

TUGAS AKHIR

**ANALISIS PENGARUH GEOMETRI JALAN PIT MAJAPAHIT
BESERTA TOTAL RESISTANCE TERHADAP SPEED DAN FUEL
RATIO KOMATSU HD 785-7 PT. KALIMANTAN PRIMA PERSADA
SITE PCN DESA SEBAMBAN KEC. SUNGAI LOBAN KAB. TANAH
BUMBU KALIMANTAN SELATAN**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat

Dalam Menyelesaikan Program S1 Teknik Pertambangan



Oleh:

LUKMAN FIRMANSYAH
18137002/2018

Konsentrasi : Pertambangan Umum
Program studi : S1 Teknik Pertambangan
Departemen : Teknik Pertambangan

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2022

LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

Analisis Pengaruh Geometri Jalan Pit Majapahit Beserta Total Resistance Terhadap Speed dan Fuel Ratio Komatsu HD 785-7 PT. Kalimantan Prima Persada Site PCN Desa Sebamban Kec. Sungai Loban, Kab.Tanah Bumbu Kalimantan Selatan

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Lukman Firmansyah
Nim/TM : 18137002/2018
Program studi : S-1 Teknik Pertambangan
Departemen : Teknik Pertambangan
Fakultas : Teknik

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

PEMBIMBING



Yoszi Mingsi Anaperta, S.T., M.T.
NIP. 19790304 200801 2 010

Mengetahui,

Kepala Departemen Teknik Pertambangan

Fakultas Teknik

Universitas Negeri Padang



Dr. Fadhilah, S.Pd., M.Si.
NIP. 19721213 200012 2 002

LRMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI

Nama : Lukman Firmansyah
Nim/TM : 18137002/2018
Program studi : S-1 Teknik Pertambangan
Departemen : Teknik Pertambangan
Fakultas : Teknik

Dinyatakan Lulus Setelah dilakukannya Sidang Tugas Akhir didepan Tim Penguji
Program Studi S1 Teknik Pertambangan Departemen Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

Dengan Judul:

Analisis Pengaruh Geometri Jalan Pit Majapahit Beserta Total Resistance Terhadap Speed dan Fuel Ratio Komatsu HD 785-7 PT. Kalimantan Prima Persada Site PCN Desa Sebamban Kec. Sungai Loban, Kab.Tanah Bumbu Kalimantan Selatan

Padang, Oktober 2022

Tim penguji

1. Yoszi Mingsi Anaperta, S.T., M.T.
2. Dr. Mulya Gusman, S.T., M.T.
3. Riko Maiyudi, M.T.

Tandatangan

1.

2.

3.



SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : WIKMAN FIRMANSYAH
NIM/TM : 18137002/2018
Program Studi : SI
Departemen : Teknik Pertambangan
Fakultas : FT UNP

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

” ANALISIS PENGARUH GEOMETRI JALAN PIT MAJAPAHIT BESERTA TOTAL RESISTANCE TERHADAP SPEED DAN FUEL RATIO KOMATSU HD 785-7 PT. KALIMANTAN PRIMA PERSADA SITE PCN DESA SEBAMBAN KEC. SUNGAI LOBAN, KAB. TANAH BUMBU KALIMANTAN SELATAN
.....”

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.

Padang, 28-10-2022

yang membuat pernyataan,

Diketahui oleh,
Kepala Departemen Teknik Pertambangan

Dr. Fadhilah S.Pd., M.Si.
NIP. 19721213 200012 2 001



BIODATA

I. Data Diri

Nama Lengkap : Lukman Firmansyah
Tempat / Tanggal lahir : Bekasi, 22 Februari 2000
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Nama Bapak : Marjayadi
Nama Ibu : Halifah
Jumlah Bersaudara : 2 (Dua bersaudara)
Alamat Tetap : Jl. Benda Gang Asem Kelurahan Padurenan
Kecamatan Mustikajaya Kota Bekasi
Provinsi Jawa Barat. No. Telp.082113908427



II. Data Pendidikan

Sekolah Dasar : SDSN Pengasinan 8 Kota Bekasi
Sekolah Menengah Pertama : SMP Negeri 33 Kota Bekasi
Sekolah Menengah Atas : SMA Negeri 13 Kota Bekasi
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Padang

III. Skripsi

Tempat penelitian : PT. Kalimantan Prima Persada *site* PCN
Waktu Penelitian : 1 Maret 2022 s/d 1 April 2022
Judul Skripsi : Analisis Pengaruh Geometri Jalan Pit Majapahit Beserta *Total Resistance* Terhadap *Speed* dan *Fuel Ratio* Komatsu HD 785-7 PT. Kalimantan Prima Persada *Site* PCN Desa Sebamban, Kec. Sungai Loban, Kab.Tanah Bumbu Kalimantan Selatan.

Padang, Oktober 2022

Lukman Firmansyah
NIM/TM 18137002/2018

HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO :

"Sesungguhnya Allah tidak mengubah keadaan sesuatu kaum sehingga mereka mengubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri." (QS. Ar Ra'd : 11)

"Barang siapa yang keluar untuk mencari ilmu, maka ia berada di jalan Allah hingga ia pulang". (HR. Tirmidzi)

"Jika seorang manusia mati, maka terputuslah darinya semua amalnya kecuali dari tiga hal; dari sedekah jariyah atau ilmu yang diambil manfaatnya atau anak shalih yang mendoakannya." (HR. Muslim no. 1631)

PERSEMBAHAN :

Skripsi ini dipersembahkan kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan Kesehatan, rahmat, hidayah, rezeki dan semua kepada saya & keluarga.
2. Keluargaku tercinta, kedua orang tuaku dan kakakku yang telah memberikan kasih sayang, doa, dukungan, motivasi serta material sehingga saya bisa menyelesaikan perkuliahan S1 Teknik Pertambangan Universitas Negeri Padang.
3. Seluruh dosen dan staff Departemen Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang yang telah memberikan ilmu, saran dan motivasi selama perkuliahan.
4. Teman-Teman Angkatan 2018 dengan slogan "KUAT BANG SIAP" yang telah mengisi perkuliahan maupun hari-hari begadang menyelesaikan laporan & ujian mata kuliah baik secara langsung maupun *online*.
5. Rekan-Rekan perkumpulan *Mess Junior Staff 1 PT. Kalimantan Prima Persada Jobsite PCN* (Mas Rian, Mas Aji, Mas Inu, Mas Ndaru, Mas Ade, Rihcat) yang telah menjadi teman diskusi dan berbagi pengalaman industri pertambangan.
6. Rekan satu kamar *mess JS1-08, Dimas Agus Pratama* yang telah menjadi teman satu kamar *mess* serta teman diskusi hingga selesai penelitian saya.
7. Seluruh Staff PT. Kalimantan Prima Persada *Jobsite PCN* yang mendukung kegiatan penelitian saya.
8. Anggota IKATP FT UNP Kalimantan Selatan (Pak Novaldi Nazif, Pak Randi Pribadi, Bang Ringga, Bang Fajri, Bang Agem Hertias, dan Bang Bayu) selama masukan dan berbagi pengalaman mengenai dunia kerja di pertambangan.

