

**ANALISIS *LOST TIME DUMP TRUCK* HINO FM
260 JD PADA PENGANGKUTAN BATUBARA DARI
FRONT TAMBANG PT.TRIARYANI KE PELABUHAN
PT. SBL DENGAN MENGGUNAKAN
METODE STATISTIK KABUPATEN MUSI RAWAS
PROVINSI SUMATERA SELATAN**

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Strata 1
Pada Jurusan/Prodi Teknik Pertambangan**



OLEH :

**ANDREAS ANDERSON SIRAIT
DBD 114 035**

**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS PALANGKA RAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN/PRODI TEKNIK PERTAMBANGAN
PALANGKA RAYA
2019**

**ANALISIS *LOST TIME DUMP TRUCK* HINO FM
260 JD PADA PENGANGKUTAN BATUBARA DARI
FRONT TAMBANG PT.TRIARYANI KE PELABUHAN
PT. SBL DENGAN MENGGUNAKAN
METODE STATISTIK KABUPATEN MUSI RAWAS
PROVINSI SUMATERA SELATAN**

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Strata 1
Pada Jurusan/Prodi Teknik Pertambangan**



OLEH :

**ANDREAS ANDERSON SIRAIT
DBD 114 035**

**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS PALANGKA RAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN/PRODI TEKNIK PERTAMBANGAN
PALANGKA RAYA
2019**

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

NAMA : ANDREAS ANDERSON SIRAIT

NIM : DBD 114 035

JURUSAN/PRODI : TEKNIK PERTAMBANGAN

Menyatakan bahwa penyusunan Skripsi ini adalah hasil penelitian saya sendiri, terkecuali kutipan-kutipan yang telah saya jelaskan sumbernya di daftar pustaka. Apabila terdapat pelanggaran dalam Penulisan dan Penyusunan Skripsi ini, saya bersedia untuk menerima sanksi sesuai aturan dan ketentuan yang berlaku.

Palangkaraya, 25 Oktober 2019

Penulis,



ANDREAS ANDERSON SIRAIT
NIM. DBD 114 035

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

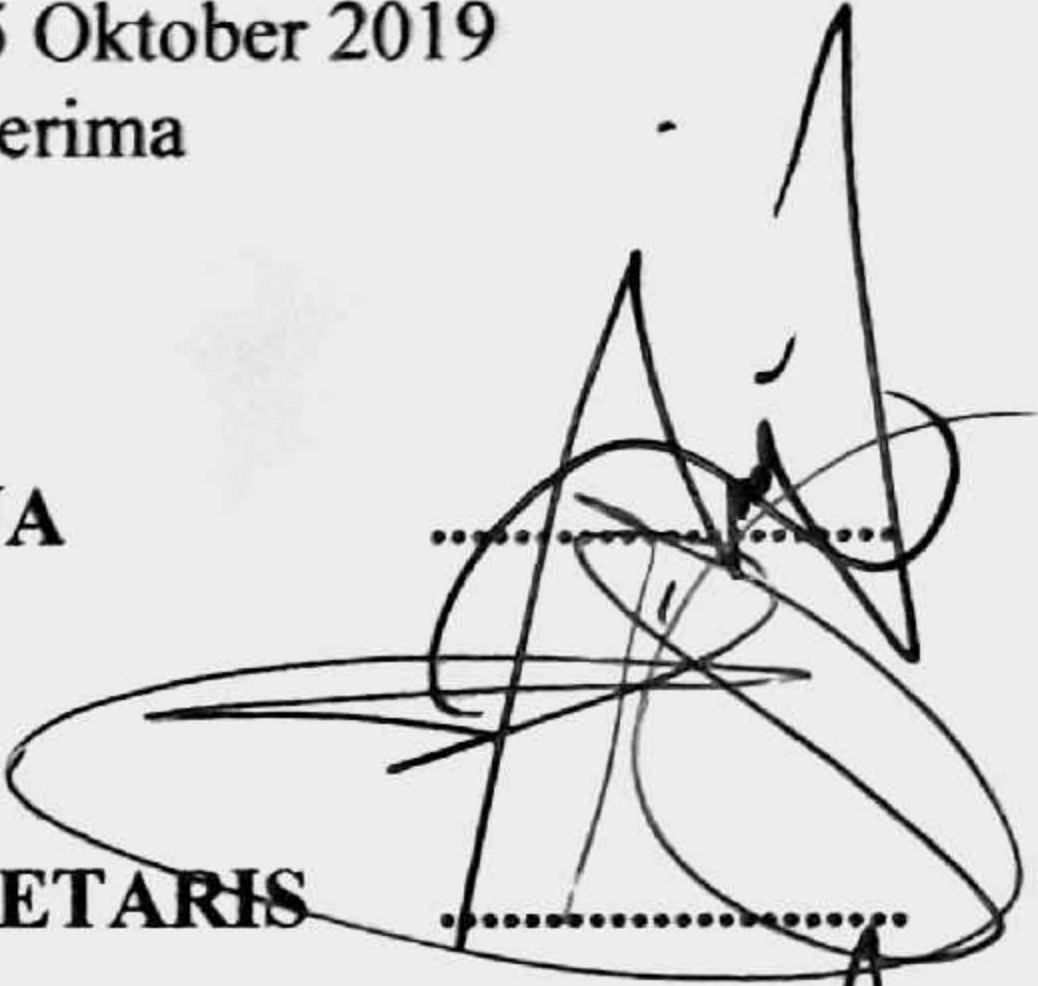

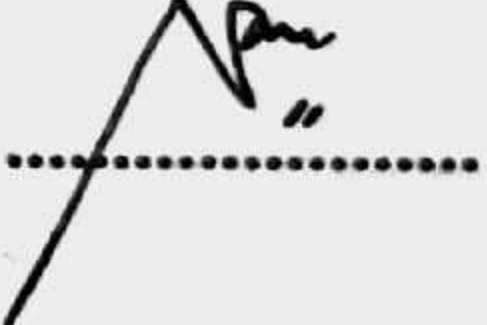

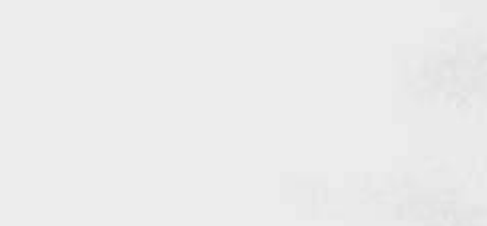
ANALISIS *LOST TIME DUMP TRUCK* HINO FM 260 JD PADA PENGANGKUTAN BATUBARA DARI *FRONT TAMBANG* PT.TRIARYANI KE PELABUHAN PT.SBL DENGAN MENGGUNAKAN METODE STATISTIK KABUPATEN MUSI RAWAS PROVINSI SUMATERA SELATAN

Oleh :

ANDREAS ANDERSON SIRAIT
DBD 114 035

telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada tanggal 25 Oktober 2019
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

Tim Dosen Penguji :

- | | | |
|--|------------|---|
| 1. <u>HEPRYANDI LUWYK DJANAS USUP, S.T., M.T</u>
NIP. 198102112006041001 | KETUA |  |
| 2. <u>LISA VIRGIYANTI, S.T., M.T</u>
NIP. 197709042008012011 | SEKRETARIS |  |
| 3. <u>Ir.YULIAN TARUNA, M.Si</u>
NIP. 195807051989031019 | ANGGOTA |  |
| 4. <u>NOVERIADY, S.T., M.T</u>
NIP. 198611252019031007 | ANGGOTA |  |
| 5. <u>YOSSA YONATHAN HUTAJULU, S.T., M.T</u>
NIP. 198410222015041001 | ANGGOTA |  |



Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik

WALUYO NUSWANTORO., M.T
NIP. 1951119 199302 1 001

Menyetujui,
Ketua Jurusan/Program Studi
Teknik Pertambangan

FAHRUL INRAJAYA S.T., M.T
NIP. 19791215 200812 1 001

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji dan syukur saya ucapkan kepada Tuhan Yesus karena atas campur tanganNya saya dapat menyelesaikan Skripsi ini. Tulisan tangan ini saya persembahkan untuk :



Mazmur 23 : 4 *“Sekalipun aku berjalan dalam lembah kekelaman, aku tidak takut bahaya, sebab Engkau besertaku: gada-Mu dan tongkat-Mu, itulah yang menghibur aku”.*

Bapak dan Mamak

Bapak tercinta Mangiring Sirait dan Mamak terkasih Sondang Br Pardede, dimana telah mendukung dan memotivasi saya dalam menyelesaikan pendidikan Strata-1. Skripsi ini saya persembahkan secara khusus kepada bapak saya karena jerih lelah dan perjuangan beliau yang membuat saya bisa sampai ditahap ini serta karena beliau juga penyemangat saya selama berjuang untuk menyelesaikan pendidikan.

Saudara Terkasih

Kakak Ester Sirait, Kakak Sarah Sirait, Adek Naomi Sirait, Adek Yonathan Sirait, dan Namboru Tiur Sirait yang telah memberikan hiburan selama saya berjuang di perantauan untuk kuliah.

Orang Tua Rohani

Ibu Pdt. Margaretha E. T. Piri, Ko Thonny Christiantho dan Ka Debi, Abang Daniel Pitoy-Piri, Ka Devi Lumeno, Keluarga Besar Gembala dan Pastori GPdI Filadelfia Palangka Raya serta seluruh Keluarga Besar Jemaat GPdI Filadelfia Palangka Raya yang telah mendoakan, membimbing, menasehati dan menegur selama saya berjuang di perantauan untuk kuliah, serta memotivasi setiap adanya rintangan.

Sahabat-Sahabat

Izhona Verlangga Ginting, dan Immanuel Indra Syahputra Purba yang memberikan bantuan baik dalam penyusunan skripsi ini maupun dukungan selama ini di perantauan.

SARI

PT. Triaryani (TRA) merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang jasa penambangan batubara yang berada di Kecamatan Rawas Ilir Kabupaten Musi-Rawas Provinsi Sumatera Selatan memiliki luas sebesar 2143 Ha dengan menggunakan sistem penambangan terbuka (*open pit*). Pada kegiatan pemuatan (*loading*) batubara PT. Triaryani (TRA) menggunakan alat muat yaitu *excavator* dengan jenis CAT 330 berjumlah empat sedangkan untuk alat angkut batubara yaitu *dump truck* Hino FM 260 JD dengan jumlah 80.

Tujuan penelitian ini untuk mengurangi *lost time* akibat hambatan-hambatan pada saat pengangkutan batubara sehingga meningkatkan waktu produksi efektif dan mencapai target produktivitas per hari. Dari hasil penelitian dilapangan, produktivitas batubara yang dihasilkan dari *dump truck* Hino FM 260 JD belum memenuhi target yang ditentukan oleh PT. Triaryani (TRA) yaitu 1760 ton per hari akibat jumlah unit yang kembali menuju ke pit untuk mengangkut batubara mengalami penurunan per hari. Penurunan jumlah unit disebabkan adanya faktor-faktor yang menghambat pada saat pengangkutan batubara sehingga waktu pengangkutan batubara per trip melebihi dari waktu yang sudah ditetapkan perusahaan sebagai acuan pengangkutan batubara atau yang disebut dengan *lost time* pengangkutan batubara.

Peningkatan efisiensi waktu kerja alat untuk meningkatkan pencapaian target produktivitas batubara dilakukan dengan meningkatkan waktu produksi efektif pada alat angkut *dump truck* dengan pengurangan atau perbaikan terhadap *lost time* akibat adanya faktor-faktor hambatan pengangkutan batubara. Setelah efisiensi kerjanya ditingkatkan, maka kemampuan produktivitas batubara per hari meningkat sehingga target produktivitas batubara tercapai.

Kata Kunci : *Lost Time*, Produktivitas Batubara, Efisiensi Kerja Alat, Waktu Produksi Efektif.

ABSTRACT

PT. Triaryani (TRA) are either company on the job coal mining services located in the sub-district Rawas Ilir districts Musi-Rawas Province Sumatera Selatan has an area of 2143 Ha with mining system open pit. On coal loading activity PT. Triaryani (TRA) use loading equipment excavator type CAT 330 as much four units while for coal transportation is dump truck Hino FM 260 JD as much eighty units.

The purpose of this research is to reduce lost time consequence from obstacles when transporting coal so that improve effective production time and productivity. From the results of research in the field coal productivity produced from dump truck Hino FM 260 JD not yet reached the target determined by PT. Triaryani (TRA) is 1760 ton/day consequence amount units back to pit for transport coal experience reduction per day. Reduction amount units caused is inhibiting factors when transporting coal so the coal transportation time per trip more than the set time from company as a reference for coal transportation or called lost time coal transportation.

