

EVALUASI GEOMETRI JALAN ANGKUT PADA AKTIVITAS PENGANGKUTAN BATU BARA DARI FRONT NEWCASTEL MENUJU STOCKPILE COAL CRUSHING PLANT SITE MUARA TIGA BESAR (MTB) PT BUKIT ASAM Tbk

Evaluation of Haul Road Geometry for Coal Transportation Activities from the Newcastle Front to the Coal Crushing Plant Stockpile at the Muara Tiga Besar (MTB) Site of PT Bukit Asam Tbk

Sopyan Erlangga^{*1}, Suhardiman Gumanti², Rodiyah Nursani³

Universitas Prabumulih^{1,2,3}

^{*}sopyanerlangga@gmail.com

Abstrak

Jalan angkut merupakan salah satu bagian penting dalam kegiatan hauling karena kondisi geometrinya berhubungan dengan kelancaran dan keselamatan alat angkut. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi geometri jalan angkut batu bara dari Front Newcastle menuju Stockpile Coal Crushing Plant (CCP) Site Muara Tiga Besar (MTB) PT Bukit Asam Tbk. Parameter yang dianalisis meliputi lebar jalan lurus, lebar jalan tikungan, grade, cross slope, superelevasi, dan safety berm. Data diperoleh melalui pengukuran langsung pada ruas jalan sepanjang sekitar 1.747 m yang dibagi menjadi 13 segmen. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa lebar jalan lurus pada segmen yang dilalui HD Komatsu 785-7 masih berada di bawah kebutuhan minimum 24,15 m, sedangkan lebar tikungan pada segmen H-I sampai K-L memenuhi minimum 14,23 m. Grade yang melebihi batas 8% terdapat pada C-D sebesar 17,71%, D-E sebesar 9,34%, dan I-J sebesar 10,98%. Cross slope yang belum memenuhi minimum 2% terdapat pada A-B sebesar 1,55%, C-D sebesar -1,77%, dan M-N sebesar -1,41%. Superelevasi pada empat tikungan perlu disesuaikan menjadi 2%. Tinggi safety berm yang direkomendasikan adalah sekitar 1,95 m untuk HD Komatsu 785-7 dan 0,8 m untuk DT Hino 500 FM350PB. Perbaikan utama yang disarankan adalah pelebaran jalan, perbaikan grade, pembentukan cross slope, penyesuaian superelevasi, dan pemeliharaan tanggul pengaman.

Kata kunci: geometri jalan angkut, hauling, grade, cross slope, superelevasi, safety berm

Abstract

Haul roads are an important part of mining operations because their geometric condition affects haulage efficiency and safety. This study evaluated the geometry of a coal haul road from the Newcastle Front to the Coal Crushing Plant (CCP) Stockpile at the Muara Tiga Besar (MTB) Site of PT Bukit Asam Tbk. The evaluated parameters were straight-road width, turning width, grade, cross slope, superelevation, and safety berm. Data were obtained through direct measurements along an approximately 1,747 m road divided into 13 segments. The results show that straight-road widths on segments used by the Komatsu HD 785-7 were below the minimum requirement of 24.15 m, while turning widths on segments H-I to K-L met the minimum requirement of 14.23 m. Grades above the 8% limit occurred on C-D (17.71%), D-E (9.34%), and I-J (10.98%). Cross slopes below the 2% minimum occurred on A-B (1.55%), C-D (-1.77%), and M-N (-1.41%). Superelevation on four curves should be adjusted to 2%. Recommended safety berm heights are approximately 1.95 m for the Komatsu HD 785-7 and 0.8 m for the DT Hino 500 FM350PB. The main recommendations are road widening, grade improvement, cross-slope correction, superelevation adjustment, and routine safety berm maintenance.

Keywords: haul road geometry, hauling, grade, cross slope, superelevation, safety berm



© 2026 Sopyan Erlangga. Published by Yayasan Pendidikan Literasi Borneo (Nomor AHU-0031523.AH.01.04.Tahun 2025). This is Open Access article under the CC-BY-SA License (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).

