

**TUGAS AKHIR**  
**OPTIMASI *FUEL RATIO* BERDASARKAN GEOMETRI JALAN PADA**  
**PENGUPASAN *OVERBURDEN* DI *PIT* SELATAN PT. BARA PRIMA**  
**PRATAMA, SELENSSEN, KAB. INDRAGIRI HILIR, PROVINSI RIAU**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat*

*Dalam Menyelesaikan Program Studi S-1 Teknik Pertambangan*



**Oleh:**

**Heri Anugerah**  
**21137082/2021**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK PERTAMBANGAN**  
**DEPARTEMEN TEKNIK PERTAMBANGAN**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS NEGERI PADANG**  
**2025**

**LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR**

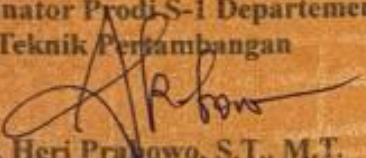
**Optimasi *Fuel Ratio* Berdasarkan Geometri Jalan Pada Pengupasan  
Overburden Di Pit Selatan Pt. Bara Prima Pratama, Selensen, Kab. Indragiri  
Hilir, Provinsi Riau**

**Skripsi ini diajukan oleh:**

Nama : Heri Anugerah  
NIM/TM : 21137082/2021  
Program Studi : Teknik Pertambangan (S-1)  
Departemen : Teknik Pertambangan  
Fakultas : Fakultas Teknik

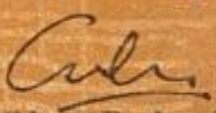
**Telah diperiksa dan disetujui oleh:**

Koordinator Prodi S-1 Departemen  
Teknik Pertambangan

  
Dr. Ir. Heri Prayowo, S.T., M.T.

NIP. 197810142003121002

Pembimbing

  
Ir. Aulia Hidayat Burhamidar, S.T., M.T.

NIP. 199006172020121004

**Mengetahui,**

**Kepala Departemen Teknik Pertambangan**

**Fakultas Teknik**

**Universitas Negeri Padang**

  
Dr. Ir. Rudy Anarta, S.T., M.T.

NIP. 197809122005011001

## LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI

Nama : Heri Anugerah  
NIM/TM : 21137082/2021  
Program Studi : Teknik Pertambangan (S-1)  
Departemen : Teknik Pertambangan  
Fakultas : Fakultas Teknik

Dinyatakan Lulus Setelah Dilakukannya Sidang Tugas Akhir Didepan Tim  
Penguji Program Studi S-1 Teknik Pertambangan Departemen Teknik  
Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

Dengan Judul:

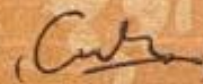
*Optimasi Fuel Ratio Berdasarkan Geometri Jalan Pada Pengupasan  
Overburden Di Pit Selatan Pt. Bara Prima Pratama, Selensen, Kab. Indragiri  
Hilir, Provinsi Riau*

Padang, 8 Oktober 2025

Tim Penguji

Tanda Tangan

1. Ir. Aulia Hidayat Burhamidar, S.T., M.T.



2. Ir. Tri Gamela Saldy, S.T., M.T.



3. Ir. Yoszi Mingsi Anaperta, S.T., M.T.





KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,  
DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
FAKULTAS TEKNIK  
DEPARTEMEN TEKNIK PERTAMBANGAN

Jalan Prof. Dr. Hamka Air Tawar Padang 25131 Telepon (0751)7055644  
Homepage: <http://pertambangan.ft.unp.ac.id> E-mail : [mining@ft.unp.ac.id](mailto:mining@ft.unp.ac.id)

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Heri Anugerah Pulungan  
NIM/TM : 2021/21137082  
Program Studi : SI Teknik Pertambangan  
Departemen : Teknik Pertambangan  
Fakultas : FT UNP

Dengan ini menyatakan, bahwa Tugas Akhir/Proyek Akhir saya dengan Judul :

"Optimasi Fuel Ratio Berdasarkan Geometri Jalan Pada Pengangkutan Overburden Di  
Pit Selebaran PT. Bara Prima Pratama, Selensen, Kab. Indragiri Hilir, Provinsi Riau."

Adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain.  
Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima  
sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di  
Institusi Universitas Negeri Padang maupun di masyarakat dan negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai  
anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui oleh,  
Kepala Departemen Teknik Pertambangan

Dr. Ir. Rudy Anarta, S.T., M.T.  
NIP. 19780912 200501 1 001

Padang, 31 Oktober 2021

yang membuat pernyataan,



Heri Anugerah

## BIODATA DIRI

### I. Data Diri

Nama Lengkap : Heri Anugerah  
Tempat/ Tanggal Lahir : Desa Sigumuru/ 02 November 2002  
Nama Bapak : Ahmad Sayuti Pulungan  
Nama Ibu : Elvi Gusnita  
Jumlah Bersaudara : 3 (Tiga)  
Alamat Tetap : Desa Sigumuru, Kec. Angkola Barat, Kab. Tapanuli Selatan, Prov. Sumatera Utara.  
Agama : Islam  
No. Telfon : 082273109685

### II. Data Pendidikan

Sekolah Dasar : SDN 100116 Sigumuru  
Sekolah Lanjutan Pertama : SMP IT Nurul Ilmi Padangsidempuan  
Sekolah Lanjutan Atas : SMAN 6 Padangsidempuan  
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Padang

### III. Laporan Penelitian

Tempat Penelitian : PT. Bara Prima Pratama  
Tanggal Penelitian : 10 Januari 2025 – 10 Maret 2025  
  
Topik Penelitian : “Optimasi *Fuel Ratio* Berdasarkan Geometri Jalan Pada Pengupasan *Overburden* Di *Pit* Selatan Pt. Bara Prima Pratama, Selensen, Kab. Indragiri Hilir, Provinsi Riau.”

