

Evaluasi Geometri Jalan Angkut Material Overburden pada Aktivitas Penambangan PIT Kusan Giri Selatan PT Putra Perkasa Abadi

Rifki Asrul Sani^{1}, Fauzi²*

1. Program Studi D-III Teknik Pertambangan, Politeknik Batulicin.

2. Departemen Produksi, PT. Putra Perkasa Abadi (PPA).

*Email: kang.sani.geologi@gmail.com

SARI

Kegiatan penambangan terbuka erat kaitannya dengan aktivitas pengangkutan di jalan tambang. Jalan angkut overburden PT. PPA merupakan jalan angkut dua jalur menggunakan alat angkut dengan tipe HD 785-7. Maksud dan tujuan dilakukan evaluasi teknis terhadap kondisi geometri jalan angkut diantaranya adalah untuk mengukur lebar jalan angkut ideal yang mengacu pada dimensi alat angkut, mengukur serta menghitung kemiringan jalan yang belum memenuhi standar, dan menghitung serta menentukan *cross fall* yang tidak sesuai. Penelitian ini dilakukan di Jalan *Highwall*/PIT KGS (Kusan Girimulya Selatan) dengan metode observasi lapangan, pengukuran, dan wawancara. Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, terdapat beberapa geometri jalan yang belum memenuhi standar sehingga perlu dilakukan evaluasi terhadap jalan angkut tersebut. Jalan angkut yang geometrinya belum memenuhi standar adalah lebar minimum dua jalur, sehingga perlu dilakukan pelebaran pada jalan tersebut antara 0,18 m - 1,63 m untuk jalan lurus dan 1,4 m untuk jalan tikungan. Kemiringan (*gradez*) jalan terlalu tinggi pada segmen 8-9 dan 9-10, sehingga perlu dilakukan pengupasan pada titik tertinggi segmen sekitar 2,70 % dan 2,81 %. *Cross fall* yang belum standar, yaitu segmen 9-10, 10-11 dan 11-12, yang mengakibatkan air tergenang pada saat setelah hujan.

Kata kunci: Geometri, jalan angkut, overburden.

How to Cite: Sani, R. A., Fauzi, F. 2023. Evaluasi Geometri Jalan Angkut Material Overburden pada Aktivitas Penambangan PIT Kusan Giri Selatan PT. Putra Perkasa Abadi. Jurnal Geomine, 11 (2): 134 - 142.

Published By:

Fakultas Teknologi Industri
Universitas Muslim Indonesia

Address:

Jl. Urip Sumoharjo Km. 05
Makassar, Sulawesi Selatan

Email:

geomine@umi.ac.id

Article History:

Submit 18 June 2023

Received in from 20 July 2023

Accepted 2 August 2023

Licensed By:

[Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



ABSTRACT

The open-pit mining techniques are strongly related to the traffic on the mine roads. The HD 785-7 route used for PT. PPA is a two-way transportation path. In order to determine the width of the haul route, which should be assessed in relation to the dimensions of transport vehicle,

the geometrical circumstances of this haul route were technically evaluated. Calculating and determining the unsuitable cross-fall; measuring and calculating the road's inclination that does not match the standard. Using methodologies such as field observation, measurement, and interviews, the inquiry was carried out on Highwall Street at PIT KGS (South Girimulya Kusan). It is required to analyze the haul routes because some roads' geometry does not comply with requirements, according to field observations that have been made. Haul roads with non-standard geometry must be at least two lines wide, hence there must be a spread of between 0.18 and 1.63 meters for straight roads and 1.4 meters for bend roads. The section's inclination (grade) is too high on 8-9 and 9-10 segments, hence clearance is needed between 2.70% and 2.81%, which is the highest point in the segment. An unusual cross fall on 9-10, 10-11, and 11-12 segments, caused water to stagnate after the rain.

Keywords: *geometry, haul road, overburden.*

PENDAHULUAN

Jalan tambang menjadi penghubung lokasi-lokasi penting di areal penambangan seperti kantor, *basecamp* atau mess, *front loading*, area disposal dan lain sebagainya (Suwandhi, 2004; Indonesianto, 2012). Dengan demikian, perencanaan jalan tambang yang baik akan meningkatkan produktivitas dari kegiatan penambangan.

