

SKRIPSI

**EVALUASI GEOMETRI JALAN ANGKUT
TAMBANG SEBAGAI UPAYA PENCAPAIAN
TARGET PENGUPASAN OVERBURDEN 330000
BCM/BULAN DI PT ERA ENERGI MANDIRI,
LAHAT, SUMATERA SELATAN**



OLEH

ADITYA SRIRAJASA LINGGA PRABA

NIM. 03021181823015

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN
JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN DAN
GEOLOGI FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2024**

SKRIPSI

**EVALUASI GEOMETRI JALAN ANGKUT
TAMBANG SEBAGAI UPAYA PENCAPAIAN
TARGET PENGUPASAN OVERBURDEN 330000
BCM/BULAN DI PT ERA ENERGI MANDIRI,
LAHAT, SUMATERA SELATAN**

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



OLEH

ADITYA SRIRAJASA LINGGA PRABA

NIM. 03021181823015

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN
JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN DAN
GEOLOGI FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

EVALUASI GEOMETRI JALAN ANGKUT TAMBANG SEBAGAI UPAYA PENCAPAIAN TARGET PENGUPASAN OVERBURDEN 330.000 BCM/BULAN DI PT ERA ENERGI MANDIRI, LAHAT, SUMATERA SELATAN

SKRIPSI

Dibuat untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:

ADITYA SRIRAJASA LINGGA PRABA
03021181823015

Indralaya, Maret 2024

Pembimbing Utama,



Diana Purbasari, S.T., M.T.
NIP. 198204172008122002

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Pertambangan



Prof. Dr. Ir. Eddy Ibrahim, M.S., CP.IPU., ASEAN.Eng.
NIP. 196211221991021001

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aditya Srirajasa Lingga Praba
NIM : 03021181823015
Judul : Evaluasi Geometri Jalan Angkut Tambang Sebagai Upaya Pencapaian Target Pengupasan Overburden 330.000 Bcm/Bulan Di PT Era Energi Mandiri, 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 sesuai dengan aturan yang berlaku.

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



Aditya Srirajasa Lingga Praba
NIM. 03021181823015

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aditya Srirajasa Lingga Praba

NIM : 03021181823015

Judul : Evaluasi Geometri Jalan Angkut Tambang Sebagai Upaya Pencapaian Target Pengupasan Overburden 330.000 Bcm/Bulan Di PT Era Energi Mandiri, Lahat, Sumatera Selatan

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan 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, April 2024



Aditya Srirajasa Lingga Praba
NIM. 03021181823015

RIWAYAT PENULIS



Aditya Srirajasa Lingga Praba, merupakan putra pertama dari dua bersaudara dari pasangan Imron Rosyadi dan Sriwati. Penulis lahir di Lamongan pada tanggal 23 Mei 2000. Mengawali Pendidikan di MI Pesanggrahan Lamongan pada tahun 2006. Penulis melanjutkan Pendidikan tingkat pertama di SMP Negeri 2 Laren pada tahun 2012. Selanjutnya pada tahun 2015 melanjutkan Pendidikan tingkat atas di MA Negeri 2 Lamongan. Pada tahun 2018 melanjutkan Pendidikan di Universitas Sriwijaya, Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Pertambangan melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negri (SNMPTN). Selama menjadi mahasiswa di Universitas Sriwijaya, Penulis aktif sebagai anggota Permata FT Unsri periode 2019-2020 sebagai Ketua di Departement Kedanus serta sebagai Ketua Pelaksana Miner Happy Day pada tahun 2019. Penulis pun aktif mengikuti kegiatan seminar baik internal maupun eksternal kampus.

HALAMAN PERSEMBAHAN

“Tidak Perlu Terlalu Terang, Yang Penting Ada dan Tak Pernah Padam.”