Padang, 8 Oktober 2025

**Heri Anugerah**

**21137082/2021**

## ABSTRAK

Heri Anugerah, 2025. “ Optimasi *Fuel Ratio* Berdasarkan Geometri Jalan Pada Pengupasan *Overburden* Di *Pit* Selatan PT.Bara Prima Pratama, Selensen, Kab. Indragiri Hilir, Provinsi Riau.

Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimasi *fuel ratio* pada aktivitas pengupasan *overburden* melalui perbaikan geometri jalan angkut. Permasalahan utama yang melatarbelakangi studi ini adalah belum tercapainya target produksi alat angkut *dump truck* Volvo FMX440 pada bulan februari sebesar 81.120 BCM/bulan dan aktual di lapangan sebesar 77.840,46 BCM/bulan dan tingginya *fuel ratio* aktual sebesar 0,35 liter/BCM yang melebihi target perusahaan sebesar 0,30 liter/BCM.

Metode penelitian yang digunakan merupakan penelitian kuantitatif dengan mengumpulkan data *primer* dan data *sekunder*. Hasil evaluasi terhadap segmen jalan angkut mengidentifikasi ketidaksesuaian dengan standar Kepmen ESDM No. 1827 K/30/MEM/2018, terutama pada *grade* jalan, lebar jalan lurus, lebar jalan tikungan, superelevasi dan *cross fall*.

Hasil penelitian menunjukkan perbaikan geometri jalan mampu menurunkan *total resistance* dan meningkatkan kecepatan alat angkut dan mempersingkat *cycle time*. Hasil ini berdampak meningkatkan produksi alat angkut pada bulan februari menjadi 92.116,39 BCM/bulan sekaligus menurunkan *fuel consumption*. Dengan demikian, *fuel ratio* berhasil dioptimasi menjadi 0,26 liter/BCM, yang telah memenuhi target perusahaan.

**Kata Kunci:** *Fuel Ratio, Geometri Jalan, Produksi, Fuel Consumption*

## ***ABSTRACT***

Heri Anugerah, 2025. “ Optimasi *Fuel Ratio* Berdasarkan Geometri Jalan Pada Pengupasan *Overburden* Di *Pit* Selatan PT.Bara Prima Pratama, Selensen, Kab. Indragiri Hilir, Provinsi Riau.

This research aims to optimize the fuel ratio in overburden stripping activities through the improvement of haul road geometry. The primary issues addressed in this study are the failure to achieve the production target for the Volvo FMX440 dump truck in febraury, which was set at 81,120 BCM/month against an actual field achievement of 77.840,46 BCM/month, and the high actual fuel ratio og 0,35 liters/BCM, wich exceeded the company’s target of 0,30 liters/BCM.

The research method employed was quantitative, involving the collection of both primary and secondary data. An evaluation of the haul road segments identified several non conformities with the standards of Kepmen ESDM No.1827 K/30/MEM/2018, particulary concerning road grade, straight road width, turning road width, superelevation, and cross fall.

The result demonstrate that the improvement of the road geometry successfully reduced the total resistance, increased the haul truck speed, and shortened the cycle time. This outcome impacted the increase of the haul truck’s production in febraury to 92.116,39 BCM/month, while simultaneously reducing fuel consumption. Consequently, the fuel ratio was successfully optimized to 0,26 liters/BCM, which has met the company’s target.

***Keywords: Fuel ratio, Road Geometry, Production, Fuel Consumption***

## KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Kuasa karena atas berkat dan Rahmatnya-nya yang telah diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik dan lancar. Pada Tugas Akhir ini, penulis mengambil Topik Bahasan yang berjudul ***“Optimasi Fuel Ratio Berdasarkan Geometri Jalan Pada Pengupasan Overburden Di Pit Selatan PT. Bara Prima Pratama, Selensen, Kab. Indragiri Hilir, Provinsi Riau”***.

Tugas Akhir ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan pada Program S1 Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.

Pada Kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kepada Bapak A.Sayuti Pulungan, seorang ayah yang senantiasa membimbing dengan penuh kesabaran dan mama tercinta, ibu Elvi Gusnita yang tak henti-hentinya mendoakan, memberikan cinta, kasih sayang, serta menjadi sumber penyemangat hidup.
2. Dr. Ir. Rudy Anarta S.T., M.T. Selaku Kepala Departemen Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Dr. Ir. Heri Prabowo S.T., M.T. Selaku Kepala Program Studi S1 Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
4. Bapak Dr. Drs. Ir. Rusli M.T. Selaku Dosen Pembimbing Akademik.
5. Bapak Ir. Aulia Hidayat Burhamidar S.T., M.T. Selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir ini.