Enhancement efficiency of work tools for improve achievement target coal productivity do with improve effective production time dump truck with reduction or improvement lost time consequence from obstacles when transporting coal. After the work efficiency is improved, then ability coal productivity one day increase, so target coal productivity achieved.

Key Words : Lost Time, Coal Productivity, Tool Work Efficiency, Effective Production Time.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas Rahmat dan KaruniaNya, Penulis masih diberikan kesehatan jasmani dan rohani. Sehingga penyusunan Laporan Skripsi dengan judul **“Analisis *Lost Time Dump Truck* HINO FM 260 JD Pada Pengangkutan Batubara Dari *Front Tambang* PT. Triaryani Ke Pelabuhan PT. SBL Dengan Menggunakan Metode Statistik Kabupaten Musi Rawas Provinsi Sumatera Selatan”** dapat berjalan dengan lancar tanpa ada hambatan yang berarti.

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 5 Agustus sampai dengan tanggal 29 September 2018. Dalam penyelesaian laporan ini, Penulis banyak mendapatkan bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Ir. Waluyo Nuswantoro, M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
2. Bapak Fahrul Indarajaya, S.T., M.T selaku Ketua Jurusan/Prodi Teknik Pertambangan Universitas Palangka Raya.
3. Bapak Yossa Yonathan Hutajulu, S.T., M.T selaku Sekretaris Jurusan/Prodi Teknik Pertambangan Universitas Palangka Raya.
4. Ibu Lisa Virgiyanti ST., MT., selaku Dosen Koordinator Skripsi.
5. Bapak Hepryandi Luwyk Djanas Usup, ST.,MT., sebagai Dosen Pembimbing I Skripsi dan Ibu Lisa Virgiyanti, ST.,M.T selaku Dosen Pembimbing II Skripsi.

6. Bapak Ir. Yulian Taruna, M.Si., selaku Dosen Pengujji I, Bapak Noveriady, S.T., M.T selaku Dosen Penguji II dan Bapak Yossa Yonathan Hutajulu, S.T.,M.T selaku Dosen Penguji III.
7. Bapak Bambang Susanto selaku General Manager PT. Triaryani.
8. Bapak Youpi Wihantoro selaku Pimpinan *Department Of Mining And Hauling* dan sekaligus Pembimbing Lapangan I yang telah banyak membimbing dan memberi masukan selama penulis mengerjakan hingga menyelesaikan kegiatan Tugas Akhir di PT. Triaryani.

Seperti kata pepatah bahwa tiada gading yang tak retak, penulis menyadari sepenuhnya di dalam laporan ini masih banyak terdapat kekurangan baik dalam penulisan ataupun keterbatasan pengetahuan penulis. Oleh karena itu, Penulis memohon maaf dan mengharapkan masukan berupa saran dan kritik yang membangun. Sehingga laporan Skripsi ini nantinya dapat bermanfaat bagi pembaca.

Palangkaraya, 25 Oktober 2019

Penulis,

ANDREAS ANDERSON SIRAIT
NIM. DBD 114 035

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
SARI	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
2.1 Rumusan Masalah.....	2
3.1 Maksud Dan Tujuan.....	3
1.3.1 Maksud	3
1.3.2 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Batasan Masalah	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
3.1 Analisis <i>Lost Time</i> dan Efisiensi Kerja	7
2.2.1 Pengertian Analisis <i>Lost Time</i>	7
2.2.2 Efisiensi Waktu Kerja.....	8
2.3 Produktivitas Alat Angkut	10
2.3.1 Waktu Edar (<i>Cycle Time</i>).....	12
2.3.2 Faktor Pengisian (FFm).....	13
2.3.3 <i>Swell Factor</i> (Faktor Pengembangan).....	14
2.3.4 <i>Density</i> (Densitas, Ton/M ³).....	15
2.4 Ketersediaan Alat Mekanis	16
2.5 <i>Match Factor</i> (MF).....	18
2.6 Metode Statistik	19
2.6.1 Nilai Rata-rata (<i>Mean</i>).....	20
2.6.2 Standar deviasi (s), dan Varian Rata-rata.....	21
BAB III METODE PENELITIAN	23
3.1 Gambaran Umum Wilayah Penelitian	23
3.1.1 Profile Perusahaan.....	23
3.1.2 Lokasi dan Kesampaian Daerah	24

3.1.3 Iklim dan Curah Hujan	24
3.2 Kondisi Geologi	25
3.2.1 Geologi Regional	25
3.2.1.1 Fisiografi	25
3.2.1.2 Stratigrafi	25
3.2.1.3 Struktur Geologi	26
3.2.2 Geologi Daerah Penelitian	26
3.2.2.1 Morfologi	26
3.2.2.2 Litologi	27
3.2.2.3 Struktur Geologi	27
3.3 Metode Penelitian	27
3.3.1 Survei Awal	27
3.3.2 Pengumpulan Data	28
3.3.3 Analisis Data	29
3.3.4 Langkah Kerja	30
3.3.5 Alat dan Bahan	32
3.3.6 Waktu Penelitian	33
3.3.7 Diagram Alir Pelaksanaan Skripsi	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	35
4.1 Hasil Penelitian	35
4.1.1 Waktu Pengangkutan Batubara.....	36
4.1.2 <i>Lost Time</i> Pengangkutan Batubara	38
4.1.3 Upaya Mengurangi <i>Lost Time</i>	39
4.1.3.1 <i>Loading</i>	40
4.1.3.2 Hambatan Karena Faktor Teknis.....	41
4.1.3.3 Hambatan Karena Faktor Non-Teknis	43
4.2 Pembahasan	46
4.2.1 Waktu Pengangkutan Batubara	46
4.2.2 <i>Lost Time</i> Pengangkutan Batubara	47
4.2.3 Upaya Pengurangan <i>Lost Time</i>	50
4.2.3.1 <i>Loading</i>	50
4.2.3.2 Hambatan Karena Faktor Teknis.....	51
4.2.3.3 Hambatan Karena Faktor Non-Teknis	52
BAB V PENUTUP.....	53
5.1 Kesimpulan	53
5.2 Saran.....	54

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 <i>Swell factor</i> Material	14
Tabel 2.2 Bobot isi	15
Tabel 3.1 Waktu Penelitian	33
Tabel 4.1 Data Waktu Pengangkutan Batubara	36
Tabel 4.2 Kondisi Standar dan Aktual Pengangkutan Batubara	38
Tabel 4.3 Perbedaan Waktu Kegiatan	39
Tabel 4.4 Perbedaan Waktu Kegiatan Sebelum dan Sesudah Perbaikan.....	44
Tabel 4.5 Kondisi Aktual Pengangkutan Batubara Sebelum Perbaikan dan Sesudah Perbaikan.....	45

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	34
Gambar 4.1 Unit <i>dump truck</i> HINO FM 260 JD	35
Gambar 4.2 Ukuran Batubara	40
Gambar 4.3 Hambatan Karena Faktor Kerusakan Alat Angkut	41
Gambar 4.4 Kecelakaan Alat Angkut Masuk Parit	42
Gambar 4.5 Kecelakaan Alat Angkut <i>Dump Truck</i> Terbalik Di Jalan <i>Hauling</i> ..	42
Gambar 4.6 <i>Lost Time</i> Pengangkutan Batubara Sebelum dan Sesudah Perbaikan.....	46

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran A Peta Kesampaian Daerah
- Lampiran B Peta Geologi Regional Penelitian
- Lampiran C Peta Jalan *Coal Hauling*
- Lampiran D Spesifikasi *Excavator* CAT 330
- Lampiran E Spesifikasi *Dump Truck* HINO FM 260 JD
- Lampiran F Waktu Pengangkutan Batubara
- Lampiran G Waktu Edar (Cta) Alat Angkut
- Lampiran H Waktu Hambatan Karena Faktor Kerusakan Alat Angkut (Teknis)
- Lampiran I Waktu Hambatan Karena Faktor *Human Error* (Teknis)
- Lampiran J Waktu Hambatan Karena Faktor *Standby* (Non-Teknis)
- Lampiran K Standar Pengangkutan Batubara
- Lampiran L Pengangkutan Batubara Aktual Di Lapangan
- Lampiran M Pengangkutan Batubara Aktual Di Lapangan Sesudah Perbaikan
- Lampiran N *Record* Aktivitas *Dump Truck* HINO FM 260 JD
- Lampiran O Dokumentasi Aktivitas Penelitian Di Lapangan

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT. Triaryani (TRA) merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang jasa penambangan batubara yang berada di Kecamatan Rawas Ilir Kabupaten Musi Rawas Provinsi Sumatera Selatan memiliki luas sebesar 2143 Ha dengan menggunakan metode penambangan terbuka (*open pit*).

Target produktivitas dari alat angkut HINO FM 260 JD yaitu 1760 ton per hari dengan waktu pengangkutan batubara efektif atau waktu pengangkutan batubara tidak melebihi dari waktu yang tersedia. Tetapi aktualnya dilapangan waktu pengangkutan batubara melebihi dari waktu kerja tersedia atau yang disebut dengan *lost time*. Penyebab waktu pengangkutan batubara melebihi dari waktu yang tersedia yaitu waktu hambatan melebihi dari standar waktu hambatan yang diberikan pada saat pengangkutan batubara dari *front* tambang menuju pelabuhan PT. Sriwijaya Bara Logistic (SBL) dan kembali ke *front* tambang PT. Triaryani sehingga waktu pengangkutan batubara tidak efektif dan mengakibatkan terjadinya *lost production* atau tidak tercapainya target produktivitas alat angkut.

Berdasarkan permasalahan tersebut maka dilakukan perhitungan berapa waktu pengangkutan batubara per trip, berapa *lost time* pengangkutan batubara per trip, dan apa upaya yang dilakukan untuk mengurangi *lost time*

agar dapat meningkatkan waktu pengangkutan batubara secara efektif dan target produktivitas per harinya tercapai, dengan menggunakan metode statistik yang bertujuan untuk menghitung estimasi waktu pengangkutan batubara dan *lost time* alat angkut.

Hal ini melatar belakangi penulis untuk melakukan penelitian dengan judul “Analisis *lost time dump truck* HINO FM 260 JD Pada Pengangkutan Batubara Dari *Front* Tambang PT. Triaryani Ke Pelabuhan PT. Sriwijaya Bara Logistic (SBL) dengan Menggunakan Metode Statistik”.

1.2 Rumusan Masalah

Penelitian yang dilakukan dalam hal ini mempunyai beberapa masalah yaitu antara lain :

1. Berapa waktu pengangkutan batubara dari *front* tambang menuju pelabuhan PT. Sriwijaya Bara Logistic (SBL) dan kembali ke *front* tambang PT. Triaryani ?
2. Berapa *lost time* pengangkutan batubara dari *front* tambang menuju pelabuhan PT. Sriwijaya Bara Logistic (SBL) dan kembali ke *front* tambang PT. Triaryani ?
3. Apa upaya yang dilakukan untuk mengurangi *lost time* pengangkutan batubara dari *front* tambang menuju pelabuhan PT. Sriwijaya Bara Logistic (SBL) dan kembali ke *front* tambang PT. Triaryani ?

1.3 Maksud dan Tujuan

1.3.1 Maksud

Maksud dari penelitian Skripsi ini adalah untuk mengurangi *lost time* pengangkutan batubara dengan menghitung waktu pengangkutan batubara dan waktu hambatan dari *front* tambang menuju pelabuhan PT. Sriwijaya Bara Logistic (SBL) dan kembali ke *front* tambang PT. Triaryani.

1.3.2 Tujuan

Tujuan dari Penelitian Skripsi ini adalah untuk :

1. Menghitung waktu pengangkutan batubara per trip.
2. Menghitung *lost time* pengangkutan batubara per trip.
3. Memberikan upaya untuk mengurangi *lost time* pengangkutan batubara per trip.

1.4 Manfaat

Manfaat yang diharapkan dalam kegiatan penelitian ini adalah :

- a. Manfaat Bagi Perguruan Tinggi
 - Sebagai tambahan referensi khususnya mengenai rencana meminimalisasikan *lost time* alat angkut batubara di pertambangan.
 - Membina kerja sama yang baik antara lingkungan akademis dengan lingkungan kerja.

b. Manfaat Bagi Perusahaan

- Hasil analisis yang dilakukan selama penelitian dapat menjadi bahan masukan bagi pihak perusahaan untuk menentukan kebijaksanaan perusahaan di masa yang akan datang khususnya di bidang pengangkutan batubara per trip.

c. Manfaat Bagi Mahasiswa

- Mahasiswa dapat menyajikan pengalaman dan data-data yang diperoleh selama penelitian ke dalam sebuah laporan hasil skripsi.
- dan Mahasiswa dapat mengenalkan dan membiasakan diri terhadap suasana kerja sebenarnya sehingga dapat membangun etos kerja yang baik, serta sebagai upaya untuk memperluas cakrawala wawasan kerja.

