SKRIPSI

KAJIAN PENGARUH GEOMETRI JALAN TERHADAP PRODUKSI ALAT ANGKUT BATUBARA DARI *FRONT LOADING* MTBS - *STOCKPILE* BWE DI PT BUKIT ASAM TBK TANJUNG ENIM

Oleh

RAYHAN DAVALA

03021282025072

PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN
JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN DAN GEOLOGI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2024

SKRIPSI

KAJIAN PENGARUH GEOMETRI JALAN TERHADAP PRODUKSI ALAT ANGKUT BATUBARA DARI *FRONT LOADING* MTBS - *STOCKPILE* BWE DI PT BUKIT ASAM TBK TANJUNG ENIM

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
pada Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh

RAYHAN DAVALA

03021282025072

PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN
JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN DAN GEOLOGI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2024

HALAMAN PENGESAHAN

KAJIAN PENGARUH GEOMETRI JALAN TERHADAP PRODUKSI ALAT ANGKUT BATUBARA DARI *FRONT LOADING* MTBS - *STOCKPILE* BWE DI PT BUKIT ASAM TBK TANJUNG ENIM

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh :

RAYHAN DAVALA

03021282025072

Indralaya, 2024

Pembimbing I	Pembimbing II
23/9-24	
Alieftiyani Paramita Gobel, S.T., M.T.	**Dr. Ir. H. Adang Suherman, M.T.**
NIP. 199308212019032018	**NIP. 195603161990031001**

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Pertambangan

Prof. Dr. Ir. Eddy Ibrahim, M.S., C.P., IPU., ASEAN.Eng., APEC. Eng.
NIP.196211221991021001

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rayhan Davala

NIM : 03021282025072

Judul : Kajian Pengaruh Geometri Jalan Terhadap Produksi Alat Angkut Batubara dari *Front Loading* MTBS - *Stockpile* BWE di PT Bukit Asam Tbk Tanjung Enim

Menyatakan bahwa skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan atau plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan atau plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun

Indralaya, 2024

Rayhan Davala

NIM.03021282025072

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rayhan Davala

NIM : 03021282025072

Judul : Kajian Pengaruh Geometri Jalan Terhadap Produksi Alat Angkut Batubara dari *Front Loading* MTBS - *Stockpile* BWE di PT Bukit Asam Tbk Tanjung Enim

Memberikan izin kepada pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasi hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan pembimbing sebagai penulis korespondensi (*corresponding author*).

Demikian peryataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Indralaya, 2024

Rayhan Davala
NIM.03021282025072

RIWAYAT HIDUP

Rayhan Davala merupakan anak kedua dari dua bersaudara dari pasangan bapak Hawariun dan ibu Juni Hartini yang lahir di Tanjung Enim, pada tanggal 24 September 2002. Mengawali pendidikan bangku sekolah dasar di SD Negeri 24 Muara Enim tahun (2008-2014). Melanjutkan pendidikan ke tingkat menengah pertama pada tahun 2014 sampai tahun 2017 di SMP Negeri 3 Muara Enim. Pada tahun 2017 penulis melanjutkan pendidikan ke tingkat menengah atas di SMA Negeri 1 Muara Enim sampai tahun 2020. Selanjutnya penulis melanjutkan pendidikan di Universitas Sriwijaya Fakultas Teknik Jurusan Teknik Pertambangan dan Geologi melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN). Selama berkuliah di Universitas Sriwijaya penulis aktif dalam mengikuti organisasi mahasiswa jurusan Teknik Pertambangan (PERMATA) sebagai anggota departemen medinfo pada tahun 2020-2021. Pada tahun 2022-2023 penulis memegang jabatan sebagai ketua divisi kreatif di departemen medinfo. Selain itu penulis juga aktif dalam mengikuti rangkaian kegiatan yang diadakan oleh organisasi mahasiswa jurusan Teknik Pertambangan.

HALAMAN PERSEMBAHAN

اَلْحَمْدُ لِلَّهِ

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

Kedua orang tua saya yaitu bapak Hawariun dan ibu Juni Hartini, serta saudara saya Repka Cipta Pramudita yang selalu memberikan dukungan, semangat, dan do’a yang terbaik untuk saya.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Kajian Pengaruh Geometri Jalan Terhadap Produksi Alat Angkut Batubara dari *Front Loading* MTBS - *Stockpile* BWE di PT Bukit Asam Tbk Tanjung Enim" yang dilaksanakan di satuan kerja penambangan Muara Tiga Besar pada tanggal 29 Januari 2024 – 29 Maret 2024.