6. Ibu Ir. Tri Gamela Saldy, S.T., M.T. Selaku Dosen Penguji 1 dalam tugas akhir ini.
7. Ibu Ir. Yoszi Mingsi Anaperta S.T., M.T. Selaku Dosen Penguji 2 dalam tugas akhir ini.
8. Bapak Teddy Pratomo Prawangsa selaku Pembimbing lapangan di PT.Bara Prima Pratama.
9. Bapak Alva Dwi Sismanto selaku *Mine Engineer* di PT.Bara Prima Pratama.
10. Seluruh pengawas operasional serta karyawan PT.Bara Prima Pratama.
11. Seluruh dosen dan staff Departemen Teknik Pertambangan.
12. Gaury Yustina Indra yang selalu hadir memberi semangat, kesabaran, dan siap mendengarkan setiap cerita selama proses penyusunan tugas kahir ini.
13. Seluruh Kawan-kawan 21, khususnya grup mining coal yang selalu membersamai dan membantu dalam proses perkuliahaan baik susah maupun senang yang telah dilalui bersama.
14. Terakhir, untuk diri sendiri Heri Anugerah Pulungan, yang tak pernah Lelah berjuang terus melangkah menuntaskan setiap perjalanan yang tekah dimulai, dan tetap menebar keceriaan disekitarnya. Hasil ini bukan sekedar pencapaian, melainkan pijakan awal untuk menghadapi tantangan yang lebih besar di masa yang akan datang.

Semoga Tuhan Yang Maha Kuasa melimpahkan Rahmat dan Karunia-Nya kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan laporan ini. Penulis juga menyadari penulisan tugas akhir ini jauh dari kata kesemprunaan, karena itu penulis mengharapkan masukan, kritik dan saran yang membangun demi

kesempurnaan laporan ini. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih dan semoga laporan ini bermanfaat bagi kita semua.

Padang, 8 Oktober 2025

**Heri Anugerah**

**21137082/2021**

## DAFTAR ISI

**LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR.....** Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.

**LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI.....** Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.

**HALAMAN PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT** Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.

**BIODATA DIRI ..... v**

**ABSTRAK ..... vi**

***ABSTRACT* ..... vii**

**KATA PENGANTAR..... viii**

**DAFTAR ISI..... xi**

**DAFTAR TABEL ..... xiv**

**DAFTAR GAMBAR..... xvi**

**DAFTAR LAMPIRAN ..... xvii**

**BAB I PENDAHULUAN ..... 1**

**A. Latar Belakang Masalah ..... 1**

**B. Identifikasi Masalah ..... 3**

**C. Batasan Masalah ..... 4**

**D. Rumusan Masalah..... 4**

**E. Tujuan Penelitian ..... 5**

**F. Manfaat Penelitian ..... 5**

**BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... 7**

|                                                         |           |
|---------------------------------------------------------|-----------|
| A. Lokasi Dan Waktu Penelitian .....                    | 7         |
| B. Kondisi Geologi .....                                | 8         |
| C. Teori Dasar .....                                    | 9         |
| 1. Geometri Jalan Angkut .....                          | 9         |
| 2. Pengangkutan Lapisan Penutup .....                   | 22        |
| 3. Efisiensi Kerja .....                                | 24        |
| 4. Ketersedian Alat .....                               | 26        |
| 5. Faktor Pengisian Bucket ( <i>Fill Factor</i> ) ..... | 28        |
| 6. Faktor Pengembangan ( <i>Swell Factor</i> ) .....    | 29        |
| 7. Waktu Edar Alat ( <i>Cycle Time</i> ) .....          | 30        |
| 8. Produktivitas Alat .....                             | 32        |
| 9. <i>Fuel Consumption</i> .....                        | 33        |
| 10. <i>Fuel Ratio</i> .....                             | 34        |
| D. Penelitian Relevan .....                             | 34        |
| E. Kerangka Konseptual .....                            | 42        |
| <b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>              | <b>43</b> |
| A. Jenis Penelitian .....                               | 43        |
| B. Objek Penelitian .....                               | 43        |
| C. Instrumen Penelitian .....                           | 43        |
| D. Jenis Data .....                                     | 44        |
| E. Diagram Alir .....                                   | 47        |
| <b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>     | <b>48</b> |
| A. Hasil Penelitian .....                               | 48        |

|                                                                                            |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Segmen Jalan .....                                                                      | 48 |
| 2. Geometri Jalan Angkut <i>Overburden</i> Aktual Dan Perbaikan .....                      | 49 |
| 3. <i>Cycle Time</i> Dan Produktivitas Alat Angkut Dan Alat Gali Muat<br>Aktual.....       | 57 |
| 4. <i>Fuel Consumption</i> Dan <i>Fuel Ratio</i> Aktual .....                              | 60 |
| B. Pembahasan .....                                                                        | 62 |
| 1. Analisis Perbaikan Geometri Jalan Alat Angkut <i>Overburden</i> .....                   | 62 |
| 2. <i>Rolling Resistance</i> .....                                                         | 63 |
| 3. <i>Grade Resistance</i> .....                                                           | 64 |
| 4. <i>Total Resistance</i> .....                                                           | 66 |
| 5. <i>Rimpull</i> .....                                                                    | 66 |
| 6. Kecepatan .....                                                                         | 71 |
| 7. Perbaikan <i>Cycle Time</i> .....                                                       | 73 |
| 8. Perbaikan Produktivitas Alat Angkut .....                                               | 74 |
| 9. <i>Load Factor</i> .....                                                                | 75 |
| 10. <i>Fuel Consumption</i> .....                                                          | 77 |
| 11. <i>Fuel Ratio</i> .....                                                                | 79 |
| C. Analisis Pengaruh Geometri Jalan Terhadap Produktivitas Dan <i>Fuel<br/>Ratio</i> ..... | 80 |
| BAB V PENUTUP .....                                                                        | 85 |
| A. Kesimpulan .....                                                                        | 85 |
| B. Saran .....                                                                             | 88 |
| DAFTAR PUSTAKA .....                                                                       | 89 |