ABSTRAK

Lukman Firmansyah, 2022. "Analisis Pengaruh Geometri Jalan Pit Majapahit Beserta Total Resistance Terhadap Speed dan Fuel Ratio Komatsu HD 785-7 PT. Kalimantan Prima Persada Site PCN Desa Sebamban Kec. Sungai Loban, Kab.Tanah Bumbu Kalimantan Selatan"

PT. Kalimantan Prima Persada merupakan salah satu perusahaan jasa pertambangan batubara, salah satu *jobsite* nya yaitu PT. PCN (Prolindo Cipta Nusantara) Pit lokasi tambang bernama Pit Majapahit. Pada Pit Majapahit dibuat jalan baru yang berfungsi untuk jalan pengangkutan *overburden* yaitu Jalan Arjunasastra dan Jalan Putri Gunung Buih.

Berdasarkan pengamatan di lapangan, banyak segmen jalan yang memiliki geometri jalan tidak ideal, mulai dari *Cross Slope* belum sesuai yang nilai idealnya 2-5% namun kondisi aktual hanya sekitar 1,5%, belum adanya tali air, lebar jalan tidak ideal dimana memiliki lebar kurang dari 25 meter dengan nilai idealnya 25 meter, dan belum ada Separator (*Median*). Akibat geometri jalan tidak ideal, menyebabkan kondisi jalan menjadi buruk mengakibatkan *speed* alat angkut tidak tercapai. Berdasarkan data *Speed* alat angkut Komatsu HD 785-7 kondisi bermuatan dan kosong di bulan Maret hingga April, didapatkan 35.48 Km/Jam dan 12.01 Km/Jam. Hal ini belum sesuai target perusahaan, dimana target *speed* alat angkut HD 785-7 kondisi bermuatan sekitar 17 Km/Jam dan kondisi kosong 50 Km/Jam. Akibat *speed* tidak tercapai, maka berpengaruh ke produksi alat angkut Bulan Maret-April, berdasarkan data produksi alat angkut Komatsu HD 785-7 aktual 231.860 Bcm namun target dari perusahaan 288.000 Bcm. Akibat produksi tidak tercapai, maka berpengaruh ke nilai *fuel ratio* alat angkut. Berdasarkan data *fuel ratio* alat angkut aktual 0.68 Bcm/Jam namun target dari perusahaan 0.54 Bcm/Jam. Oleh sebab itu, perlu kajian teknis geometri jalan untuk optimalkan *speed* alat angkut dan analisis nilai pengaruh *total resistance* terhadap *speed* dan *fuel ratio*.

Berdasarkan hasil analisis regresi sederhana, pengaruh *total resistance* terhadap *speed* yaitu berbanding terbalik maksudnya jika *total resistance* naik maka *speed* turun. Dan pengaruh *total resistance* terhadap *fuel ratio* berbanding lurus maksudnya jika *total resistance* naik maka *fuel ratio* naik. Hal ini sesuai dengan hasil perbaikan. Setelah dilakukan perbaikan, didapatkan nilai *speed* kondisi bermuatan naik menjadi 17.91 Km/Jam dan kondisi kosong menjadi 50.05 Km/Jam sehingga naik sekitar 40%, untuk produksi alat angkut naik menjadi 294.307 Bcm/Jam sehingga naik 23,52% dan *fuel ratio* menurun menjadi 0,54 Bcm/Jam sehingga *fuel ratio* turun 25,93%.

Kata Kunci : Jalan Tambang, Pemisah Lajur, Kecepatan, Produksi dan Rasio Bahan Bakar.

ABSTRACT

Lukman Firmansyah, 2022. "Analysis of the Geometry Effect of the Majapahit Pit Road and Total Resistance to Speed and Fuel Ratio Komatsu HD 785-7 at PT. Kalimantan Prima Persada PCN Site Sebampan Village District Loban River, Tanah Bumbu Regency, South Kalimantan"

PT. Kalimantan Prima Persada is a coal mining service company, one of its working locations is PT. PCN (Prolindo Cipta Nusantara) The mining pit is named the Majapahit Pit. At the Majapahit Pit, a new road was built that functions for the overburden transportation road, namely Jalan Arjunasastra and Jalan Putri Gunung Buih.

Based on observations in the field, many road segments have non-ideal road geometry, starting from the Cross Slope which is not yet suitable, the ideal value is 2-5% but the actual condition is only about 1,5%, there is no water rope, the road width is not ideal which has a width of less than 25 meters with an ideal value of 25 meters, and there is no Separator (Median). As a result of the road geometry is not ideal, causing the road conditions to be bad resulting in the speed of the conveyance being not achieved. Based on speed data of Komatsu HD 785-7 loaded and unloaded equipment from March to April, it was found that 35.48 km/hour and 12.01 km/hour. This is not in accordance with the company's target, where the target speed of the HD 785-7 conveyance is 17 km/hour and 50 km/h empty. As a result of not achieving the speed, it will affect the production of transportation equipment in March-April, based on data on the production of Komatsu HD 785-7 transportation equipment, which is actually 231.860 Bcm but the company's target is 288.000 Bcm. As a result of not achieving production, it affects the value of the fuel ratio of the conveyance. Based on fuel ratio data, the actual conveyance is 0.68 Bcm/hour but the company's target is 0.54 Bcm/hour. Therefore, it is necessary to study the technical geometry of the road to optimize the speed of the conveyance and analyze the value of the influence of total resistance on speed and fuel ratio.