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari kegiatan penelitian ini adalah sebagai berikut hanya :

1. Membahas faktor yang mempengaruhi produktivitas alat angkut di tinjau dari faktor teknis (seperti: *cycle time* alat angkut, standar kapasitas *vessel* alat angkut, faktor pengisian muatan material-*vessel* alat angkut, kesediaan mekanis (*mechanical availability*), kesediaan fisik (*physical availability*), dan penggunaan efektif (*effective utilization*)), dan faktor non-teknis.
2. Tidak membahas perhitungan geometri jalan atau produksi.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Dengan diambilnya judul penelitian dalam penyusunan skripsi ini maka penulis mengambil beberapa sumber yang berkaitan dengan judul penelitian sebagai acuan penyusunan skripsi ini. Berikut ini penulis akan memaparkan secara singkat beberapa karya tulis yang menjadi acuan, yaitu sebagai berikut:

1. Veronica Alicia Agathasari menyatakan bahwa dalam meningkatkan produktivitas alat angkut masih terjadi keterlambatan-kertelambatan dalam penggunaan jam kerja yang tersedia, sehingga jam kerja efektif berkurang. Salah satu hambatan yang terjadi selama jam kerja adalah aktivitas *refuelling* unit alat angkut akibat antrian pada saat aktivitas *refuelling* adalah terjadinya *lost production* sehingga menurunkan jam kerja efektif suatu alat dan menurunkan produksi alat angkut tersebut target *refuelling* alat angkut selama berada di *pit stop* yaitu 15 menit tetapi aktual dialapangan alat angkut berada di *pit stop* lebih dari 15 menit karena adanya antrian dan tidak teraturnya kedatangan alat angkut di *pit stop*. Ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk mengoptimisasi penggunaan alat angkut antara lain dengan metode antrian untuk mencapai keberhasilan tersebut diperlukan suatu analisa dan perhitungan untuk mencapai produktivitas alat angkut yang optimal. Antrian timbul

disebabkan oleh kebutuhan akan layanan melebihi kemampuan (kapasitas) *pit stop*, sehingga alat angkut tidak bisa mendapat layanan disebabkan kesibukan *fuelman* melayani antrian. Sering timbulnya antrian yang panjang dapat mengakibatkan produksi alat angkut dapat berkurang dan kerugian pada perusahaan.

2. Surya Putra A menyatakan bahwa proses pengupasan tanah penutup (*overburden*) menggunakan alat mekanis. Tidak tercapainya sasaran produksi batubara dikarenakan banyaknya *lost time* (waktu kerja yang terbuang) karena adanya hambatan kerja baik hambatan yang dapat dihindari maupun hambatan yang tidak dapat dihindari. Dengan adanya hambatan-hambatan tersebut akan memperkecil waktu kerja efektif sehingga menyebabkan efisiensi kerja rendah. Upaya peningkatan produksi dapat dilakukan dengan cara meningkatkan waktu efektif kerja, waktu kerja tersedia, dan penambahan jumlah alat angkut yang dibutuhkan. Untuk dapat mencapai sasaran produksi sebaiknya dilakukan dengan pengawasan terhadap waktu kerja yang telah ditetapkan guna mencegah hambatan-hambatan yang terjadi selama bekerja.
3. Azi Setiady menyatakan bahwa target produksi yang ditetapkan oleh perusahaan bisa berbeda dengan hasil perhitungan produktivitas alat muat dan alat angkut dikarenakan masih tingginya faktor hambatan yang menyebabkan rendahnya efisiensi kerja dan tingginya *lost time*

(waktu yang terbuang) sehingga produksi yang dihasilkan oleh alat muat dan alat angkut belum mencapai target produksi.

Dengan dilakukannya analisis *lost time* menggunakan metode statistik maka diketahui jumlah *lost time* dari faktor-faktor yang menghambat pengangkutan batubara per trip yang mengakibatkan keterlambatan alat angkut untuk mengangkut batubara per hari dan mengakibatkan tidak tercapainya target produktivitas per hari. Kegiatan analisis *lost time* bertujuan yaitu ditemukan upaya-upaya perbaikan untuk mengurangi *lost time* akibat hambatan teknis dan non-teknis pada saat pengangkutan batubara.

2.2 Analisis *Lost Time* dan Efisiensi Kerja

2.2.1 Pengertian Analisis *Lost Time*

Pengertian analisis menurut kamus besar bahasa Indonesia (KBBI) adalah penyelidikan terhadap suatu peristiwa (karangan, perbuatan, dan lainnya) untuk mengetahui keadaan yang sebenarnya. Sedangkan pengertian *lost time* dalam kamus istilah pertambangan adalah waktu aktual melebihi dari waktu standar karena adanya hambatan faktor teknis dan non-teknis. Pada efisiensi kerja akan dijelaskan beberapa faktor yang mempengaruhi penilaian terhadap *lost time* pengangkutan batubara. (Sumber : Partanto Prodjosumarto, 1993)

2.2.2 Efisiensi Waktu Kerja

Efisiensi waktu kerja adalah penilaian terhadap pelaksanaan suatu pekerjaan atau merupakan suatu perbandingan antara waktu yang dipakai untuk bekerja dengan waktu yang tersedia. Praktik aktual di lapangan tentu masih terdapat keterlambatan – keterlambatan dalam penggunaan jam kerja yang tersedia, sehingga jam kerja efektif berkurang. Ada dua hal yang mempengaruhi efisiensi kerja yaitu sebagai berikut : (*Sumber : Partanto Prodjosumarto, 1993*)

1. Jumlah waktu kerja sesungguhnya

Jumlah waktu kerja sesungguhnya merupakan waktu yang digunakan untuk melakukan kegiatan pengangkutan batubara yang meliputi waktu menunggu, mengambil posisi, pengisian, pembuangan dan kosong.

2. Waktu hambatan yang terjadi

Waktu hambatan yang terjadi selama jam kerja dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu hambatan yang dapat dihindari dan hambatan yang tidak dapat dihindari. (*Sumber : Partanto Prodjosumarto, 1993*)

A. Waktu hambatan yang dapat dihindari

Adalah hambatan yang terjadi karena adanya penyimpangan-penyimpangan terhadap waktu kerja yang dijadwalkan. Hambatan tersebut antara lain ;

- 1). Kerusakan alat angkut

- 2). *Human Error*
- 3). Terlambat memulai pekerjaan sesudah jam istirahat
- 4). Berhenti Bekerja Sebelum Waktu Istirahat
- 5). Menghentikan Pekerjaan Sebelum Waktu Kerja Selesai

B. Waktu hambatan yang tidak dapat dihindari

Adalah hambatan yang terjadi pada waktu kerja yang menyebabkan hilangnya waktu kerja dikarenakan kondisi alam atau kegiatan rutin yang harus dilaksanakan, maka diperlukan waktu toleransi terhadap hambatan tersebut yaitu, antara lain:

- 1) Hujan
- 2) Kabut
- 3) Penyekrapan jalan setelah hujan

Menurut Partanto Prodjosumarto (2000), dengan mengetahui waktu kerja efektif, maka dapat diketahui efisiensi waktu kerja alat mekanis, yaitu:

$$\text{Efisiensi waktu kerja} = \frac{\text{Waktu produksi efektif (We)}}{\text{Waktu kerja tersedia}} \times 100\%$$

$$\text{Waktu produksi efektif (We)} = \text{Waktu kerja tersedia} - \text{Waktu hambatan}$$

Kasus yang mengakibatkan tidak optimalnya penggunaan alat angkut ini dikarenakan masih adanya keterlambatan-keterlambatan dalam penggunaan jam kerja yang tersedia, sehingga waktu produksi efektif berkurang. Contohnya pada saat pengangkutan batubara waktu kerja yang seharusnya digunakan untuk alat angkut berproduksi tetapi

pada saat pengangkutan batubara terjadi hambatan-hambatan yang mengakibatkan keterlambatan alat angkut untuk mengangkut batubara maka mengakibatkan tidak optimalnya alat angkut berproduksi sehingga terjadinya *lost production*.

2.3 Produktivitas Alat Angkut

Perhitungan produktivitas alat angkut terdapat dua macam kemampuan alat yaitu kemampuan alat secara teoritis dan kemampuan alat secara nyata. Produktivitas teoritis alat merupakan hasil terbaik secara perhitungan yang dapat dicapai suatu hubungan kerja alat selama waktu operasi tersedia dengan memperhitungkan faktor-faktor koreksi yang ada. Penggunaan alat angkut pada setiap tahap kegiatan penambangan memerlukan pertimbangan yang matang, dikarenakan kemampuan produksi pada setiap tahap akan mempengaruhi tahap kegiatan selanjutnya, bahkan seluruh rangkaian kegiatan penambangan. Begitu juga dengan pemilihan jenis kapasitas produksi alat yang akan digunakan perlu disesuaikan dengan target produksi yang ingin di capai. Kemampuan produktivitas alat angkut dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut : (*Sumber : Prodjosumarto Partanto, 1993*)

$$Pa = \frac{60}{Cta} \times Ek \times (Np \times Hm \times FFm) \times Sf \times \rho i$$

$$Pj = Pa \times Ja$$

$$Ph = Pj \times \text{Waktu yang Tersedia}$$

$$Pb = Ph \times \text{Hari kerja dalam satu bulan}$$

Keterangan :

P_a = Produktivitas per alat angkut, Ton/Jam

P_j = Produktivitas keseluruhan alat angkut, Ton/Jam

P_h = Produktivitas keseluruhan alat angkut, Ton/Hari

P_b = Produktivitas keseluruhan alat angkut, Ton/Bulan

J_a = Jumlah alat angkut yang beroperasi

C_{ta} = Waktu edar alat angkut, menit

E_k = Efisiensi waktu kerja (%)

N_p = Banyak pengisian *vessel dump truck* (bak) dalam satu kali *loading* oleh *bucket* alat muat

H_m = Kapasitas *bucket alat muat*

FF_m = Faktor pengisian (%)

S_f = Faktor pengembangan (*swell factor*), %

ρ_i = *Density* (Ton/Bcm)

Sedangkan untuk menghitung *lost time* dan *lost production* alat angkut

dapat menggunakan persamaan di bawah ini :

$$Lost\ Time = (W_p) - (W_t)$$

$$L_{pa} = P_{a_{aktual}} \times Lost\ time$$

Keterangan :

Lost time = Waktu terbuang selama unit mengangkut batubara per trip
(jam/trip)

W_p = Estimasi waktu pengangkutan batubara dilapangan

W_t = Waktu yang tersedia

L_{pa} = *Lost production* alat angkut (ton/hari)

P_a = Produktivitas (ton/jam)

Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas alat yang digunakan pada kegiatan pengangkutan batubara, yaitu : (*Sumber : Yanto Indonesianto, 2008*)

2.3.1 Waktu Edar (*Cycle Time*)

Waktu edar adalah waktu yang diperlukan oleh alat mekanis untuk menyelesaikan sekali putaran kerja, dari mulai kerja sampai dengan selesai dan bersiap-siap memulainya kembali. Pada kegiatan penambangan, waktu edar (*cycle time*) alat angkut dapat dihitung sebagai berikut : (*Sumber : Yanto Indonesianto, 2008*)

$$C_{ta} = T_{a1} + T_{a2} + T_{a3} + T_{a4} + T_{a5} + T_{a6} + T_{a7}$$

Berikut ini adalah rumus perhitungan waktu tempuh : (*Sumber : Soedjo, P 2004*)

$$\text{Waktu} = \frac{\text{Jarak}}{\text{Kecepatan}}$$

Keterangan :

C_{ta} = Waktu edar alat angkut, detik

T_{a1} = Waktu *manuver loading poin*, detik

Ta ₂	= Waktu diisi muatan (<i>loading</i>), detik
Ta ₃	= Waktu mengangkut muatan (<i>hauling</i>), detik
Ta ₄	= Waktu <i>manuver dumping area</i> , detik
Ta ₅	= Waktu pengosongan muatan (<i>dumping</i>), detik
Ta ₆	= Waktu kembali kosong (<i>return</i>), detik
Ta ₇	= Waktu menunggu untuk dimuat (antri), detik
Waktu	= Waktu tempuh (Jam)
Jarak	= Jarak tempuh (Km)
Kecepatan	= Rata-rata kecepatan (Km/Jam)

2.3.2 Faktor Pengisian (FFm)

Faktor pengisian merupakan perbandingan antara kapasitas nyata suatu alat dengan kapasitas teoritis alat tersebut. Faktor pengisian suatu alat angkut sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu : ukuran material, kondisi material, jumlah *stock* material yang sedang dikerjakan (*angle of refuse*), keterampilan dan pengalaman operator dan kandungan air.