Sripsi ini saya persembahkan

kepada :

1. *Ibunda (Sriwati), Ayahanda (Imron Rosyadi) dan saudariku yang telah memberi doa dan semangat kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi.*
2. *Pembimbing Skripsi saya Ibu Diana Purbasari yang telah membantu membimbing penulis untuk menyelesaikan skripsi.*
3. *Grup Info Tod dan Epim atas penyemangat dalam menyelesaikan skripsi.*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas karunia-Nya kami dapat menyelesaikan laporan akhir ini. Tugas terakhir ini dilakukan di PT. Dilaksanakan pada tanggal 3 Februari 2023 hingga 3 April 2023 di Era Energi Mandiri Lahat Provinsi Sumatera Selatan dengan tajuk “Evaluasi Geometri Jalan Angkut Tambang Sebagai Upaya Pencapaian Target Pengupasan Overburden 330.000 Bcm/Bulan Di Pt Era Energi Mandiri, Lahat, Sumatera Selatan.”. Laporan akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan mata kuliah pada program sarjana Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Penulis ingin memanfaatkan kesempatan ini untuk mengucapkan terima kasih kepada Diana Purbasari, ST., MT., selaku pembimbing laporan tugas akhir dan juga ucapan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Taufiq Marwa, S.E., M.Si., selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Prof. Dr. Eng. Ir. H. Joni Arliansyah, MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya
3. Prof. Dr. Ir. Eddy Ibrahim, M.S. C.P, IPU., ASEAN. Eng. dan Rosihan Pebrianto, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan dan Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
4. Mega Puspita, ST., M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik.
5. Semua dosen yang telah memberikan ilmunya serta semua Staf dan Karyawan Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.
6. Bapak Zuhendra Afriansyah selaku pembimbing lapangan dan seluruh karyawan PT. Era Energi mandiri yang membimbing kami selama tugas akhir.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih mempunyai banyak kekurangan, baik dari segi penyusunan, bahasa, maupun gaya penulisan. Penulis berharap laporan ini mudah dibaca dan dipahami oleh siapa saja, dan bermanfaat khususnya bagi mahasiswa jurusan teknik pertambangan di Universitas Sriwijaya.

Indralaya, April 2024

Penulis.

RINGKASAN

EVALUASI GEOMETRI JALAN ANGKUT TAMBANG SEBAGAI UPAYA PENCAPAIAN TARGET PENGUPASAN OVERBURDEN 330.000 BCM/BULAN DI PT ERA ENERGI MANDIRI, LAHAT, SUMATERA SELATAN

Karya tulis ilmiah ini berupa skripsi, April 2024

Aditya Srirajasa Lingga Praba; Dibimbing Diana Purbasari, S.T., M.T.

Evaluation of Mining Road Geometry as an Effort to Achieve the Overburden Stripping Target of 330.000 Bcm/Month at Pt Era Energi Mandiri, Lahat, South Sumatra.

xxi, 69 Halaman, 16 Gambar, 13 Tabel, 12 Lampiran

RINGKASAN

Jalur transportasi pertambangan yang ideal akan mengoptimalkan hasil produksi sesuai tujuan produksi yang direncanakan. Target pengupasan lapisan penutup PT Era Energi Mandiri pada bulan Februari sebesar 240.000 bcm dan realisasi pengupasan sebesar 150.000 bcm. Sementara pada bulan lalu yakni Januari, target pemindahan lapisan penutup sebanyak 330.000 bcm, realisasi pemindahan sebesar 145.000 bcm. Salah satu penyebab ketidakpatuhan tersebut adalah geometri jalan angkut yang kurang ideal, seperti lebar jalan yang kurang ideal, kemiringan yang terlalu curam, dan lain-lain, sehingga menyebabkan waktu tempuh truk dari pit F1 menuju pembuangan menjadi sangat panjang. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi kondisi geometri jalan angkut kelebihan beban yang dibuat berdasarkan peraturan AASHTO, menganalisis dimensi geometri lintasan angkutan yang dibutuhkan truk dibandingkan dump truck, dan membandingkan produktivitas dump truck sebelum dan sesudah perbaikan geometri angkutan. jalan raya. Berdasarkan hasil penelitian, telah disusun rencana penataan jalur pengangkutan pertambangan dari pit F1 sampai ke tempat penyimpanan yang terdiri dari 23 seksi. Bentuk dragline sebenarnya mempunyai lebar garis lurus 5,08 hingga 11,87 meter, lebar garis bersudut 5,91 hingga 12,85 meter, tinggi super 0,00 hingga 0,1meter dengan radius lengkung 13,15 meter. poin dari 0,08 hingga 17,31%. Berdasarkan perhitungan geometri jalan menggunakan peraturan AASHTO, banyak jalan yang masih belum memenuhi standar. Waktu siklus dump truck sebelum perbaikan adalah 15,81 menit, setelah perbaikan 5,06 menit dengan muatan dan 2,66 menit tanpa muatan, total waktu 2,4 menit.