Based on the results of a simple regression analysis, the effect of total resistance on speed is inversely proportional, meaning that if the total resistance increases, the speed decreases. And the effect of total resistance on the fuel ratio is directly proportional, meaning that if the total resistance increases, the fuel ratio increases. This is in accordance with the results of the improvement. After repairs were made, it was found that the speed value for the loaded condition increased to 17.91 Km/hour and the empty condition became 50.05 Km/hour so that it increased by about 40%, for the production of transportation equipment it increased to 294,307 Bcm/hour so that it rose 23,52% and fuel ratio decreased to 0.54 Bcm/hour so that the fuel ratio decreased by 25,93%.

Keywords : Mine Road, Median, Speed, Production and Fuel Ratio.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya, Skripsi ini dapat selesai tepat pada waktunya. Skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk mendapatkan gelar sarjana. Dengan telah tersusunnya skripsi ini, maka saya selaku penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Orang tua yang selalu mendukung penulis dan memberikan doa untuk kelancaran kegiatan, sehingga penulis bisa semangat dalam meraih impian.
2. Ibu Yoszi Mingsi Anaperta, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing yang selalu membimbing dan memberikan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi.
3. Bapak Dr. Mulya Gusman. S.T, M.T dan Bapak Riko Maiyudi, M.T selaku Dosen Penguji yang selalu memberikan saran dan masukan kepada penulis dalam pembuatan skripsi.
4. Ibu Hj.Fadhillah, S.Pd., M.Si selaku Ketua Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang serta Dosen Pembimbing Akademik penulis.
5. Missi Koswara selaku *Project Manager* PT. Kalimantan Prima Persada *Jobsite* PCN.
6. Bapak Yogi Indro W, selaku *Deputy Project Manager* PT. Kalimantan Prima Persada *Jobsite* PCN.
7. Bapak Rendra Dwi Putra, selaku *Eng & Prod Dept. Head* PT. Kalimantan Prima Persada *Jobsite* PCN.
8. Bapak Yusendra Putra Wiguna, selaku *Engineering Section Head* PT. Kalimantan Prima Persada *Jobsite* PCN.
9. Bapak R. Marolop Parlindungan S, selaku *Production Section Head* PT. Kalimantan Prima Persada *Jobsite* PCN.

10. Anwar Al Hakim selaku pembimbing lapangan serta *Mineplan Engineer* PT. Kalimantan Prima Persada *Jobsite* PCN.
11. Bagas Dwi Prasetyo selaku pembimbing lapangan serta *Surveyor* PT. Kalimantan Prima Persada *Jobsite* PCN.
12. Bapak Fikry Shahab selaku *Human Capital & General Service Section Head* PT. Kalimantan Prima Persada *Jobsite* PCN.
13. Bapak Anggi Waliantiano selaku *Human Capital Officer* PT. Kalimantan Prima Persada *Jobsite* PCN.
14. Bapak Mu'inul Mubin selaku *General Service Officer* PT. Kalimantan Prima Persada *Jobsite* PCN.
15. Bapak Agus, bapak Phi'i, bang Shidiq dan bang reza selaku *Monitoring Control* PT. Kalimantan Prima Persada *Jobsite* PCN.
16. Bapak Nuril, Bang Usman, Bang Marlong, Bang Dedi, Bang Juned dan Bang Said selaku *Tim Survey* PT. Kalimantan Prima Persada *Jobsite* PCN.
17. Bapak Kartiwa Firmansyah selaku *Group Leader Production* PT. Kalimantan Prima Persada *Jobsite* PCN.
18. Seluruh Pegawai PT. Kalimantan Prima Persada *Jobsite* PCN yang tidak bisa saya sebut satu-persatu.
19. Seluruh dosen, staff pengajar dan administrasi Departemen Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
20. Semua pihak baik secara langsung maupun tidak langsung yang telah membantu sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

Penyusun mengharapkan saran dan kritik yang membangun untuk perbaikan kedepan. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan memberikan ilmu bagi penyusun pada khususnya dan pembaca pada umumnya.

Padang, Oktober 2022

Penyusun

Lukman Firmansyah

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR	ii
LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI	iii
SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	iv
BIODATA	V
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	VI
ABSTRAK	VII
ABSTRACT	VII
KATA PENGANTAR	IX
DAFTAR ISI	XI
DAFTAR GAMBAR	XV
DAFTAR TABEL	XVII
DAFTAR LAMPIRAN	XX
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	6
C. Batasan Masalah	6
D. Rumusan Masalah	6
E. Tujuan Penelitian	7
F. Manfaat Penelitian	8
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
A. Deskripsi Perusahaan.....	9

1. Sejarah Perusahaan	9
2. Visi dan Misi Perusahaan	11
3. Struktur Organisasi	12
4. Lokasi & Kesampaian Daerah	13
5. Kondisi Geografi.....	15
6. Iklim & Curah Hujan	23
7. Kualitas Batubara.....	24
B. Teori Dasar	25
1. Geometri Jalan	25
2. Tanggul Pengaman (Safety Berm).....	36
3. Pemisah Lajur (<i>Separator</i>).....	37
4. Rimpull	38
5. Kecepatan (Speed)	39
6. Produktivitas Alat Angkut	40
7. Fuel Consumption.....	41
8. Fuel Ratio.....	41
9. Analisis Regresi Sederhana	42
C. Penelitian Relevan	43
D. Kerangka Konseptual	58

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Desain Penelitian	59
1. Jenis Penelitian	59
2. Tempat dan Waktu Penelitian.....	59

3. Instrumen Penelitian	60
4. Teknik Pengumpulan Data.....	62
B. Diagram Alir Penelitian.....	65

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Data Penelitian.....	66
1. Lebar Jalan Lurus	66
2. Lebar Jalan Tikungan	68
3. Grade Jalan	69
4. Superelevasi.....	72
5. Cross Slope.....	74
6. Tanggul Pengaman (<i>Safety Berm</i>)	76
7. Pemisah Lajur (<i>Separator</i>)	78
8. Kecepatan (<i>Speed</i>).....	78
9. Waktu Edar (<i>Cycle Time</i>) Alat Muat	79
10. Waktu Edar (<i>Cycle Time</i>) Alat Angkut	80
11. Produktivitas alat angkut	81
12. Fuel Consumption	82
13. Fuel Ratio	83
B. Analisis Data	84
1. Geometri Jalan	84
2. Tanggul Pengaman (<i>Safety Berm</i>)	105
3. Pemisah lajur (<i>Separator</i>).....	108
4. Rimpull	109