Proses pengangkutan material pada wilayah penambangan, selain faktor alat yang menunjang produktivitas, kondisi geometri jalan tambang tentunya menjadi hal yang menyita perhatian karena menjadi kunci keberhasilan operasi tambang permukaan (da Silvera dkk., 2016; Nanda, 2021; Warman dkk., 2022; Cahyono dkk., 2023; Megasukma dkk., 2023).

Jalan angkut *overburden* di PT. Putra Perkasa Abadi merupakan tipe jalan angkut dua jalur, yang memberikan pengaruh bagi kondisi keamanan dan kelancaran operasi pengangkutan (produksi) apabila geometri jalannya tidak sesuai dengan persyaratan serta dimensi alat angkut yang digunakan. Pengamatan yang dilakukan di lapangan pada Jalan Highwall di PIT KGS (Kusan Girimulya Selatan), untuk pengangkutan tanah penutup dengan panjang jalan 2,1 km ditemukan kondisi geometri jalan yang masih belum memenuhi standar (Gambar 1).

Geometri jalan tambang yang belum memenuhi standar diantaranya ukuran lebar jalan angkut yang tidak sesuai dengan dimensi *dump truck*, nilai *grade* jalan pada tanjakan terlalu tinggi, permasalahan nilai *Cross fall* pada permukaan jalan datar yang mengakibatkan sering terjadi genangan air ditengah jalan pada saat hujan. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengkajian terhadap kondisi jalan angkut yang ada di PT. Putra Perkasa Abadi pit KGS (Kusan Girimulya Selatan) saat ini, untuk meningkatkan keamanan, dan menunjang kelancaran operasi pengangkutan.

Studi atau analisis pada geometri jalan tambang umumnya menggunakan dua pendekatan yakni melalui metode AASHTO (*American Association of State Highway and*

Transportation Officials) serta Kepmen No. 1827/K/30/MEM/2018 (Suwandhi, 2004; Supit, 2007), yang akan membantu dalam hal produktivitas selama kegiatan penambangan berlangsung.

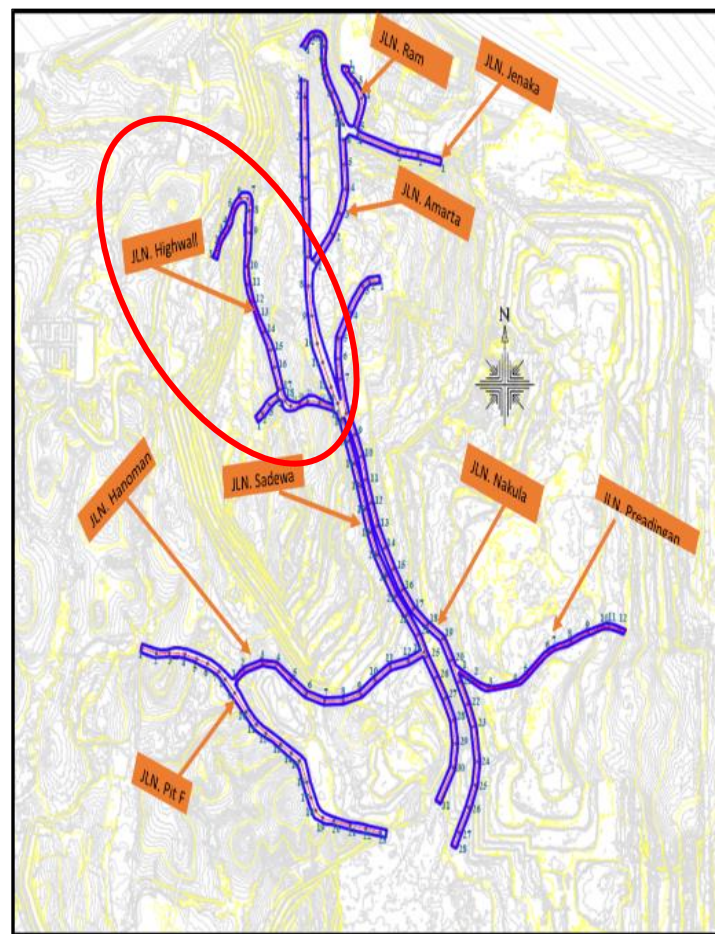


Gambar 1. Permasalahan geometri jalan tambang pada Jalan Highwall di PIT KGS. Penyempitan pada jalur trek lurus (kanan) dan *grade* jalan yang cukup tinggi (kiri).

