

SKRIPSI

**KAJIAN TEKNIS PRODUKTIVITAS ALAT ANGKUT KOMATSU
HD 785-7 DENGAN OPTIMALISASI *TRAVEL SPEED* PADA
PEMBONGKARAN *OVERBURDEN* TAMBANG BATUBARA DI PT.
MANDALA KARYA PRIMA *JOBSITE* PT. MANDIRI INTI PERKASA
KALIMANTAN UTARA**



Disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Mineral
Institut Teknologi Nasional Yogyakarta

Oleh :

AL RIZKI

NIM : 710017070

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL YOGYAKARTA**

2021

**KAJIAN TEKNIS PRODUKTIVITAS ALAT ANGKUT KOMATSU
HD 785-7 DENGAN OPTIMALISASI *TRAVEL SPEED* PADA
PEMBONGKARAN *OVERBURDEN* TAMBANG BATUBARA DI PT.
MANDALA KARYA PRIMA *JOBSITE* PT. MANDIRI INTI PERKASA
KALIMANTAN UTARA**

Oleh :
AL RIZKI

NIM. 710017070



Disetujui untuk

Program studi Teknik Pertambangan
FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL YOGYAKARTA

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

(Laura Puspita Sari, S.T., M.T)
NIK : 1973 0354

(Faisol Mukarrom, S.T., M.M)
NIK : 1973 0245

**KAJIAN TEKNIS PRODUKTIVITAS ALAT ANGKUT KOMATSU
HD 785-7 DENGAN OPTIMALISASI *TRAVEL SPEED* PADA
PEMBONGKARAN *OVERBURDEN* TAMBANG BATUBARA DI PT.
MANDALA KARYA PRIMA *JOBSITE* PT. MANDIRI INTI PERKASA
KALIMANTAN UTARA**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
Program Studi Teknik Geologi Fakultas Teknologi Mineral
Institut Teknologi Nasional Yogyakarta

Pada Tanggal 13 Desember 2021

Oleh : AL RIZKI / 710017070

Diterima Guna Memenuhi Persyaratan untuk Mencapai Gelar Sarjana Teknik

Susunan Tim Penguji :

(Laura Puspita Sari, S.T., M.T.)
Ketua Tim Penguji

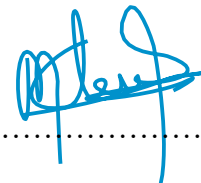
.....

(Faisol Mukarrom, S.T., M.M.)
Anggota Tim Penguji



.....

(Ir. Partama Misdiyanta, M.T.)
Anggota Tim Penguji



.....

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknologi Mineral

Menyetujui,
Ketua Program Studi Teknik Pertambangan

(Dr. Ir. Setyo Pambudi, M.T.)
NIK : 1973 0058

(Bayurohman Pangacella Putra, S.T., M.T.)
NIK : 1973 0296

HALAMAN PERSEMBAHAN

“ Untuk ibuku Rusdiani wanita nomor satu di dunia ”

Kupersembahkan skripsi ini kepada orang yang sangat kukasihi dan kusayangi :

1. Tuhan yang maha esa dengan segala karunianya, Kedua orang tua saya dan saudara saya, Nurul hana, kaka Ati, kaka Nani, yang telah memberikan kasih sayang, selalu mendoakan saya, selalu menasehati saya serta selalu meridhoi saya melakukan hal yang lebih baik. Kalian nomor satu.
2. Ibu Laura Puspita Sari, S.T., M.T. dan bapak Faisol Mukarrom, S.T., M.M., selaku dosen pembimbing skripsi saya, terima kasih banyak ibu dan bapak sudah membantu selama ini, sudah dinasehati, sudah diajari, dan mengarahkan saya sampai skripsi ini selesai.
3. Anisa Sugianto yang selalu ada di saat membutuhkan jawaban dari penatnya menjadi mahasiswa akhir. Untukmu dan untuk kita kelak.
4. Bapak Rinaldi Willy, S.T., dan Bapak Aditya Dwi Pamungkas selaku Staff Engineering yang telah membimbing dan mengarahkan penelitian skripsi ini selama ditempat KP.
5. Terimakasih kepada sang pencipta, skripsi ini saya dedikasikan untuk semua kaum yang merdeka dalam beripikir, kaum proletar, kaum buruh, petani, pedagang asongan, dan semua manusia yang ingin memanusiakan semuanya, ingatlah bahwa kebenaran itu hanya ada di langit.
6. Terimakasih kepada keluarga jaket coklat, keluarga tambang 2017 forearc, semua manusia cool, manusia alam, manusia pergerakan, manusia patah hati, dan semua jenis umat manusia yang ada dalam tongkrongan, terimakasih sudah bersedia berbagi gelas kopi bersama selama menempuh Pendidikan, dan menampung duka-duak, dan tawa yang kita goreskan.