5. Kecepatan (<i>Speed</i>)	111
6. Produktivitas Alat Angkut	112
7. Fuel Consumption.....	114
8. Fuel Ratio.....	115
C. Pembahasan	116
1. Geometri Jalan	116
2. Tanggul Pengaman (<i>Safety Berm</i>)	125
3. Pemisah Lajur (<i>Separator</i>).....	127
4. Perbaikan Rolling Resistance	127
5. Peningkatan Nilai Kecepatan (<i>Speed</i>).....	128
6. Optimalisasi Nilai Waktu Edar (<i>Cycle Time</i>)	132
7. Produktivitas Alat Angkut Setelah Perbaikan	134
8. Optimalisasi <i>Fuel Ratio</i>	137
9. Analisis Regresi Sederhana <i>Total Resistance</i> terhadap <i>Speed</i> alat angkut.....	138
10. Analisis Regresi Sederhana <i>Total Resistance</i> terhadap <i>Fuel Ratio</i> alat angkut.....	140
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan.....	142
B. Saran	145
DAFTAR PUSTAKA	146
LAMPIRAN	149

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 1. Kondisi Jalan Aktual Pit Majapahit	3
Gambar 2. Data Kecepatan Komatsu HD 785-7 Muatan Bulan Maret-April.....	3
Gambar 3. Data Kecepatan Komatsu HD 785-7 Kosongan Bulan Maret-April.....	4
Gambar 4. Hierarki Perusahaan PT. KPP	9
Gambar 5. Budaya Kerja KPP	10
Gambar 6. Struktur Organisasi PT. KPP Jobsite PCN.....	12
Gambar 7. Lokasi IUP.....	15
Gambar 8. Peta Geologi PT. KPP Jobsite PCN	18
Gambar 9. Lithologi PT. KPP Jobsite PCN	20
Gambar 10. Stratigrafi PT. KPP Jobsite PCN.....	23
Gambar 11. Lebar Minimum Jalan Lurus	26
Gambar 12. Lebar Minimum Jalan Tikungan	27
Gambar 13. Jari-Jari Tikungan.....	28
Gambar 14. Superelevasi	30
Gambar 15. Kemiringan Jalan.....	31
Gambar 16. Cross Slope.....	32
Gambar 17. Rolling Resistance.....	33
Gambar 18. Tyre Penetration	34
Gambar 19. Grade Resistance	36
Gambar 20. Safety Berm.....	37
Gambar 21. Separator.....	38

Gambar 22. Rimpull.....	39
Gambar 23. GPS Geodetik RTK Sokkia.....	60
Gambar 24. Drone Mavic 2 pro	61
Gambar 25. Laptop.....	61
Gambar 26. Tampilan Garmin Virb	62
Gambar 27. Profil Jalan Memanjang Pit Majapahit Hingga Disposal SP2.....	72
Gambar 28. Hitachi EX 1200-6 EGI PC-2030	80
Gambar 29. Komatsu HD 785-7	81
Gambar 30. Grafik Kenaikan Nilai Speed Lajur Muatan	131
Gambar 31. Grafik Kenaikan Nilai Speed Lajur Kosongan	132
Gambar 32. Grafik Penurunan Nilai Cycle Time.....	133
Gambar 33. Grafik Kenaikan Produksi Alat Angkut	136
Gambar 34. Grafik Penurunan Nilai Fuel Ratio.....	138
Gambar 35. Regresi Sederhana Pengaruh Total Resistance Terhadap Speed	139
Gambar 36. Regresi Sederhana Total Resistance Terhadap Fuel Ratio.....	140

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1. Perbandingan Jalan 3 Acuan	2
Tabel 2. Curah Hujan PT. KPP Jobsite PCN	23
Tabel 3. Parameter Batubara PT. KPP Jobsite PCN	24
Tabel 4. Lebar Jalan Lurus Minimum.....	26
Tabel 5. Nilai Rolling Resistance Kondisi Jalan Tertentu	34
Tabel 6. Jadwal Kegiatan	59
Tabel 7. Data Aktual Lebar Jalan Lurus	67
Tabel 8. Data Aktual Lebar Jalan Tikungan	68
Tabel 9. Data Grade Jalan Aktual Kondisi Lajur Bermuatan	69
Tabel 10. Data Grade Jalan Aktual Kondisi Lajur Kosongan.....	71
Tabel 11. Data Aktual Superelevasi Keadaan Jalan Bermuatan	73
Tabel 12. Data Aktual Superelevasi Lajur Kosongan	74
Tabel 13. Data Aktual Cross Slope	75
Tabel 14. Data Aktual Tinggi Tanggul Pengaman	76
Tabel 15. Data Aktual Tinggi Separator	78
Tabel 16. Data Aktual Kecepatan Bulan Maret-April	79
Tabel 17. Data Aktual Produksi Alat Angkut Bulan Maret - April	82
Tabel 18. Data Aktual Konsumsi Bahan Bakar Alat Angkut Bulan Maret– April	82
Tabel 19. Data Aktual Fuel Ratio Alat Angkut Bulan Maret - April.....	83
Tabel 20. Nilai Perbandingan Jalan Lurus Aktual dan Ideal	85

Tabel 21. Nilai Perbandingan Jalan Tikungan Aktual dan Ideal	88
Tabel 22. Nilai Perbandingan Superelevasi Lajur Bermuatan Aktual dan Ideal ...	91
Tabel 23. Nilai Perbandingan Superelevasi Lajur Kosongan Aktual dan Ideal.....	92
Tabel 24. Nilai Perbandingan Grade Jalan Lajur Bermuatan Aktual dan Ideal.....	94
Tabel 25. Nilai Perbandingan Grade Jalan Lajur Kosongan Aktual dan Ideal	96
Tabel 26. Nilai Perbandingan Cross Slope Aktual dan Ideal.....	98
Tabel 27. Nilai Grade Resistance Lajur Bermuatan.....	101
Tabel 28. Nilai Grade Resistance Lajur Kosongan	102
Tabel 29. Nilai Perbandingan Tinggi Tanggul Pengaman Aktual dan Ideal	106
Tabel 30. Nilai Perbandingan Tinggi Separator Aktual dan Ideal	109
Tabel 31. Nilai Rimpull Semua Gear	110
Tabel 32. Produktivitas & Produksi Alat Angkut Aktual	114
Tabel 33. Perbaikan Lebar Jalan Lurus.....	116
Tabel 34. Perbaikan Lebar Jalan Tikungan.....	117
Tabel 35. Perbaikan Superelevasi Lajur Bermuatan	119
Tabel 36. Perbaikan Superelevasi Lajur Kosongan	120
Tabel 37. Perbaikan Grade Jalan Lajur Bermuatan	121
Tabel 38. Perbaikan Grade Jalan Lajur Kosongan.....	122
Tabel 39. Perbaikan Cross Slope	124
Tabel 40. Perbaikan Tanggul Pengaman.....	125
Tabel 41. Perbaikan Separator	127
Tabel 42. Perbandingan Rolling Resistance Aktual dan Perbaikan.....	128
Tabel 43. Perbandingan Nilai Speed Aktual dan Perbaikan Segmen 35 Muatan	130