Kata Kunci: jalan angkut, alat angkut, geometri jalan, waktu *travel*.

SUMMARY

EVALUATION OF MINING ROAD GEOMETRY AS AN EFFORT TO ACHIEVE THE OVERBURDEN STRIPPING TARGET OF 330.000 BCM/MONTH AT PT ERA ENERGI MANDIRI, LAHAT, SOUTH SUMATRA

Scientific paper in the form skripsi, April 2024

Aditya Srirajasa Lingga Praba; Supervised Diana Purbasari, S.T., M.T.

Evaluasi Geometri Jalan Angkut Tambang Sebagai Upaya Pencapaian Target Pengupasan Overburden 330.000 Bcm/Bulan Di Pt Era Energi Mandiri, Lahat, Sumatera Selatan.

xxi, 69 pages, 16 pictures, 13 tables, 12 attachment

SUMMARY

The ideal mining transportation route will optimize production results according to planned production goals. PT Era Energi Mandiri's overburden stripping target in February was 240,000 bcm and actual stripping was 150,000 bcm. Meanwhile, last month, namely January, the target for overburden removal was 330,000 bcm, the actual transfer was 145,000 bcm. One of the causes of non-compliance is less than ideal haul road geometry, such as less than ideal road width, slopes that are too steep, etc., causing the truck's travel time from the F1 pit to the dump to be very long. The purpose of this research is to evaluate the geometric conditions of overloaded haul roads made based on AASHTO regulations, analyze the geometric dimensions of the transport track required by trucks compared to dump trucks, and compare the productivity of dump trucks before and after improving the transport geometry. Highway. Based on the research results, a plan for structuring the mining transportation route from pit F1 to the storage area has been prepared, consisting of 23 sections. The actual dragline shape has a straightline width of 5.08 to 11.87 meters, an angled line width of 5.91 to 12.85 meters, a super height of 0.00 to 0.1 meters with a curved radius of 13.15 meters. points from 0.08 to 17.31%. Based on road geometry calculations using AASHTO regulations, many roads still do not meet standards. Dump truck cycle time before repair was 15.81 minutes, after repair 5.06 minutes with load and 2.66 minutes without load, total time 2.4 minutes.

Key Word : hauling road, conveyance, street geometry, travel time.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iv
RIWAYAT PENULIS	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
RINGKASAN	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1.Latar Belakang	1
1.2.Rumusan Masalah.....	2
1.3.Batasan Masalah	2
1.4.Tujuan Penelitian	2
1.5.Manfaat Penelitian	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Geometri Jalan Angkut Tambang	4
2.1.1 Lebar Jalan Lurus dan Tikungan	4
2.1.2 Kemiringan Jalan (<i>Grade</i>).....	7
2.1.3 Kemiringan Melintang (<i>Cross Slope</i>).....	8
2.1.4 Jari-jari dan Superelevasi	9
2.2 Faktor Yang Mempengaruhi Waktu <i>Travel Dump Truck</i>	11
2.2.1 <i>Rolling Resistance</i> (RR)	11
2.2.2 <i>Grade Resistance</i> (GR)	12
2.2.3 Rimpull (RP)	13
2.2.4 Efisiensi Kerja	14
2.3 Produktivitas <i>Dump Truck</i> dan Excavator	14
BAB 3 METODE PENELITIAN	
3.1 Lokasi Penelitian.....	16
3.2 Waktu Penelitian.....	17
3.3 Tahapan Penelitian.....	17
3.3.1. Studi Literatur.....	17
3.3.2. Orientasi Lapangan.....	18
3.3.3. Pengambilan Data Lapangan.....	18
3.3.4. Pengolahan dan Analisis Data	19
3.3.5. Kesimpulan.....	21
3.3.6. Metode Penyelesaian Masalah	21