SARI

PT. Mandala Karya Prima (PT. MKP) menetapkan target produktivitas pengupasan *overburden* sebesar 125 BCM/jam untuk setiap alat angkut tipe Komatsu HD785-7. Data produktivitas dari hasil pengamatan di dapatkan produktivitas alat angkut sebesar 93 bcm/jam dengan kecepatan 18,57 Km/jam pada jarak tempuh rata-rata 2,57 km dengan waktu edar 23,05 menit. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengoptimalkan kecepatan alat angkut, dimana Kecepatan alat angkut menjadi salah satu faktor penyumbang tidak tercapainya produktivitas alat angkut. Faktor –faktor penyebab tidak optimalnya kecepatan alat angkut baik dalam kondisi muatan ataupun kosong adalah kondisi geometri jalan angkut, waktu tempuh, dan muatan alat angkut. angkut yang meliputi lebar jalan angkut, kondisi permukaan jalan, dan *grade* jalan. Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kecepatan alat angkut adalah dengan memperbaiki geometri jalan angkut dimana kondisi aktual lebar jalan angkut 23 meter, *grade* jalan angkut pada segment satu 17%, dengan kondisi permukaan jalan yang tidak rata. Perbaikan dilakukan dengan menambah lebar jalan 24,094 meter *grade* jalan menjadi 10% dan memperbaiki kondisi permukaan jalan yang mengakomodir alat angkut tipe HD 785-7, menetapkan minimal dari berat muatan alat angkut sebesar 91 ton. Dari perbaikan tersebut didapatkan kecepatan optimal alat angkut kosong 26,20 km/jam dan muatan 18,39 km/jam sehingga kecepatan *ritase* adalah 22,30 km/jam. Dengan pengoptimalkan kecepatan alat angkut dan memperbaiki faktor-faktor penghambat kecepatan alat angkut didapatkan produktivitas alat angkut sebesar 155 bcm/jam dengan waktu edar 16,94 menit, sehingga didapatkan peningkatan .

Kata kunci: *travel speed*, produktivitas alat angkut, geometri jalan, *cycle time*.

ABSTRACT

PT. Mandala Karya Prima (PT. MKP) has set a target for overburden stripping productivity of 125 BCM/hour for each Komatsu HD785-7 type of conveyance. Productivity data from observations obtained conveyance productivity of 93 bcm/hour with a speed of 18.57 Km/hour at an average distance of 2.57 km with a circulation time of 23.05 minutes. The purpose of this research is to optimize the speed of the conveyance, where the speed of the conveyance is one of the contributing factors to the failure to achieve the productivity of the conveyance. The factors causing the non-optimal speed of the conveyance both in the condition of the load or empty are the condition of the haul road geometry, travel time, and the load of the conveyance. transportation which includes the width of the haul road, the condition of the road surface, and the grade of the road. Efforts that can be made to increase the speed of the conveyance are to improve the geometry of the haul road where the actual condition of the haul road is 23 meters wide, the haul road grade in segment one is 17%, with uneven road surface conditions. This is done by increasing the width of the road by 24,094 meters with a road grade of 10% and improving the condition of the road surface that accommodates the HD 785-7 type of transportation equipment, setting a minimum improvement from the weight of the equipment to anchors of 91 tons. From these improvements, the optimal speed of the empty conveyance is 26.20 km/hour and the payload is 18.39 km/hour so that the travel speed is 22.30 km/hour. By optimizing the speed of the conveyance and improving the factors inhibiting the speed of the conveyance, the productivity of the conveyance is 155 bcm/hour with a circulation time of 16.94 minutes, thus increasing.