Tabel 44. Perbandingan Nilai Speed Aktual dan Perbaikan Lajur Muatan	130
Tabel 45. Perbandingan Nilai Speed Aktual dan Perbaikan Lajur Kosongan	131
Tabel 46. Nilai Cycle Time Aktual	133
Tabel 47. Nilai Cycle Time Perbaikan	133
Tabel 48. Produktivitas & Produksi Alat Angkut Perbaikan	136
Tabel 49. Nilai Total Resistance dan Speed	138
Tabel 50. Nilai Total Resistance dan Fuel Ratio	140

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1. Peta Jalan Lurus.....	149
Lampiran 2. Peta Jalan Tikungan.....	150
Lampiran 3. Data Titik Koordinat Per Segmen Jalan	151
Lampiran 4. Hasil Pengukuran Menggunakan GPS Geodetik RTK Sokkia.....	152
Lampiran 5. Spesifikasi Alat Angkut dan Alat Muat.....	154
Lampiran 6. Cycle Time Alat Muat	158
Lampiran 7. Cycle Time Alat Angkut.....	159
Lampiran 8. Data Waktu Standby PT. Kalimantan Prima Persada.....	160
Lampiran 9. Data Swell Factor	161
Lampiran 10. Data Bucket Fill Factor Alat Muat	162
Lampiran 11. Data Waktu Kerja Efektif	163
Lampiran 12. Data Pemeliharaan (Maintenance) Alat Angkut.....	166
Lampiran 13. Nilai Speed Alat Angkut Kondisi Muatan Sebelum Perbaikan.....	167
Lampiran 14. Nilai Speed Alat Angkut Kondisi Muatan Setelah Perbaikan.....	168
Lampiran 15. Nilai Speed Alat Angkut Kondisi Kosongan Sebelum Perbaikan.....	169
Lampiran 16. Nilai Speed Alat Angkut Kondisi Kosongan Setelah Perbaikan.....	170
Lampiran 17. Penetrasi Ban (Tyre Penetration) Segmen 1,2,3 dan 35	171
Lampiran 18. Perhitungan Match Factor Sebelum dan Sesudah Perbaikan	173
Lampiran 19. Unjuk Kerja Peralatan PT. Kalimantan Prima Persada	175
Lampiran 20. Penampang Melintang Jalan.....	177

Lampiran 21. Sertifikat Penelitian	178
Lampiran 22. Dokumentasi Penelitian.....	179

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

PT. Kalimantan Prima Persada merupakan salah satu perusahaan jasa pertambangan yang bergerak di bidang pertambangan batubara. Salah satunya *jobsite* PCN (PT. Prolindo Cipta Nusantara). PT. Kalimantan Prima Persada *jobsite* PCN memakai metode penambangan terbuka, salah satu kekurangan memakai metode penambangan terbuka yaitu hujan, ketika hujan maka seluruh operasional penambangan wajib dihentikan karena jika terus dilanjutkan maka mengakibatkan jalan pit majapahit menjadi licin & resiko longsor (*sliding*).

Pit Majapahit merupakan nama pit PT. Kalimantan Prima Persada *Jobsite* PCN dan untuk mendukung kegiatan operasional di pit majapahit dibuat jalan yaitu Jalan Arjunasastra dan Jalan Putri Gunung Buih untuk pengangkutan *overburden*. Jalan Arjunasastra dan Jalan Putri Gunung Buih merupakan jalan yang baru dibuat dan memiliki Panjang 2,8 Km yang menghubungkan pit majapahit dengan *disposal* SP2 untuk membantu kegiatan operasional penambangan *overburden*.

Karena merupakan jalan baru, maka masih banyak kekurangan di jalan baik terutama segi geometri jalan, mulai dari *Cross Slope* belum sesuai yang nilai idealnya 2-4% namun kondisi aktual hanya sekitar 1.5%, belum adanya tali air, lebar jalan tidak ideal dimana memiliki lebar kurang dari 25 meter dengan nilai idealnya 25 meter, belum ada tanggul pengaman (*Safety Berm*) yang ideal dan lain-lain .

Untuk mengetahui standar ideal jalan tambang, penulis memakai 3 parameter acuan, yang pertama berdasarkan metode *AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials)*, Kepmen ESDM 1827K Tahun 2018 dan *KPP Road Management System*. Berikut perbandingan antara 3 parameter acuan dalam tabel berikut.

Tabel 1. Perbandingan Jalan 3 Acuan

Parameter Jalan	AASHTO	Kepmen ESDM 1827K Tahun 2018	<i>KPP Road Management System</i>
Lebar Jalan Lurus	3.5 kali alat angkut terbesar	3.5 kali alat angkut terbesar	3.5 kali alat angkut terbesar
Lebar Jalan Tikungan	Tergantung jenis alat angkut	Tergantung jenis alat angkut	Tergantung jenis alat angkut
Superelevasi	Tergantung jenis alat angkut(Max 10%)	Tergantung jenis alat angkut (Max 10%)	Tergantung jenis alat angkut (Max 10%)
Grade Jalan	8-10%	8-12 %	8 %
Tanggul Pengaman	-	$\frac{3}{4}$ diameter ban alat angkut terbesar	$\frac{3}{4}$ diameter ban alat angkut terbesar
Pemisah Jalur	-	$\frac{1}{2}$ tinggi alat angkut terbesar	$\frac{1}{2}$ tinggi alat angkut terbesar