Pendekatan yang umum dilakukan untuk menentukan faktor pengisian, yaitu dengan metode pengukuran langsung dilapangan yaitu mengukur volume material yang terambil (kapasitas nyata bak *dump truck*) dibandingkan dengan volume teoritis dari *vessel* (kapasitas teoritis bak *dump truck*) yang secara matematis menggunakan persamaan rumus sebagai berikut : (Sumber : Yanto Indonesianto, 2008)

$$\text{FFm} = \frac{\text{Kapasitas nyata}}{\text{Kapasitas teoritis}} \times 100 \%$$

Dimana :

FFm : Faktor pengisian (*fill factor*), %

Kapasitas Nyata : Kapasitas *vessel* yang terambil (bak), (m³)

Kapasitas Teoritis : Kapasitas *vessel* (bak), (m³)

2.3.3 Swell Factor (Faktor Pengembangan)

Material di alam ditemukan dalam keadaan padat dan terkonsolidasi dengan baik, sehingga hanya sedikit bagian-bagian yang kosong atau ruangan-ruangan yang terisi udara (*voids*) diantara butir-butirnya, lebih-lebih kalau butir-butir itu halus sekali. Akan tetapi bila material tersebut digali dari tempat aslinya, maka akan terjadi pengembangan atau pemuai volume (*swell*). Berikut nilai *swell factor* dari beberapa material : (Sumber : Yanto Indonesianto, 2008).

Tabel 2.1. Swell factor Material

No	Material	Bobot Isi	Swell Factor
		lb/cu yd insitu	(in bank correction factor)
1	Bauksit	2.700 – 4.325	0,075
2	Tanah liat, kering	2.300	0,85
3	Tanah liat, basah	2.800 – 3.000	0,82 – 0,80
4	Antrasit (<i>anthracite</i>)	2.200	0,74
5	Batubara <i>bituminous – subbituminous</i>	1.900	0,74
6	Bijih tembaga (<i>cooper ore</i>)	3.800	0,74
7	Tanah biasa, kering	2.800	0,85
8	Tanah biasa, basah	3.370	0,85
9	Tanah biasa bercampur pasir dan kerikil (<i>gravel</i>)	3.100	0,90
10	Kerikil kering	3.250	0,89
11	Kerikil basah	3.600	0,88
12	Granit, pecah-pecah	4.500	0,67 – 0,56
13	Hematit, pecah-pecah	6.500 – 8.700	0,45

Bersambung

Lanjutan **Tabel 2.1.** *Swell factor* Material

No	Material	Bobot Isi	<i>Swell Factor</i>
		<i>lb/cu yd insitu</i>	<i>(in bank correction factor)</i>
14	Batu kapur, pecah-pecah	2.500 – 4.200	0,60 – 0,57
15	16. Lumpur	2.160 – 2.970	0,83
16	Lumpur sudah ditekan (<i>packed</i>)	2.970 – 3.510	0,83
17	Pasir, kering	2.200 – 3.250	0,89
18	Pasir, basah	3.300 – 3.600	0,88
19	Serpih (<i>shale</i>)	3.000	0,75
20	Batu sabak (<i>slate</i>)	4.590 – 4.860	0,77

2.3.4 Density (Densitas, Ton/M³)

Densitas didefinisikan sebagai massa per unit volume. Salah satu karakteristik fisik batuan dan bijih yang dipergunakan untuk konversi ukuran dari volume menjadi tonase. Berikut rumus perhitungan densitas : (Sumber : Yanto Indonesianto, 2008)

$$(\rho_i) = \frac{\text{Massa (Ton)}}{\text{Volume (m}^3\text{)}} \dots\dots\dots (2.1)$$

$$1 \text{ Ton} = 2000 \text{ lb}$$

$$1 \text{ yd} = 0.914 \text{ meter}$$

Berikut ini adalah tabel bobot isi dan kalori dari material batubara yang ada di lokasi penelitian :

Tabel 2.2. Bobot isi

No	Material	Bobot Isi	<i>Swell Factor</i>	H2O	C	Kalori
		<i>lb/cu yd insitu</i>	<i>(in bank correction factor)</i>	(%)	(%)	(Kcal/kg)
1	Batubara <i>Subbituminous</i>	1.900	0,74	23.4	42.4	5403

(Sumber : Considine, 1974)

2.4 Ketersediaan Alat Mekanis

Salah satu hal yang mempengaruhi produksi dan kebutuhan alat angkut adalah masalah ketersediaan (*availability*) alat. Ketersediaan alat merupakan faktor yang menunjukkan kondisi alat-alat mekanis yang digunakan dalam melakukan pekerjaan dengan memperhatikan kehilangan waktu selama waktu kerja dari alat yang tersedia. . (Sumber : *Indonesianto, 2008*)

Ketersediaan alat dikatakan baik apabila persen ketersediaan alat berkisar antara 83-92%, dikatakan sedang apabila berkisar antara 75-83%, dikatakan kurang apabila berkisar antara 67-75% dan dikatakan sangat kurang apabila kurang dari 67% (Sumber : *Pemindahan Tanah Mekanis, Partanto, 1995*).

1) Ketersediaan Mekanis (*Mechanical Availability*)

Faktor yang menunjukkan ketersediaan alat dalam melakukan pekerjaan dengan memperhatikan kehilangan waktu yang digunakan untuk memperbaiki mesin, perawatan dan alasan mekanis lainnya. Jika nilai ketersediaan mekanis kecil maka kondisi mekanis alat kurang baik.

Mechanical availability (MA) juga dapat dikatakan sebagai suatu cara untuk mengetahui kondisi mekanis yang sesungguhnya dari alat yang sedang dipergunakan dengan menggunakan persamaan sebagai berikut : (Sumber: *Indonesianto, 2008*)

$$MA = \frac{W}{(W+R)} \times 100\%$$

Keterangan:

M_a = *Mechanical availability*

W = *Working hours* atau jumlah jam kerja alat, jam

Waktu yang dibebankan kepada seseorang operator suatu alat yang dalam kondisi dapat dioperasikan artinya tidak rusak, meliputi setiap keterlambatan yaitu pulang ke lokasi kerja, pindah tempat, pelumasan dan pengisian bahan bakar serta keadaan cuaca.

R = *Repair hours* atau jumlah jam perbaikan, jam

Waktu untuk perbaikan atau waktu yang hilang karena menunggu saat perbaikan termasuk juga waktu untuk penyediaan suku cadang serta waktu untuk perawatan preventif.

2) Kesiediaan Fisik (*Physical Availability*)

Merupakan catatan mengenai keadaan fisik dari alat yang sedang dipergunakan. *Physical Availability* (PA) juga merupakan faktor yang menunjukkan kesiediaan alat untuk melakukan kerja dengan memperhitungkan waktu yang hilang karena rusaknya jalan, faktor cuaca dan lain-lain. Kesiediaan fisik selalu lebih besar dari kesiediaan mekanis, berarti alat belum digunakan sesuai dengan kemampuannya. (*Sumber : Indonesianto, 2008*)

$$PA = \frac{W + S}{W + S + R} \times 100\%$$

Keterangan :

S = *Standby hours* atau jumlah jam kerja suatu alat yang tidak dapat dipergunakan padahal alat tersebut tidak rusak atau dalam keadaan siap beroperasi, jam

$W + S + R = \text{Scheduled hours}$ atau jumlah seluruh jam kerja dimana alat dijadwalkan untuk beroperasi, jam

3) Penggunaan Efektif (*Effective Utilization*)

Faktor yang menunjukkan berapa persen dari seluruh waktu kerja yang tersedia dapat dimanfaatkan untuk bekerja efektif atau persentasi waktu yang dimanfaatkan oleh alat untuk bekerja dari sejumlah waktu kerja yang tersedia. (Sumber : Indonesianto, 2008)

$$EU = \frac{W}{W + S + R} \times 100\%$$

Keterangan :

W = *Working hours* atau jumlah jam kerja

$W + S + R$ = *Scheduled hours* atau jumlah seluruh jam kerja dimana alat dijadwalkan untuk beroperasi, jam

2.5 Match Factor (MF)

Match factor (MF) adalah persentase keserasian antara alat gali muat dan alat angkut pada saat beroperasi. Berikut rumus perhitungan *match factor*

(MF) : (Sumber : Pemindahan Tanah Mekanis, Partanto, 1995)

$$\text{Match Factor (MF)} = \frac{N_a \times n \times C_{tm}}{N_m \times C_{ta}} \dots\dots\dots (2.2)$$

Keterangan :

N_a = Jumlah alat angkut

N_m = Jumlah alat gali muat

n = Banyaknya pengisian tiap satu alat angkut

C_{ta} = Waktu edar alat angkut

C_{tm} = Waktu edar alat gali muat

Ketentuan :

MF = 1 (serasi antara alat gali muat 100% atau mendekati 100%)

MF < 1 (alat angkut bekerja penuh, alat muat mempunyai waktu tunggu)

MF > 1 (alat muat bekerja penuh, alat angkut mempunyai waktu tunggu)

2.6 Metode Statistik

Statistik adalah sekumpulan angka untuk menerangkan sesuatu, baik angka yang belum tersusun dalam suatu daftar atau grafik. Berdasarkan pengertian ini, statistik diartikan dalam arti sempit, yaitu keterangan ringkas berbentuk angka-angka. (Sumber : Ir. M. Iqbal Hasan, 1999)

Statistik juga dapat diartikan sebagai sekumpulan angka-angka mengenai suatu masalah, sehingga juga dapat diartikan sebagai suatu ukuran yang dihitung dari sekumpulan data dan merupakan wakil dari data itu. Dalam bidang ilmu pengetahuan atau metode ilmu yang mempelajari pengumpulan, pengaturan, perhitungan, penggambaran, dan pengambilan data, serta penarikan suatu kesimpulan yang valid berdasarkan penganalisaan yang dilakukan dan pembuatan keputusan yang rasional. (Sumber : Ir. M. Iqbal Hasan, 1999)

Sedangkan yang dimaksud dengan metode statistik adalah bagaimana cara-cara mengumpulkan data atau fakta, mengolah, menyajikan, dan menganalisa, penarikan kesimpulan serta pembuatan keputusan yang cukup

beralasan berdasarkan fakta dan penganalisaan yang dilakukan. Dalam kegiatan penelitian, penulis menggunakan metode statistik deskriptif. Fungsi dari metode statistik diskriptif untuk penelitian ini yaitu memperoleh nilai rata-rata, simpangan baku dan menjelaskan data dalam bentuk grafik agar data lebih mudah dipahami oleh pengguna data ataupun pembaca.

Tujuan menggunakan metode statistik yaitu untuk melakukan perhitungan waktu aktual pengangkutan batubara dengan cara memperhatikan jadwal waktu kerja tersedia pada saat alat angkut beraktivitas sehingga mengetahui *lost time*. Sesuai dengan kebutuhannya untuk mendapatkan nilai *lost time*, ada beberapa rumus statistik yang akan digunakan yaitu sebagai berikut :

2.6.1 Nilai Rata-rata (*Mean*)

Nilai rata-rata dapat dihitung menggunakan rumus : (*Sumber : Yusuf Wibisono, 2015*)

$$\bar{X} = \frac{(x_1 + x_2 + x_3 + x_4)}{n} \dots\dots\dots (2.3)$$

Dimana :

\bar{X} = nilai rata-rata (*mean*)

X_1 = nilai sampe ke 1

n = jumlah sampel

2.6.2 Standar Deviasi (s) dan Varian Rata-rata

Standar deviasi (*simpangan baku*) adalah suatu nilai yang menunjukkan tingkat (derajat) variasi kelompok atau ukuran standar penyimpangan dari deratanya. Simbol standar deviasi untuk sampel yaitu s. Standar deviasi dapat dihitung menggunakan rumus : (*Sumber : Yusuf Wibisono, 2015*)

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2} \quad \dots\dots\dots (2.4)$$

$$S^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 \quad \dots\dots\dots (2.5)$$

Keterangan :

S = Standar deviasi

S² = Varian Rata-rata

n = sampel

Ketentuan jika :

Nilai S = 0 (Data pengamatan homogen, semua data memiliki nilai yang identik).

Nilai S semakin besar (Data pengamatan semakin menyebar dan memiliki kecenderunagn setiap data berbeda satu sama lain).

Jika nilai S = \bar{X} (Nilai standar deviasi sensitif terhadap nilai ekstrim).

Fungsi dari standar deviasi dalam penelitian skripsi ini untuk mengetahui apakah sampel data yang diambil mewakili seluruh populasi.

Jika mencari data yang tepat untuk suatu populasi sangat sulit untuk

dilakukan dikarenakan kondisi lapangan yang tidak memungkinkan maka perlu dilakukan perhitungan standar deviasi. Adapun fungsi lainnya dari standar deviasi yaitu untuk : (*Sumber : Sudjana, 2005*)

1. Mengetahui besar perbedaaan dari nilai sampel terhadap rata-rata.
2. Menyatakan keragaman sampel.
3. Mengukur tingkat kepercayaan pada kesimpulan statistik.