## DAFTAR TABEL

|                                                                                               |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabel 1.</b> Waktu Pelaksanaan Penelitian .....                                            | 8  |
| <b>Tabel 2.</b> Nilai <i>Rolling Resistance</i> Untuk Kondisi Jalan.....                      | 18 |
| <b>Tabel 3.</b> Kemiringan dan <i>Grade Resistance</i> .....                                  | 19 |
| <b>Tabel 4.</b> <i>Classification Fill Factor</i> .....                                       | 29 |
| <b>Tabel 5.</b> Nilai <i>Swell factor</i> dan density material.....                           | 30 |
| <b>Tabel 6.</b> Kondisi Geometri Jalan Dari <i>Front</i> Ke <i>Disposal</i> .....             | 48 |
| <b>Tabel 7.</b> Nilai Lebar Jalan Lurus .....                                                 | 50 |
| <b>Tabel 8.</b> Nilai Lebar Jalan Tikungan.....                                               | 52 |
| <b>Tabel 9.</b> Nilai Superelevasi.....                                                       | 53 |
| <b>Tabel 10.</b> Nilai <i>Grade</i> Jalan.....                                                | 54 |
| <b>Tabel 11.</b> Nilai <i>Cross Fall</i> .....                                                | 56 |
| <b>Tabel 12.</b> Waktu Edar Alat Angkut Aktual .....                                          | 57 |
| <b>Tabel 13.</b> Waktu Kerja Efektif.....                                                     | 57 |
| <b>Tabel 14.</b> Produktivitas Aktual Alat Angkut.....                                        | 59 |
| <b>Tabel 15.</b> Produktivitas Aktual Alat Gali Muat .....                                    | 61 |
| <b>Tabel 16.</b> <i>Fuel Consumption</i> Dan <i>Fuel Ratio</i> Aktual .....                   | 62 |
| <b>Tabel 17.</b> Perbaikan Geometri Jalan Alat Angkut.....                                    | 62 |
| <b>Tabel 18.</b> <i>Rolling Resistance</i> Setelah Perbaikan Geometri Jalan .....             | 64 |
| <b>Tabel 19.</b> <i>Grade Resistance</i> Setelah Perbaikan Geometri Jalan.....                | 65 |
| <b>Tabel 20.</b> <i>Total Resistance</i> Setelah Perbaikan Geometri Jalan .....               | 66 |
| <b>Tabel 21.</b> <i>Rimpull</i> Per <i>Gear</i> .....                                         | 67 |
| <b>Tabel 22.</b> Nilai <i>Rimpull</i> Untuk <i>Rolling Resistance</i> Setelah Perbaikan ..... | 69 |

|                                                                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabel 23.</b> Nilai <i>Rimpull</i> Untuk <i>Grade Resistance</i> Setelah Perbaikan Geometri Jalan..... | 70 |
| <b>Tabel 24.</b> Total Nilai <i>Rimpull</i> Setelah Perbaikan Jalan.....                                  | 71 |
| <b>Tabel 25.</b> Kecepatan Setelah Perbaikan.....                                                         | 73 |
| <b>Tabel 26.</b> <i>Cycle Time</i> Aktual Dan Setelah Perbaikan .....                                     | 73 |
| <b>Tabel 27.</b> Produktivitas Alat Angkut Setelah Perbaikan.....                                         | 75 |
| <b>Tabel 28.</b> <i>Load Factor</i> Setelah Perbaikan Geometri Jalan .....                                | 76 |
| <b>Tabel 29.</b> <i>Fuel Consumption</i> Setelah Perbaikan Geometri Jalan.....                            | 78 |
| <b>Tabel 30.</b> <i>Fuel Ratio</i> Perbaikan .....                                                        | 80 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                                                 |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Gambar 1.</b> Peta Izin Usaha Pertambangan .....                                             | 7  |
| <b>Gambar 2.</b> Peta Geologi Penelitian.....                                                   | 9  |
| <b>Gambar 3.</b> Lebar Jalan Angkut Pada Jalan Lurus.....                                       | 11 |
| <b>Gambar 4.</b> Lebar Jalan Tikungan.....                                                      | 12 |
| <b>Gambar 5.</b> Jari- jari tikungan.....                                                       | 13 |
| <b>Gambar 6.</b> Superelevasi Jalan Angkut.....                                                 | 14 |
| <b>Gambar 7.</b> <i>Grade</i> jalan .....                                                       | 15 |
| <b>Gambar 8.</b> <i>Cross Fall</i> jalan.....                                                   | 16 |
| <b>Gambar 9.</b> Ilustrasi <i>Rolling Resistance</i> .....                                      | 17 |
| <b>Gambar 10.</b> Ilustrasi <i>Grade Resistance</i> .....                                       | 19 |
| <b>Gambar 11.</b> Ilustrasi <i>Total Resistance</i> .....                                       | 21 |
| <b>Gambar 12.</b> <i>Bucket fill factor</i> .....                                               | 29 |
| <b>Gambar 13.</b> Layout Jalan Angkut <i>Overburden</i> .....                                   | 49 |
| <b>Gambar 14.</b> Grafik Perbandingan <i>Cycle Time</i> Aktual Dan Perbaikan.....               | 81 |
| <b>Gambar 15.</b> Grafik Perbandingan Produksi Alat Angkut Aktual, Target Dan Perbaikan.....    | 82 |
| <b>Gambar 16.</b> Grafik Perbandingan <i>Fuel Consumption</i> Aktual, Target Dan Perbaikan..... | 83 |
| <b>Gambar 17.</b> Grafik Perbandingan <i>Fuel Ratio</i> Aktual, Target Dan Perbaikan.....       | 84 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|                                                                          |     |
|--------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Lampiran 1.</b> Layout Jalan Alat Angkut Aktual.....                  | 92  |
| <b>Lampiran 2.</b> Layout Jalan Perbaikan Alat Angkut .....              | 93  |
| <b>Lampiran 3.</b> Profil Memanjang Aktual Jalan Angkut .....            | 94  |
| <b>Lampiran 4.</b> Profil Memanjang Perbaikan Alat Angkut.....           | 95  |
| <b>Lampiran 5.</b> Penampang Melintang Jalan Tikungan .....              | 96  |
| <b>Lampiran 6.</b> Penampang Melintang Jalan Lurus.....                  | 97  |
| <b>Lampiran 7.</b> <i>Cycle Time</i> Alat Gali Muat Dosaan DX800LC ..... | 98  |
| <b>Lampiran 8.</b> Data <i>Cycle Time</i> Alat Angkut Volvo FMX440 ..... | 102 |
| <b>Lampiran 9.</b> Waktu Kerja Efektif Dan Efisiensi Kerja.....          | 103 |
| <b>Lampiran 10.</b> Spesifikasi <i>Dump Truck</i> Volvo FMX440.....      | 104 |
| <b>Lampiran 11.</b> Spesifikasi <i>Excavator</i> Dosaan DX800LC.....     | 106 |
| <b>Lampiran 12.</b> Kehilangan Waktu Kerja Bulan Februari.....           | 107 |
| <b>Lampiran 13.</b> Roster Kerja Perusahaan .....                        | 108 |
| <b>Lampiran 14.</b> Perhitungan Kapasitas <i>Vessel</i> .....            | 109 |