PENDAHULUAN

Kegiatan hauling membutuhkan jalan yang mampu dilalui alat angkut dengan aman dan cukup ruang untuk bermanuver. Pada kondisi lapangan, ukuran alat, topografi, hujan, serta aktivitas alat berat dapat menyebabkan geometri jalan berubah dari kondisi rancangan. Karena itu, pengukuran aktual perlu dilakukan secara berkala.

Ruas jalan yang menjadi objek penelitian menghubungkan Front Newcastle dengan Stockpile CCP di Site MTB PT Bukit Asam Tbk. Jalan ini digunakan oleh alat angkut dengan ukuran berbeda, sehingga

kebutuhan lebar dan kondisi geometrinya tidak sama pada seluruh ruas. Penelitian difokuskan pada parameter geometri yang dapat diukur langsung di lapangan.

Tujuan penelitian adalah mengetahui kondisi aktual jalan dan menentukan bagian yang masih belum memenuhi nilai yang digunakan sebagai acuan dalam tugas akhir. Hasil evaluasi kemudian digunakan untuk menyusun rekomendasi perbaikan. Naskah ditulis dalam Bahasa Indonesia atau Bahasa Inggris dengan huruf Book Antiqua 10 pt, 1 (satu) kolom, kerapatan 1,5 spasi, pada kertas A4 dengan margin atas bawah 3,5 cm dan kanan-kiri 2 cm.

METODOLOGI

Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif. Pengukuran dilakukan pada jalan angkut sepanjang sekitar 1.747 m yang dibagi menjadi 13 segmen A-B sampai M-N. Data primer meliputi lebar jalan, lebar tikungan, panjang, elevasi, grade, cross slope, superelevasi, dan tinggi tanggul. Data sekunder meliputi peta dan spesifikasi alat angkut.

Lebar jalan dievaluasi berdasarkan dimensi unit yang beroperasi. Pada segmen yang menggunakan HD Komatsu 785-7 digunakan kebutuhan minimum 24,15 m, sedangkan untuk DT Hino 500 FM350PB digunakan minimum 8,75 m. Lebar tikungan dibandingkan dengan nilai minimum 14,23 m. Grade dibandingkan dengan batas 8%, cross slope dengan kisaran 2–4%, dan superelevasi tikungan disesuaikan menjadi 2%. Tinggi safety berm dihitung berdasarkan tiga perempat diameter roda kendaraan terbesar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Lebar Jalan Lurus.

Pada segmen A-B sampai G-H, jalan dilalui HD Komatsu 785-7. Lebar aktual yang diperoleh adalah 22,51 m, 20,31 m, 18,62 m, 20,83 m, 18,47 m, 17,92 m, dan 19,23 m. Nilai tersebut seluruhnya lebih kecil dari minimum 24,15 m. Pada L-M dan M-N yang menggunakan DT Hino 500 FM350PB, lebar aktual 21,99 m dan 19,81 m telah melebihi minimum 8,75 m.

Tabel 1. Evaluasi lebar jalan lurus

Segmen	Minimum (m)	Aktual (m)	Evaluasi
A-B	24,15	22,51	Belum memenuhi
B-C	24,15	20,31	Belum memenuhi
C-D	24,15	18,62	Belum memenuhi
D-E	24,15	20,83	Belum memenuhi
E-F	24,15	18,47	Belum memenuhi
F-G	24,15	17,92	Belum memenuhi
G-H	24,15	19,23	Belum memenuhi
L-M	8,75	21,99	Memenuhi
M-N	8,75	19,81	Memenuhi

Sumber: Hasil penelitian penulis.

Kekurangan lebar paling besar terdapat pada F-G. Kondisi tersebut perlu mendapat perhatian karena ruang yang tersedia untuk pergerakan dan berpapasan menjadi lebih terbatas. Pelebaran dapat dilakukan dengan pekerjaan pembentukan badan jalan dan penataan sisi jalan sesuai kondisi lapangan.

