

SKRIPSI

ANALISIS PENGARUH *GRADE RESISTANCE DAN TIRE PENETRATION* TERHADAP *FUEL RATIO UNIT DUMP TRUCK* PADA PENGANGKUTAN *OVERBURDEN* DI PT.BIMA PUTRA ABADI CITRANUSA



OLEH :

**RAPHAEL CHARISMADINATA SILITONGA
03021281722060**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN
JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN DAN GEOLOGI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2022**

SKRIPSI

ANALISIS PENGARUH *GRADE RESISTANCE DAN TIRE PENETRATION* TERHADAP *FUEL RATIO UNIT DUMP TRUCK* PADA PENGANGKUTAN *OVERBURDEN* DI PT.BIMA PUTRA ABADI CITRANUSA

Dibuat Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya



OLEH :

**RAPHAEL CHARISMADINATA SILITONGA
03021281722060**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN
JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN DAN GEOLOGI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2022**

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS PENGARUH *GRADE RESISTANCE DAN TIRE PENETRATION* TERHADAP *FUEL RATIO UNIT DUMP TRUCK* PADA PENGANGKUTAN *OVERBURDEN* DI PT.BIMA PUTRA ABADI CITRANUSA

SKRIPSI

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

Oleh :

RAPHAEL CHARISMADINATA SILITONGA

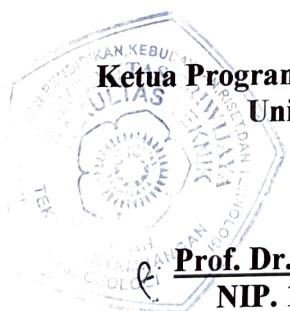
03021281722060

Indralaya, Agustus 2022

Pembimbing I



Diana Purbasari, S.T.,M.T.
NIP. 198203232008122000



Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Pertambangan
Universitas Sriwijaya,



Prof. Dr. Ir. Eddy Ibrahim, M.S.
NIP. 196211221991021001

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Raphael Charismadinata Silitonga
NIM : 03021281722060
Judul : Analisis Pengaruh *Grade Resistance* dan *Tire Penetration* Terhadap *Fuel Ratio* Unit *Dump Truck* pada Pengangkutan *Overburden* di PT.Bima Putra Abadi Citranusa

Menyatakan bahwa skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan atau plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam laporan 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.



Indralaya, Agustus 2022

Yang membuat pernyataan,



Raphael Charismadinata Silitonga

NIM. 03021281722060

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Raphael Charismadinata Silitonga
NIM : 03021281722060
Judul : Analisis Pengaruh *Grade Resistance* dan *Tire Penetration* Terhadap *Fuel Ratio* Unit *Dump Truck* pada Pengangkutan *Overburden* di PT.Bima Putra Abadi Citranusa.

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, Agustus 2022
Yang membuat pernyataan,



Raphael Charismadinata Silitonga
NIM. 03021281722060

RIWAYAT HIDUP



Raphael Charismadinata Silitonga, anak pertama dari tiga bersaudara. Lahir di Dumai pada 6 Februari 1999. Penulis merupakan anak laki-laki dari Pasangan Bapak Charles Martua Silitonga dan Ibu Riana Santi br. Simanjuntak. Penulis mengawali pendidikan pertamanya pada taman bermain di TK Santo Tarsisius Dumai 2003-2005. Melanjutkan tingkat dasar di SD Swasta Cendana Duri pada tahun 2005-2011. Kemudian melanjutkan pada tingkat menengah pertama di SMP Swasta Cendana Duri pada tahun 2011-2014 dan tingkat menengah atas di SMA Swasta Santo Thomas 1 Medan pada tahun 2015-2017. Pada tahun 2017 melanjutkan pendidikan di Universitas Sriwijaya Fakultas Teknik Jurusan Teknik Pertambangan melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa berkat anugerah-Nya laporan tugas akhir yang berjudul “Analisis Pengaruh *Grade Resistance* dan *Tire Penetration* Terhadap *Fuel Ratio* Unit *Dump Truck* pada Pengangkutan *Overburden* di PT.Bima Putra Abadi Citranusa” dengan waktu pelaksanaan dari tanggal 13 September 2021 sampai 13 November 2021, dapat diselesaikan dengan baik.