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Alieftiyani Paramita Gobel, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing akademik sekaligus pembimbing pertama dan Dr. Ir. Adang Suherman, M.T., selaku pembimbing kedua yang telah membimbing dalam penyusunan skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Taufiq Marwa, S.E., M.Si. selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Dr. Ir. Bhakti Yudho Suprapto, S.T., M.T., IPM. selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya.
3. Prof. Dr. Ir. Eddy Ibrahim, M.S., CP., IPU., ASEAN. Eng., APEC. Eng. dan Ir. Rosihan Pebrianto, S.T., M.T. selaku Ketua dan Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.
4. Dosen dan Staf Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.
5. Seluruh Staf dan karyawan PT Bukit Asam Tbk yang telah membantu dalam penelitian ini.
6. Nabilah Qatrunnada, S.K.M. yang telah menemani seluruh proses perkuliahan sampai dengan penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dalam penyusunan laporan ini. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran guna perbaikan kedepannya. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi siapapun yang membacanya.

Indralaya, September 2024

Penulis

RINGKASAN

KAJIAN PENGARUH GEOMETRI JALAN TERHADAP PRODUKSI ALAT ANGKUT BATUBARA DARI *FRONT LOADING* MTBS - *STOCKPILE* BWE DI PT BUKIT ASAM TBK TANJUNG ENIM

Karya tulis ilmiah berupa skripsi, September 2024

Rayhan Davala, dibimbing oleh Alieftiyani Paramita Gobel, S.T., M.T., dan Dr. Ir. Adang Suherman, M.T.

STUDY OF THE EFFECT OF ROAD GEOMETRY ON THE PRODUCTION OF COAL CONVEYANCE FROM FRONT LOADING MTBS - STOCKPILE BWE AT PT BUKIT ASAM TBK TANJUNG ENIM

xv + 72 Halaman, 15 Lampiran, 11 Gambar, 14 Tabel

RINGKASAN

PT Bukit Asam Tbk merupakan salah satu badan usaha milik negara yang bergerak di bidang pertambangan batubara dimana dalam proses penambangannya menggunakan metode tambang terbuka (*surface mining*). Metode tambang terbuka memerlukan geometri jalan angkut yang ideal atau sesuai standar karena memiliki peranan yang sangat penting dalam pencapaian target produksi penambangan, membuat kegiatan *hauling* menjadi lebih lancar, dan mengurangi risiko terjadinya kecelakaan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kesesuaian kondisi aktual geometri jalan angkut batubara berdasarkan AASHTO dan Kepmen ESDM 1827 tahun 2018 serta menganalisis pengaruh perbaikan jalan angkut terhadap capaian produksi alat angkut dengan menggunakan metode kuantitatif. Hasil penelitian pada jalan angkut *pit* MTBS didapatkan 3 segmen jalan kondisi lurus dan 3 segmen jalan kondisi tikungan yang tidak ideal, 3 segmen jalan dengan *grade* yang tidak ideal, 2 segmen jalan dengan *cross slope* yang tidak ideal. 3 segmen jalan dengan *Superelevasi* tidak ideal sedangkan jari-jari semua segmen tikungan sudah ideal. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa perlu dilakukan perbaikan geometri jalan agar sesuai dengan geometri jalan yang ideal yaitu Lebar jalan lurus adalah 8,72 m. Lebar jalan tikungan adalah 14,80 m. Nilai *grade* atau kemiringan jalan maksimum adalah 8 %. Nilai *cross slope* ideal adalah 0,02 m/m – 0,04 m/m. Nilai *Superelevasi* untuk kecepatan 40 km/jam adalah 0,04 m/m – 0,1 m/m dengan lebar Jari-jari minimum adalah 47,36 m. Produktivitas alat angkut aktual (sebelum perbaikan) adalah 22,09 ton/jam atau 71.896,35 ton/bulan dengan *cycle time* alat angkut aktual adalah 1860,64 detik dan produktivitas alat angkut teoritis (setelah perbaikan) adalah 26,78 ton/jam dan 87.159,90 ton/bulan dengan *cycle time* alat angkut adalah 1534,81 detik. Produktivitas alat angkut setelah perbaikan geometri jalan mengalami peningkatan sebesar 4,69 ton/jam dan 15.263,55 ton/bulan**.**

Kata Kunci : geometri jalan, AASHTO, *cycle time*, produktivitas
Kepustakaan : 16 (1996 – 2020)

SUMMARY

STUDY OF THE EFFECT OF ROAD GEOMETRY ON THE PRODUCTION OF COAL CONVEYANCE FROM FRONT LOADING MTBS - STOCKPILE BWE AT PT BUKIT ASAM TBK TANJUNG ENIM

Scientific writing in the from of final project, September 2024

Rayhan Davala, suvervised by Alieftiyani Paramita Gobel, S.T., M.T., and Dr. Ir. Adang Suherman, M.T.