2. Lebar Jalan Tikungan

Tabel 2. Evaluasi lebar jalan tikungan

Segmen	Minimum (m)	Aktual (m)	Evaluasi
H-I	14,23	22,54	Memenuhi
I-J	14,23	26,27	Memenuhi
J-K	14,23	27,63	Memenuhi
K-L	14,23	21,42	Memenuhi

Sumber: Hasil penelitian penulis.

Seluruh tikungan yang diukur memenuhi lebar minimum 14,23 m. Artinya, dari sisi lebar saja, ruang manuver pada empat tikungan tersebut sudah mencukupi untuk unit yang menjadi dasar perhitungan. Kondisi ini berbeda dengan beberapa segmen lurus yang masih memerlukan pelebaran.

3. Grade

Tabel 3. Segmen dengan grade di atas batas

Segmen bermasalah	Grade	Batas	Evaluasi
C-D	17,71%	8%	Tidak memenuhi
D-E	9,34%	8%	Tidak memenuhi
I-J	10,98%	8%	Tidak memenuhi

Sumber: Hasil penelitian penulis.

Grade tertinggi berada pada C-D, yaitu 17,71%. Nilai tersebut lebih dari dua kali batas 8% yang digunakan dalam evaluasi. D-E dan I-J juga berada di atas batas. Grade yang terlalu besar dapat menambah tahanan kemiringan dan memengaruhi kemampuan alat mempertahankan kecepatan. Perbaikan dapat dilakukan melalui perubahan elevasi badan jalan, cut and fill, atau penyesuaian trase jika ruang tersedia.

4. Cross Slope

Tabel 4. Segmen dengan cross slope belum memenuhi

Segmen	Cross slope	Batas minimum	Evaluasi
A-B	1,55%	2%	Belum memenuhi
C-D	-1,77%	2%	Belum memenuhi
M-N	-1,41%	2%	Belum memenuhi

Sumber: Hasil penelitian penulis.

Cross slope pada sebagian besar segmen berada pada kisaran yang digunakan sebagai acuan. Namun, A-B, C-D, dan M-N belum mencapai minimum 2%. Pada C-D dan M-N nilai tercatat negatif terhadap arah

acuan pengukuran. Kondisi tersebut perlu diperbaiki agar air dapat diarahkan keluar dari permukaan jalan dan tidak mempercepat kerusakan badan jalan.

5. Superelevasi dan Safety Berm

Empat tikungan, yaitu H-I, I-J, J-K, dan K-L, disesuaikan pada superelevasi 2%. Beda tinggi yang dihitung masing-masing 0,45 m, 0,53 m, 0,55 m, dan 0,43 m dengan lebar tikungan 27,95 m. Penyesuaian ini ditujukan untuk membantu kestabilan kendaraan saat melewati tikungan.

Tabel 5. Rekomendasi superelevasi

Segmen	Lebar tikungan (m)	Beda tinggi (m)	Superelevasi
H-I	27,95	0,45	2%
I-J	27,95	0,53	2%
J-K	27,95	0,55	2%
K-L	27,95	0,43	2%

Sumber: Hasil penelitian penulis.

Untuk safety berm, kebutuhan yang dihitung dalam tugas akhir adalah sekitar 1,95 m untuk HD Komatsu 785-7 dan 0,8 m untuk DT Hino 500 FM350PB. Tanggul perlu diperiksa dan dirawat secara berkala, terutama setelah hujan, karena bagian tepi jalan dapat mengalami penurunan atau longsor.

6. Implikasi terhadap Operasi

Masalah utama pada ruas ini bukan berada pada seluruh parameter secara bersamaan. Beberapa bagian sudah memenuhi acuan, seperti lebar tikungan, tetapi bagian lain masih memerlukan pekerjaan teknis. Prioritas pertama adalah segmen yang memiliki penyimpangan terbesar, terutama C-D pada grade dan F-G pada lebar jalan. Setelah pekerjaan fisik dilakukan, pemeriksaan ulang perlu dilakukan untuk memastikan hasil perbaikan benar-benar sesuai ukuran yang ditetapkan.