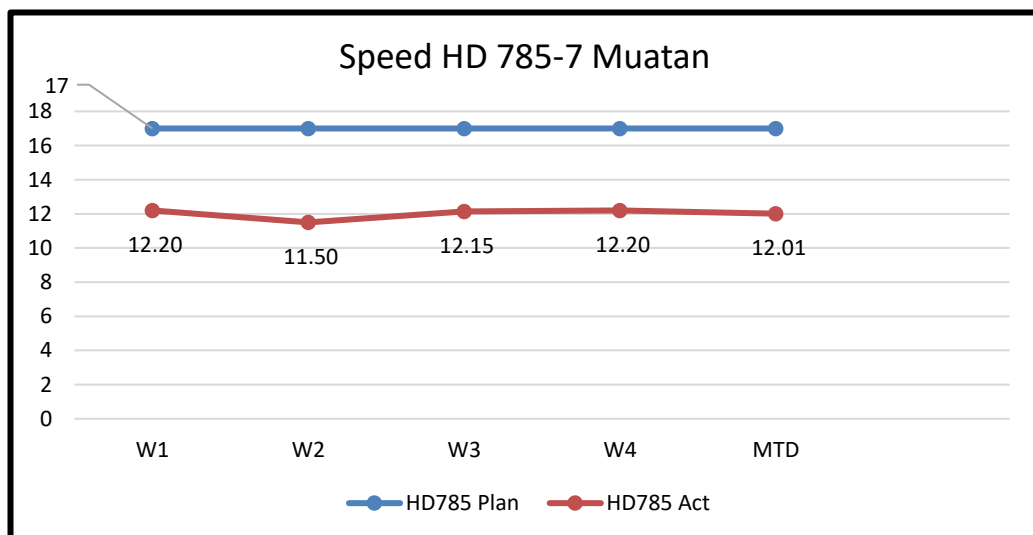
Sumber : (AASHTO, Kepmen ESDM 1827K Tahun 2018 dan *KPP Road Management System*)

Berikut kondisi jalan aktual Pit Majapahit yang memiliki permukaan kasar yang dapat menghambat laju perjalanan Komatsu HD 785-7 dalam gambar berikut.



Gambar 1. Kondisi Jalan Aktual Pit Majapahit

Karena geometri jalan tidak ideal, maka alat angkut yang bermuatan atau kosong harus berhenti ketika berpapasan sehingga *speed* Komatsu HD 785-7 tidak tercapai. Berikut data kecepatan Komatsu HD 785-7 lajur bermuatan dalam gambar berikut.

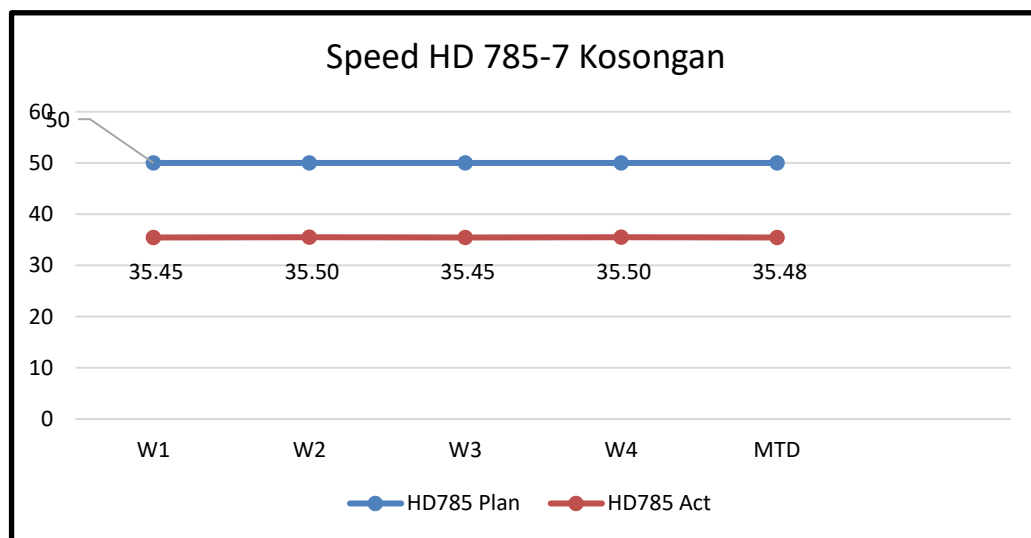


Sumber : (Departemen Engineering PT. KPP PCNS, 2022)

Gambar 2. Data Kecepatan Komatsu HD 785-7 Muatan Bulan Maret-April

Dari gambar grafik di bawah bisa dilihat bahwa data *speed* alat angkut aktual bermuatan 12.01 Km/Jam namun target dari perusahaan yaitu 17 Km/Jam.

Untuk kondisi alat angkut kosong, dapat dilihat dari gambar di bawah bisa dilihat bahwa data *speed* alat angkut aktual kosong 35.48 Km/Jam namun target dari perusahaan yaitu 50 Km/Jam. Berikut data kecepatan Komatsu HD 785-7 lajur kosong dalam gambar berikut.



Sumber : (Departemen Engineering PT. KPP PCNS, 2022)

Gambar 3. Data Kecepatan Komatsu HD 785-7 Kosongan Bulan Maret-April

Akibat dari target speed tidak tercapai, maka efek jangka penjangnya target produksi juga tidak tercapai. target produksi perusahaan bulan Maret - April tahun 2022 yaitu 288.000 Bcm/Bulan, sedangkan kondisi aktual hanya 231.860 Bcm/Bulan. Sehingga dari data tersebut menunjukkan bahwa target produksi belum tercapai.

Akibat produksi tidak tercapai, maka mempengaruhi nilai *fuel ratio* alat angkut. Dimana target perusahaan sekitar 0,54 Bcm/Jam namun kondisi aktual sekitar 0,68 Bcm/Jam. sehingga permasalahan di jalan angkut ini harus segera diselesaikan jika perusahaan ingin target produksi tercapai dan *cost* tidak membesar.

Berdasarkan hal tersebut, maka penulis mengangkat topik "**Analisis Pengaruh Geometri Jalan Pit Majapahit beserta Total Resistance Terhadap Speed dan Fuel Ratio Komatsu HD 785-7 PT. Kalimantan Prima Persada Site PCN Desa Sebamban Kec. Sungai Loban, Kab. Tanah Bumbu Kalimantan Selatan**"

B. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah merupakan berbagai kajian dari berbagai masalah yang dihadapi. Tujuan dari identifikasi masalah untuk memfokuskan permasalahan yang dihadapi sehingga mempermudah untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Berikut permasalahan dari penelitian tersebut.

