

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**KAJIAN TEKNIS OPTIMASI KECEPATAN ALAT ANGKUT PADA JALAN  
HAULING BLOK BMO 1 DI PT MUTIARA TANJUNG LESTARI *JOB SITE*  
PT BERAUCOAL KECAMATAN SAMBALIUNG KABUPATEN BERAU  
KALIMANTAN TIMUR**



**SKRIPSI**

*Untuk Memenuhi Persyarat Guna Memperoleh Gelar Sarjana teknik Pada  
Program Studi Teknik Pertambangan*

Disusun Oleh:

**MUHAMMAD KHALIP RAMADHAN ALRIDA  
1910813210008**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI  
PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT  
BANJARBARU  
2024**

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

KAJIAN TEKNIS OPTIMASI KECEPATAN ALAT ANGKUT PADA JALAN  
HAULING BLOK BMO 1 DI PT MUTIARA TANJUNG LESTARI  
JOB SITE PT BERAU COAL


Oleh:

Muhammad Khalip Ramadhan Alrida  
NIM. 1910813210008


Banjarbaru, 24 Januari 2024

Disetujui oleh:

Pembimbing Utama


  
Eko Santoso, S.T., M.T.  
NIP. 19850419 201404 1001

Pembimbing Pendamping

  
Uyu Saismana, S.T., M.T.  
NIP. 19731013 200312 1001



Mengetahui:  
Program Studi Teknik Pertambangan  
Koordinator,

  
Ir. Agus Triantoro, S.T., M.T.  
NIP. 19800803 200604 1 001

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI  
SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK PERTAMBANGAN

KAJIAN TEKNIS OPTIMASI KECEPATAN ALAT ANGKUT PADA JALAN  
HAULING BLOK BMO 1 DI PT MUTIARA TANJUNG LESTARI  
JOB SITE PT BERAUCOAL

Oleh  
Muhammad Khalip Ramadhan Alrida (1910813210008)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 24 Januari 2024 dan dinyatakan

**LULUS**

Komite Penguji :

Ketua : Romla Noor Hakim, S.T., M.T.  
NIP. 19800616 200604 1 005


Anggota 1 : Annisa, S.T., M.T.  
NIP. 19800701 200812 2 001

Anggota 2 : Dr. mont Hafidz Noor Fikri, S.T., M.T.  
NIP. 19870417 201504 1 003

Pembimbing : Eko Santoso, S.T., M.T.  
Utama NIP. 19850419 201404 1 001

Pembimbing : Uyu Saismana, S.T., M.T.  
Pendamping NIP. 19731013 200312 1 001

Banjarbaru, 29 JAN 2024  
diketahui dan disahkan oleh:

Wakil Dekan Bidang Akademik  
Fakultas Teknik ULM,  
  
Dr. Mahmud, S.T., M.T.  
NIP. 19740107 199802 1 001

Koordinator Program Studi  
S-1 Teknik Pertambangan,  
  
Ir. Agus Triantoro, S.T., M.T.  
NIP. 19800803 200604 1 001

## LEMBAR PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan jujur bahwa penulisan skripsi ini berdasarkan hasil penelitian, ide, pemikiran dan pemaparan saya sendiri. Sepengetahuan saya, tidak ada karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan oleh orang lain selain referensi atau kutipan sesuai dengan tata cara penulisan karya ilmiah yang lazim.

Oleh karena itu, saya dengan sadar membuat pernyataan ini tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Banjarbaru, ..... 2024

Yang membuat pernyataan,

Muhammad Khalip Ramadhan Alrida  
1910813210008

## LEMBAR PERSEMBAHAN

Assalamualaikum Wr.Wb.

Pertama-tama saya panjatkan puji dan syukur terhadap Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan nikmat jasmani dan nikmat rohani, sehingga saya dapat menyelesaikan laporan tugas akhir saya, kemudian juga saya bersyukur atas rahmat-NYA untuk saya bisa berkuliah menempuh perguruan tinggi dari awal sampai akhir.

Pertama-tama saya ucapkan terimakasih kepada kedua orang tua saya, karena berkat dukungan serta doa mereka saya bisa mencapai titik ini.