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### A. Latar Belakang Masalah

PT. Bara Prima Pratama merupakan Perusahaan swasta nasional yang indenpenden, berbadan hukum dan terintegrasi, khususnya perusahaan pertambangan batubara yang memproduksi dan memasok batubara untuk keberlanjutan energi. PT. Bara Prima Pratama berlokasi di daerah Provinsi Riau dan memiliki 2 pit diantaranya: Pit Selatan dan Pit Utara. Perusahaan ini memulai penambangan dengan mengupas tanah pucuk dan *overburden*, pada pengupasan *overburden* terdapat 2 *fleet* yang menggunakan alat muat *Excavator* Dosaan DX800LC dengan alat angkut *dump truck* Volvo FMX440 dan *Excavator* Dosaan DX800LC dengan alat angkut *dump truck* Sany SKT80S.

Kegiatan pertambangan, khususnya pada tahapan penambangan terbuka (*open pit mining*), sangat bergantung pada kinerja alat gali muat dan alat angkut, dimana dalam kegiatan penambangan khususnya pengupasan material *overburden* harus menggunakan metode dan peralatan mekanis yang sesuai dalam kegiatan penambangan. Salah satu penentu keberhasilan metode penambangan adalah seberapa besar produktivitas peralatan mekanis dapat digunakan seefektif dan seefisien mungkin agar diperoleh hasil yang maksimal. Proses pengupasan tanah penutup dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya: produktivitas alat mekanis, kondisi *front* kerja, geometri jalan dan kemampuan operator. Namun terkadang kondisi aktual dilapangan tidak sesuai

dengan perencanaan dikarenakan adanya hambatan yang mengganggu aktivitas produksi terutamanya pengupasan *overburden*.

Berdasarkan kondisi aktual di lapangan, dimana dalam proses pengupasan *overburden* terjadi antrian alat angkut di area *loading point*, dan waktu tunggu dari alat muat sehingga menyebabkan tingginya *cycle time* yang berpengaruh terhadap produktivitas alat dan besarnya penggunaan bahan bakar dalam pengupasan material *overburden*. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi tidak tercapainya produksi pengupasan *overburden* seperti *grade* jalan yang tinggi, jalan berdebu dan lalulintas jalan *hauler* yang tidak teratur juga menjadi faktor yang membuat tidak tercapainya target produksi.

Target produktivitas perusahaan pada alat gali muat *excavator* Dosaan DX800LC dan alat angkut *dump truck* Volvo FMX440 sebesar 200 BCM/Jam, dan produktivitas aktual alat gali muat *excavator* DX800LC yaitu 264,04 BCM/Jam, dimana sudah melebihi dari target perusahaan. Sedangkan produktivitas aktual alat angkut *dump truck* Volvo FMX440 yaitu 191,91 BCM/Jam yang tidak bisa mencapai target produksi perusahaan, dari produktivitas aktual tersebut tidak tercapai target produksi pada alat gali muat dan alat angkut. Selain itu, besarnya penggunaan bahan bakar pada alat angkut juga menjadi perhatian dalam proses pengupasan *overburden*. Berdasarkan pengamatan lapangan, konsumsi bahan bakar alat angkut *dump truck* Volvo FMX440 mencapai 16,66 liter/jam dengan target perusahaan sebesar 15 liter/jam. Pada bulan februari, terdapat kasus tingginya rasio bahan bakar pada alat angkut *dump truck* Volvo FMX440, dimana rasio bahan bakar aktual

mencapai angka 0,35 Liter/BCM dengan target perusahaan untuk rasio bahan bakar sebesar 0,30 Liter/BCM.