Keywords: travel speed, productivity, road geometry, cycle time

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan kasih-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul “ Kajian Teknis Peningkatan Produktivitas Alat Angkut HD785-7, Dengan Pengoptimalan *Travel speed* Pada Pembongkaran *Overburden* Tambang Batubara, PT. Mandala Karya Prima , Jobsite PT. Mandiri Inti Perkasa , Kalimantan Utara “. penyusunan tugas akhir ini sebagai salah satu syarat untuk memenuhi kelengkapan studi serta menjadi syarat kelulusan pada Program Studi Teknik Pertambangan di Institut Teknologi Nasional, Yogyakarta.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih pada semua pihak yang turut membantu dalam penyusunan Tugas Akhir I ini, khususnya pada :

1. Bapak Dr. Ir. H. Ircham, M.T., selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.
2. Dr. Ir. Setyo Pambudi, M.T, selaku Dekan Fakultas Teknologi Mineral Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.
3. Bapak Bayurohman Pangacella Putra, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Pertambangan Institut Teknologi Nasional Yogyakarta
4. Ibu Laura Puspita Sari, S.T., M.T, selaku Dosen Pembimbing I.
5. Bapak Faisol Mukarrom, S.T., M.M selaku Dosen Pembimbing II
6. Bapak Partama Misdiyanta ST., M.T selaku Dosen Penguji.

Akhir kata penyusun berharap Tugas Akhir I ini dapat bermanfaat khususnya bagi penyusun sendiri dan untuk pembaca pada umumnya.

Yogyakarta, 13 Desember 2021

(Al rizki)

DAFTAR ISI

<u>HALAMAN PERSEMBAHAN</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>SARI</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>KATA PENGANTAR</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>DAFTAR ISI</u>	1
<u>DAFTAR GAMBAR</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>DAFTAR TABEL</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>BAB I PENDAHULUAN</u>	Error! Bookmark not defined.
1.1. <u>Latar Belakang</u>	Error! Bookmark not defined.
1.2. <u>Rumusan Masalah</u>	Error! Bookmark not defined.
1.3. <u>Batasan Masalah</u>	Error! Bookmark not defined.
1.4. <u>Maksud dan Tujuan</u>	Error! Bookmark not defined.
1.5. <u>Manfaat Penelitian</u>	Error! Bookmark not defined.
1.6. <u>Metode Penelitian</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>BAB II</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>TINJAUAN UMUM</u>	Error! Bookmark not defined.
2.1. <u>Profil Perusahaan</u>	Error! Bookmark not defined.
2.2. <u>Lokasi dan Kesempaan Daerah</u>	Error! Bookmark not defined.
2.3. <u>Iklm dan Curah Hujan</u>	Error! Bookmark not defined.
2.4. <u>Geologi Regional Daerah Kajian</u>	Error! Bookmark not defined.
2.4.1. <u>Geomorfologi</u>	Error! Bookmark not defined.
2.4.2. <u>Stratigrafi Regional</u>	Error! Bookmark not defined.
2.4.3. <u>Struktur Geologi</u>	Error! Bookmark not defined.
2.5. <u>Bahan Galian Batubara</u>	Error! Bookmark not defined.
2.6. <u>Kegiatan Penambangan</u>	Error! Bookmark not defined.
2.6.1. <u>Pembersihan lahan (Land Clearing)</u>	Error! Bookmark not defined.
2.6.2. <u>Pengupasan tanah pucuk (Top Soil)</u>	Error! Bookmark not defined.
2.6.3. <u>Pembongkaran Lapisan Penutup (Overburden)</u>	Error! Bookmark not defined.