Selanjutnya saya berterima kasih kepada bapak Eko Santoso dan bapak Uyu Saismana selaku pembimbing laporan tugas akhir saya yang dengan ikhlas meluangkan waktu dan memberikan arahan yang membantu untuk menyelesaikan tugas akhir saya ini. Tidak lupa juga saya berterima kasih kepada dosen-dosen pengajar serta staf Program Studi Teknik Pertambangan yang telah memberikan ilmunya selama perkuliahan yang dapat berguna untuk kedepannya baik saat kuliah maupun pada saat bermasyarakat nanti.

Tak lupa saya juga berterima kasih kepada Ibu Sri Barlian yang telah memberikan izin untuk saya melakukan penelitian di PT. Mutiara Tanjung Lestari kemudian saya juga berterimakasih kepada bapak Yasser Arafat dan bapak Agus Saputro yang telah membimbing saya pada saat saya menyelesaikan penelitian saya. Juga saya berterima kasih kepada staf PT. Mutiara Tanjung Lestari yang telah memberikan masukan dan pengalaman selama saya berada dilapangan yang akan berguna untuk kedepannya.

Terima kasih juga kepada teman-teman Teknik Pertambangan angkatan 2019 ULM atas suka duka yang selama betahun-tahun kita rasakan baik dari saat kuliah dan juga saat praktikum. Harapan saya dimanapun nanti kita bekerja semoga kita bisa bertemu lagi dalam keadaan sudah sukses semua.

Itu saja yang bisa saya sampaikan, mohon maaf apabila terjadi kesalahan pada saat bimbingan dan pengerjaan laporan, baik dari kesalahan dari penulisan maupun dari kurangnya ketelitian. Sekian dari saya, mohon maaf atas perkataan dan perbuatan saya yang kurang berkenan selama saya menempuh studi di Universitas Lambung Mangkurat Teknik Pertambangan yang kita cintai ini, saya ucapkan terimakasih.

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan kajian teknis terhadap optimasi kecepatan alat angkut pada jalan *hauling* blok BMO 1 di PT Mutiara Tanjung Lestari yang merupakan *job site* dari PT Beraucoal, yang terletak di Kecamatan Sambaliung, Kabupaten Berau, Provinsi Kalimantan Timur. Penelitian ini difokuskan pada pengoptimalan kecepatan dan efisiensi dalam operasional alat angkut yang digunakan dalam proses pengangkutan batubara. Metode penelitian yang digunakan meliputi survei lapangan, analisis data kecepatan alat angkut, serta pemodelan untuk mengevaluasi alternatif optimasi kecepatan alat angkut dengan mensimulasikan batas kecepatan alat angkut. Selain itu, penelitian ini juga mempertimbangkan faktor-faktor penting seperti kondisi jalan, berat alat, serta regulasi keselamatan kerja yang berlaku. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi terkait optimalisasi kecepatan alat angkut yang dapat meningkatkan efisiensi operasional, mengurangi waktu edar alat angkut, serta meningkatkan keselamatan dalam aktivitas pengangkutan batubara di PT Mutiara Tanjung Lestari yakni dengan mempertimbangkan jarak henti alat angkut. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi positif bagi perusahaan dalam meningkatkan kinerja operasional serta berpotensi menjadi acuan bagi penelitian lebih lanjut dalam bidang teknik pertambangan dan transportasi.

**Kata Kunci:** Alat angkut, Kecepatan, Geometri jalan

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat-Nya sehingga laporan tugas akhir ini dapat diselesaikan. Penyusunan laporan ini merupakan syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.

Pada kesempatan ini, perkenankan penyusun mengucapkan terima kasih yang sebesar besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Iphan Fitriani Radam, S.T., M.T., IPU., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru.
2. Bapak Agus Triantoro, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.
3. Ibu Karina Shella Putri, S.T., M.T., selaku Koordinator Tugas Akhir.
4. Bapak Eko Santoso, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Utama dan Bapak Uyu Saismana, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Pendamping Laporan Tugas Akhir.
5. PT Mutiara Tanjung Lestari yang telah memberikan kesempatan kepada penyusun untuk melaksanakan praktek kerja nyata.
6. Bapak Yasser Arafat, S.E. selaku pembimbing lapangan sekaligus PC & DA *Supervisor Jr.* di PT Mutiara Tanjung Lestari.
7. Bapak Agus Saputro, selaku pembimbing lapangan sementara sekaligus *Production Compliance Officer* di PT Mutiara Tanjung Lestari

Penyusun sangat memohon maaf apabila masih terdapat banyak kekurangan dan menyadari bahwa Laporan Tugas Akhir ini masih sangat jauh dari sempurna, oleh karena itu penyusun meharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan Laporan Tugas Akhir ini. Atas perhatian saya ucapakan terima kasih.

