0,3	0,16	4,4	11,87
14	0,40	1,22	5,44	0,30	0,16	4,39	11,91
15	0,41	1,12	5,16	0,31	0,16	4,5	11,66
16	0,41	1,17	5,34	0,30	0,15	4,48	11,85
17	0,40	1,44	5,14	0,30	0,15	4,01	11,44
18	0,40	1,62	5,41	0,29	0,15	5,01	12,88
19	0,40	1,24	5,2	0,29	0,15	5,12	12,40
20	0,4	1,14	5,39	0,29	0,15	5,19	12,56
21	0,32	1,29	5,34	0,33	0,13	5,16	12,57
22	0,46	1,2	5,28	0,30	0,14	5,01	12,39
23	0,44	1,44	5,3	0,31	0,13	5,05	12,67
24	0,42	1,23	5,36	0,29	0,14	5,01	12,45
25	0,22	1,37	5,24	0,36	0,27	5,57	13,03
26	0,21	1,48	5,21	0,31	0,23	5,35	12,79
27	0,25	1,28	5,46	0,31	0,24	5,47	13,01
28	0,44	1,48	5,44	0,29	0,20	5,29	13,14
29	0,26	1,42	5,46	0,27	0,21	5,22	12,84
30	0,24	1,46	5,23	0,21	0,24	5,16	12,54
	11,91	38,84	157,96	9,55	5,16	151,16	374,58
<b>Jenniah</b>	0,40	1,29	5,27	0,32	0,17	5,04	12,49

Kemudian untuk target produksi pada lokasi penelitian, dapat dilihat di bawah ini

**Tabel 6.** Target Produksi Lokasi penelitian

<b>Target Produksi</b>	200000	BCM/Bulan
	6666,67	BCM/Hari
	370,3703704	BCM/Jam Produktif
	185,1851852	BCM/Jam Produktif Day Shift

**Tabel 7.** Target Produksi Aktual

	181540,9298	BCM/Bulan
<b>Target Produksi</b>	6051,36	BCM/Hari
	336,1869071	BCM/Jam Produktif
<b>Aktual</b>	168,09	BCM/Jam Produktif Day Shift

**Tabel 8.** Target Produksi Rekomendasi

	232440,0012	BCM/Bulan
<b>Target Produksi</b>	7748	BCM/Hari
	430,4444467	BCM/Jam Produktif
<b>Perbaikan</b>	215,22	BCM/Jam Produktif Day Shift

#### D. Kesimpulan

Geometri jalan Pada lokasi penelitian ini untuk jalan pengangkutan pada segmen I-J pada kondisi belokan perlu penambahan lebar jalan sebesar 11,81 m dan juga pada segmen V-W pada kondisi belokan perlu penambahan jalan sebesar 13,49 m, sedangkan kondisi jalan lurus pada segmen Y-Z perlu penambahan lebar jalan sebesar 11,45 m dan pada segmen C'-DP membutuhkan penambahan jalan sebesar 5,02 m.

Kemiringan yang terdapat pada segmen C-D yang nilainya 13%, sehingga perlu diperhatikan pada segmen tersebut, dengan hasil perhitungan yang sudah dilakukan *grade* tersebut direkomendasikan diturunkan menjadi 8% karena mengingat kondisi segmen tersebut cukup terjal. Untuk kondisi jalan terdapat beberapa *ground pressure* pada lokasi penelitian ini pada beberapa segmen jalan sebesar 334,55 lbs/inch<sup>2</sup>.

Terdapat produksi aktual dari perusahaan sebesar 181.540 BCM/Bulan, setelah dilakukan perbaikan produksi mencapai sebesar 233.440 BCM/Bulan. Pada lokasi penelitian ini, target produksi masih belum tercapai yang diakibatkan oleh kondisi jalan yang belum sesuai dengan standar, sehingga setelah dilakukan penelitian dan perbaikan jalan produksi pada lokasi penelitian dapat mencapai target produksi perusahaan sebesar 233,440 BCM/Bulan.

#### Daftar Pustaka

- [1] AASHTO, 1973, Manual Rural Hig Way Design, American Association of State Highway and Transportation Officials, Washington D.C.
- [2] Anonim, Kepmen ESDM No.1827K/30/MEM/2018, “Pedoman Pengelolaan Teknis Pertambangan, Lampiran II”.
- [3] Anonim, 2022, ”Spesifikasi Alat Berat Buldozer dan *Excavator*” Komatsu dan Itachi Zaxis 470.
- [4] Anonim, 2022, ”Spesifikasi Alat Berat *Dump truck* Hanvan G7 dan Qouster CWE 280” XCMG/TRUK/CIMION/HANVAN G7 Series dan UD Truck.
- [5] Arifirwandy Dan Gatut S Adisumo, 2000 “Pengantar Perencanaan Tambang Diktat Kuliah Teknik Pertambangan ITB, Bandung
- [6] Indonesianto, Yanto, 2005, “Pemindahan Tanah Mekanis” Jurusan Teknik Pertambangan - FTM, UPN Veteran Yogyakarta
- [7] Pratomo, Kurniawan Nur dkk, 2016, “Kajian Teknis Produksi Alat Gali-Muat dan Alat Angkut untuk Memenuhi Target Produksi Pengupasan Overburden Penambangan Batubara PT Citra Tobindo Sukses Perkasa Kabupaten Sarolangun Provinsi Jambi” Prosiding Teknik Pertambangan, Volume 2, Nomor 2, Agustus 2016.
- [8] Prodjosumarto, Partanto Dan Zaenal, 2000, “Tambang Terbuka”, Buku Ajar Teknik Pertambangan UNISBA.
- [9] Prodjosumarto, Partanto, 1993, “Pemindahan Tanah Mekanis”, Jurusan Teknik Pertambangan Institut Teknologi Bandung, Bandung.

- [10] Rochmanhadi, 1992, “Alat-alat Berat dan Penggunaannya”, Jakarta: Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum.
- [11] Silvia Sukirman, 1999, “Dasar-dasar Perencanaan Geometri Jalan Tambang”, Diterbitkan Oleh Nova, Bandung
- [12] Zailani, M, A., dkk, “Kajian Teknis Peningkatan Korelasi Rencana *Cycle time* Alat Angkut di it Kwest PT Kaltim Prima Coal Kalimantan Timur,” Jurnal Ilmu Teknik Sriwijaya, Volume 2, Nomor 1, 2014.