METODE PENELITIAN

Kegiatan penelitian ini merupakan kegiatan yang bersifat *applied research* serta mengacu pada model penelitian serupa untuk memperoleh hasil berdasarkan suatu permasalahan tertentu, dengan tujuan agar dapat digunakan dalam keperluan tertentu secara sistematis (Sedarmayanti dan Hidayat, 2002). Pendekatan analisis geometri pada jalan tambang dalam penelitian ini mengacu pada AASHTO (*American Association of State Highway and Transportation Officials*) serta Kepmen No. 1827/K/30/MEM/2018 yang pernah digunakan dalam penelitian sebelumnya seperti Suwandhi (2004), Multriwahyuni (2018), Anwar dkk. (2020) dan Cahyono dkk. (2023). Penelitian atau studi geometri jalan tambang pada Jalan Highwall (Gambar 2) PT. Putra Perkasa Abadi PIT Kusan Giri Selatan (KGS) meliputi:

1. Kajian pustaka berupa penelusuran bahan-bahan atau referensi penunjang, berupa buku maupun artikel ilmiah yang menunjang perhitungan geometri jalan tambang.
2. Studi dan pengamatan kondisi di lapangan untuk memperoleh gambaran kondisi kerja alat secara nyata tentang kegiatan pemuatan, dan pengangkutan yang dilakukan.
3. Pengambilan dan pengolahan data lapangan berupa profil jalan angkut tambang, lebar jalan, kemiringan (*grade*) dan penampang melintang jalan (*cross fall*).



Gambar 2. Peta Jalan PIT KGS PT. Putra Perkasa Abadi (tanpa skala). Lokasi penelitian (Jalan *Highwall*) diberi tanda berupa elips berwarna merah.

HASIL PENELITIAN

Alat angkut yang beroperasi di jalan angkut *overburden* PT. Putra Perkasa Abadi adalah jenis *High Dump Truck* Komatsu 785-7, dengan operasi pengangkutan dilakukan dalam dua shift. Masing-masing shift dibagi dalam sepuluh jam kerja dan satu jam istirahat. Pada kegiatan penelitian ini, lokasi yang diamati yaitu pada jalan *highwall*, dimana semua material yang digali dan diangkut adalah material tanah penutup (*overburden*) menuju ke disposal. Adapun spesifikasi alat angkut yang menjadi acuan dalam studi atau penelitian ini sebagaimana tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Spesifikasi alat angkut HD Komatsu 785 – 7.

Jarak sumbu roda	4,325
Total Panjang	10,25
Total lebar (Wt)	5,98
Total tinggi	5,05
Lebar jejak (U)	4,325 m
Julur depan (Fa)	2,15 m
Julur belakang (Fb)	3,9 m

1. Lebar Jalan Angkut

Berdasarkan pada Tabel 1, spesifikasi jenis alat angkut yang digunakan pada kegiatan operasi produksi di PT. Putra Perkasa Abadi adalah *High Dump Truck* Komatsu HD – 785-7 dengan lebar 5,98 meter (Wt). Jalur jalan yang digunakan merupakan 2 jalur (n), sehingga lebar jalan angkut minimum menurut standar AASHTO (*American Association of State Highway and Transportation Officials*) pada jalan lurus dan tikungan dihitung dengan cara berikut:

a. Perhitungan lebar jalan angkut minimum pada kondisi jalan lurus.

$$\begin{aligned}
 L_{\min} &= nWt + [(n+1) \times (\frac{1}{2} Wt)] \\
 &= (2 \times 5,98) + [(2 + 1) \times (\frac{1}{2} \times 5,98)] \\
 &= 11,96 \text{ m} + 8,97 \text{ m} \\
 &= 20,93 \text{ m}
 \end{aligned}$$

b. Perhitungan lebar jalan angkut minimum pada kondisi jalan tikungan.