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>COVER</b> .....	<b>i</b>
<b>PERSETUJUAN SKRIPSI</b> .....	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI</b> .....	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	<b>v</b>
<b>LEMBAR PERSEMBAHAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR PERSAMAAN</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>I-1</b>
1.1 Latar Belakang.....	I-1
1.2 Rumusan Masalah.....	I-2
1.3 Batasan Masalah .....	I-2
1.4 Tujuan Penelitian .....	I-2
1.5 Manfaat Penelitian .....	I-2
<b>BAB II TINJAUAN UMUM</b> .....	<b>II-1</b>
2.1 Kondisi Umum Perusahaan.....	II-1
2.1.1 Sejarah singkat dan perkembangan perusahaan.....	II-1
2.1.2 Lokasi perusahaan .....	II-2
2.1.3 Struktur organisasi .....	II-4
2.2 Struktur Geologi.....	II-5
<b>BAB III TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>III-1</b>
3.1 Definisi <i>Coal Hauling</i> .....	III-1
3.1.1 Faktor-faktor yang mempengaruhi kegiatan <i>coal hauling</i> .....	III-1
3.2 Geometri Jalan Tambang .....	III-2
3.2.1 Kriteria jalan angkut.....	III-3



3.3	Faktor-faktor Pengaruh Kemampuan Alat Angkut .....	III-11
3.4	Pengelolaan Jalan Tambang.....	III-14
3.4.1	Rambu-rambu lalu lintas .....	III-13
3.4.2	Klasifikasi rambu-rambu.....	III-14
3.4.2.1	Rambu peringatan.....	III-14
3.4.2.2	Rambu larangan.....	III-18
3.4.2.3	Lokasi dan pemasangan rambu .....	III-24
3.5	Hubungan Antara Jarak Perhentian dan Berat .....	III-25
<b>BAB IV METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>IV-1</b>
4.1	Diagram Alir Penelitian .....	IV-1
4.2	Tahap Pengumpulan Data.....	IV-2
4.2.1	Teknik pengambilan data .....	IV-2
4.2.2	Tahap pengolahan data penelitian.....	IV-2
4.2.3	Jenis penelitian.....	IV-3
4.2.5	Sumber data .....	IV-3
<b>BAB V PENGOLAHAN DATA DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>V-1</b>
5.1	Deskripsi Data.....	V-1
5.1.1	Aspek ruang lokasi penelitian .....	V-1
5.1.2	Peralatan mekanis.....	V-2
5.1.3	Kondisi lokasi penelitian.....	V-3
5.1.4	Data geometri jalan angkut .....	V-6
5.1.5	Data kemampuan alat angkut dalam mengatasi tanjakan .....	V-22
5.1.6	Data <i>cycle time</i> alat angkut.....	V-23
5.1.7	Data rambu kecepatan alat angkut.....	V-24
5.2	Pengolahan Data .....	V-27
5.2.1	Lebar jalan angkut lurus.....	V-27
5.2.2	Lebar jalan pada tikungan.....	V-27
5.2.3	Jari-jari tikungan dan <i>superelevasi</i> .....	V-29
5.2.4	Kemiringan melintang (Cross slope).....	V-32
5.2.5	Optimasi <i>grade</i> jalan .....	V-32
5.2.6	Kemampuan alat angkut dalam mengatasi tanjakan .....	V-33
5.2.7	Perhitungan total <i>resistance</i> alat angkut.....	V-35
5.2.8	Perhitungan waktu tempuh .....	V-37
5.2.9	Jarak henti alat angkut.....	V-40
5.2.10	Peta kecepatan aktual .....	V-43