Menurut, Frans Joel Sasmita (2022) pada penelitian ini menjelaskan bahwasanya yang menyebabkan tidak tercapainya produktivitas dalam kegiatan pengangkutan adalah geometri jalan yang tidak sesuai dengan standar, seperti jari-jari tikungan yang tidak ideal, lebar jalan yang kurang memadai untuk alat angkut bergerak. Terdapat beberapa geometri jalan yang tidak ideal yaitu pada segmen 3 dengan nilai 12,69%, segmen 4 dengan nilai 13,47%, dan segmen 9 dengan nilai 12,19% yang tidak sesuai dengan standar parameter KEPMEN ESDM 1827k/30/MEM/2018. Dalam standar tersebut, kemiringan maksimal jalan tambang adalah 12%. Ketidaksesuaian ini berpotensi meningkatkan hambatan gerak alat dan konsumsi bahan bakar. Oleh karena itu, berdasarkan uraian di atas perlu dilakukan optimasi terhadap geometri jalan tambang untuk menurunkan konsumsi bahan bakar dan meningkatkan nilai rasio bahan bakar. Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti akan melakukan penelitian yang berjudul **“Optimasi *Fuel Ratio* Berdasarkan Geometri Jalan Pada Pengupasan *Overburden* Di *Pit* Selatan PT. Bara Prima Pratama, Selensen, Kab. Indragiri Hilir, Provinsi Riau”**

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang, penulis mengidentifikasi masalah diantaranya:

1. Target produksi pengupasan *overburden* belum tercapai sesuai target perusahaan, yang mengakibatkan tingginya *fuel ratio*.

2. Tingginya nilai *fuel ratio* yang melebihi target perusahaan menunjukkan tingginya pemakaian *fuel consumption*.
3. Geometri jalan angkut yang tidak memenuhi standar parameter Kepmen ESDM 1827K/30/MEM/2018.

### C. Batasan Masalah

Permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini harus dibatasi agar dapat terfokus dan terarah, Adapun batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian hanya dilakukan pada 1 *fleet* pengupasan *overburden* Pit Selatan yaitu pada alat gali muat *excavator* DX800LC dan alat angkut *dump truck* Volvo FMX440 di PT. Bara Prima Pratama.
2. Penelitian tidak memperhitungkan dan membahas penambahan jumlah alat gali muat dan alat angkut.
3. Penelitian hanya memperhitungkan *fuel ratio* pada alat gali muat dan alat angkut, tidak menghitung *fuel cost*.
4. Penelitian hanya membahas faktor yang mempengaruhi konsumsi bahan bakar yang didasarkan beberapa parameter seperti, geometri jalan, *idle time*, *delay time* dan kondisi permukaan jalan *hauler*.

### D. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah dan batasan masalah, penulis merumuskan beberapa permasalahan diantaranya:

1. Bagaimana geometri jalan aktual dan *fuel ratio* aktual jalan pada jalur angkut *overburden* di Pit Selatan PT. Bara Prima Pratama?

2. Berapa konsumsi dan rasio bahan bakar setelah dilakukan perbaikan geometri jalan?
3. Apa pengaruh geometri jalan terhadap produksi dan nilai *fuel ratio* pada kegiatan pengangkutan *overburden*?

#### **E. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka target penelitian yang akan dicapai dalam penelitian ini sebagai berikut.

1. Mengetahui dan menganalisis kondisi geometri jalan dan *fuel ratio* aktual pada jalur angkut *overburden* di *pit* Selatan PT. Bara Prima Pratama.
2. Menghitung dan mengevaluasi konsumsi bahan bakar serta nilai *fuel ratio* setelah dilakukan perbaikan geometri jalan.
3. Menganalisis pengaruh perbaikan geometri jalan terhadap peningkatan produksi dan penggunaan bahan bakar untuk perubahan nilai *fuel ratio* pada kegiatan pengangkutan *overburden*.

#### **F. Manfaat Penelitian**

Dari penelitian tersebut diharapkan dapat memberikan manfaat antara lain sebagai berikut:

1. Bagi Peneliti
  - a) Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program strata satu dan memperoleh gelar sarjana Teknik di Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

- b) Meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam mengaplikasikan ilmu yang didapat di bangku perkuliahan dan sebagai bekal peneliti untuk dunia kerja.
- c) Menambah pembelajaran dan pengetahuan tentang kondisi dunia pertambangan terkini di Indonesia.

## 2. Bagi Instansi dan Perusahaan

- a) Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi saran kepada perusahaan agar tercapainya keserasian alat gali muat dan alat angkut dan penurunan pemakaian *fuel* sehingga tercapainya target produksi.
- b) Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi saran kepada perusahaan agar memahami faktor-faktor yang mempengaruhi konsumsi bahan bakar dan produktivitas alat, sehingga dapat mengoptimalkan penggunaan sumber daya.

## 3. Bagi Pembaca

- a) Sebagai referensi maupun menambah ilmu pembaca khususnya pada optimasi *fuel ratio* dapat dipengaruhi oleh kondisi geometri jalan serta pentingnya keserasian alat gali muat dan alat angkut dalam operasional tambang.
- b) Menjadikan penelitian ini sebagai acuan untuk penelitian atau pembuatan jurnal selanjutnya.

## BAB V

### PENUTUP

#### A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini, terdapat hal yang dapat disimpulkan seperti berikut:

1. Perbaikan geometri jalan meningkatkan efisiensi alat angkut

Dari hasil perhitungan pada penelitian ini didapatkan geometri jalan angkut yang ideal dan sesuai dengan standar kepmen ESDM 1827k/30/MEM/2018 yaitu:

- a. Lebar jalan lurus yang ideal dengan nilai 9,63 meter.
- b. Lebar jalan tikungan yang ideal dengan nilai 17,09 meter
- c. *Grade* jalan yang ideal dengan kemiringan 12% sesuai dengan standar kepmen ESDM 1827K/30/MEM/2018.
- d. Superelevasi yang ideal dengan nilai 0,68 meter.
- e. *Cross fall* dengan beda tinggi minimal 0,096 m dan maksimal 0,19 meter.