2.6.4 Penambangan Batubara.....**Error! Bookmark not defined.**

2.6.5. Reklamasi**Error! Bookmark not defined.**

BAB III TINJAUAN PUSTAKA.....**Error! Bookmark not defined.**

3.1. Faktor yang Mempengaruhi Produksi Alat Angkut**Error! Bookmark not defined.**

3.1.1. Satuan Volume Material.....**Error! Bookmark not defined.**

3.1.2. Faktor Pengembangan Material.....**Error! Bookmark not defined.**

3.1.3. Kelengketan Material**Error! Bookmark not defined.**

3.1.4. Waktu Edar (Cycle time).....**Error! Bookmark not defined.**

3.1.5. Pola Pemuatan**Error! Bookmark not defined.**

3.2. Geometri dan Kondisi Jalan Angkut.....**Error! Bookmark not defined.**

3.2.1. Lebar Jalan Angkut.....**Error! Bookmark not defined.**

3.2.2. Kemiringan Jalan Angkut.....**Error! Bookmark not defined.**

3.2.3. Tahanan Gulir (Rolling Resistance)**Error! Bookmark not defined.**

3.2.4. Kecepatan Pengangkutan Ideal Alat Angkut**Error! Bookmark not defined.**

3.2.5. Kegiatan Perawatan Jalan ngkut.....**Error! Bookmark not defined.**

3.3. Faktor Isian Mangkuk**Error! Bookmark not defined.**

3.4. Kesediaan Dan Penggunaan Alat.....**Error! Bookmark not defined.**

3.5. Kemampuan Produksi Alat Mekanis**Error! Bookmark not defined.**

3.6. Efisiensi Kerja**Error! Bookmark not defined.**

BAB IV**Error! Bookmark not defined.**

HASIL PENELITIAN.....**Error! Bookmark not defined.**

4.1. Tinjauan Lokasi Penambangan.....**Error! Bookmark not defined.**

4.1.1. Kondisi Loading Point**Error! Bookmark not defined.**

4.1.2. Kondisi lokasi Disposal.....**Error! Bookmark not defined.**

4.1.3. Pola Pemuatan**Error! Bookmark not defined.**

4.2. Waktu Edar (Cycle time).....**Error! Bookmark not defined.**

4.3. Kondisi Jalan Angkut.....**Error! Bookmark not defined.**

4.4. Faktor Pengembangan Material (Swell Factor)**Error! Bookmark not defined.**

4.5. Kecepatan Aktual.....**Error! Bookmark not defined.**

4.6. Payload Aktual**Error! Bookmark not defined.**

4.7. Produktivitas Aktual Alat Angkut**Error! Bookmark not defined.**

BAB V.....Error! Bookmark not defined.

PEMBAHASAN.....Error! Bookmark not defined.

5.1 Transformasi Data Penelitian**Error! Bookmark not defined.**

5.1.1. Distribusi data kecepatan**Error! Bookmark not defined.**

5.2 Kemampuan Produktivitas Alat Angkut .**Error! Bookmark not defined.**

5.3 Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Kecepatan Alat Angkut**Error! Bookmark not defined.**

5.3.1. Geometri Jalan Angkut**Error! Bookmark not defined.**

5.3.2 Hubungan Antara Payload Dan Jarak Terhadap Kecepatan**Error! Bookmark not defined.**

5.4 Analisis Kecepatan Optimal Alat Angkut**Error! Bookmark not defined.**

5.5 Cycle time Rekomendasi Setelah Pengoptimalan Travel speed**Error! Bookmark not defined.**

5.6 Produktivitas Setelah Dilakukan Optimalisasi Alat Angkut**Error! Bookmark not defined.**

BAB VI.....Error! Bookmark not defined.

KESIMPULAN DAN SARAN.....Error! Bookmark not defined.