Ucapan terima kasih kepada Diana Purbasari, S.T.,M.T., dan Alek Al Hadi, S.T.,M.T., sebagai pembimbing dalam pembuatan laporan penelitian tugas akhir ini, ucapan terima kasih juga disampaikan kepada:

1. Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaf, MSCE sebagai Rektor Universitas Sriwijaya
2. Prof. Dr. Eng. Ir. H. Joni Arliansyah, M.T sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Prof. Dr. Ir. Eddy Ibrahim, M. S dan RR. Yunita Bayu Ningsih, S.T., M.T. sebagai Ketua dan Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.
4. Dosen Pengajar dan Staf Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
5. Dores Framika selaku pembimbing lapangan, serta seluruh staf dan karyawan PT. Bima Putra Abadi Citranusa.

Penyusunan laporan tidak lepas dari kesalahan sehingga diharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun guna penyempurnaan isi dari laporan. Semoga laporan dapat dimanfaatkan dengan baik dan mampu menunjang perkembangan ilmu pengetahuan di bidang teknik pertambangan kedepannya.

Indralaya, Juni 2022

Penulis

RINGKASAN

ANALISIS PENGARUH GRADE RESISTANCE DAN TIRE PENETRATION TERHADAP FUEL RATIO UNIT DUMP TRUCK PADA PENGANGKUTAN OVERBURDEN DI PT. BIMA PUTRA ABADI CITRANUSA

Karya Tulis Ilmiah berupa Tugas Akhir, Juni 2022

Raphael Charismadinata Silitonga; Dibimbing oleh Diana Purbasari, S.T.,M.T. dan Alek Al Hadi, ST.,MT.

Analysis The Effect of Grade Resistance and Tire Penetration to Fuel Ratio of Dump Truck Unit in Overburden Transportation at PT. Bima Putra Abadi Citranusa

xiv + 42 halaman, 6 gambar, 23 tabel, 2 lampiran

RINGKASAN

Pada bulan Oktober 2021 PT. Bima Putra Abadi Citranusa menetapkan target produksi *overburden* sebesar 587.333,01 BCM dengan standar konsumsi bahan bakar sebesar 11 liter/jam dengan produktivitas sebesar 31 bcm/jam. Untuk target produksi sebesar 587.333,01 BCM perusahaan menargetkan *fuel ratio* sebesar 0,35 liter/bcm. Untuk alat angkut yang digunakan pada PT. Bima Putra Abadi Citranusa adalah Hino700 ZS4141, Hino 500 FM350, dan Mercedes Axor 3336K. Menurut data yang diperoleh dari PT. Bima Putra Abadi Citranusa terdapat alat angkut yang memiliki *fuel ratio* sebesar 0,68 liter/bcm dengan konsumsi bahan bakar yang berada di atas standar perusahaan yaitu 13,12 liter/jam dan produktivitas 19,24 bcm/jam. Keadaan ini menyebabkan angka ketercapaian produksi bulan Oktober hanya 66% yaitu 384.902,00 BCM. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh *grade resistance* dan *tire penetrating* terhadap *fuel ratio* alat angkut Hino 500 FM350, serta mendapatkan perbaikan *fuel ratio* alat angkut Hino 500 FM350. Pengolahan data spesifikasi alat, kondisi jalan, dan *total resistance* menggunakan metode perbandingan *rimpull* alat angkut dan *total resistance* jalan. Berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data maka dapat dilakukan perbaikan *fuel ratio* dengan menurunkan *grade* jalan pada segmen 2 dari 17% menjadi 10%, segmen 5 dari 14% menjadi 10%, dan segmen 8 dari 15% menjadi 12%, serta melakukan pemeliharaan jalan untuk mengatasi *tire penetrating* pada jalan angkut. Untuk jalan muatan maksimal amblasan sebesar 5 cm dan untuk jalan kosongan maksimal amblasan sebesar 2,5 cm. Dengan melakukan perbaikan ini didapatkan pengurangan *fuel ratio* dari 0,55 Liter/Bcm menjadi 0,40 Liter/Bcm sehingga bisa memberikan total penghematan sebesar Rp2.279.612.684.