2. *Fuel ratio* tinggi akibat geometri jalan yang belum ideal

- a. Konsumsi bahan bakar alat angkut *dump truck* Volvo FMX440 mencapai 6.757 liter/bulan, lebih dari target perusahaan yaitu 6084 liter/bulan.
- b. Nilai *fuel ratio* aktual mencapai 0,35 liter/bcm, sedangkan target perusahaan adalah 0,30 liter/bcm, menunjukkan pemakaian bahan bakar yang tinggi dan produktivitas tidak meningkat.

### 3. Pengaruh perbaikan geometri jalan yang sangat baik

Dari hasil penelitian ini didapatkan hasil yang berpengaruh kepada perusahaan yaitu:

- a. Nilai total resistance setelah perbaikan pada beberapa segmen jalan mengalami penurunan, menunjukkan hambatan Gerak *dump truck* lebih rendah dan stabil. Penurunan total resistance ini berdampak langsung pada efesiensi bahan bakar dan peningkatan produktivitas alat angkut. bahan bakar dan produktivitas alat angkut.
- b. Setelah dilakukan perbaikan geometri jalan, *fuel consumption* menurun dengan nilai 6.049,23 liter/bulan dan produktivitas pada bulan februari untuk *dump truck* Volvo FMX440 meningkat dengan nilai 92.116,39 bcm/bulan. Dari hasil tersebut bahwa nilai *fuel ratio* menurun dari target perusahaan dengan nilai 0,26 liter/bcm.
- c. Penurunan *fuel ratio* ini berdampak positif terhadap peningkatan produktivitas alat angkut dan penurunan waktu edar alat tersebut, sehingga akan mencapai target produksi dalam pengupasan material *overburden* secara lebih ekonomis dan efisien.
- d. Berdasarkan hasil penelitian tersebut dengan membandingkan hasil aktual, target dan hasil teoritis yang didapatkan. Dapat disimpulkan hasil teoritis yang diperoleh melalui perbaikan geometri jalan menunjukkan hasil yang signifikan seperti produktivitas, penurunan *fuel consumption* dan nilai *fuel ratio* yang sudah sesuai dengan target

yang ditentukan. Hal ini menunjukkan hasil yang positif bagi kinerja alat angkut *dump truck* Volvo FMX440.

## B. Saran

Dari hasil penelitian ini penulis menyarankan:

1. Peninjauan rutin dan perawatan jalan yang sesuai dengan standar kemen ESDM 1827K/MEM/2018 yang dilakukan oleh divisi produksi untuk mengoptimalkan kerja mesin alat angkut untuk mencapai target produksi yang optimal dan penggunaan bahan bakar yang sesuai dengan target perusahaan.
2. Perlu dilakukan pemantauan berkala untuk nilai *fuel ratio* dan konsumsi bahan bakar alat angkut dengan terjadinya permasalahan tersebut bisa langsung ditindaklanjuti.
3. Perlu pemantauan area lalulintas jalan alat angkut yang padat, merupakan salah satu indikator tingginya penggunaan bahan bakar.
4. Perlunya pengawasan kepada operator secara berkala guna menjaga kestabilan kecepatan alat angkut sesuai dengan standar yang diberikan oleh perusahaan untuk menghindari penggunaan bahan bakar yang tinggi.

## DAFTAR PUSTAKA

- AASHTO (2004). *A Policy On Geometric Design Of Highways And Streets*.
- Afni Nelvi. (2023). Analisis Konsumsi Bahan Bakar Truck Mitsubishi Fuso 220 Pada Pengangkutan Batubara Berdasarkan Rimpull (Studi Kasus: PT. Haswi Kencana Indah). *Jurnal Teknik Dan Teknologi Tepat Guna*, 2(1), 1–9. <https://doi.org/10.62357/j-t3g.v2i1.141>
- Alibin, O., Tuminda, A., Hartiningsih, E., Indrajati, R., & Tambing, S. (2024). Studi Unjuk Kerja Peralatan Penambangan Nikel Berdasarkan Target Produksi pada Blok EHJ Pit Mawar dan Pit 3 di PT . Bumi Nikel Nusantara Desa Puuwonua, Kecamatan Andowia , Kabupaten Konawe Utara , Provinsi Sulawesi Tenggara ( PA ), ketersediaan mekanik. *Publikasi Ilmu Teknik, Teknologi Kebumian, Ilmu Perkapalan*, 2(4).
- Anaperta, Y. M., & Ikmal, M. (2018). Evaluasi Pengaruh Geometri Jalan Angkut Overburden Terhadap Produksi OHT Caterpillar 777D Dari Pit 1 Utara Loading Point CE 7139 Menuju Ipd 1 N, PT. Adimatra Baratama Nusantara, Sanga-sanga, Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur 15. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Pendidikan* 11(2).
- Cahyadi, R., Anggraini, T., & Iskandar, I. (2022). *the Comparative Analysis of Plan and Actualfuel Ratio on the Loading Fm260 Jd Dump Truck on the Activities of Overburden Removal and Coal*. 2(3), 829–842.
- Husain,J.R.,&Nurwaskito, A. (2016). *Analisis\_geometri\_jalan\_di\_tambang\_utara*. 04(1), 39–43.
- Hustrulid, W., Kuchta, M., & Martin, R. (2013). *Open Pit Mine Planning & Design 3rd Edition*.
- Joel, F., Sihombing, S., Pangaribuan, O., Pertambangan, M. T., Mineral, F. T., Fakultas, D., Industri, T., Fakultas, D., Mineral, T., & Utara, S. (2022). *Site Perambahan Kota Sawah Lunto Provinsi Sumatera Barat*. 04(02), 125–137.
- Laura Puspita Sari. (2021). Fuel consumption efficiency regarding the road quality in the coal mine: a case study. *Jurnal Sistem Dan Manajemen Industri*, 5(1), 25–34. <https://doi.org/10.30656/jsmi.v5i1.2995>
- Max, R. O., Max, B. L., & Weight, G. V. (2025). *FMX D13 6x4 Rigid Diesel Rear Leaf FMX 64R 3L Chassis Dimensions [ mm ] WB Wheelbase Center of rear axle to front of body Rear Overhang ( Min .) Body Length ( Min .) Chassis Weights [ kg ] Turning Diameter [ mm ] Turning Circle Diameter Kerb to Kerb Plate*. 1(7), 1–7.
- Muliardi, F., & Gusman, M. (2024). Analisis Pengaruh Geometri Jalan Pit Section A Beserta Total Resistance Terhadap Speed dan Fuel Consumption Dump Truck Terex TR50D di PT XYZ. *Journals Mining Engineering: Bina Tambang*, 9(2), 187–197.