3.4 Bagan Alir Penelitian	23
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1 Geometri Jalan Angkut <i>Pit</i> F1 Ke disposal di PT EEM	24
4.1.1 Lebar Jalan Angkut	25
4.1.1.1. Lebar jalan Angkut Lurus	24
4.1.1.2. Lebar jalan Angkut Tikungan	26
4.1.2 Kemiringan Jalan (<i>Grade</i>).....	27
4.1.3 Kemiringan Melintang (<i>Cross Slope</i>).....	28
4.1.4 Superelevasi.....	29
4.1.5 Jari-jari Tikungan	30
4.2 Hasil Perhitungan Standar Geometri <i>Pit</i> F1 ke disposal di PT EEM ...	32
4.2.1 Lebar Jalan Angkut	32
4.2.2 Kemiringan Jalan.....	35
4.2.3 Kemiringan Melintang Jalan (<i>Cross Slope</i>)	37
4.2.4 Superelevasi.....	37
4.2.5 Jari-jari Tikungan	37
4.3 Perbandingan Pengangkutan Sebelum dan Setelah Perbaikan	38
4.2.1 Perhitungan <i>Rimpull</i>	38
4.3.1.1 Nilai <i>Rolling Resistance</i>	38
4.3.1.2 Nilai <i>Grade Resistance</i>	38
4.3.1.3 Perhitungan <i>Rimpull</i> dan Waktu <i>Travel Dump Truck</i> dalam Keadaan Bermuatan.....	38
4.3.1.4 Perhitungan <i>Rimpull</i> dan Waktu <i>Travel Dump Truck</i> dalam Keadaan Kosong.....	39
4.3.2 Waktu <i>Travel Dump Truck</i> Aktual (Sebelum Perbaikan).....	39
4.3.3 Waktu <i>Travel DT</i> Setelah Perbaikan Geometri Jalan.....	39
4.3.4 Kemampuan Pengangkutan <i>Dump Truck</i>	40
BAB 5 KESIMPULAN.....	41
5.1 Kesimpulan	41
5.2 Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN.....	47

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1. Lebar Jalan Angkut Dua Jalur Pada Jalan Lurus.....	5
2.2. Lebar Jalan Angkut Dua Jalur Pada Tikungan.....	6
2.3. Kemiringan jalan angkut.....	8
2.4. <i>Cross Slope</i> tipe <i>Camber</i> dan <i>Crown</i>	9
2.5. Superelevasi.....	10
2.6. Arah <i>Rolling Resistance</i>	11
2.7. Pengaruh GR Terhadap Gerak Kendaraan.....	13
3.1. Peta Lokasi dan Kesampaian Daerah IUP PT Era Energi Mandiri.....	16
4.1 <i>Lay out</i> Jalan Tambang dari Pit F1 Menuju disposal.....	24
4.2 Lebar jalan angkut lurus pada segmen C.....	25
4.3 Lebar jalan angkut tikungan pada segmen E.....	26
4.4 Kemiringan jalan (<i>grade</i>) angkut aktual pada segmen I-J.....	28
4.5 <i>Cross Slope</i> Aktual.....	29
4.6 <i>Superelevasi</i> jalan angkut aktual pada segmen A.....	30
4.7 Jari-jari tikungan jalan angkut aktual pada segmen L.....	31
4.8 Rekomendasi grade jalan angkut segmen SP1 ke segmen SD.....	36