Kata kunci : *Total Resistance, Grade Resistance, Rolling Resistance, Tire Penetration, Fuel Ratio.*

Kepustakaan : 7 (1993-2020)

SUMMARY

ANALYSIS THE EFFECT OF GRADE RESISTANCE AND TIRE PENETRATION TO FUEL RATIO OF DUMP TRUCK UNIT IN OVERBURDEN TRANSPORTATION AT PT. BIMA PUTRA ABADI CITRANUSA

Scientific Paper in the Form of Final Project, June 2022

Raphael Charismadinata Silitonga; Supervised by Diana Purbasari, S.T.,M.T. and Alek Al Hadi, S.T.,M.T.

Analisis Pengaruh *Grade Resistance* dan *Tire Penetration* Terhadap *Fuel Ratio* Unit *Dump Truck* pada Pengangkutan *Overburden* di PT. Bima Putra Abadi Citranusa

xiv + 42 pages, 6 pictures, 23 tables, 2 attachments

SUMMARY

In October 2021 PT. Bima Putra Abadi Citranusa set an overburden production target of 587,333.01 BCM with a fuel consumption standard 11 litres/hour with a productivity of 31 bcm/hour. For production target of 587.333,01 BCM, company has a fuel ratio target 0,35 litre/bcm. For conveying unit used by PT. Bima Putra Abadi Citranusa is Hino700 ZS4141, Hino 500 FM350, and Mercedes Axor 3336K. According to data which is collected from PT. Bima Putra Abadi Citranusa, there are still conveyances which have fuel ratio that is above the company's standard of 0,68 litre/bcm with 13.12 litres/hour fuel consumption and a productivity of 19.24 bcm/hour. This situation cause production achievement rate in October only reach 66% that is 384.902,00 BCM. This study aims to analyze the influence of grade resistance and tire penetrating to the fuel ratio of Hino 500 FM350, and to get's an improvements in the fuel ratio of Hino 500 FM350. Data processing unit spesification, road condition, and total resistance used a comparison method between conveyances ununit rimpull and road total resistance. Based on the results of data processing and analysis, it can improved the fuel ratio by lowering the grade resistance of the road in segment 2 from 17% to 10%, segment 5 from 14% to 10%, and segment 8 from 15% to 12%, as well as carrying out road maintenance to overcome the ablation on the transport road. For the loaded road maximum of tire penetrating by 5 cm and for empty road maximum tire penetrating by 2.5 cm. By making this improvement, it can reduce the fuel ratio from 0.55 Liters/Bcm to 0.40 Liters/Bcm and it can provide a total saving of Rp2.279.612.684.

Keywords: *Total Resistance, Grade Resistance, Rolling Resistance, Tire Penetration, Fuel Ratio.*

Literature : 7 (1993-2020)

DAFTAR ISI

	Halaman
Kata Pengantar	vii
Ringkasan	viii
<i>Summary</i>	ix
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. Tujuan Penelitian	2
1.4. Batasan Masalah	2
1.5. Manfaat Penelitian	2
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. <i>Total Resistance</i>	4
2.1.1. <i>Grade Resistance</i>	4
2.1.2. <i>Rolling Resistance</i>	5
2.1.2.1. <i>Internal Friction</i>	6
2.1.2.2. <i>Tire Penetration</i>	6
2.2. Produktivitas Alat Angkut	7
2.2.1. <i>Swell Factor</i>	7
2.2.2. <i>Work Efficiency</i>	7
2.2.3. <i>Cycle Time</i>	8
2.3. Konsumsi Bahan Bakar	9
2.3.1. <i>Load Factor</i>	9
2.3.2. <i>Rimpull</i>	10
2.3.3. <i>Break Horse Power</i>	10
2.4. Rasio Bahan Bakar Alat Angkut	10
BAB 3. METODE PENELITIAN	11
3.1. Lokasi dan Kesampaian Daerah	11
3.2. Jadwal Penelitian	12
3.3. Tahapan Penelitian	12
3.3.1. Studi Literatur	12
3.3.2. Pengambilan Data	12
3.3.3. Pengolahan Data	13
3.3.4. Analisis Data	14
3.3.5. Bagan Alir Penelitian	15