KAJIAN PENGARUH GEOMETRI JALAN TERHADAP PRODUKSI ALAT ANGKUT BATUBARA DARI FRONT LOADING MTBS - STOCKPILE BWE DI PT BUKIT ASAM TBK TANJUNG ENIM

xv + 72 Pages, 15 Appendices, 11 Figures, 14 Tables

SUMMARY

PT Bukit Asam Tbk is one of the state-owned enterprises engaged in coal mining where the mining process uses the surface mining method. The open mining method requires ideal or standardized haul road geometry because it has a very important role in achieving mining production targets, making hauling activities smoother, and reducing the risk of accidents. This study aims to analyze the suitability of the actual condition of coal haul road geometry based on AASHTO and Kepmen ESDM 1827 of 2018 and analyze the effect of haul road improvements on the achievement of hauling equipment production using quantitative methods. The results of the research on the MTBS pit haul road obtained 3 road segments with straight conditions and 3 road segments with non-ideal bend conditions, 3 road segments with non-ideal grades, 2 road segments with non-ideal cross slopes. 3 road segments with Superelevation are not ideal while the radii of all bend segments are ideal. From the results of the study it can be concluded that it is necessary to improve the road geometry to match the ideal road geometry, namely the straight road width is 8.72 m. The width of the bend road is 14.80 m. The maximum grade or road slope value is 8%. The ideal cross slope value is 0.02 m/m - 0.04 m/m. Superelevation value for 40 km/h speed is 0.04 m/m - 0.1 m/m with minimum radius width is 47.36 m. Actual conveyance productivity (before improvement) is 22.09 tons/hour or 71,896.35 tons/month with actual conveyance cycle time is 1860.64 seconds and theoretical conveyance productivity (after improvement) is 26.78 tons/hour and 87,159.90 tons/month with conveyance cycle time is 1534.81 seconds. The productivity of the conveyance after improving the road geometry has increased by 4.69 tons / hour and 15,263.55 tons / month.

Keyword : road geometry, AASHTO, cycle time, productivity
Literature : 16 (1996 – 2020)

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN PENGESAHAN iii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI v
HALAMAN PERSEMBAHAN vi
RIWAYAT HIDUP vi
KATA PENGANTAR viii
RINGKASAN ix
SUMMARY x
DAFTAR ISI xi
DAFTAR GAMBAR xiii
DAFTAR TABEL xiv
DAFTAR LAMPIRAN xv
BAB 1 2
PENDAHULUAN 2
1.1.Latar Belakang 2
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Tujuan Penelitian 2
1.4 Ruang Lingkup Penelitian 2
1.5 Batasan Masalah 2
1.6 Manfaat Penelitian 3
BAB 2 4
TINJAUAN PUSTAKA 4
2.1 Geometri Jalan Angkut Tambang 4
2.1.1 Lebar Jalan Kondisi Lurus dan Tikungan 4
2.1.2 Kemiringan Jalan (*Grade*) 6
2.1.3 *Cross Slope* (Kemiringan Melintang) 7
2.1.4 Jari-jari dan Superelevasi 8
2.2 Faktor yang Mempengaruhi Produktivitas Alat Angkut 10
2.2.1 *Rolling Resistance* (Tahanan Gulir) 10
2.2.2 *Grade Resistance* (GR) 11
2.2.3 *Rimpull* (RP) 12
2.2.4 Efisiensi Kerja 13
2.3 Produktivitas *Dump Truck* 13
2.4 Penelitian Terdahulu 14
BAB 3 20
METODE PENELITIAN 20
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian 20
3.1.1 Lokasi Penelitian 20
3.1.2 Waktu Penelitian 21
3.2 Metode Penelitian 22
3.2.1 Studi Literatur 22
3.2.2 Orientasi Lapangan 22
3.2.3 Pengambilan Data 22

