

SKRIPSI

**KAJIAN PENGARUH GEOMETRI JALAN ANGKUT
FRONT-DISPOSAL TERHADAP PRODUKTIVITAS ALAT
ANGKUT CAT 777 DI PT BARAALAM UTAMA, LAHAT,
SUMATERA SELATAN**



RAMBANG FEMAS JORGIE

03021282126073

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN
JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN DAN GEOLOGI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2025**

SKRIPSI

KAJIAN PENGARUH GEOMETRI JALAN ANGKUT *FRONT-DISPOSAL* TERHADAP PRODUKTIVITAS ALAT ANGKUT CAT 777 DI PT BARAALAM UTAMA, LAHAT, SUMATERA SELATAN

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
pada Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**



RAMBANG FEMAS JORGIE

03021282126073

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN
JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN DAN GEOLOGI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2025**

HALAMAN PENGESAHAN

KAJIAN PENGARUH GEOMETRI JALAN ANGKUT *FRONT-DISPOSAL* TERHADAP PRODUKTIVITAS ALAT ANGKUT CAT 777 DI PT BARAALAM UTAMA, LAHAT, SUMATERA SELATAN

SKRIPSI

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

Oleh :

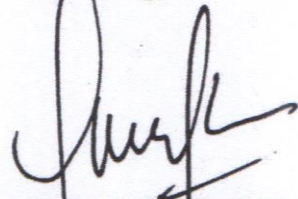
RAMBANG FEMAS JORGIE

03021282126073

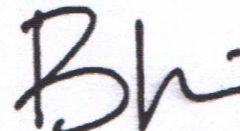
Indralaya,

2025

Pembimbing 1

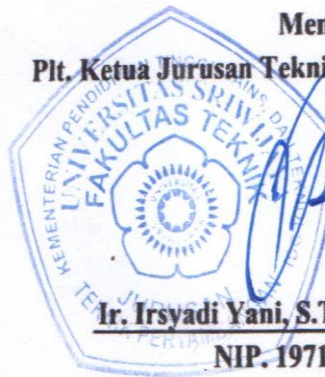

Alek Al Hadi, S.T., M.T.
NIP. 199006012019031018

Pembimbing 2


Bimbi Cahyaningsih, S.T., M.T.
NIP. 199206052020122008

Mengetahui,

Plt. Ketua Jurusan Teknik Pertambangan dan Geologi




Ir. Irsyadi Yani, S.T., M. Eng., Ph.D., IPM.
NIP. 197112251997021001

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rambang Femas Jorgie
NIM : 03021282126073
Judul : Kajian Pengaruh Geometri Jalan Angkut Front-Disposal Terhadap Produktivitas Alat Angkut Cat 777 di PT Bara Alam Utama, Lahat, Sumatera Selatan

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, 2025



Rambang Femas Jorgie
NIM.03021282126073

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rambang Femas Jorgie
NIM : 03021282126073
Judul : Kajian Pengaruh Geometri Jalan Angkut Front-Disposal Terhadap
Produktivitas Alat Angkut Cat 777 di PT Bara Alam Utama, Lahat,
Sumatera Selatan

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

Indralaya, 2025



Rambang Femas Jorgie
NIM.03021282126073

RIWAYAT HIDUP



Rambang Femas Jorgie merupakan anak pertama dari empat bersaudara, putra dari Bapak Purba Santoso dan Ibu Novrida. Lahir di Prabumulih pada tanggal 05 November 2003. Menempuh pendidikan dasar (2009-2015) di SD Negeri 30 Prabumulih, kemudian melanjutkan ke jenjang sekolah menengah pertama (2015-2018) di SMP Negeri 4 Prabumulih. Setelah itu, melanjutkan pendidikan menengah atas di SMA Negeri 2 Prabumulih hingga lulus pada tahun 2021. Menempuh pendidikan tinggi di Universitas Sriwijaya Fakultas Teknik Program Studi Teknik Pertambangan, melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN). Selama masa perkuliahan, aktif dalam organisasi mahasiswa Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) fakultas teknik sebagai staf ahli Dinas Sosial Masyarakat dan Lingkungan (2022-2024). Dipercaya sebagai penanggungjawab gugus pada pelaksanaan pengenalan kehidupan kampus bagi mahasiswa baru (PKKMB) tahun 2022.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim

Segala puji hanya bagi Allah SWT, Tuhan semesta alam
Shalawat dan salam semoga tercurah bagi Nabi Muhammad SAW

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

Kedua orang tua saya yaitu bapak Purba Santoso dan ibu Novrida, serta
keluarga besar Ahmad Cokro yang selalu memberikan dukungan,
semangat, dan do'a yang terbaik untuk saya.

KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan kehadirat Allah SWT karena atas karunianya penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Kajian Pengaruh Geometri Jalan Angkut *Front-Disposal* Terhadap Produktivitas Alat Angkut CAT 777 di PT Bara Alam Utama, Lahat, Sumatera Selatan” dari tanggal 21 Januari sampai 07 Maret 2025.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada Alek Al Hadi, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing akademik juga sebagai pembimbing pertama dan Bimbi Cahyaningsih, S.T., M.T., selaku pembimbing kedua yang telah membimbing dalam penyusunan skripsi ini, serta tidak lupa juga diucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Taufiq Marwa, S.E., M.Si. Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Dr. Ir. Bhakti Yudho Suprpto, S.T., M.T., IPM. Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Ir. Irsyadi Yani, S.T., M. Eng., Ph.D., IPM. dan Ir. Rosihan Pebrianto, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan dan Sekretaris Program Studi Teknik Pertambangan.
4. Dosen beserta staf Program Studi Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.
5. Karyawan dan staf PT Bara Alam Utama yang telah membantu dalam penelitian ini.
6. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan namanya satu persatu yang telah membantu sehingga skripsi ini terlaksana dengan lancar.

Penulisan Laporan ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun diharapkan guna perbaikan nantinya. Semoga laporan ini dapat bermanfaat, khususnya bagi Mahasiswa Program Studi Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.

Indralaya, Juli 2025

Penulis

RINGKASAN

KAJIAN PENGARUH GEOMETRI JALAN ANGKUT *FRONT-DISPOSAL* TERHADAP PRODUKTIVITAS ALAT ANGKUT CAT 777 DI PT BARA ALAM UTAMA, LAHAT, SUMATERA SELATAN

Karya tulis ilmiah berupa skripsi, Juli 2025

Rambang Femas Jorgie, dibimbing oleh Alek Al Hadi, S.T., M.T., dan Bimbi Cahyaningsih, S.T., M.T.

STUDY OF THE EFFECT OF ROAD GEOMETRY ON THE PRODUCTIVITY OF CAT 777 TRUCKS FROM FRONT-DISPOSAL AT PT BARA ALAM UTAMA, LAHAT, SUMATERA SELATAN

xv + 61 Halaman, 13 Lampiran, 11 Gambar, 12 Tabel

RINGKASAN

Bara Coal Group yang bergerak di bidang usaha pertambangan batubara memiliki beberapa anak usaha, yang salah satunya yaitu PT. Bara Alam Utama dengan luas wilayah izin usaha pertambangan (WIUP) sebesar 799,6 hektar. Menerapkan metode penambangan konvensional, yang memanfaatkan alat-alat seperti *dump truck* dan *backhoe excavator* untuk proses penggalian, pemuatan, serta pengangkutan material. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kesesuaian kondisi aktual geometri jalan angkut *overburden* di PT Bara Alam Utama dengan standar yang ditetapkan oleh KEPMEN ESDM No.1827 K/30/MEM/2018. Analisis dilakukan dengan mengukur lebar jalan, kemiringan (*grade*), *cross fall*, superelevasi, dan jari-jari tikungan menggunakan metode pengukuran langsung serta perangkat lunak seperti *Minescape* dan *Microsoft Excel*. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbaikan geometri jalan terhadap produktivitas alat angkut *overburden*, sehingga dapat meningkatkan efisiensi operasional dan mencapai target produksi yang telah ditetapkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebelum perbaikan geometri Jalan, terdapat 4 segmen jalan lurus dan 2 segmen tikungan yang belum memenuhi standar lebar jalan. Selain itu, 4 segmen *cross fall* jalan dan 2 segmen superelevasi jalan yang belum optimal untuk kecepatan 30 Km/jam. Produktivitas *hauler* sebelum perbaikan tercatat sebesar 70,18 BCM/jam dengan total produksi bulanan 398.117,104 BCM, sedangkan *cycle time* aktual *hauler* CAT 777 adalah 1459,77 detik. Setelah dilakukan perbaikan geometri jalan, *cycle time* CAT 777 mengalami penurunan menjadi 1295,48 detik, sehingga produktivitas meningkat menjadi 79,08 BCM/jam dengan total produksi bulanan mencapai 448.605,85 BCM, atau peningkatan produksi sebesar 11,25%.