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Gambaran Wilayah Penelitian

3.1.1 Profile Perusahaan

PT. Triaryani merupakan pemilik tiga konsesi batubara di Sumatera Selatan yang sedang dalam tahap pengembangan tambang. PT. Triaryani terletak pada Kecamatan Rawas Ilir, Kabupaten Musi Rawas, Provinsi Sumatera Selatan. Perusahaan ini memiliki luas area 2143 ha. Meningkatnya persaingan di bisnis restoran dan hiburan membuat perusahaan menelaah kembali strategi dan perencanaan pengembangan bisnis dengan tujuan memberikan pertumbuhan kinerja yang lebih menarik bagi para penanam modal dan pemilik saham. Dengan mempertimbangkan berbagai prospek usaha yang berpotensi untuk dijajaki, perusahaan memperoleh kesimpulan bahwa bisnis pertambangan khususnya batubara adalah salah satu bisnis yang paling menjanjikan dan sesuai.

Dalam kurun waktu sepuluh tahun terakhir, industri batu bara nasional mengalami peningkatan signifikan, baik dalam hal produktivitas maupun harga jual. Peluang bisnis batu bara juga diprediksi sangat menguntungkan mengingat batubara merupakan salah satu sumber energi utama yang tidak dapat diperbaharui.

Sesuai dengan strategi yang telah ditetapkan, perusahaan menjalankan transformasi usaha dari bisnis restoran dan hiburan ke pertambangan

khususnya batubara dengan melakukan penerbitan atas 820 juta saham baru melalui *right issue*. Dana yang diperoleh dari *right issue* kemudian digunakan untuk mengakuisisi dua entitas anak yaitu PT. Internasional Prima Coal (IPC) dan PT. Triaryani (TRI) yang akan menjadi perusahaan operasional bagi SMMT. Perusahaan juga telah menyelesaikan proses divestasi usaha pada bisnis restoran dan hiburan dan mengubah identitas serta logo perusahaan untuk lebih mewakili aktivitas usahanya di bidang industri pertambangan.

3.1.2 Lokasi dan Kesampaian Daerah Pengamatan

Untuk mencapai lokasi WIUP PT. Triaryani dari Palangkaraya rutanya adalah sebagai berikut :

1. Palangkaraya – Jakarta dapat ditempuh dengan jalur udara yaitu pesawat sejauh 1283 km selama 1 jam 30 menit.
2. Jakarta – Lubuklinggau dapat ditempuh dengan jalur udara yaitu pesawat sejauh 794 km selama 1 jam 45 menit.
3. Lubuklinggau – WIUP PT. Triaryani dapat ditempuh dengan menggunakan kendaraan roda 4 menuju Desa Beringin Makmur II, Kecamatan Rawas Illir, Kabupaten Musi Rawas Utara sejauh kurang lebih 232 km selama 4-5 jam.

3.1.3 Iklim Dan Curah Hujan

Iklim Lubuklinggau adalah diklasifikasikan sebagai tropis. Lubuklinggau adalah kota dengan curah hujan yang signifikan. Bahkan di

bulan terkering terdapat banyak hujan. Menurut Koppen dan Geiger, iklim ini diklasifikasikan sebagai Af. Suhu rata-rata tahunan adalah 28°C di Lubuklinggau. Curah hujan tahunan rata-rata adalah 2623 mm.

3.2 Kondisi Geologi

3.2.1 Geologi Regional

3.2.1.1 Fisiografi

Daerah regional penelitian merupakan daerah perbukitan bergelombang yang dimana dari arah barat menuju ke arah timur merupakan perbukitan bergelombang dan dari arah utara menuju ke arah selatan merupakan daerah perbukitan bergelombang. Daerah regional dialiri oleh dua aliran sungai yang dimana satu sungai mengalir ke daerah selatan dan satu sungai lainnya mengalir ke daerah timurlaut.

3.2.1.2 Stratigrafi

Stratigrafi daerah regional terbentuk berdasarkan proses sedimentasi (pengendapan) dengan memiliki tiga formasi yaitu Formasi Air Benakat, Formasi Muara Enim dan Formasi Kasai. Pada Formasi Air Benakat terdiri atas batupasir, batulempung, batulanau, dan perselingan antara batupasir dan batulempung atau batulanau. Formasi ini berketebalan mencapai 330 meter. Pada Formasi Muara Enim terdiri atas batulempung dengan sisipan batupasir dan batubara. Formasi Muara Enim ini berketebalan 120 meter. Pada Formasi Kasai terdiri atas batupasir tuffan, lempung, dan

kerakal dan lapisan tipis batubara. Formasi Kasai ini berketebalan 140 meter.

3.2.1.3 Struktur Geologi

Pola struktur di daerah regional kecenderungan berarah utara-selatan dan kemiringan berarah timur-barat. Pola struktur lipatan disebabkan adanya gaya kompresi dari gaya tegasan utama yang berarah baratdaya-timurlaut sehingga membentuk lipatan yaitu sinklin seperti yang dijumpai pada daerah pegunungan dan perbukitan bergelombang kemudian membentuk lipatan antiklin yang dijumpai pada daerah dataran rendah serta membentuk sesar mendatar pada daerah timur dan baratlaut.

3.2.2 Geologi Daerah Penelitian

3.2.2.1 Morfologi

Daerah penelitian terdapat disebelah timur pegunungan dan dikelompokkan menjadi dua satuan morfologi yaitu satuan morfologi perbukitan bergelombang dan pedataran. Satuan morfologi perbukitan bergelombang menempati sebagian besar daerah penelitian. Sedangkan untuk satuan morfologi pedataran menempati bagian timurlaut. Daerah penelitian dialiri oleh dua sungai dan kedua sungai bermuara ke sungai rawas.

3.2.2.2 Litologi

Litologi daerah penelitian tersusun oleh dua batuan yaitu batuan sedimen klastik dan non-klastik. Batuan sedimen klastik terdiri atas batupasir, batulempung, dan batulanau. Batuan sedimen non-klastik yaitu batubara. Untuk batupasir yaitu berwarna abu-abu terang. Untuk batulempung yaitu berwarna abu-abu terang sampai abu-abu tua. Untuk batulanau yaitu berwarna abu-abu terang dan untuk batubara yaitu berwarna hitam.

3.2.2.3 Struktur Geologi

Pola struktur lipatan pada daerah penelitian disebabkan hasil gaya kompresi dari gaya tegasan utama yang berarah baratdaya-timurlaut sehingga membentuk lipatan yaitu antiklin yang berada pada arah timur dan selatan.

3.3 Metode Penelitian

3.3.1 Survei Awal

A. Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan pemeriksaan atau penelitian baik dengan cara pengumpulan sumber-sumber informasi yang berkaitan dengan *lost time* pada pengangkutan batubara, rumus-rumus untuk menghitung *lost time* pada pengangkutan batubara, waktu setiap hambatan dalam

pengangkutan batubara maupun dengan cara wawancara selama penelitian dilapangan.

B. Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini dikelompokkan menjadi :

a) Data Primer, dalam hal ini penulis mengumpulkan untuk data primer

yaitu :

- Data waktu pengangkutan batubara per trip dari *front* tambang PT. Triaryani ke pelabuhan PT. Sriwijaya Bara Logistic (SBL) kemudian kembali ke *front* tambang PT. Triaryani.
- Kapasitas muatan *vessel* (bak) *dump truck* Hino FM 260 JD.
- Waktu hambatan kerja alat yang ada dilapangan dari awal *shift* sampai diakhir *shift*.

b) Data Sekunder, dalam hal ini penulis mengumpulkan untuk data sekunder yaitu:

- Profil perusahaan.
- Spesifikasi *dump truck* Hino FM 260 JD.
- Data waktu efisiensi kerja dari alat angkut *dump truck* Hino FM 260 JD.
- Data produktivitas pengangkutan batubara bulan Agustus 2018.

3.3.2 Pengumpulan Data

Di dalam melaksanakan skripsi ini, penulis menggunakan beberapa metode untuk mengumpulkan data yaitu sebagai berikut :

a. Metode Pengamatan (*Observasi*)

Dilakukan dengan cara mengadakan pengamatan secara langsung dilapangan terhadap hal-hal yang berkaitan dengan analisis *lost time* pengangkutan batubara.

b. Metode Wawancara (*Interview*)

Metode ini dilakukan dengan cara mencari data melalui penjelasan secara langsung di lapangan dan di kantor oleh pembimbing lapangan dari pihak departemen produksi perusahaan PT. Triaryani.

c. Metode Dokumentasi

Dalam proses ini penulis menggunakan foto-foto selama kegiatan penelitian dilapangan, rekaman wawancara, tulisan-tulisan wawancara dan buku-buku yang digunakan untuk mencari data.

d. Metode Kuantitatif

Metode ini dilakukan dengan cara penghitungan matematis terhadap sumber data baik itu data primer dan data sekunder yang digunakan untuk mengumpulkan data.

3.3.3 Analisis Data

A. Metode Statistik

Berdasarkan kegunaanya, hubungan antara metode statistik dengan analisis *lost time* pada pengangkutan batubara yaitu:

- 1) Untuk menganalisis keakuratan data waktu pengangkutan batubara yang diperoleh dari lapangan.

- 2) Untuk mengetahui nilai *lost time* pengangkutan batubara per trip.
- 3) Untuk menganalisis faktor-faktor yang menyebabkan adanya waktu hambatan pada pengangkutan batubara sehingga terjadinya *lost time*.

3.3.4 Langkah Kerja

1. Tahap Persiapan

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan sumber-sumber informasi yang berkaitan dengan *lost time* pada pengangkutan batubara, baik itu rumus-rumus untuk menghitung waktu yang terbuang pada pengangkutan batubara, waktu-waktu hambatan dalam pengangkutan batubara dan lain sebagainya.

2. Tahap Pengumpulan Data

a. Data Primer

- 1) Mengamati dan mencatat waktu selama pengangkutan batubara dari *front* tambang menuju pelabuhan PT. Sriwijaya Bara Logistic (SBL) dan kembali ke *front* tambang.
- 2) Pengukuran kapasitas muatan *vessel* (bak) *dump truck* Hino FM 260 JD.
- 3) Pengamatan terhadap kegiatan pengangkutan batubara serta mencatat apa saja waktu hambatan kerja alat yang ada dilapangan dari awal *shift* sampai diakhir *shift*.

b. Data Sekunder

- 1) Profil perusahaan.
- 2) Spesifikasi *dump truck* Hino FM 260 JD.
- 3) Data waktu efisiensi kerja dari alat angkut *dump truck* Hino FM 260 JD.
- 4) Data produktivitas pengangkutan batubara bulan Agustus 2018.

3. Tahap Pengolahan Data.

Setelah didapatkan kedua data berikut ini, yaitu :

a. Data Primer

- 1) Data waktu pengangkutan batubara per trip.
- 2) Data ukuran kapasitas muatan *vessel* (bak) *dump truck* Hino FM 260 JD.
- 3) Data waktu hambatan kerja alat yang ada dilapangan dari awal *shift* sampai diakhir *shift*.

b. Data Sekunder:

- 1) Profil perusahaan.
- 2) Spesifikasi *dump truck* Hino FM 260 JD.
- 3) Data waktu efisiensi kerja dari alat angkut *dump truck* Hino FM 260 JD.
- 4) Data produktivitas pengangkutan batubara bulan Agustus 2018.

Kemudian diolah dan dianalisis (menggunakan metode statistik dan perhitungan produktivitas alat angkut) mengenai permasalahan-

permasalahan yang telah diamati dilapangan. Setelah itu, dicari solusi untuk menyelesaikan permasalahan yang ada dilapangan, selanjutnya data-data yang telah diolah dan dianalisis tersebut disusun menjadi suatu laporan.

4. Tahap Penyusunan Laporan

Setelah menganalisis data, maka ditarik kesimpulan. Hasil dari data keseluruhan dirangkum ke dalam laporan tertulis untuk dipertanggung jawabkan dalam bentuk laporan hasil penelitian skripsi. Adapun langkah kegiatan dalam penelitian untuk skripsi ini dijabarkan dalam diagram alir penelitian pada Gambar 3.5.

3.3.5 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian skripsi di PT. Triaryani Kecamatan Rawas Ilir Kabupaten Musi Rawas Provinsi Sumatera Selatan yaitu :

1. *Global Positioning System (GPS)* Garmin
2. Kamera digital
3. Laptop
4. dan Alat perlindungan diri dan pakaian dinas harian.