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	16
4.1. Pengaruh Kemiringan Jalan dan Kedalaman Amblasan Terhadap Rasio Bahan Bakar	16
4.1.1. Rencana Penambangan	16
4.1.2. Spesifikasi Alat Angkut	17
4.1.3. Kondisi Jalan Angkut	18
4.1.4. <i>Total Resistance</i>	19
4.1.5. Perhitungan <i>Rimpull Gear</i> Alat Angkut.....	21
4.1.6. Perhitungan Aktual Waktu Tempuh	22
4.1.7. <i>Fuel Ratio</i> Alat Angkut.....	22
4.1.7.1. Konsumsi Bahan Bakar dengan Kecepatan Teoritis Alat Angkut	22
4.1.7.2. Menghitung Produktivitas Alat Angkut Secara Teoritis	23
4.1.7.3. Perhitungan <i>Fuel Ratio</i> Alat Angkut Secara Teoritis.....	24
4.1.8. Pengaruh <i>Grade Resistance</i> dan <i>Tire Penetrating</i> Terhadap <i>Fuel Ratio</i> Alat Angkut Hino 500 FM350	25
4.2. Rancangan Jalan Angkut untuk Perbaikan Rasio Bahan Bakar	25
4.2.1. <i>Total resistance</i> Untuk Rancangan Jalan Angkut	26
4.2.2. Waktu Tempuh Setiap Segmen Rancangan Jalan Angkut	28
4.2.3. <i>Fuel Ratio</i> untuk Rancangan Jalan Angkut.....	29
4.2.3.1. Konsumsi Bahan Bakar untuk Rancangan Jalan Angkut	29
4.2.3.2. Produktivitas untuk Rancangan Jalan Angkut	30
4.2.3.3. <i>Fuel Ratio</i> untuk Rancangan Jalan Angkut	31
4.2.3.4. Perbandingan Teknis Jalan Sekarang dengan Jalan Rencana ..	31
4.2.4. Analisis Ekonomis Perbandingan Jalan Sekarang dengan Jalan Rencana	32
4.2.4.1. Penghematan Rasio Bahan Bakar	32
4.2.4.2. Penghematan Waktu Kerja Alat Angkut	33
4.2.4.3. Total Penghematan pada Jalan Rencana.....	33
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	34
5.1. Kesimpulan	34
5.2. Saran	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1. Penampang Samping Kemiringan Jalan	5
3.1. Peta Lokasi IUP Produksi PT. Bima Putra Abadi Citranusa	11
3.2. Bagan Alir Penelitian	15
4.1. <i>Backhoe</i> Caterpillar 345GC(Kiri) dan Hino 500 FM350PD(Kanan)	17
4.2 Jalan Angkut	19
4.3. Penampang Melintang Perbandingan Jalan Angkut	26