Kata Kunci :geometri jalan, *cycle time*, produktivitas
Kepustakaan :10 (1996-2022)

SUMMARY

STUDY OF THE EFFECT OF ROAD GEOMETRY ON THE PRODUCTIVITY OF CAT 777 TRUCKS FROM FRONT-DISPOSAL AT PT BARA ALAM UTAMA, LAHAT, SUMATERA SELATAN

Scientific paper in the form of undergraduate thesis, July 2025

Rambang Femas Jorgie, supervised by Alek Al Hadi, S.T., M.T., dan Bimbi Cahyaningsih, S.T., M.T.

KAJIAN PENGARUH GEOMETRI JALAN ANGKUT *FRONT-DISPOSAL* TERHADAP PRODUKTIVITAS ALAT ANGKUT CAT 777 DI PT BARA ALAM UTAMA, LAHAT, SUMATERA SELATAN

xv + 61 Pages, 13 Attachments, 11 Pictures, 12 Tables

SUMMARY

Bara Coal Group, which is engaged in the coal mining business, has several subsidiaries, one of which is PT Bara Alam Utama with a mining business license area (WIUP) of 799.6 hectares. Applying conventional mining methods, which utilize tools such as dump trucks and backhoe excavators for the process of excavation, loading, and transportation of materials. This study aims to analyze the suitability of the actual condition of overburden haul road geometry at PT Bara Alam Utama with the standards set by KEPMEN ESDM No.1827 K/30/MEM/2018. The analysis was conducted by measuring road width, grade, cross fall, superelevation, and bend radius using direct measurement method and software such as Minescape and Microsoft Excel. In addition, this study also aims to determine the effect of road geometry improvements on the production of overburden hauling equipment, so as to increase operational efficiency and achieve predetermined production targets. The results showed that before the road geometry improvement, there were 4 straight road segments and 2 bend segments that did not meet the road width standards. In addition, 4 cross fall segments and 2 superelevation segments were not optimal for the maximum planned speed of 30 Km/h. The hauler productivity before the improvement was recorded at 70,18 BCM/hour with a total monthly production of 398.117,104 BCM, while the actual cycle time of CAT 777 hauler was 1459.77 seconds. After the road geometry improvement, the cycle time of CAT 777 decreased to 1259,48 seconds, so the productivity increased to 79,08 BCM/hour with total monthly production reaching 448.605,85 BCM, or the increase in production was 11,25%.

Kata Kunci :road geometry, *cycle time*, productivity

Kepustakaan :10 (1996-2022)

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
RIWAYAT HIDUP	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
RINGKASAN	ix
SUMMARY	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Ruang Lingkup Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Geometri Jalan Angkut Tambang.....	3
2.1.1 Lebar Jalan	3
2.1.2 Grade	5
2.1.3 <i>Cross Fall</i>	6
2.1.4 Jari-jari Tikungan dan Superelevasi	7
2.2 Faktor Yang Mempengaruhi Produktivitas	8
2.3 Penelitian Terdahulu.....	12

BAB 3 METODE PENELITIAN.....	16
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	16
3.1.1 Lokasi Penelitian.....	16
3.1.2 Waktu Penelitian	17
3.2 Metode Penelitian.....	17
3.2.1 Studi Literatur	17
3.2.2 Orientasi Lapangan	18
3.2.3 Pengambilan Data	18
3.2.4 Pengolahan dan Analisis Data.....	19
3.2.5 Metode Penyelesaian Masalah	20
3.3 Bagan Alir Penelitian	22
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
4.1 Analisis Kesesuaian Kondisi Aktual Geometri Jalan Angkut.....	23
4.1.1 Analisis Lebar Jalan	24
4.1.2 Analisis Kemiringan Melintang (Cross Fall)	25
4.1.3 Analisis Jari-jari Tikungan dan Superelevasi.....	26
4.1.4 Analisis Grade Jalan.....	27
4.2 Analisis Pengaruh Perbaikan Geometri Jalan Angkut	28
4.2.1 Upaya Perbaikan Geometri Jalan Angkut	28
4.2.2 Produktivitas <i>Hauler</i> Sebelum Perbaikan Geometri Jalan.....	30
4.2.3 Produktivitas <i>Hauler</i> Setelah Perbaikan Geometri Jalan.....	31
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	36
5.1 Kesimpulan	36
5.2 Saran.....	36
DAFTAR PUSTAKA.....	38
LAMPIRAN.....	39