$$\begin{aligned}
 C &= Z = \frac{1}{2} (U + Fa + Fb) \\
 &= ((4,325 + 2,15 + 3,19)) / 2 = 4,83 \text{ m} \\
 L_t &= 2 (U + Fa + Fb + Z) + C \\
 &= (2 (4,325 + 2,15 + 3,19 + 4,83)) + 4,83 \\
 &= 28,99 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Tabel 2 menunjukkan kondisi geometri lebar jalan angkut pada Jalan Highwall, dengan kondisi di beberapa segmen jalan yang belum memenuhi standar sehingga memerlukan perbaikan berupa penambahan lebar jalan untuk menunjang aspek produktivitas. Adapun segmen jalan yang memerlukan perbaikan diantaranya adalah segmen 1-2, 2-3, 3-4, 4-5, 5-6, 10-11, 11-12, 12-13, 13-14, 14-15, dan 21-22. Besarnya penambahan lebar jalan angkut sekitar 0,18 m - 1,63 m untuk kondisi jalan lurus dan 1,4 m untuk kondisi jalan tikungan.



Tabel 2. Kondisi lebar jalan aktual pada Jalan *Highwall* serta koreksi lebar jalan.

Segmen	Kondisi Lebar Jalan Aktual		Lebar Jalan Minimum *)	Keterangan	Rekomendasi Penambahan Lebar Jalan
	Lurus	Tikungan			
1-2	20,39 m	-	20,93 m	Belum sesuai	0,54 m
2-3	20,37 m	-	20,93 m	Belum sesuai	0,56 m
3-4	20,40 m	-	20,93 m	Belum sesuai	0,53 m
4-5	20,75 m	-	20,93 m	Belum sesuai	0,18 m
5-6	20,65 m	-	20,93 m	Belum sesuai	0,28 m
6-7	-	34,11 m	28,99 m	Sudah sesuai	-
7-8	34,16 m	-	20,93 m	Sudah sesuai	-
8-9	34,08 m	-	20,93 m	Sudah sesuai	-
9-10	34,00 m	-	20,93 m	Sudah sesuai	-
10-11	20,30 m	-	20,93 m	Belum sesuai	0,63 m
11-12	20,00 m	-	20,93 m	Belum sesuai	0,93 m
12-13	19,60 m	-	20,93 m	Belum sesuai	1,33 m
13-14	19,30 m	-	20,93 m	Belum sesuai	1,63 m
14-15	20,23 m	-	20,93 m	Belum sesuai	0,7 m
15-16	25,00 m	-	20,93 m	Sudah sesuai	-
16-17	25,20 m	-	20,93 m	Sudah sesuai	-
17-18	25,10 m	-	20,93 m	Sudah sesuai	-
18-19	-	34,00 m	28,99 m	Sudah sesuai	-
19-20	31,90 m	-	20,93 m	Sudah sesuai	-
20-21	32,10 m	-	20,93 m	Sudah sesuai	-
21-22	-	27,59 m	28,99 m	Belum sesuai	1,4 m

2. Kondisi Kemiringan Jalan (*Grade*)

Dalam hal pembuatan jalan, faktor nilai kemiringan jalan akan berpengaruh terhadap kecepatan *dump truck* dan aktivitas produksi. Kemiringan jalan maksimal, untuk jalan yang dilewati oleh alat angkut yang beroda atau ban karet sebesar 8% (Cahyono dkk., 2023) berdasarkan standar AASHTO (*American Association of State Highway and Transportation Officials*) serta minimum 12% menurut Kepmen No. 1827/K/30/MEM/2018 (Nanda, 2021). Penelitian ini menggunakan pendekatan berdasarkan standar AASHTO untuk menyelaraskan perhitungan geometri jalan sebagaimana perhitungan pada lebar jalan angkut. Adapun hasil perhitungan geometri kemiringan jalan (*grade*) pada Jalan *Highwall* PIT KGS terdapat pada segmen jalan 8-9, 9-10 dan 21-22, sebagaimana tertera pada Tabel 3.