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1. <i>Rolling Resistance</i> menurut permukaan jalan angkut	6
2.2. Efisiensi Kerja Unit <i>Dump Truck</i>	8
3.1. Ringkasan Metode Penyelesaian Masalah Dalam Penelitian	14
4.1. Target Pengeluaran Bahan Bakar Oktober 2021	16
4.2. Spesifikasi <i>Backhoe Caterpillar 245GC</i>	17
4.3. Spesifikasi <i>Dump Truck Hino 500 FM350PD</i>	18
4.4. Kondisi Jalan Angkut	19
4.5. <i>Total Resistance</i> Jalan Muatan	20
4.6. <i>Total Resistance</i> Jalan Kosongan.....	20
4.7. <i>Rimpull Dump Truck Hino 500 FM350PD</i>	21
4.8. <i>Cycle Time</i> Alat Angkut Hino 500.....	22
4.9. Konsumsi Bahan Bakar Jalan Angkut.....	23
4.10. Efisiensi Kerja Unit DT Berdasarkan Kondisi Medan Kerja	24
4.11. Pengaruh <i>Grade Resistance</i> dan <i>Tire Penetrating</i>	25
4.12. <i>Total Resistance</i> Rencana Jalan Muatan	27
4.13. <i>Total Resistance</i> Rencana Jalan Kosongan	27
4.14. Perhitungan Teoritis Waktu Tempuh pada Segmen 2	28
4.15. Konsumsi Bahan Bakar Jalan Angkut Rencana.....	30
4.16. <i>Cycle Time</i> Alat Angkut Hino 500 pada Jalan Rencana	31
4.17. Perbandingan Teknis Jalan Sekarang dengan Jalan Rencana	31
4.18. Penghematan Rasio Bahan Bakar	32
4.19. Penghematan Waktu Kerja Alat.....	33
4.20. Perbandingan Ekonomis Jalan Angkut.....	33

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. <i>Cycle time</i> Hino 500 FM350PD	36
B. Waktu Tempuh Tiap Segmen Jalan untuk Rancangan Jalan Angkut	37

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Biaya operasi peralatan adalah biaya yang dikeluarkan hanya apabila alat tersebut dioperasikan (Tenriadjeng,2003). Biaya operasi ini terdiri atas *fuel, lubricant/grease/filter, tire, repair, salary*. Perhitungan rinci terhadap biaya operasi penting untuk dilakukan agar tercapainya tujuan dari penambangan yaitu memperoleh keuntungan. Salah satu perhitungan biaya operasi adalah perhitungan *fuel ratio* atau rasio bahan bakar. Perhitungan tersebut dapat dilakukan menggunakan uji petik atau perhitungan langsung dan perbandingan antara *total resistance* yang harus dilalui pada jalan angkut dengan *rimpull* yang tersedia pada alat angkut atau perhitungan teoritis. Untuk alat angkut yang digunakan pada PT. Bima Putra Abadi Citranusa adalah Hino700 ZS4141, Hino 500 FM350, dan Mercedes Axor 3336K.

Pada bulan Oktober 2021 PT. Bima Putra Abadi Citranusa menetapkan target produksi *overburden* sebesar 587.333,01 BCM. PT. Bima Putra Abadi Citranusa juga menetapkan standar konsumsi bahan bakar sebesar 11 liter/jam dengan standar produktivitas alat angkut sebesar 31 bcm/jam. Untuk target produksi sebesar 587.333,01 BCM perusahaan menargetkan *fuel ratio* sebesar 0,35 liter/bcm. Berdasarkan data yang diperoleh dari PT. Bima Putra Abadi Citranusa terdapat alat angkut yang memiliki *fuel ratio* sebesar 0,68 liter/bcm dengan konsumsi bahan bakar yang berada di atas standar perusahaan yaitu 13,12 liter/jam dan produktivitas 19,24 bcm/jam. Keadaan ini menyebabkan angka ketercapaian produksi bulan Oktober hanya 66% yaitu 384.902,00 BCM. Oleh karena itu perusahaan perlu menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi penggunaan bahan bakar dari alat angkut agar dapat mengurangi konsumsi bahan bakar dan menghemat biaya operasi.