3.2.4 Pengolahan dan Analisis Data 23
3.2.5 Matrix Penelitian 27
3.3 Bagan Alir Penelitian 28
BAB 4 29
HASIL DAN PEMBAHASAN 29
4.1 Analisis Kesesuaian Kondisi Aktual Geometri Jalan Angkut Batubara di *Pit* MTBS 29
4.1.1 Analisis Lebar Jalan Angkut 29
4.1.2 Analisis Kemiringan Jalan (*Grade)* 31
4.1.3 Analisis Kemiringan Melintang (*Cross Slope)* 32
4.1.4 Analisis Jari-Jari dan *Superelevasi* 33
4.2 Analisis Pengaruh Perbaikan Geometri Jalan Angkut Terhadap Produktivitas Alat Angkut 34
4.2.1 Upaya Perbaikan Geometri Jalan Angkut di *Pit* MTBS 34
4.2.2 Produktivitas *Dump Truck* Sebelum Perbaikan Geometri Jalan 37
4.2.3 Produktivitas *Dump Truck* Setelah Perbaikan Geometri Jalan 38
BAB 5 43
KESIMPULAN DAN SARAN 43
5.1 Kesimpulan 43
5.2 Saran 43
DAFTAR PUSTAKA 45
LAMPIRAN 47

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1. Lebar Jalan Lurus 4
Gambar 2.2. Lebar Jalan Angkut pada Kondisi Tikungan 4
Gambar 2.3. Kemiringan (*Grade*) Jalan Angkut 6
Gambar 2.4. Penampang Melintang Jalan Angkut 7
Gambar 2.5. *Superelevasi* 8
Gambar 2.6. Arah *Rolling Resistance* 10
Gambar 3.1. Peta Wilayah Izin Usaha Pertambangan PT Bukit Asam Tbk. 20
Gambar 3.2. Kesampaian Daerah PT Bukit Asam Tbk 21
Gambar 3.3. Pengambilan data lebar dan derajat kemiringan melintang jalan 23
Gambar 4.1. *Layout* Jalan Angkut MTBS 29
Gambar 4.2. Antrean Kendaraan akibat Jalan Sempit (Dokumen Penulis) 31

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2.1. Nilai *Rolling Resistance* 11
Tabel 2.2. Nilai *Grade Resistance* 11
Tabel 2.3 Daftar Penelitian Terdahulu 14
Tabel 3.1. Waktu Penelitian Tugas Akhir 21
Tabel 3.2. Matrix Penelitian 27
Tabel 4.1. Analisis Lebar Jalan 30
Tabel 4.2. Analisis grade jalan angkut 31
Tabel 4.3. Analisis cross slope jalan angkut 32
Tabel 4.4. Analisis jari-jari tikungan 33
Tabel 4.5. Analisis superelevasi jalan angkut 34
Tabel 4.6. Hasil analisis geometri jalan 34
Tabel 4.7. Segmen jalan yang perlu dilakukan perbaikan cross slope dan superelevasi 35
Tabel 4.8. Segmen jalan yang perlu dilakukan perbaikan lebar jalan 36
Tabel 4.9. Segmen jalan yang perlu dilakukan perbaikan kemiringan jalan (grade) 37

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran A. Spesifikasi Alat 47
Lampiran B. Perhitungan Lebar Jalan Lurus dan Tikungan Ideal 49
Lampiran C. Perhitungan Kemiringan Jalan (*Grade*) 51
Lampiran D. Perhitungan Kemiringan Melintang (*Cross slope*) 52
Lampiran E. Perhitungan Jari-jari dan *Superelevasi* 54
Lampiran F. Kecepetan Masing-Masing *Gear* 56
Lampiran G. Perhitungan *Rimpull* 57
Lampiran H. *Cycle Time Dump Truck* Aktual 60
Lampiran I. Waktu Tempuh *Dump Truck* Aktual 61
Lampiran J. *Cycle Time* Teoritis Setelah Perbaikan Geometri Jalan 64
Lampiran K. Waktu Kerja Efektif dan Efisien Kerja 67
Lampiran L. Produktivitas *Dump Truck* 68
Lampiran M. *Swell Factor* dan *Density Insitu* 69
Lampiran N. *Fill Factor* 70
Lampiran O. Waktu Hujan dan *Slippery* 71

BAB 1
PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Provinsi Sumatera Selatan memiliki sumber daya batubara yang melimpah, oleh karena itu terdapat banyak perusahaan pertambangan di wilayah tersebut, diantaranya adalah PT Bukit Asam Tbk yang merupakan salah satu badan usaha milik negara yang bergerak di bidang pertambangan batubara. Dalam proses penambangan batubara, PT Bukit Asam Tbk menggunakan metode tambang terbuka atau *surface mining*.