5.3 Pembahasan.....	V-44
5.3.1 Parameter geometri jalan angkut batubara .....	V-44
5.3.2 Perbandingan <i>grade</i> aktual dan teoritis .....	V-47
5.3.3 Simulasi kecepatan teoritis alat angkut .....	V-48
5.3.4 Perbedaan kecepatan aktual dan teoritis .....	V-50
5.3.5 Perbandingan <i>cycle time</i> aktual dengan teoritis .....	V-51
5.3.6 Jarak henti alat angkut.....	V-52
5.3.7 Peta kecepatan teoritis alat angkut.....	V-52
<b>BAB VI PENUTUP.....</b>	<b>VI-1</b>
6.1 Kesimpulan .....	VI-1
6.2 Saran.....	VI-2
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN A</b>	
<b>LAMPIRAN B</b>	
<b>LAMPIRAN C</b>	
<b>LAMPIRAN D</b>	
<b>LAMPIRAN E</b>	

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Lebar Jalan Angkut Minimum.....	III-4
Tabel 3.2 Angka <i>superelevasi</i> yang Direkomendasikan .....	III-10
Tabel 3.3 Jarak Henti <i>SAE</i> .....	III-27
Tabel 5.1 Spesifikasi Ukuran Alat Angkut .....	V-2
Tabel 5.2 Data Pengukuran Lebar Jalan Lurus.....	V-6
Tabel 5.3 Data Pengukuran Lebar Jalan Tikungan.....	V-10
Tabel 5.4 Data Pengukuran Kemiringan Jalan Angkut (Grade) .....	V-11
Tabel 5.5 Data <i>Cross Slope</i> Pada Jalan Lurus .....	V-16
Tabel 5.6 Data <i>Superelevasi</i> dan Jaei-jari Tikungan .....	V-21
Tabel 5.7 Data Kecepatan per <i>Gear</i> Alat Angkut.....	V-22
Tabel 5.8 Data <i>Cycle Time</i> Alat Angkut.....	V-23
Tabel 5.9 Data Rambu Kecepatan Jalur Muatan .....	V-24
Tabel 5.10 Data Rambu Kecepatan Jalur Kosongan.....	V-26
Tabel 5.11 Angka <i>Superelevasi</i> yang Direkomendasikan .....	V-30
Tabel 5.12 Data Simulasi <i>Grade</i> .....	V-33
Tabel 5.13 <i>Rimpull</i> Per <i>Gear</i> Alat Angkut .....	V-34
Tabel 5.14 Data Kecepatan Jalur Muatan.....	V-38
Tabel 5.14 Data Rambu Kecepatan Jalur Kosongan.....	V-39
Tabel 5.16 Jarak Henti Pengereman.....	V-40
Tabel 5.17 Simulasi Kecepatan Jalur Muatan.....	V-48
Tabel 5.18 Simulasi Rambu Kecepatan Jalur Tidak Bermuatan .....	V-49

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Lokasi Perusahaan.....	II-2
Gambar 2.2 Peta Kesampaian FT ULM – PT Mutiara Tanjung Lestari.....	II-3
Gambar 2.3 Struktur Organisasi Perusahaan.....	II-4
Gambar 2.4 Stratigrafi.....	II-6
Gambar 2.5 Peta Geologi IUP.....	II-8
Gambar 3.1 Ilustrasi <i>Bordes</i> .....	III-2
Gambar 3.2 Lebar Jalan Angkut Pada Jalan Lurus.....	III-5
Gambar 3.3 Jalan Tikungan.....	III-6
Gambar 3.4 Sudut Maksimum Penyimpangan Kendaraan.....	III-6
Gambar 3.5 Penampang Melintang Jalan Angkut.....	III-8
Gambar 3.6 Kemiringan Jalan.....	III-9
Gambar 3.7 Rambu Peringatan Kondisi <i>Alinyemen Horizontal</i> .....	III-17
Gambar 3.8 Rambu Peringatan Perubahan Kondisi <i>Alinyemen Vertikal</i> .....	III-17
Gambar 3.9 Rambu Peringatan Kondisi Jalan Yang Berbahaya.....	III-18
Gambar 3.10 Rambu Peringatan Persimpangan Prioritas.....	III-18
Gambar 3.11 Rambu Peringatan Lainnya.....	III-19
Gambar 3.12 Rambu Peringatan Pengarah Gerakan Lalu Lintas.....	III-19
Gambar 3.13 Rambu Larangan Berjalan Lurus.....	III-20
Gambar 3.14 Rambu Larangan Masuk.....	III-21
Gambar 3.15 Rambu Larangan Parkir dan Berhenti.....	III-21
Gambar 3.16 Rambu Larangan Pergerakan Lalu Lintas Tertentu.....	III-22
Gambar 3.17 Rambu Perintah Memenuhi Arah yang Ditunjuk.....	III-22
Gambar 3.18 Rambu Perintah Memasuki Bagian Tertentu.....	III-22
Gambar 3.19 Rambu Perintah Batas Minimum Kecepatan.....	III-23
Gambar 3.20 Rambu Perintah Dengan Kata-Kata.....	III-23
Gambar 3.21 Rambu Perintah Lainnya.....	III-23
Gambar 3.22 Rambu Petunjuk Pendahulu Jurusan.....	III-24
Gambar 3.23 Rambu Petunjuk Jurusan.....	III-24
Gambar 3.24 Rambu Petunjuk Lokasi Fasilitas.....	III-24
Gambar 3.25 Rambu Petunjuk Lokasi Lalu Lintas.....	III-25