Dari permasalahan tersebut maka perlu dilakukan suatu penelitian untuk menentukan nilai *fuel ratio*, serta faktor-faktor yang berpengaruh terhadap nilai *fuel ratio* tersebut. Salah satu langkah evaluasi yang dilakukan adalah dengan

menganalisa *grade* dan kondisi permukaan jalan angkut serta pengaruhnya terhadap kinerja alat angkut. Hasil dari penelitian tersebut dapat digunakan sebagai referensi untuk membantu jika ada nilai *fuel ratio* yang lebih tinggi dari standar. Juga membantu perusahaan dalam menentukan tindakan yang tepat untuk mendapatkan nilai *fuel ratio* yang lebih kecil pada kegiatan pengangkutan *overburden*.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh *grade resistance* dan *tire penetration* jalan terhadap *fuel ratio* alat angkut Hino 500?
2. Bagaimana nilai *fuel ratio* alat angkut Hino 500 setelah dilakukan perbaikan *grade* jalan dan *tire penetration* jalan?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menganalisis pengaruh *grade resistance* dan *tire penetration* terhadap *fuel ratio* alat angkut Hino 500.
2. Mendapatkan perbaikan *fuel ratio* alat angkut Hino 500.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah:

Penelitian ini fokus pada permasalahan *fuel ratio* alat angkut di Bulan Oktober 2021 dan bertujuan untuk mencari perbaikan *fuel ratio* alat angkut, dengan menggunakan metode perbandingan *rumpull* yang tersedia dengan *total resistance* yang harus diatasi. Penelitian ini tidak membahas mengenai *cost* yang harus dikeluarkan untuk mengaplikasikan perbaikan *fuel ratio* alat angkut. Perhitungan total penghematan didasarkan pada perbandingan waktu kerja dan *fuel ratio* sebelum dan sesudah perbaikan. Alat angkut yang menjadi fokus pada penelitian ini adalah Hino 500 FM350PD dengan kondisi alat yang sudah diatur menurut standar kebutuhan perusahaan. Serta jarak angkut dari *front loading* menuju *disposal* sebesar 1291 meter, dengan pengambilan data dan pengamatan hanya pada shift pagi yaitu pukul 07.00-18.00 WIB.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Universitas

Menjalin kerjasama yang baik dengan perusahaan demi terbentuknya hubungan timbal balik yang saling menguntungkan.

2. Bagi Peneliti

Sebagai sarana pembelajaran yang akan menambah wawasan dan melatih pengalaman dalam melakukan suatu penelitian atau pemecahan masalah.

3. Bagi Perusahaan

Sebagai bahan acuan untuk melakukan evaluasi rasio bahan bakar alat angkut dan rekomendasi untuk melakukan perbaikan jalan angkut.

DAFTAR PUSTAKA

- Indonesianto, Y. 2014. “Pemindahan Tanah Mekanis”. Yogyakarta: Universitas Pembangunan Nasional Veteran Yogyakarta.
- Keputusan Menteri Energi dan Sumberdaya Mineral Republik Indonesia Nomor 1827 K/30/MEM/2018.
- Nurrochman, B. 2019. “Analisi Konsumsi Bahan Bakar Alat Angkut Komatsu HM 400-3R pada Pengupasan Overburden Bulan Maret 2019 Tambang Batubara di Pit GS Jobsite LHI PT Mitra Indah Lestari, Kota Samarinda, Provinsi Kalimantan Timur”. Yogyakarta: Universitas Pembangunan Nasional Veteran Yogyakarta.
- Panggabean, Agung. 2020. “Analisis Jalan Angkut Untuk Optimalisasi Fuel Ratio Alat Angkut Pada Kegiatan Pengangkutan Overburden Di PT Tunas Jaya Perkasa, Kabupaten Tanah Laut, Kalimantan Selatan”. Palembang: Universitas Sriwijaya.
- Prodjosumarto, Partanto. 1993. “Pemindahan Tanah Mekanis”. Bandung: Intitut Teknologi Bandung.
- Tannant, Dwayne. D., and Bruce Regensburg. 2001. “Guidelines for Mine Haul Road Design”. Vancouver: University of British Columbia Library.
- Tenriajeng, A. T. 2003. “Pemindahan Tanah Mekanis”. Jakarta: Gunadarma.