Tabel 3. Kondisi kemiringan jalan (*grade*) aktual pada Jalan *Highwall* serta koreksinya

Segmen	Jarak Datar	Beda tinggi	Kemiringan jalan		Keterangan	Perbaikan Grade
			Aktual	Ideal		
8-9	121,39 m	13 m	10,70 %	8 %	Belum sesuai	-2,70 %
9-10	110,96 m	12 m	10,81 %	8 %	Belum sesuai	-2,81 %
21-22	100,46 m	5 m	4,97 %	8 %	Sudah sesuai	-

3. *Cross Fall* Jalan Angkut

Kemiringan melintang (*cross fall*) diperlukan untuk mengatasi permasalahan drainase, terutama pasca hujan turun, sehingga kondisi permukaan jalan tambang tidak tergenang oleh air serta permukaan jalan tidak mudah mengalami kerusakan. Dengan demikian, kegiatan pengangkutan material dan produktivitas tambang menjadi lancar serta optimal (Suwandhi, 2004). Permasalahan yang ditemukan di lapangan adalah masih terdapat badan jalan yang belum terbentuk *cross fall*nya sebagaimana Gambar 3. Adapun segmen jalan yang memerlukan penanganan terkait *cross fall* adalah pada segmen jalan 9-10, 10-11 dan 11-12, sebagaimana tertera pada Tabel 4. Penanganan *cross fall* pada ketiga segmen jalan tersebut bertujuan agar pada saat kondisi hujan, tidak terjadi genangan air pada badan atau tengah jalan yang mengakibatkan jalan menjadi licin dan rusak serta mengganggu produktivitas alat angkut tambang.



Gambar 3. Permasalahan *cross fall* pada segmen jalan 10-11 Jalan Highwall PIT KGS berupa air yang menggenang pasca hujan turun.

Tabel 4. Kondisi *cross fall* aktual dan rekomendasi perbaikan pada Jalan Highwall

Segmen	Beda Tinggi	Lebar Jalan		Cross Fall		Rekomendasi Perbaikan
		Seluruh Jalan	Setengah Jalan	Aktual	Ideal	
9-10	0,05 m	34,00 m	17 m	0,294 m	0,680 m	+0,386 m
10-11	0,03 m	20,30 m	10,15 m	0,295 m	0,406 m	+0,111 m
11-12	0,03 m	20,00 m	10 m	0,3 m	0,400 m	+0,1 m

KESIMPULAN

Beberapa kesimpulan dalam penelitian ini diantaranya adalah:

1. Lebar minimum dua jalur, lebar yang seharusnya pada kondisi jalan lurus adalah 20,93 m dan jalan tikungan adalah 28,99 m. Kondisi jalan *highwall* di PT. PPA yang tidak ideal

berdasarkan kondisi lapangan yaitu terdapat pada segmen, 1-2,2-3,3-4, 4-5, 5-6, 10-11, 11-12, 12-13, 13-14, 14-15 (jalan lurus) serta segmen 21-22 (jalan tikungan). Permasalahan kondisi jalan pada segmen tersebut dapat menghambat kelancaran aktivitas *hauler*.

2. Terdapat dua segmen yang memiliki kemiringan jalan terlalu tinggi yakni 10,70 % dan 10,81 % pada segmen 8-9 dan 9-10. Dimana dengan kemiringan tersebut menyebabkan alat angkut yang melewatinya menjadi lambat, dikarenakan semakin besar gaya gravitasinya.
3. Terdapat tiga segmen yang memiliki angka *cross fall* belum memenuhi standar, yaitu segmen 9-10, 10-11 dan 11-12. Kondisi tersebut mengakibatkan terjadinya genangan air pada bagian badan dan di tengah jalan yang mengakibatkan jalan menjadi licin dan rusak.