3.3.6 Waktu Penelitian

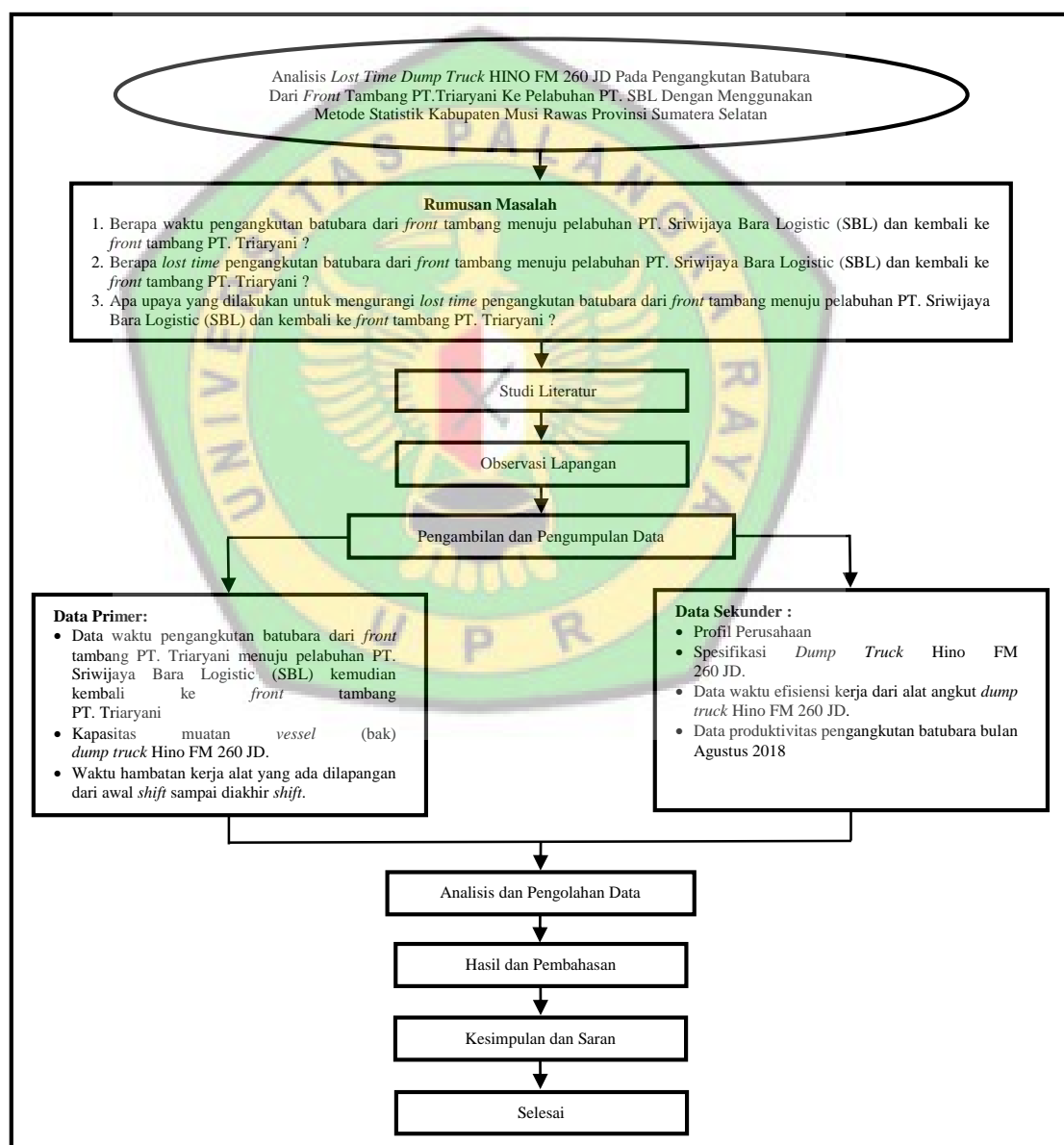
Penelitian Skripsi ini dilakukan selama 8 minggu yaitu dari tanggal 5 Agustus sampai dengan 29 september 2018 di departemen produksi di PT. Triaryani Kecamatan Rawas Ilir Kabupaten Musi Rawas Provinsi Sumatera Selatan dengan rincian pelaksanaan kegiatan berikut ini:

Tabel 3.1. Waktu Penelitian

No	Kegiatan	TAHUN 2018												Tahun 2019										
		Bulan																						
		Agustus (VIII)				September (IX)				Oktober (X)				(XI)	(XII)	(I)	(II)	(III)	(IV)	(V)	(VI)	(VII)	(VIII)	(IX)
I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV													
1	Persiapan	■																						
2	Studi Literatur	■																						
3	Konsultasi Proposal	■																						
4	Seminar Proposal																							
5	Revisi Proposal																							
6	Observasi Lapangan		■	■																				
7	Pengambilan Data		■	■	■	■	■																	
8	Pengolahan Data		■	■	■	■	■																	
9	Pembuatan Laporan					■	■	■	■															
10	Presentasi Laporan (PT.TRA)																							
11	Revisi & Konsultasi (PT.TRA)							■	■															
12	Konsultasi Hasil Skripsi																							
13	Seminar Hasil Skripsi																							
14	Revisi Seminar Hasil																							
15	Ujian Akhir																							

3.3.7 Diagram Alir Pelaksanaan Skripsi

Secara keseluruhan kegiatan penelitian dapat dijabarkan ke dalam bagan alir pada **Gambar 3.1**, dimana bagan alir tersebut berisi data primer dan data sekunder yang digunakan dalam pengolahan dan sehingga menghasilkan kesimpulan yang dapat menganalisis penyebab permasalahan dalam penelitian.



Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

PT. Triaryani (TRA) memiliki 80 unit *dump truck* tetapi yang dapat beroperasi 66 unit. *Dump truck* sangat diperlukan untuk memenuhi kebutuhan pengangkutan batubara dari pit rajawali PT. Triaryani (TRA) menuju pelabuhan PT. SBL dan kembali menuju ke pit rajawali PT. Triaryani (TRA). Adapun tipe unit *dump truck* yang dimiliki oleh PT. Triaryani (TRA) yaitu HINO FM 260 JD. Untuk spesifikasi *dump truck* HINO FM 260 JD dapat dilihat pada lampiran E.



Gambar 4.1. Unit *dump truck* HINO FM 260 JD

4.1.1 Waktu Pengangkutan Batubara

Berikut ini adalah tabel waktu pengangkutan batubara dari tanggal 09 sampai 31 Agustus 2018 :

Tabel 4.1. Data Waktu Pengangkutan Batubara

No	Nomor Unit	Tonase	Total Bucket	Tanggal	Working (Cta)	Waktu Hambatan	Istirahat	Durasi Pengangkutan
			CAT 330		(hh:mm)	(hh:mm)	(hh:mm)	(hh:mm)
			(n)		A	B	C	D = (A + B) - C
1	LMA 2881	26.48	17	09/08/2018	11:56	08:35	06:00	20:31
2	LMA 2821	28.23	19	10/08/2018	11:56	10:40	07:00	22:36
3	LMA 3581	30.00	20	11/08/2018	11:54	05:10	04:00	17:04
4	LMA 2881	29.24	19	13/08/2018	11:54	07:45	06:00	19:39
5	LMA 3501	30.07	20	14/08/2018	11:52	09:30	06:00	21:22
6	LMA 3601	27.06	18	15/08/2018	11:54	04:45	05:00	16:39
7	LMA 2951	27.74	19	16/08/2018	11:57	11:40	07:00	23:37
8	LMA 2801	28.15	19	18/08/2018	11:53	09:10	06:00	21:03
9	LMA 3691	27.25	19	20/08/2018	11:50	08:55	06:00	20:45
10	LMA 2921	30.41	20	21/08/2018	11:55	09:50	08:00	21:45
11	LMA 3471	28.21	19	23/08/2018	12:02	10:45	06:00	22:47
12	LMA 3641	27.63	19	24/08/2018	11:53	09:55	06:00	21:48
13	LMA 3531	28.42	19	27/08/2018	12:00	08:55	06:00	20:55
14	LMA 3511	28.70	19	28/08/2018	11:56	09:50	07:00	21:46
15	LMA 3591	29.91	19	29/08/2018	11:58	10:40	08:00	22:38
16	LMA 3701	29.82	19	30/08/2018	11:58	07:50	05:00	19:48
17	LMA 3611	29.00	19	31/08/2018	11:53	07:15	06:00	19:08

Berdasarkan Tabel 4.1 data waktu pengangkutan batubara, dilakukan analisis dengan menggunakan metode statistik yaitu standar deviasi untuk mengetahui keakuratan data yang didapatkan sehingga persamaan sebagai berikut :

$$S = \sqrt{3.62}$$

$$= 1.90$$

Maka, $1.90 > 0$

Sehingga diperoleh yaitu nilai standar deviasi lebih besar dari nol yang dimana sesuai ketentuan standar deviasi jika nilai s lebih besar dari 0 maka data sampel semakin menyebar. Setelah diperoleh nilai keakuratan data sampel, kemudian dilakukan perhitungan waktu pengangkutan batubara dengan persamaan nilai rata-rata (*mean*) sebagai berikut :

$$\bar{X} = \frac{353.65 \text{ jam}}{17}$$

$$\bar{X} = 20.80 \text{ jam atau } 20 \text{ jam } 48 \text{ menit}$$

Jadi, estimasi waktu pengangkutan batubara yaitu 20 jam 48 menit per trip. (Untuk perhitungan waktu pengangkutan batubara secara lengkap terlampir pada lampiran F.2)

4.1.2 Lost Time Pengangkutan Batubara

Berikut ini adalah tabel perbedaan kondisi standar dan aktual pengangkutan batubara :

Tabel 4.2. Kondisi Standar dan Aktual Pengangkutan Batubara

Kondisi Standar				Kondisi Aktual		
No	Kegiatan		Keterangan		Keterangan	
			Jumlah	Satuan	Jumlah	Satuan
I	WAKTU KERJA TERSEDIA :					
	SHIFT I	07:00 – 12:00	05:00	(hh:mm)	05:00	(hh:mm)
		13:00 – 17:00	04:00	(hh:mm)	04:00	(hh:mm)
	SHIFT II	19:00 – 00:00	05:00	(hh:mm)	05:00	(hh:mm)
		01:00 – 05:00	04:00	(hh:mm)	04:00	(hh:mm)
	Total		18:00	(hh:mm)	18:00	(hh:mm)
	A	Waktu Edar (Cta) :	11:51	(hh:mm)	11:54	(hh:mm)
	B	Waktu Hambatan Karena Faktor :				
		1 Teknis :	02:26	(hh:mm)	04:48	(hh:mm)
		2 Non-Teknis :	02:00	(hh:mm)	04:06	(hh:mm)
	Total	04:26	(hh:mm)	08:54	(hh:mm)	
C	Waktu Pengangkutan {Waktu Edar (Cta) + Waktu Hambatan}	16:17	(hh:mm)	20:48	(hh:mm)	
II	LOST TIME (Waktu Pengangkutan - Waktu Kerja Tersedia)					
	Spare Time		-1.43	(hh:mm)		
	Lost Time				02:48	(hh:mm)
III	PRODUKTIVITAS		1760	Ton/Hari	1523	Ton/Hari
IV	LOST PRODUCTION {Lost Time * Produktivitas Aktual (84.61 Ton/Jam)}					
	Lost Production		0	Ton/Hari	237	Ton/Hari
V	KESEDIAN ALAT MEKANIS					
	A.	MA	83	%	71	%
	B.	PA	85	%	77	%
	C.	EU	73	%	57	%
VI	MF		2.27		4.39	

Keterangan :

- Untuk perhitungan kondisi standar terlampir secara lengkap pada lampiran K
- Untuk waktu edar (cta) pada kondisi aktual terlampir secara lengkap pada lampiran tabel G.1
- Untuk waktu hambatan karena faktor teknis pada kondisi aktual terlampir secara lengkap pada lampiran H.1 dan I.1
- Untuk waktu hambatan karena faktor non-teknis pada kondisi aktual terlampir secara lengkap pada lampiran J.1
- Untuk perhitungan produktivitas (Pa) pada kondisi aktual terlampir secara lengkap pada lampiran L.4

Berdasarkan Tabel 4.2. kondisi standar dan aktual pengangkutan batubara diperoleh pada kondisi aktual mengalami *lost time* sebesar 2 jam 48 menit dan *lost production* sebesar 237 ton per hari.