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Lebar Jalan Pada Kondisi Lurus	4
2.2 Lebar Jalan Pada Kondisi Lurus	5
2.3 Kemiringan Jalan	6
2.4 Penampang Melintang Jalan Angkut.....	6
2.5 <i>Rolling Resistance</i>	8
2.6 <i>Grade Resistance</i>	10
3.1 Peta Kesampaian Daerah PT Bara Alam Utama	16
3.2 Pengambilan Data Geometri Jalan	18
3.3 Bagan Alir Penelitian	22
4.1 Peta Jalan Angkut Front IBBC-Disposal	23
4.2 Penyempitan Lebar Jalan	25

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Nilai <i>Rolling Resistance Factor</i>	9
2.2 Penelitian Terdahulu.....	12
3.1 Waktu Penelitian Tugas Akhir.....	17
3.2 Rincian Penyelesaian Masalah.....	21
4.1 Analisis Lebar Jalan	24
4.2 Analisis <i>Cross Fall</i>	26
4.3 Analisis Jari-jari Tikungan	26
4.4 Analisis Superelevasi	27
4.5 Analisis Grade	27
4.6 Hasil Analisis Geometri Jalan	28
4.7 Segmen Jalan yang Perlu Dilakukan Perbaikan <i>Cross Fall</i>	29
4.8 Segmen Jalan yang Perlu Dilakukan Perbaikan Superelevasi	29
4.9 Segmen Jalan yang Perlu Dilakukan Perbaikan Lebar Jalan	30

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Spesifikasi Alat.....	39
B. Perhitungan Lebar Jalan Lurus dan Tikungan Ideal	41
C. Perhitungan Kemiringan Melintang (Cross fall)	43
D. Perhitungan Jari-jari dan Superelevasi	45
E. Perhitungan Kemiringan Jalan (Grade)	47
F. Perhitungan Rimpull	48
G. <i>Cycle Time</i> Hauler Aktual	51
H Waktu Tempuh <i>Hauler</i> Aktual.....	52
I. <i>Cycle Time</i> Teoritis Setelah Perbaikan Geometri Jalan	55
J. <i>Swell Factor</i>	58
K. <i>Bucket Fill Factor</i>	59
L. Waktu Kerja Efektif dan Efisiensi Kerja	60
M. Produktivitas <i>Hauler</i>	61

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia memiliki sumber daya alam yang sangat melimpah, salah satunya yaitu bahan galian tambang berupa mineral dan batubara. Batubara adalah salah satu sumber energi, berupa endapan senyawa organik karbonan yang terbentuk secara alamiah dari sisa-sisa tumbuhan serta dapat menghasilkan energi jika terbakar. Batubara memiliki peran krusial dalam mendukung perkembangan sektor industri sebagai sumber energi vital.

Kabupaten Lahat termasuk dalam wilayah Provinsi Sumatera Selatan yang memiliki sumberdaya batubara yang melimpah. Dalam proses penambangan batubara, jalan angkut menjadi salah satu faktor yang penting untuk diperhatikan agar kegiatan penambangan dapat berlangsung optimal. Pencapaian target produksi pertambangan sangat bergantung pada desain dan kondisi jalan angkut. Kondisi jalan yang kurang baik dapat menyebabkan keterlambatan suatu alat angkut sehingga waktu edar alat angkut tersebut tidak efektif.