6.1. Kesimpulan.....**Error! Bookmark not defined.**

6.2. Saran.....**Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR PUSTAKAError! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1.1 Diagram Alir Penelitian	9
2.1 Peta PKP2B PT. Mandiri Karya Prima	12
2.2 Peta Kesampaian Daerah	12
2.3 Grafik Curah Hujan Lokasi Penelitian Tahun 2010 – 2020	13
2.4 Grafik Hari Hujan Lokasi Penelitian Tahun 2010 – 2020	14
2.5 Kolom Stratigrafi Cekungan Tarakan	16
2.6 Peta Geologi Lokal PT. Mandiri Inti Perkasa	18
2.7 Stratigrafi Formasi Pembawa Batubara di PT. MIP	21
2.8 Kegiatan Pembongkaran <i>Overburden</i>	23
2.9 Kegiatan Pengupasan Tanah Pucuk	24
2.10 Kegiatan Pemuatan <i>Overburden</i>	25
2.11 Kegiatan Pengangkutan <i>Overburden</i> Menuju <i>Disposal</i>	25
2.12 Kegiatan <i>Dumping</i>	27
2.13 Kegiatan Pemuatan Batubara	28
2.14 Kegiatan Reklamasi	30
3.1 Pola Pemuatan <i>Top Loading</i>	36
3.2 Pola Pemuatan <i>Bottom Loading</i>	37
3.3 Pola Pemuatan <i>Single Back Up</i>	37
3.4 Pola Pemuatan <i>Double Back Up</i>	37
3.5 Lebar Jalan Angkut Lurus	40
3.6 Lebar Jalan Angkut Minimum Pada Tikungan	41
3.7 Kemiringan Jalan Angkut	41
3.8 Performance Chart Speed Hauler	43
3.9 Lapisan Perkerasan Lentur	41
4.1 Kondisi <i>Front Loading</i> Bergelombang	53
4.2 Kondisi <i>Front Loading</i> Sempit	54
4.3 Kondisi lokasi <i>Disposal</i>	54

4.4	Teknik Pemuatan <i>Single Spotting</i>	55
4.5	Kondisi Segment 2 Jalan Angkut	57
4.6	Kondisi Segment 3 Jalan Angkut	57
4.7	Kondisi Segment 4 Jalan Angkut	57
4.8	Pembagian Segment Jalan.....	58
4.9	<i>Payload</i> aktual	61
5.1	Grafik histogram distribusi data kecepatan.....	63
5.2	Grafik histogram distribusi data <i>payload</i>	64
5.3	Grafik histogram distribusi data Jarak	64
5.4	Grafik histogram distribusi data <i>travel load</i>	64
5.5	Grafik histogram distribusi data <i>travel empty</i>	65
5.6	Grafik perbandingan produktivitas.....	66
5.7	Grafik kecepatan dan waktu tempuh aktual <i>segment 1</i>	68
5.8	Kecepatan dan waktu tempuh	68
5.9	Grafik hubungan <i>payload</i> terhadap kecepatan.....	69
5.10	Grafik hubungan jarak terhadap kecepatan.....	70
5.11	kecepatan optimal alat angkut	72
5.12	Waktu edar alat angkut.....	73
5.13	Produktivitas alat angkut	74

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Batas Wilayah PKP2B PT. Mandiri Inti Perkasa	11
2.2 Kualitas Batubara Pit B Rawa Selatan.....	22
3.1 <i>Swell Factor</i> Material	33
3.2 Standar Waktu Atur Posisi	35
3.3 Standar Waktu Dumping.....	35
3.4 Rekomendasi Jalan Angkut.....	39
3.5 Koefisien Tahanan Gulir	43
3.6 Paramatere Efisiensi Kerja	51
4.1 Waktu edar rata-rata alat angkut standart prusahaan.....	56
4.2 Kondisi Jalan Angkut Komatsu HD 785	59
4.3 Densitas dan <i>Swell Factor</i> Material.....	60
4.4 Kecepatan Aktual Alat Angkut	61