KESIMPULAN

Jalan angkut dari Front Newcastel menuju Stockpile CCP Site MTB memiliki panjang sekitar 1.747 m dan dibagi menjadi 13 segmen. Lebar jalan lurus pada segmen A-B sampai G-H belum memenuhi kebutuhan minimum 24,15 m untuk HD Komatsu 785-7, sedangkan L-M dan M-N memenuhi kebutuhan unit DT Hino 500 FM350PB. Lebar tikungan H-I sampai K-L memenuhi minimum 14,23 m. Grade yang melebihi 8% terdapat pada C-D, D-E, dan I-J, dengan nilai tertinggi 17,71% pada C-D. Cross slope yang belum memenuhi minimum 2% terdapat pada A-B, C-D, dan M-N. Empat tikungan perlu disesuaikan dengan superelevasi 2%. Safety berm yang digunakan sebagai acuan adalah sekitar 1,95 m untuk HD Komatsu 785-7 dan 0,8 m untuk DT Hino 500 FM350PB.

Pelebaran perlu diprioritaskan pada segmen yang belum memenuhi lebar minimum. Segmen C-D, D-E, dan I-J perlu diperbaiki agar grade tidak melampaui 8%. Cross slope pada A-B, C-D, dan M-N perlu dibentuk kembali. Superelevasi empat tikungan perlu dibuat sesuai hasil perhitungan, sedangkan safety berm harus diperiksa dan dipelihara secara rutin. Setelah perbaikan, pengukuran ulang sebaiknya dilakukan untuk memastikan geometri jalan tetap sesuai selama kegiatan hauling berlangsung. Kesimpulan dibuat dalam satu paragraf tanpa sitasi memuat simpulan akhir serta saran untuk kegiatan penelitian selanjutnya.

REFERENSI

- Achida, M., Firdaus, & Nafiu, W. R. A. (2021). Evaluasi dan redesign geometri jalan angkut tambang dari Pit Alaska menuju stockpile pada PT Bumi Nikel Nusantara Kabupaten Konawe Utara. *Jurnal Riset Teknologi Pertambangan*, 1(2), 1-10.
- Ashari, R. H., & Julius, S. S. (2025). Evaluasi geometri jalan hauling overburden Pit X untuk menunjang operasional yang aman. *Universitas Kristen Petra*, 3, 48-53.
- Azwari, R., Maryanto, & Usman, D. N. (2015). Evaluasi jalan angkut dari front tambang batubara menuju stockpile Block B pada penambangan batubara di PT Minemex Indonesia. *Prosiding Teknik Pertambangan*, 92-100.
- Bargawa, W. S. (2018). Perencanaan tambang. *Kilau Book*.
- Cahyadi, R., Perdana, T., & Harsiga, E. (2021). Evaluasi geometri jalan angkut menggunakan standar AASHTO untuk meningkatkan produktivitas alat angkut overburden pada Pit 1 PT Benal Aiti Bara Perkasa. *Politeknik Akamigas Palembang*, 12, 55-61.
- Halawa, A. (2021). Analisa geometri jalan angkut guna meningkatkan cycle time dan produktivitas alat angkut pada kegiatan pengupasan overburden. *Institut Sains dan Teknologi TD Pardede Medan*, 16, 90-103.
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia. (2018). Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 1827 K/30/MEM/2018 tentang pedoman pelaksanaan kaidah teknik pertambangan yang baik.
- Riyanto, T. (2016). Evaluasi jalan tambang berdasarkan geometri dan daya dukung pada lapisan tanah dasar Pit Tutupan Area Highwall PT Pamapersada Nusantara.
- Sepriadi, K. W. (2017). Evaluasi geometri jalan angkut terhadap produktivitas overburden di Pit MT 4 Penambangan Air Laya PT Bukit Asam (Persero), Tbk. Sumatera Selatan.
- Wijaya, A. (2022). Evaluasi geometri jalan angkut dari front ke area disposal PT Baturona Adimulya, Kecamatan Babat Supat, Kabupaten Musi Banyuasin, Sumatera Selatan. *Politeknik Akamigas Palembang*.