Metode tambang terbuka memerlukan jalan angkut yang baik untuk melakukan pengangkutan material secara optimal. Jalan angkut yang baik harus memiliki geometri jalan angkut yang ideal atau sesuai dengan standar. Geometri jalan angkut memiliki peranan yang penting dalam pencapaian target produksi penambangan. Geometri jalan angkut yang memiliki dampak yang cukup signifikan terhadap produktivitas alat angkut adalah lebar jalan kondisi lurus dan kondisi tikungan, kemiringan jalan (*grade*), kemiringan melintang (*cross slope)*, serta jari-jari dan *superelevasi*.

Target produksi batubara PT Bukit Asam Tbk *pit* Muara Tiga Besar Selatan (MTBS) pada bulan Februari 2024 adalah sebesar 75.000 ton sedangkan ketercapaian produksi batubara bulan Februari tidak mencapai target produksi yang mana realisasinya hanya sebesar 97% atau 72.744,59 ton. Ketidaktercapaian produksi ini dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah tingginya jam hujan dan juga waktu *slippery* serta geometri jalan yang tidak ideal. Pada jalan angkut *pit* MTBS terdapat 3 segmen jalan kondisi lurus dan 3 segmen jalan kondisi tikungan yang tidak ideal, 3 segmen jalan dengan *grade* yang tidak ideal, 2 segmen jalan dengan *cross slope* yang tidak ideal, dan 3 segmen jalan dengan superelevasi tidak ideal. Geometri jalan yang tidak ideal dapat mempengaruhi kelancaran kegiatan *hauling* yang menyebabkan produktivitas alat angkut menurun. Inilah yang menjadi latar belakang penelitian dengan judul "Kajian Pengaruh Geometri Jalan Terhadap Produksi Alat Angkut Batubara dari *Front Loading* MTBS - *Stockpile* BWE di PT Bukit Asam Tbk Tanjung Enim"

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana kesesuaian kondisi aktual geometri jalan angkut batubara di *pit* MTBS berdasarkan ketentuan AASHTO dan Kepmen ESDM 1827 tahun 2018?
2. Bagaimana pengaruh perbaikan geometri jalan terhadap produksi alat angkut batubara di *pit* MTBS?

1.3 Tujuan Penelitian

1 Mengetahui kesesuaian kondisi aktual geometri jalan angkut batubara di *pit* MTBS berdasarkan ketentuan AASHTO dan Kepmen ESDM 1827 tahun 2018.

2 Mengetahui pengaruh perbaikan jalan angkut batubara terhadap produksi alat angkut batubara di *pit* MTBS.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini dilakukan di PT Bukit Asam Tbk satuan kerja penambangan Muara Tiga Besar Selatan dimulai pada bulan Januari sampai Maret 2024. Penelitian ini membahas secara teknis pengaruh geometri jalan terhadap produktivitas alat angkut. Geometri jalan yang dibahas pada penelitian ini diantaranya adalah lebar jalan kondisi lurus dan kondisi tikungan, *grade* atau kemiringan jalan, *cross slope* atau kemiringan melintang, serta *superelevasi* dan jari-jari tikungan.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Penelitian ini membahas secara teknis geometri jalan angkut batubara di *pit* MTBS dan tidak membahas segi ekonomi dan lingkungan.
2. Pengambilan data dilakukan pada bulan Februari tahun 2024
3. Jalan angkut yang diamati pada penelitian ini dibagi menjadi 12 segmen jalan berdasarkan jenis jalan yaitu jalan lurus, tikungan, tanjakan atau turunan.
4. Alat angkut yang digunakan dalam penentuan geometri jalan yang ideal pada penelitian ini adalah *dumptruck* Hino FM 350 PD karena hanya *dumptruck* tersebut yang melewati segmen jalan yang diamati.