4.1.3 Upaya Mengurangi *Lost Time*

Berikut ini adalah tabel perbedaan waktu kegiatan pada kondisi standar dan kondisi aktual yang mempengaruhi waktu pengangkutan batubara :

Tabel 4.3. Perbedaan Waktu Kegiatan

Kondisi Standar			Kondisi Aktual		
No.	Kegiatan	Jumlah (hh:mm)	No.	Kegiatan	Jumlah (hh:mm)
I	<i>Loading</i>	00.07	I	<i>Loading</i>	00.10
II Hambatan Karena Faktor			II Hambatan Karena Faktor		
	1) Teknis :	02.26	1) Teknis :		
			a) Kerusakan Alat Angkut		02.58
			b) <i>Human Error</i>		
			i. Evakuasi Kecelakaan		01.30
			ii. Waktu Tunggu Alat Angkut		00.20
			Total		01.50
			Total Waktu Hambatan Teknis		04.48
	b). Non-Teknis :	02.00	2) Non-Teknis :		
			a) <i>Standby</i>		
			i. Terlambat Memulai Pekerjaan Sesudah Jam Istirahat		02.06
			ii. Berhenti Bekerja Sebelum Waktu Istirahat		00.30
			iii. Menghentikan Pekerjaan Sebelum Waktu Kerja Selesai		00.25
			iv. Penyekrapan Jalan		00.25
			v. Pemortalan		00.25
			vi. Istirahat Setelah Pemasangan Terpal		00.15
			Total Waktu Hambatan Non-Teknis		04.06

Keterangan :

- Untuk waktu kegiatan *loading*, waktu hambatan karena faktor teknis dan non-teknis pada kondisi standar terlampir secara lengkap pada lampiran K.2, dan K.3

Keterangan :

- Untuk waktu kegiatan *loading* terlampir secara lengkap pada lampiran G.1
- Untuk waktu hambatan karena faktor kerusakan alat angkut dan *human error* (teknis) terlampir secara lengkap pada lampiran H.1, dan I.1
- Untuk waktu hambatan karena faktor *standby* (non-teknis) terlampir secara lengkap pada lampiran J.1

Berdasarkan Tabel 4.3. perbedaan waktu kegiatan, pada kondisi aktual mengalami peningkatan waktu kegiatan dari waktu kondisi standar sehingga mengakibatkan waktu pengangkutan menjadi meningkat dan mengalami *lost time* pengangkutan batubara.

Upaya yang dapat untuk mengurangi *lost time* pengangkutan batubara yaitu pengurangan waktu kegiatan pada kondisi aktual sesuai dengan waktu kegiatan pada kondisi standar. Berikut ini adalah upaya-upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi waktu kegiatan pada kondisi aktual ;

4.1.3.1 *Loading*

Pengurangan waktu *loading* sebesar tiga menit dari waktu kondisi aktual yaitu sepuluh menit menjadi tujuh menit sesuai dengan waktu kondisi standar dengan cara memperkecil ukuran batubara sehingga jumlah *bucket* alat muat berkurang dan waktu *loading* juga akan berkurang. Berikut ini adalah gambar ukuran batubara yang ada di *front* tambang :



Gambar 4.2. Ukuran Batubara

4.1.3.2 Hambatan Karena Faktor Teknis

Pengurangan waktu hambatan karena faktor teknis sebesar 2 jam 22 menit dari waktu kondisi aktual yaitu 4 jam 48 menit menjadi 2 jam 26 menit sesuai dengan kondisi standar. Pengurangan dapat dilakukan dengan cara yaitu sebagai berikut :

1. Peningkatan kegiatan P2H (Pemeriksaan dan Pengecekan Harian) pada *dump truck* secara rutinitas sebelum melakukan kegiatan pengangkutan batubara. Sehingga tingkat waktu untuk memperbaiki kerusakan *dump truck* berkurang. Berikut ini adalah gambar hambatan karena faktor teknis akibat rusaknya alat angkut.



Gambar 4.3. Hambatan Karena Faktor Kerusakan Alat Angkut

2. *Human error*

- a) Peningkatan kegiatan *health and safety* (HSE) secara rutinitas kepada operator alat angkut sebelum melakukan pengangkutan batubara. Sehingga waktu evakuasi kecelakaan alat angkut berkurang. Berikut ini adalah gambar kecelakaan alat angkut akibat dari kelalaian operator.



Gambar 4.4. Kecelakaan Alat Angkut Masuk Parit



Gambar 4.5. Kecelakaan Alat Angkut *Dump Truck* Terbalik Di Jalan *Hauling*

- b) Waktu tunggu alat angkut tidak dapat dikurangi karena pada kondisi standar alat angkut memiliki nilai MF yang menyatakan bahwa mengalami waktu tunggu alat angkut.

4.1.3.3 Hambatan Karena Faktor Non-Teknis

Pengurangan waktu hambatan karena faktor non-teknis sebesar 2 jam 6 menit dari waktu kondisi aktual yaitu 4 jam 6 menit menjadi 2 jam sesuai dengan kondisi standar. Pengurangan dapat dilakukan dengan cara yaitu sebagai berikut :

1. Peningkatkan pengawasan produksi di *post checker*.
2. Peningkatkan pengawasan produksi di jalan pengangkutan batubara.

Untuk mencapai target produktivitas batubara upaya lainnya yang dapat dilakukan adalah memaksimalkan volume bak alat angkut. Pada kondisi aktual volume bak alat angkut yaitu 22.89 m^3 sedangkan secara teoritis standar volume bak alat angkut yaitu 24 m^3 maka dapat dilakukan dengan cara pemadatan batubara pada saat kegiatan *loading* sehingga volume bak alat angkut dapat terisi secara maksimal yaitu 24 m^3 . (Untuk perhitungan volume bak alat angkut setelah perbaikan secara lengkap terlampir pada lampiran M.4).

Berikut ini adalah tabel perbedaan waktu kegiatan pada kondisi aktual sebelum perbaikan dan kondisi aktual sesudah perbaikan :

Tabel 4.4. Perbedaan Waktu Kegiatan Sebelum dan Sesudah Perbaikan

Kondisi Aktual Sebelum Perbaikan			Kondisi Aktual Sesudah Perbaikan		
No	Kegiatan	Jumlah (hh:mm)	No	Kegiatan	Jumlah (hh:mm)
I	Loading	00.10	I	Loading	00.07
II	Hambatan Karena Faktor		II	Hambatan Karena Faktor	
	1) Teknis :			1) Teknis :	
	a) Kerusakan Alat Angkut	02.58		a) Kerusakan Alat Angkut	01.00
	b) <i>Human Error</i>			b) <i>Human Error</i>	
	i. Evakuasi	01.30		i. Evakuasi	01.06
	ii. Waktu Tunggu Alat Angkut	00.20		ii. Waktu Tunggu Alat Angkut	00.20
	Total	01.50		Total	01.26
	Total Waktu Hambatan Teknis	04.48		Total Waktu Hambatan Teknis	02.26
	2) Non-Teknis :			2) Non-Teknis :	
	a) <i>Standby</i>			a) <i>Standby</i>	
	i. Terlambat Memulai Pekerjaan Sesudah Jam Istirahat	02.06		i. Terlambat Memulai Pekerjaan Sesudah Jam Istirahat	00.30
	ii. Berhenti Bekerja Sebelum Waktu Istirahat	00.30		ii. Berhenti Bekerja Sebelum Waktu Istirahat	00.20
	iii. Menghentikan Pekerjaan Sebelum Waktu Kerja Selesai	00.25		iii. Menghentikan Pekerjaan Sebelum Waktu Kerja Selesai	00.20
	iv. Penyekrapan Jalan	00.25		iv. Penyekrapan Jalan	00.20
	v. Pemortalan	00.25		v. Pemortalan	00.20
	vi. Istirahat Setelah Pemasangan Terpal	00.15		vi. Istirahat Setelah Pemasangan Terpal	00.10
	Total Waktu Hambatan Non-Teknis	04.06		Total Waktu Hambatan Non-Teknis	02.00

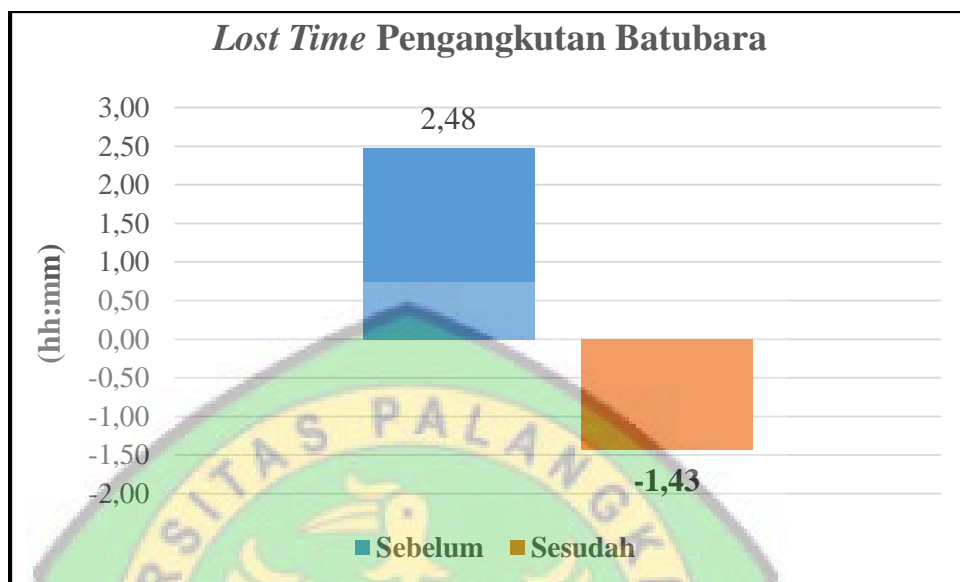
Sehingga hasil yang diperoleh yaitu sebagai berikut :

Tabel 4.5. Kondisi Aktual Pengangkutan Batubara Sebelum Perbaikan dan Sesudah Perbaikan

Kondisi Aktual Sebelum Perbaikan				Kondisi Aktual Sesudah Perbaikan		
No	Kegiatan		Keterangan		Keterangan	
			Jumlah	Satuan	Jumlah	Satuan
I	WAKTU KERJA TERSEDIA :					
	SHIFT I	07:00 – 12:00	05:00	(hh:mm)	05:00	(hh:mm)
		13:00 – 17:00	04:00	(hh:mm)	04:00	(hh:mm)
	SHIFT II	19:00 – 00:00	05:00	(hh:mm)	05:00	(hh:mm)
		01:00 – 05:00	04:00	(hh:mm)	04:00	(hh:mm)
	Total		18:00	(hh:mm)	18:00	(hh:mm)
A	Waktu Edar (Cta) :		11:54	(hh:mm)	11:51	(hh:mm)
B	Waktu Hambatan Karena Faktor:					
	1	Teknis :	04:48	(hh:mm)	02:26	(hh:mm)
	2	Non-Teknis :	04:06	(hh:mm)	02:00	(hh:mm)
	Total		08:54	(hh:mm)	04:26	(hh:mm)
C	Waktu Pengangkutan {Waktu Edar (Cta) + Waktu Hambatan}		20:48	(hh:mm)	16:17	(hh:mm)
II	LOST TIME (Waktu Pengangkutan - Waktu Kerja Tersedia)					
	<i>Spare Time</i>				-1.43	(hh:mm)
	<i>Lost Time</i>		02:48	(hh:mm)		
III	Produktivitas		1523	Ton/Hari	1760	Ton/Hari
IV	LOST PRODUCTION {Lost Time * Produktivitas Aktual (84.61 Ton/Jam)}					
	<i>Lost Production</i>		237	Ton/Hari	0	Ton/Hari
V	KESEDIAN ALAT MEKANIS					
	A.	MA	71	%	83	%
	B.	PA	77	%	85	%
	C.	EU	57	%	73	%
V	MF		4.39		2.27	

Tanda negatif pada *lost time* kondisi aktual sesudah perbaikan menyatakan bahwa pengangkutan batubara efektif dan mencapai target produktivitas batubara. (Untuk perhitungan produktivitas alat angkut

sesudah perbaikan secara lengkap terlampir pada lampiran M.4). Berikut ini adalah grafik perbedaan *lost time* sebelum dan sesudah perbaikan.



Gambar 4.6. *Lost Time* Pengangkutan Batubara Sebelum dan Sesudah Perbaikan

4.2 Pembahasan

4.2.1 Waktu Pengangkutan Batubara

Waktu pengangkutan batubara adalah waktu yang diperlukan oleh alat angkut *dump truck* Hino FM 260 JD untuk mengangkut batubara dari *front* tambang menuju ke pelabuhan PT. Sriwijaya Bara Logistic (SBL) dan kembali ke *front* tambang PT. Triaryani. Berdasarkan perhitungan dengan menggunakan metode statistik pada Tabel 4.1. data waktu pengangkutan batubara dari tanggal 09 sampai 31 Agustus 2018 diperoleh estimasi waktu pengangkutan batubara yaitu 20 jam 48 menit per trip. Estimasi waktu pengangkutan batubara tersebut termasuk dalam kategori *lost time*

karena estimasi waktu pengangkutan batubara melebihi dari waktu kerja yang tersedia yaitu 18 jam perhari. Terjadinya *lost time* disebabkan waktu hambatan melebihi dari standar waktu hambatan yang diberikan pada saat pengangkutan batubara sehingga estimasi waktu pengangkutan batubara melebihi dari waktu kerja yang tersedia. Adapun hambatan-hambatan yang dimaksud yaitu antara lain :

1. *Loading Time* Yang Meningkat.
2. Hambatan Teknis :
 - a. Kerusakan Alat Angkut.
 - b. *Human Error* :
 - Evakuasi Kecelakaan dan Waktu Tunggu Alat Angkut.
3. Hambatan Non-Teknis :
 - a. *Standby* :
 - Terlambat Memulai Pekerjaan Sesudah Jam Istirahat.
 - Berhenti Bekerja Sebelum Waktu Istirahat.
 - Menghentikan Pekerjaan Sebelum Waktu Kerja Selesai.
 - Penyekrapan Jalan.
 - Permortalan.
 - Istirahat Setelah Pemasangan Terpal.