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Nilai <i>Rolling Resistance</i>	12
3.1 Jadwal penelitian.....	17
3.2 Metode penyelesaian masalah.....	21
4.1 Lebar jalan angkut lurus dari <i>Pit F1</i> menuju ke disposal.....	25
4.2 Lebar jalan angkut tikungan dari <i>Pit F1</i> menuju ke disposal.....	26
4.3 Grade jalan dari <i>Pit F1</i> menuju ke disposal	27
4.4 <i>Cross Slope</i> dari <i>Pit F1</i> menuju ke disposal	28
4.5 <i>Superelevasi</i> dari <i>Pit F1</i> menuju ke disposal	29
4.6 Jari-jari tikungan dari <i>Pit F1</i> menuju ke disposal	30
4.7 Geometri Jalan Ideal dan Tidak Ideal Menurut AASHTO	31
4.8 Evaluasi lebar jalan angkut dari <i>Pit F1</i> menuju ke disposal.....	34
4.9 Rekomendasi <i>grade</i> jalan angkut dari <i>Pit F1</i> menuju ke disposal	35
4.10 Perbandingan pengangkutan sebelum dan sesudah perbaikan	40

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Spesifikasi Alat Muat dan Angkut	47
B. Perhitungan Grade	49
C. Lebar Jalan Angkut	50
D. Nilai Superelevasi	52
E. Jari-jari Tikungan	54
F. Geometri Jalan Angkut Aktual.....	57
G. Gear dan Kecepatan Yang Digunakan Pada Masing-masing Gear	60
H. Perhitungan <i>Rimpull</i>	61
I. Cycle Time <i>Dump Truck</i> Aktual (Sebelum Perbaikan)	65
J. Cycle Time <i>Dump Truck</i> Setelah Perbaikan	67
K. Kemampuan Pengangkutan <i>Dump Truck</i>	69
L. Kemampuan Pengupasan Excavator	71

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT Era Energi Mandiri adalah sebuah entitas perusahaan yang terlibat dalam kegiatan ekstraksi batubara di Sumatera Selatan. Seiring dengan meningkatnya kebutuhan batubara maka produksi batubara pun meningkat sehingga kegiatan penambangan pun meningkat sehingga kebutuhan akan alat angkut semakin meningkat, dan efisiensi alat angkut harus diperhatikan. Alasan, satu di antara aktivitas ekstraksi yang berpotensi memengaruhi hasil produksi batubara adalah transportasi dan ekstraksi.

Target pembuangan tailing PT Era Energi Mandiri pada tahun 2022 telah mencapai 73% dari target pembuangan tailing, namun pada bulan Januari 2023 baru tercapai 43,94% dari target pembuangan tailing sebesar 330.000 bcm dan terealisasikan hanya 145.000 bcm. Menurut Thompson (2015), salah satu penyebab tidak tercapainya target tailing adalah karena belum idealnya jalur transportasi. Nilai keberhasilan pencapaian strip goal sangat ditentukan oleh struktur pendukung “sistem transportasi”. Dengan mempertimbangkan kondisi jalan pengangkutan, diharapkan waktu siklus dan tingkat keselamatan peralatan khususnya dump truck dapat dikurangi dan tujuan pemindahan lapisan penutup dapat dioptimalkan sesuai dengan yang diharapkan. Kondisi jalan tambang di PT Era Energi Mandiri saat ini adalah lebar jalan yang masih belum ideal sehingga mengakibatkan berkurangnya angkutan tailing. Oleh karena itu, perlu dilakukannya penelitian yang dibahas dalam penelitian ini “evaluasi teknis geometri jalan tambang untuk meningkatkan kinerja alat angkut terhadap pengangkutan *overburden*” berjalan dengan lancar dan aman, yang juga meningkatkan pengangkutan muatan.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada tugas akhir penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kondisi sebenarnya geometri jalan pengangkutan tailing dari depan tambang hingga pembuangan di PT Era Energi Mandiri?
2. Bagaimana geometri jalan pengangkutan yang diperlukan agar *dump truck* Hino 700 dapat lewat?
3. Bagaimanakah perbandingan pengangkutan *overburden* aktual dan setelah perbaikan geometri jalan angkut di PT Era Energi Mandiri?