Gambar 3.26 Papan Nama Jalan .....	III-25
Gambar 3.27 Rambu Petunjuk dengan Kata-Kata.....	III-25
Gambar 4.1 Diagram Alir .....	IV-1
Gambar 5.1 Citra Satelit Lokasi Penelitian.....	V-1
Gambar 5.2 Alat Angkut <i>Double Trailer</i> Scania R580.....	V-2
Gambar 5.3 Unit <i>Truck Loading</i> PT Mutiara Tanjung Lestari .....	V-3
Gambar 5.4 Kondisi <i>Dumping Point Stockpile</i> .....	V-4
Gambar 5.5 Kondisi <i>Dumping Point Stockpile</i> .....	V-4
Gambar 5.6 Kondisi Jalan Angkut .....	V-5
Gambar 5.7 Kondisi Jalan Angkut Berdebu .....	V-5
Gambar 5.8 Jalan Bergelombang.....	V-6
Gambar 5.9 Perbandingan Lebar Jalan Lurus .....	V-44
Gambar 5.10 Perbandingan Lebar Jalan Tikungan .....	V-45
Gambar 5.11 Perbandingan Jari-Jari Tikungan dan <i>Superelevasi</i> .....	V-46
Gambar 5.12 Perbandingan <i>Cross Slope</i> .....	V-47
Gambar 5.13 Grafik Perbandingan Grade Aktual dan Teoritis .....	V-47
Gambar 5.14 Perbandingan Waktu Tempuh Kondisi Bermuatan.....	V-50
Gambar 5.15 Perbandingan Waktu Tempuh Kondisi Tidak Bermuatan.....	V-51
Gambar 5.16 Perbandingan <i>Cycle Time</i> Aktual Dengan Teoritis .....	V-51
Gambar 5.17 Grafik Perbandingan Jarak Henti .....	V-52

## DAFTAR PERSAMAAN

	Halaman
Persamaan 3.1 Lebar Jalan Angkut Minimum .....	III-4
Persamaan 3.2 Lebar Jalan Angkut Minimum Pada Tikungan.....	III-5
Persamaan 3.3 Jari-Jari Tikungan Jalan Angkut.....	III-7
Persamaan 3.4 <i>Cross Slope</i> .....	III-8
Persamaan 3.5 Kemiringan Jalan.....	III-9
Persamaan 3.6 Beda Sisi Jalan pada Tikungan .....	III-10
Persamaan 3.7 <i>Cycle Time</i> Alat Angkut.....	III-11
Persamaan 3.8 <i>Rimpull</i> .....	III-12
Persamaan 3.9 <i>Grade</i> .....	III-12
Persamaan 3.10 <i>Rolling Resistance</i> .....	III-12
Persamaan 3.11 <i>Rimpull RR</i> .....	III-13
Persamaan 3.12 <i>Total Resistance</i> .....	III-13
Persamaan 3.13 Waktu Tempuh.....	III-14
Persamaan 3.14 Jarak Henti .....	III-26
Persamaan 3.15 Jarak Henti Sebenarnya .....	III-28

## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A

LAMPIRAN B

LAMPIRAN C

LAMPIRAN D

LAMPIRAN E