5. Produktivitas alat angkut setelah perbaikan geometri jalan dilakukan dengan perhitungan teoritis.

1.6 Manfaat Penelitian

1. Bagi Peneliti

   Peneliti dapat menganalisis pengaruh dari geometri jalan terhadap produktivitas alat angkut serta mengetahui apa saja upaya perbaikan geometri jalan yang perlu dilakukan untuk mengatasi geometri jalan yang tidak ideal.
2. Bagi perusahaan

   Diharapkan agar dapat digunakan sebagai bahan kajian dan evaluasi untuk perbaikan geometri jalan angkut di PT Bukit Asam Tbk.
3. Bagi pembaca

   Sebagai referensi dan bahan tinjauan untuk melakukan evaluasi geometri jalan angkut tambang bagi para peneliti selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

Aldiansyah, A., Husain, J.R. and Nurwaskito, A. (2016) 'Analisis Geometri Jalan di Tambang Utara pada PT. Ifishdeco Kecamatan Tinanggea Kabupaten Konawe Selatan Provinsi Sulawesi Tenggara', *Jurnal Geomine*, 4(1), pp. 39–43.

Ediyana, I.K., Nurhakim, N. and Hakim, R.N. (2019) 'Analisis Geometri Jalan Angkut Tambang pada Kegiatan Pengangkutan Material Tanah Penutup (Overburden) pada Tambang Batubara PT. Saptaindra Sejati Jop Site Boro', *Jurnal Himasapta*, 4(2), pp. 49–54.

Hino (2019) *Truk FM 350 PD (Mining) - Euro2*. https://www.hino.co.id/product-detail/2/fm-350-pd-mining-new (Accessed: 6 May 2024).

Indonesianto, Y. (2005) *Pemindahan Tanah Mekanis*. Edited by Jurusan Teknik Pertambangan-FTM. Yogyakarta: Universitas Pembangunan Nasional Veteran Yogyakarta.

Kementerian ESDM (2018) *Kepmen ESDM RI No 1827 K/30/ MEM/ 2018 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan Yang Baik*, *Kementrian ESDM*. Jakarta, Indonesia.

Komatsu (2013) *Specifications & Application Handbook*. 31st edn. Japan: Komatsu.

Kurniawan, A., Amin, M. and Bochori, B. (2019) 'Pengaruh Geometri Jalan Sebelum dan Setelah Perbaikan Jalan Terhadap Produktivitas dan Konsumsi Bahan Bakar Serta Rasio Bahan Bakar', *Jurnal Pertambangan*, 3(1), pp. 26–35.

Multriwahyuni, A., Gusman, M. and Anapertha, Y.M. (2018) 'Evaluasi Geometri Jalan Tambang Menggunakan Teori AASHTO Untuk Peningkatan Produktivitas Alat Angkut Dalam Proses Pengupasan Overburden di PIT Timut PT. Artamulia Tatapratama Desa Tanjung Belit, Kecamatan Jujuhan, Kabupaten Bungo Provinsi Jambi', *Jurnal Bina Tambang*, 3(4), pp. 1513–1522.

Prodjosumarto, P. (1996) *Pemindahan Tanah Mekanis*. Bandung: Jurusan Teknik Pertambangan Institut Teknologi Bandung.

Qatrunnada, G., Guskarnali, G. and Haslen Oktarianty (2020) 'Evaluasi Geometri Jalan Tambang Berdasarkan Standar AASHTO Terhadap Kebutuhan Bahan Bakar Alat Angkut Heavy Duty Truck', *Prosiding Seminar Penelitian dan Pengabdian Pada Masyarakat*, 4, pp. 14–19.

Riyanto, T. *et al.* (2016) 'Evaluasi Jalan Tambang Berdasarkan Geometri dan Daya Dukung pada Lapisan Tanah Dasar Pit Tutupan Area Highwall', *Jurnal Himaspta*, 1(2), pp. 50–56.

Sukirman, S. (1999) *Dasar-Dasar Perencanaan Geometrik Jalan*. Bandung: Nova.

Suwandhi, A. (2004) *Perencanaan Jalan Tambang*. Bandung.

Taghavifar, H. and Mardani, A. (2013) 'Investigating the effect of velocity, inflation pressure, and vertical load on rolling resistance of a radial ply tire', *Journal of Terramechanics*, 50(2), pp. 99–106.

Umar, R.M. (2008) 'Rencana Teknis Jalan Angkut pada Perluasan Penaambangan Sirtu', *Jurnal Teknik Dintek*, 2(2), pp. 56–66.

United Tractors (2024) *Small-Medium Machine, Hydraulic Excavator PC400LC-8R*. https://products.unitedtractors.com/id/product/komatsu/hydraulic-excavator/pc400lc-8r/ (Accessed: 6 May 2024).