1.3 Batasan Masalah

Penulis membatasi ruang lingkup pertanyaan dalam pertanyaan penelitian tugas akhir ini pada:

1. Geometri jalan tambang dari zona kerja ke tempat pembuangan.
2. Volume aktual limbah yang diangkut truk pembuangan sebelum dan sesudah perbaikan jalan tambang.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Mengevaluasi kondisi aktual geometri jalan angkut *overburden* yang diterapkan di PT Era Energi Mandiri.
2. Menganalisis geometri jalan angkut yang dibutuhkan oleh *dump truck* HINO 700.
3. Membandingkan kemampuan pengangkutan alat angkut *dump truck* aktual sebelum perbaikan dan setelah perbaikan di PT Era Energi Mandiri.

1.5 Manfaat Penelitian

Harapannya penelitian ini mampu memberikan beberapa manfaat sebagai berikut:

1. Diharapkan bahwa temuan ini akan menjadi subjek penelitian bagi perusahaan dengan tujuan untuk meningkatkan infrastruktur transportasi limbah tambang sehingga dapat diimplementasikan di lingkungan PT Era Energi Mandiri.
2. Sebagai bahan bacaan bagi pembaca dan dapat digunakan oleh peneliti selanjutnya sebagai bahan pertimbangan dalam mengevaluasi jalan angkutan

tambang.

DAFTAR PUSTAKA

- Aldiyansyah, dkk. (2016). "Analisis Geometri Jalan di Tambang Utara pada PT. IFISHDECO Kecamatan Tinanggea Kabupaten Konawe Selatan Provinsi Sulawesi Tenggara". *Jurnal Geomine*. 4(1): 39-43.
- Anisari, R. (2016). "Produktivitas Alat Gali Muat dan Angkut pada Pengupasan Lapisan Tanah Penutup di Pit 8 Fleet D PT Jhonlin Baratama Jobsite Satui Kalimantan Selatan". *Jurnal Intekna*. 16(1): 77-81.
- Anwar, H., dkk. (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.
- Epi, dkk. (2017). "Re Desain Pengaturan Peralatan *Coal Getting* untuk Memenuhi Target Produksi Desember 2016". *Jurnal Pertambangan*. 1(4): 28-37.
- Indonesianto, Y. (2016). "*Pemindahan Tanah Mekanis*". Yogyakarta: UPN.
- Komatsu. (2013). "Komatsu Spesification & Application Handbook Edition 31".
- Multriwahyuni, A., dkk. (2017). "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". *Jurnal Bina Tambang*. 3(4): 1513-1522.
- Prodjosumarto, P. (2000). "*Pemindahan Tanah Mekanis*". Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Putra, W.R.W. dan Yoszi M.A. (2018). "Evaluasi Pengaruh Geometri Jalan Angkut Batukapur Terhadap Produksi di Area 242 Bukit Tajarang PT. SEMEN PADANG". *Jurnal Bina Tambang*, 5(1): 143-152.
- Rifandy, A., dan Hefni. (2016). "Kajian Teknis Geometri Jalan Hauling pada PT Guruh Putra Bersama Site Desa Gunung Sari Kecamatan Tabang Kabupaten Kutai Kartanegara". *Jurnal Geologi dan Pertambangan*. 1 (1): 12-25.
- Taghavifar, H. (2013). "Investigating The Effect of Velocity, Inflation Pressure And Vertical Load on Rolling Resistance of A Radial Ply Tire". *Jurnal of Terramechanics*. 50: 99-106.
- Thompson, R. J. (2015). "*Principles of Mine Haul Road Design and Construction*". In: SME Mining Engineering.
- Umar, R. M. (2008). "Rencana Teknis Jalan Angkut pada Perluasan Penambangan Sirtu". *Jurnal Teknik Dintek*. 2 (2): 56-66.