1. Kondisi jalan yang buruk untuk dilintasi alat angkut.
2. Target kecepatan (*speed*) kondisi muatan dan kosongan alat angkut belum sesuai target.
3. Target produksi Bulan Maret – April belum sesuai target.
4. Target *Fuel Ratio* alat angkut belum sesuai target.

C. Batasan Masalah

Agar penelitian ini terstruktur dan sesuai dengan rencana yang dicapai, maka berikut batasan masalah dari penelitian tersebut.

1. Pengamatan hanya dilakukan di jalan angkut Putri Gunung Buih dan jalan Arjunasastra, dimana dimulai dari Pit Majapahit hingga ke *Disposal* SP2.
2. Alat angkut penulis amati dalam penelitian ini yaitu Komatsu HD 785-7.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan Batasan masalah tersebut, maka berikut rumusan masalah penelitian tersebut.

1. Bagaimana keadaan jalan angkut Arjunasastra dan Putri Gunung Buih kondisi aktual dan setelah perbaikan.

2. Bagaimana nilai kecepatan (*speed*) alat angkut kondisi aktual dan setelah perbaikan.
3. Bagaimana produksi alat angkut pada pengupasan *overburden* kondisi aktual dan setelah perbaikan.
4. Bagaimana nilai *Fuel Ratio* alat angkut kondisi aktual dan setelah perbaikan.
5. Bagaimana nilai pengaruh *Total Resistance* terhadap *Speed* dan *Fuel Ratio* alat angkut.

E. Tujuan Penelitian

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

1. Mengetahui keadaan jalan Putri Gunung Buih dan Jalan Arjunasastra kondisi aktual dan setelah perbaikan.
2. Mengetahui nilai kecepatan (*speed*) alat angkut kondisi aktual dan setelah perbaikan.
3. Mengetahui jumlah produksi alat angkut pengupasan *overburden* dengan kondisi aktual dan setelah perbaikan.
4. Mengetahui nilai *fuel Ratio* alat angkut kondisi aktual dan setelah perbaikan.
5. Mengetahui nilai pengaruh *Total Resistance* terhadap *Speed* dan *Fuel Ratio* alat angkut.

F. Manfaat Penelitian

Dari penelitian tersebut, maka diharapkan adanya manfaat dari penelitian tersebut sebagai berikut.

3. Untuk Mahasiswa

- a. Manfaat penelitian ini untuk mengaplikasikan ilmu yang sudah didapat di perkuliahan ke perusahaan tambang.
- b. Manfaat penelitian ini untuk menambah pengetahuan, mengetahui bagaimana desain geometri jalan tambang yang sesuai standar.
- c. Manfaat penelitian ini agar mahasiswa mengetahui seberapa besar pengaruh geometri jalan beserta nilai *total resistance* terhadap *speed* dan *fuel ratio*. Dimana hal tersebut merupakan hal yang penting agar target produksi di pertambangan agar tercapai sesuai target perusahaan.
- d. Manfaat penelitian ini untuk mahasiswa menyelesaikan permasalahan dalam bentuk karya tulis ilmiah.

4. Untuk Perguruan Tinggi

- a. Manfaat penelitian ini untuk terciptanya hubungan yang baik antar instansi sehingga kedepannya akan ada penelitian yang berguna untuk perguruan tinggi.

5. Untuk Perusahaan

- a. Manfaat penelitian ini untuk masukan dan bahan pertimbangan perusahaan agar mendapatkan jawaban atas persoalan target kecepatan (*Speed*) tidak tercapai dan penyebab *Fuel Ratio* tidak tercapai.

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini, ada beberapa hal yang dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Geometri jalan angkut PT. Kalimantan Prima Persada *Jobsite* PCN dari Pit Majapahit hingga ke *Disposal* SP2 dibagi menjadi 35 segmen memiliki hasil :
 - a. Lebar jalan lurus dari jumlah 35 segmen hanya 3 segmen yang memiliki lebar jalan ideal untuk dilewati Komatsu HD 785-7 yaitu segmen 1, 30, dan 32. Untuk segmen lainnya belum memiliki lebar jalan lurus yang ideal.
 - b. Lebar jalan tikungan dari jumlah 35 segmen, semua segmen memiliki lebar jalan tikungan yang tidak ideal untuk dilewati Komatsu HD 785-7.
 - c. Setiap segmen jalan tikungan, tidak memiliki perencanaan Jari-Jari tikungan yang ideal sesuai dengan kecepatan rencana tikungan Komatsu HD 785-7 yang akan melintas di jalan angkut tersebut.
 - d. Superelevasi yang ideal di jalan tersebut yaitu 1,098 meter. Namun, seluruh segmen jalan angkut kondisi bermuatan dan kosong tidak memiliki nilai superelevasi yang ideal
 - e. Grade jalan ideal berdasarkan ketentuan perusahaan yaitu 8%. Namun, kondisi aktual ada beberapa segmen yang belum memiliki nilai grade

jalan yang ideal, untuk jalan angkut kondisi bermuatan ada 6 segmen yang belum ideal yaitu segmen 1, 2, 3, 11, 16, dan 17. Dan untuk jalan angkut kondisi kosong ada 6 segmen yaitu segmen 2, 3, 4, 5, 6, dan 35.

f. *Cross Slope* ideal untuk lebar jalan lurus 25 meter yaitu 25 cm. Namun, kondisi aktual ada 9 segmen yang belum memiliki *cross slope* ideal yaitu segmen 1, 10, 11, 18, 25, 26, 33, 34, dan 35.