- Nujum, K., Isjudarto, A., & Adnyano, A. (2015). Keceratan Kerja Alat Gali-Muat Dan Alat Angkut Pada Kegiatan Pengambilan Lumpur Dan Tanah Pucuk Di Pt. Newmont Nusa Tenggara Kabupaten Sumbawa Barat, Provinsi Nusa Tenggara Barat. *STTN Yogyakarta*, 289–296.
- Oemiati, N., Revisdah, R., & Rahmawati, R. (2020). Analisa Produktivitas Alat Gali Muat Dan Alat Angkut Pada Pengupasan Lapisan Tanah Penutup (Overburden). *Bearing : Jurnal Penelitian Dan Kajian Teknik Sipil*, 6(3). <https://doi.org/10.32502/jbearing.2842202063>
- Oktafiani, A., Sidiq, H., & Mukarrom, F. (2021). Analisis Produktivitas Alat Gali Muat Dan Alat Angkut Pada Penambangan Bauksit. *Mining Insight*, 02(02), 91–98.
- Pemerintah Indonesia (2018). Keputusan Menteri ESDM Nomor 1827 K/30/MEM/2018: Pendoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan Yang Baik. Lembaga Negara Republik Indonesia Tahun 2018 Nomor 30. Jakarta: Sekretariat Negara.
- Salu, S. P., Syafar, M., & Rustan, F. R. (2024). Menuju Stockpile Terhadap Pencapaian Target Produksi Pada Pt. St Nickel Resources Kabupaten Konawe, Provinsi Sulawesi. *STABILITA|| Jurnal Ilmiah Teknik*, 12(November 2020). <https://stabilita.uho.ac.id/index.php/journal/article/view/20%0Ahttps://stabilita.uho.ac.id/index.php/journal/article/download/20/14>
- Saptarini, D. L., Hidayatullah, R., Marul, A., & Suprianto, T. (2024). Effect of Transport Road Slope on Fuel Consumption of Coal Mine Transport Truck. *E3S Web of Conferences*, 500, 0–6. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202450003006>
- Sitorus, E. C. H., & Yudoko, G. (2024). Enhancing Fuel Ratio Efficiency for Sustainable Operations in Pit KX Mining: DMAIC Methodology. *International Journal of Current Science Research and Review*, 07(04), 2362–2373. <https://doi.org/10.47191/ijcsrr/v7-i4-39>
- Suyudi, M., Triantoro, A., & Mustofa, A. (2024). Evaluasi fuel ratio peralatan mekanis dalam kegiatan pembongkaran overburden PT Borneo Alam Semesta. *Jurnal Himasapta*, 9(2), 115. <https://doi.org/10.20527/jhs.v9i2.13301>
- Tania Femi, K. Syafrianto, M. Setiawan. (2021). Evaluasi Geometri Jalan Angkut Tambang Dari Front Penambangan Menuju Lokasi Washing Plant PT. Cita Mineral Investindo TBK (Cita) Kecamatan Sandai, Kabupaten Ketapang. *Jurnal PWK, Laut, Sipil, Tambang* 8(2), 1-8. <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/JMHMS/article/viewFile/48670/75676590463>
- Tenriajeng Tenrisukki Andi. (2003). *Buku-Tenriajen pemindahan-tanah-mekanis-andi*.
- Volvo Trucks. (2024). Volvo FMX. *Volvo FMX*. <https://www.volvotrucks.com/>

- Yunita, Y., & Harsiga, E. (2023). Analisis Fuel Ratio Pada Project Penambangan di Pit 1 PT Cahaya Riau Mandiri Jobsite PT Duta Alam Sumatera. *Mineral*, 8(1), 39–46. <https://doi.org/10.33019/mineral.v8i1.4097>
- Yusup, D., Purnomo, H., Mohamad, M. A., & Putra, B. P. (2022). Kajian Teknis Geometri Jalan Angkut pada Kegiatan Pengupasan Overburden PT. Bara Prima Pratama Kabupaten Indragiri Hilir Provinsi Riau. *Prosiding Nasional Rekasa Teknologi Industri Dan Informasi XVII*, 2022(November), 652–663.