Pada bulan Januari 2025, target pengupasan tanah penutup (*overburden*) di PT Bara Alam Utama yang awalnya ditetapkan sebesar 600.000 BCM mengalami penurunan, sehingga produksi batubara pada bulan tersebut belum mencapai target. Realisasi kegiatan *overburden removal* yang kurang dari 90% target pada bulan tersebut, disebabkan oleh beberapa faktor, termasuk intensitas hujan yang tinggi, waktu *slippery*, serta geometri jalan yang tidak sesuai standar. Pada jalan angkut *front-disposal*, ditemukan beberapa ketidaksesuaian geometri jalan, ditemukan 4 segmen jalan lurus serta 2 segmen jalan tikungan yang belum memenuhi standar lebar ideal segmen jalan, 4 segmen jalan dengan *cross fall* yang belum ideal, dan 2 segmen superelevasi jalan yang belum ideal untuk kecepatan rencana 30 Km/jam. Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini dilakukan dengan judul “Kajian Pengaruh Geometri Jalan Angkut *Front-Disposal* Terhadap Produktivitas CAT 777 di PT Bara Alam Utama, Lahat, Sumatera Selatan”.

1.2 Rumusan Masalah

Perumusan masalah pada penelitian ini dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Bagaimana kesesuaian kondisi aktual geometri jalan angkut *overburden* di PT Bara Alam Utama berdasarkan ketentuan KEPMEN ESDM No.1827 K/30/MEM/2018?
2. Bagaimana pengaruh perbaikan geometri jalan terhadap produktivitas alat angkut *overburden* di PT Bara Alam Utama?

1.3 Tujuan

Tujuan pada penelitian ini dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Mengetahui kesesuaian kondisi aktual geometri jalan angkut *overburden* di PT Bara Alam Utama berdasarkan ketentuan KEPMEN ESDM No.1827 K/30/MEM/2018.
2. Mengetahui pengaruh perbaikan geometri jalan terhadap produktivitas alat angkut batubara di PT Bara Alam Utama.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di PT Bara Alam Utama pada periode Januari hingga Februari 2025. Fokus utama penelitian ini adalah analisis mengenai dampak geometri jalan terhadap produktivitas alat angkut. Aspek geometri jalan yang dikaji dalam penelitian ini mencakup lebar jalan pada kondisi lurus dan tikungan, kemiringan jalan (grade), kemiringan melintang (cross fall), serta superelevasi dan jari-jari tikungan.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Sebagai topik penelitian dan evaluasi untuk perbaikan geometri jalan angkut *overburden* PT Bara Alam Utama.
2. Sebagai referensi bagi para akademisi dalam menambah ilmu pengetahuan mengenai evaluasi geometri jalan angkut tambang.

DAFTAR PUSTAKA

- Ediyana, I. K., Nurhakim, N., & 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).
- Indonesianto, Y. (2005) Pemindahan Tanah Mekanis. Edited by Jurusan Teknik Pertambangan-FTM. Yogyakarta: Universitas Pembangunan Nasional Veteran Yogyakarta.
- Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 1827 K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan yang Baik. Jakarta: Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral.
- Muhammad Dwi Nanda, Yuliadi, & Zaenal. (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. *Jurnal Riset Teknik Pertambangan*, 1(2), 107–116. doi: 10.29313/jrtp.v1i2.403
- Rochim, N., Triantoro, A., & Noor Hakim, R. (2021). Evaluasi Kondisi Jalan Tambang Berdasarkan Geometri Untuk Meningkatkan Produktifitas Alat Angkut Pada PT Madhani Talatah Nusantara. In *Jurnal Himasapta* (Vol. 6, Issue 1).
- Shidiq, M., & Zakri, R. S. (2022). Analisis Geometri Jalan Tambang Area Loading Point Pit 2 Menuju Stockpile Terhadap Produktivitas Alat Angkut Fuso 220 Ps Di CV. Dian Purnama, Kabupaten Sijunjung, Provinsi Sumatera Barat. *Journals Mining Engineering: Bina Tambang*, 7(1), 107–116.
- Sukirman, S. (1999) Dasar-Dasar Perencanaan Geometrik Jalan. Bandung: Nova
- Umar, R.M. (2008) ‘Rencana Teknis Jalan Angkut pada Perluasan Penaambangan Sirtu’, *Jurnal Teknik Dintek*, 2(2), pp. 56–66.
- Prodjosumarto, Partanto. (1996). Pemindahan Tanah Mekanis. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Yusup, D., Purnomo, H., & Putra, B. P. (2022). Kajian Teknis Geometri Jalan Angkut Tambang Pada Kegiatan Pengupasan Overburden PT. Bara Prima Pratama Kabupaten Indragiri Hilir Provinsi Riau. *ReTII*, 652–663.