2. Tinggi tanggul pengaman (*Safety Berm*) yang ideal untuk dilintasi Komatsu HD 785-7 yaitu 2 meter. Namun, kondisi aktual hampir seluruh segmen jalan tidak memiliki tinggi yang ideal.
3. Tinggi pemisah lajur (*Separator*) yang ideal untuk di setiap persimpangan (*Intersection*) jalan yaitu 1,32 meter. Namun, kondisi aktual dari 3 segmen (17, 27 dan 32) yang dilewati persimpangan tidak memiliki tinggi yang ideal.
4. Nilai *Total Resistance* jalan angkut cukup besar, untuk kondisi jalan bermuatan yaitu 16.367 Kg/Ton dan untuk kondisi jalan kosong yaitu 7.200 Kg/Ton.
5. *Speed* Komatsu HD 785-7 yang melintas di jalan tersebut belum ideal dan tidak sesuai dengan target perusahaan. Target *speed* untuk kondisi bermuatan yaitu 17 Km/Jam dan kondisi kosong 50 Km/Jam. Namun, kondisi aktual *speed* kondisi bermuatan yaitu 12,01 Km/Jam dan kondisi kosong 35,48 Km/Jam

6. Produksi Komatsu HD 785-7 Bulan Maret – April Tahun 2022 belum sesuai target perusahaan. Kondisi aktual nilai produksi 231.860 Bcm, namun target perusahaan 288.000 Bcm.
7. *Fuel Ratio* Komatsu HD 785-7 Bulan Maret – April Tahun 2022 belum sesuai target. Kondisi aktual nilai *fuel ratio* 0,68 Bcm/Jam, namun target perusahaan 0,54 Bcm/Jam.
8. Berdasarkan hasil analisis regresi sederhana untuk mengetahui nilai pengaruh antara *total resistance* terhadap *speed*, didapatkan nilai koefisiennya -0,0023 berarti hubungan antara variabel X (*total resistance*) dengan variabel Y (*speed*) berbanding terbalik. sehingga dapat disimpulkan bahwa jika terjadi kenaikan *total resistance* di jalan tersebut maka *speed* alat angkut menjadi turun. Dan sebaliknya, jika terjadi penurunan *total resistance* maka *speed* alat angkut menjadi naik.
9. Berdasarkan hasil analisis regresi sederhana untuk mengetahui nilai pengaruh antara *Total Resistance* terhadap *Fuel Ratio*, didapatkan nilai koefisiennya +0,00005 berarti hubungan antara variabel X (*Total Resistance*) dengan variabel Y (*Fuel Ratio*) berbanding lurus. sehingga dapat disimpulkan bahwa jika terjadi kenaikan *total resistance* di jalan tersebut maka *Fuel Ratio* alat angkut menjadi naik. Dan sebaliknya, jika terjadi penurunan *total resistance* maka *fuel ratio* alat angkut menjadi turun.

B. Saran

Penulis menyarankan agar dilakukannya :

1. Melakukan perencanaan geometri jalan ulang keseluruhan agar jalan angkut dari Pit Majapahit hingga ke disposal SP2 ideal untuk dilewati Komatsu HD 785-7.
2. Melakukan penambahan elevasi tinggi tanggul pengaman (*safety berm*) & elevasi tinggi pemisah lajur (*separator*) agar ideal dilewati oleh Komatsu HD 785-7.
3. Melakukan pengawasan terhadap geometri jalan sekaligus tekstur permukaan jalan angkut yang menyebabkan *total resistance* membesar sehingga menurunkan nilai *speed* dan menaikkan *fuel ratio* Komatsu HD 785-7 dengan melakukan inspeksi bersama *team group leader* Produksi setiap sehari sekali agar proses pengangkutan *overburden* tidak ada hambatan.
4. Menambahkan alat pemeliharaan jalan (*road maintenance*) di *front overburden dan front disposal* 1 motor grader dan 1 dozer karena di lokasi tersebut menjadi tempat tunggu (*delay*) Komatsu HD 785-7 sehingga sering terjadinya amblesan jalan yang menyebabkan penetrasi ban bertambah dan menambah hambatan perjalanan Komatsu HD 785-7.
5. Menambah pemasangan rambu-rambu dan *post guide* di sepanjang jalan angkut untuk panduan bagi operator alat berat.

DAFTAR PUSTAKA

- Azwari, R.2015. “*Evaluasi Jalan Angkut dari Front Tambang Batubara Menuju Stockpile Block B pada Penambangan Batubara di PT. Minemex Indonesia Desa Talang Serdang Kecamatan Mandiangin Kabupaten Sarolangun Provinsi Jambi*”. prosiding Teknik Pertambangan.
- Bruce A, Kennedy.1990. “*Surface Mining*”. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Maiyudi, Riko.2021. “*Ilmu Ukur Tambang*”. UNP Press : Padang.
- Amiruddin, Faisal, dkk.2020. “*Analisis Kegiatan Produktivitas Terhadap Fuel Ratio Alat Angkut & Alat Gali Muat Pada Pit 2 di PT. Pro Sarana Cipta*”. Banjarmasin: Universitas Lambung Mangkurat.
- Komatsu.2007. “*Specifications & Application Handbook (Vol. 28)*”. Jepang: Komatsu Corp.
- Merlin, Nabella.2016. “*Analisis Pengaruh Kemiringan Jalan Dan Jarak Angkut Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Dan Fuel Ratio Pada Kegiatan Penambangan Batuan Andesit Di PT Gunung Sampurna Makmur Desa Rengasjajar Kecamatan Cigudeg Kabupaten Bogor Jawa Barat*”. Universitas Islam Bandung: Jurnal Prosiding Teknik Pertambangan.
- Pemerintah Indonesia.2018. Kepmen ESDM No. 1827 K. “*Tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan Yang Baik*”. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2018 Nomor 30. Jakarta: Sekretariat Negara.
- PT. Kalimantan Prima Persada.2010. “*KPP Production Management System*”. Rantau, Kalimantan Selatan, Indonesia: PT. Kalimantan Prima Persada.
- Saputra, Wibowo, A.2019.” *Evaluasi Jalan Angkut Tambang Berdasarkan Geometri dan Daya Dukung Pada Lapisan Tanah Dasar*”. Banjarmasin: Universitas Lambung Mangkurat.
- Suwandhi, A.2004.“*Perencanaan Jalan Tambang*”. Bandung: Diklat Perencanaan Tambang Terbuka.
- Oemiati, Nurnilam, dkk. 2020. “*Analisis Kegiatan Produktivitas Terhadap Fuel Ratio Alat Angkut dan Alat Gali Muat Pada PIT 2 di PT Pro Sarana Cipta*”.Palembang : Universitas Muhammadiyah Palembang.
- Savendra, D.2017. ”*Analisis Hubungan Total Resistance dan Kecepatan Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Dumptruck Komatsu HD 785 dan Caterpillar HD 777 di PT. Semen Padang*”. Padang : Universitas Negeri Padang.