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan di Jalan Highwall PIT KGS PT. Putra Perkasa Abadi (PPA) Site BIB, untuk meningkatkan keamanan, kelancaran dan pencapaian hasil produksi yang optimal maka:

1. Untuk kondisi jalan angkut yang belum memenuhi persyaratan lebar jalan angkut minimum sebaiknya dilakukan penambahan lebar jalan agar alat angkut dapat lebih leluasa dalam proses pengangkutan.
2. Untuk kemiringan jalan, perlu dilakukan perawatan pada permukaan jalan dengan melakukan penimbunan pada titik terendah segmen jalan, atau pengupasan pada titik atas segmen.
3. Permukaan jalan dibuat cembung, dengan cara melakukan perataan atau pemotongan pada tepi jalan, yaitu pada segmen 9-10, 10-11 dan 11-12.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada segenap jajaran Departemen Produksi PT. Putra Perkasa Abadi (PPA) site Borneo Indo Bara (BIB) atas kesempatan untuk melakukan pengambilan data untuk penelitian yang menunjang kegiatan pembelajaran di Politeknik Batulicin, terutama bagi mahasiswa Prodi Pertambangan yang akan mengambil tema atau permasalahan tugas akhir sejenis. Terimakasih pula disampaikan kepada Ibu Marlina S.T., M.T., yang selama menjadi Ketua Program Studi D-III Teknik Pertambangan Politeknik Batulicin memberikan akses serta dukungan dalam penelitian ini.

PUSTAKA

- Anwar, H., Anshariah, Munir, A. S., Umar, E. P., Nurwaskito, A., dan Sanra, S. A. A. 2020. *Evaluasi Geometri Jalan Angkut Tambang dari Stockpile Tanjung Gunung ke PIT Damar Selatan pada Penambangan Batubara di PT. Sebuku Iron Lateritic Ores (Silo) Kalimantan Selatan*. Jurnal GEOSAPTA, 6 (1), 1-11.

- Cahyono, Y. D. G., Putri, F. A. R., dan Dinoy, E. 2023. *Kajian Pengaruh Geometri Jalan Angkut Terhadap Produktivitas di PT. Karebet Mas Indonesia, Site Kutai Energi Kalimantan Timur*. Jurnal GEOSAPTA, 9 (1), 53-62.
- da Silvera, P. R., Peroni R. L., dan Visser, A. T. 2016. *Practical Haul Road Design Methodology Application Based on Site Characterization*. 24th World Mining Congress Proceedings- Mining in a World of Innovation, 18-21 Oktober, 198-207.
- Indonesianto, Y. 2012. *Pemindahan Tanah Mekanis*. Yogyakarta: Program Studi Teknik Pertambangan UPN "Veteran" Yogyakarta.
- Megasukma, Y., Zahar, W., Wiratama, J., Prabawa, A. D., dan Lagowa, M. I. 2023. *Karakteristik Material Jalan Angkut Tambang Berdasarkan Uji Atterberg dan California Bearing Ratio*. Jurnal GEOSAPTA, 9 (1), 15-24.
- Multriwahyuni, A., Gusman, M., and Anaperta, Y. M. 2018. *Evaluasi Geometri Jalan Tambang Menggunakan Teori AASHTO Untuk Peningkatan Produktivitas Alat Angkut Dalam Proses Pengupasan Overburden Di PIT Timur PT. Artamulia Tatapratama Desa Tanjung Belit, Kecamatan Jujuhan, Kabupaten Bungo Provinsi Jambi*. Bina Tambang, 3 (94), 1513-1522.
- Nanda, M. D. 2021. *Kajian Geometri Jalan Tambang berdasarkan Aashto dan Kepmen No 1827/K/30/Mem/2018 pada Penambangan Andesit di PT XYZ, Kecamatan Rumpin, Kabupaten Bogor, Provinsi Jawa Barat*. Journal Riset Teknik Pertambangan, 1 (2), 107-116.
- Sedarmayanti, H. dan Hidayat, S. 2002. *Metodologi penelitian*. Bandung: Mandar Maju.
- Supit, J. M. 2007. *Geometri Jalan Angkut Tambang pada KP PT. Indonesia Timur Raya Nabire – Papua*. Natural, 6 (2), 64-68.
- Suwandhi, A. 2004. *Perencanaan Jalan Tambang*. Diklat Perencanaan Tambang Terbuka, Universitas Islam Bandung.
- Warman, N., Hasan, H., Winarno, A., Trides, T., dan Devy, S. D. 2022. *Studi Pengaruh Geometri Jalan Akses Terhadap Produktivitas Alat Angkut Dalam Mencapai Target Produksi Overburden Pada PT Energi Cahaya Industritama*. Jurnal Teknologi Mineral FT UNMUL, 10 (1), 31-37.