4.2.2 *Lost Time* Pengangkutan Batubara

Lost time pengangkutan batubara adalah estimasi waktu pengangkutan batubara melebihi dari waktu kerja yang tersedia. Berdasarkan Tabel 4.2

kondisi standar dan aktual pengangkutan batubara diperoleh pada kondisi aktual yaitu *dump truck* Hino FM 260 JD mengalami *lost time* pengangkutan batubara sebesar 2 jam 48 menit sehingga mengakibatkan terjadinya *lost production* atau hilangnya produksi sebesar 237 dan target produktivitas tidak tercapai.

Terjadinya *lost time* dikarenakan waktu hambatan melebihi dari standar waktu hambatan yang diberikan pada saat pengangkutan batubara. Adapun hambatan-hambatan yang melebihi dari standar waktu hambatan yang diberikan yaitu sebagai berikut :

1. *Loading Time*

Penyebab :

Berdasarkan perhitungan teoritis pada kondisi standar jumlah *bucket* untuk memuat batubara ke alat angkut yaitu sebanyak 14 kali. Tetapi aktual dilapangan jumlah *bucket* bertambah sebanyak 5 kali sehingga total *bucket* sebanyak 19 kali. Penambahan jumlah *bucket* sebanyak 5 kali mengakibatkan bertambahnya waktu untuk memuat batubara ke alat angkut yaitu 3 menit sehingga waktu *loading* menjadi 10 menit. Bertambahnya jumlah *bucket* dikarenakan ukuran batubara yang terlalu besar yaitu 30 cm mengakibatkan pada saat penggalian, tumpukan batubara yang ada di dalam *bucket* alat muat tidak padat (adanya rongga-rongga kosong) sehingga volume *bucket* tidak terisi penuh (penggalian tidak maksimal). Akibat volume *bucket* yang tidak

terisi penuh maka jumlah *bucket* untuk memuat batubara ke *dump truck* bertambah sesuai dengan ukuran kapasitas bak *dump truck*.

2. Hambatan Teknis

Penyebab :

Berdasarkan perhitungan teoritis pada kondisi standar waktu untuk hambatan karena faktor teknis yaitu 2 jam 26 menit tetapi pada kondisi aktual meningkat menjadi 4 jam 48 menit. Terjadinya hambatan karena faktor teknis yaitu :

- a) Rusaknya alat angkut pada saat pengangkutan batubara sehingga memerlukan waktu untuk perbaikan alat angkut.
- b) *Human error* yang disebabkan :
 - i) Kemampuan operator yang belum bisa mengoperasikan alat angkut dengan benar, sehingga unit sering mengalami kecelakaan dan mengakibatkan adanya waktu evakuasi kecelakaan alat angkut di jalan *hauling*. Adanya waktu evakuasi kecelakaan alat angkut mengakibatkan unit lain menunggu sampai saat proses evakuasi selesai.

3. Hambatan Non-Teknis

Penyebab :

Berdasarkan perhitungan teoritis pada kondisi standar waktu untuk hambatan karena faktor non-teknis yaitu 2 jam tetapi pada kondisi aktual meningkat menjadi 4 jam 6 menit. Terjadinya hambatan karena faktor non-teknis yaitu :

- a) Akibat *standby* yang disebabkan :
- i) Terlambat memulai pekerjaan sesudah jam istirahat.
 - ii) Berhenti bekerja sebelum waktu istirahat.
 - iii) Menghentikan pekerjaan sebelum waktu kerja selesai.
 - iv) Penyekrapan jalan.
 - v) Pemortalan.
 - vi) Istirahat setelah pemasangan terpal.

4.2.3 Upaya Pengurangan *Lost Time*

Upaya pengurangan *lost time* dapat dilakukan dengan pengurangan waktu kegiatan pada kondisi aktual baik pengurangan waktu *loading*, waktu hambatan karena faktor teknis dan waktu hambatan karena faktor non-teknis sesuai dengan waktu kegiatan pada kondisi standar.

4.2.3.1 *Loading*

Upaya :

Adapun upaya yang dapat dilakukan untuk memperkecil ukuran batubara yaitu memberikan tekanan pada batubara dengan menggunakan *bucket* jenis *heavy duty* sehingga batubara akan pecah dan ukuran batubara akan lebih kecil dari 30 cm maka tumpukan batubara yang ada di dalam *bucket* alat muat padat dan terisi penuh (penggalan maksimal). Upaya tersebut dapat dilakukan sebelum dilakukan kegiatan *loading* atau pada saat adanya waktu tunggu alat muat.

Sesudah dilakukan upaya :

Dengan terisinya volume *bucket* alat muat secara maksimal maka jumlah *bucket* akan berkurang menjadi 14 kali dan waktu *loading* menjadi 7 menit sesuai dengan kondisi standar *loading* batubara.

4.2.3.2 Hambatan Karena Faktor Teknis

Upaya :

Adapun beberapa upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi penyebab terjadinya hambatan karena faktor teknis yaitu sebagai berikut :

1. Peningkatan kegiatan P2H (Pemeriksaan dan Pengecekan Harian) pada *dump truck* secara rutinitas sebelum melakukan kegiatan pengangkutan batubara.
2. Peningkatan kegiatan *health and safety* (HSE) secara rutinitas kepada operator alat angkut sebelum melakukan pengangkutan batubara.

Sesudah dilakukan upaya :

Dengan dilakukan beberapa upaya untuk mengatasi penyebab terjadinya hambatan karena faktor teknis maka :

1. *Dump truck* dapat beroperasi dengan baik pada saat mengangkut batubara. Sehingga tingkat waktu untuk memperbaiki kerusakan *dump truck* berkurang.
2. Waktu evakuasi kecelakaan alat angkut berkurang.

3. Waktu hambatan karena faktor teknis pada kondisi aktual akan berkurang sesuai dengan waktu hambatan karena faktor teknis pada kondisi standar yaitu 2 jam 26 menit.

4.2.3.3 Hambatan Karena Faktor Non-Teknis

Upaya :

Adapun beberapa upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi penyebab terjadinya hambatan karena faktor non-teknis yaitu sebagai berikut :

1. Peningkatkan pengawasan produksi di *post checker*.
2. Peningkatkan pengawasan produksi di jalan pengangkutan batubara.

Sesudah dilakukan upaya :

Dengan dilakukan beberapa upaya untuk mengatasi penyebab terjadinya hambatan karena faktor non-teknis maka waktu hambatan karena faktor non-teknis pada kondisi aktual akan berkurang sesuai dengan waktu hambatan karena faktor non-teknis pada kondisi standar yaitu 2 jam.

Upaya lainnya yang dapat dilakukan untuk mencapai target produktivitas batubara selain mengurangi waktu *loading*, waktu hambatan karena faktor teknis dan waktu hambatan karena faktor non-teknis sesuai dengan kondisi standar yaitu memaksimalkan volume bak alat angkut yaitu 24 m³ atau 30 ton per unit dengan cara pemuatan batubara ke dalam bak *dump truck* secara padat.

BAB V

PENUTUP

5.1 KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapatkan dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Waktu pengangkutan batubara dari *front* tambang menuju pelabuhan PT. Sriwijaya Bara Logistic (SBL) dan kembali ke *front* tambang PT. Triaryani yaitu 20 jam 48 menit.
2. *Lost time* pengangkutan batubara dari *front* tambang menuju pelabuhan PT. Sriwijaya Bara Logistic (SBL) dan kembali ke *front* tambang PT. Triaryani yaitu 2 jam 48 menit.
3. Upaya yang dilakukan untuk mengurangi *lost time* pengangkutan batubara dari *front* tambang menuju pelabuhan PT. Sriwijaya Bara Logistic (SBL) dan kembali ke *front* tambang PT. Triaryani yaitu dengan pengurangan waktu kegiatan baik pengurangan waktu *loading*, waktu hambatan karena faktor teknis dan waktu hambatan karena faktor non-teknis sebesar 4 jam 31 menit dari waktu 8 jam 57 menit menjadi 4 jam 26 menit sesuai dengan waktu kegiatan pada kondisi standar.

5.2 SARAN

Upaya-upaya yang disarankan untuk dilakukan dengan tujuan mengatasi permasalahan pada pengangkutan batubara antara lain:

1. Memperkecil ukuran batubara dengan cara memberikan tekanan pada batubara menggunakan *bucket* jenis *heavy duty* sehingga jumlah *bucket* alat muat dan waktu *loading* berkurang sesuai dengan kondisi standar.
2. Peningkatan kegiatan P2H (Pemeriksaan dan Pengecekan Harian) pada *dump truck* secara rutinitas sebelum melakukan kegiatan pengangkutan batubara agar *dump truck* dapat beroperasi dengan baik pada saat mengangkut batubara sehingga tingkat waktu untuk memperbaiki kerusakan *dump truck* berkurang, peningkatan kegiatan *health and safety* (HSE) secara rutinitas kepada operator alat angkut sebelum melakukan pengangkutan batubara agar waktu evakuasi kecelakaan alat angkut berkurang, peningkatan pengawasan produksi di *post checker* dan peningkatan pengawasan produksi di jalan pengangkutan batubara.

DAFTAR PUSTAKA

- Andri Prima Sitepu, 2013, "*Kamus Istilah Pertambangan*", Sucofindo, Jakarta.
- Azi Setiady, 2014, "*Efisiensi Kerja Alat Gali Muat dan Alat Angkut Pada Kegiatan Pengupasan Lapisan Tanah Penutup di PT. Putra Sarana Transborneo Kecamatan Mandau Talawang Kabupaten Kapuas Kalimantan Tengah*", Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Palangka Raya, Palangka Raya.
- Considine, Douglas M, 1974, "*Instruments and Controls Handbook 2nd Edition*", Mc.Graw-Hill Inc, USA.
- Coster, Harsa, 1974, "*Struktur Geologi Indonesia*", Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Dwayne D. Tannant and Bruce Regensburg, 2001, "*Guidelines For Mine Haul Road Design School of Mining and Petroleum Engineering, Department of Civil and Environmental Engineering*", University of Alberta, Canada.
- Gafoer, S., Burhan, G. And Purnomo, J. 1986, "*Peta Geologi Indonesia Lembar Lahat, Sumatera Selatan*", Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- Hino, 2105, "*Hino Performance and Specification Handbook*", Hino 500 Series, Jakarta.
- Indonesianto, Yanto, 2008, "*Pemindahan Tanah Mekanis*", Jurusan Teknik Pertambangan, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Yogyakarta.
- Kadir, 2015, "*Statistika Terapan Edisi Kedua*", PT. RajaGrafindo Persada, Jakarta
- M.Iqbal Hasan, 1999, "*Pokok-pokok Materi Statistik I (Statistik Deskriptif) Edisi Kedua*", Bumi Aksara, Jakarta.
- Partanto, Prodjosumarto, 1993, "*Pemindahan Tanah Mekanis*", Jurusan Teknik Pertambangan ITB, Bandung.
- Pulunggono, A., Haryo, A., and Kosuma, C.G., 1992, "*Pre-Tertiary and Tertiary fault systems as a framework of the South Sumatra*

Basin : a study of SAR-maps”, Proceedings Indonesian Petroleum Association 21st Annual Convention, Jakarta.

Soedoyo, P, 2004, “*Fisika Dasar*”, Andi, Yogyakarta.

Sudjana, 2005, “*Metode Statistika*”, Tarsito, Bandung.

Surya Putra A, 2009, “*Kajian Teknis Produksi Alat Muat dan Alat Angkut Pada Kegiatan Pengupasan Tanah Penutup*”, Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Palangka Raya, Palangka Raya.

Suwandhi Awang, 2004, “*Diktat Perencanaan Tambang Terbuka*”, Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Islam Bandung (Unisba), Bandung.

Tim Penyusun Pusat Kamus, 2007, “*Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI)*”, Balai Pustaka, Jakarta.

Triaryani, 2015, “*Dokumen Laporan Tahunan PT Triaryani*”, PT Triaryani, Jakarta.

Veronica Alicia Agathasari, 2009, “*Analisa lost time Akibat Refuelling Menggunakan Metode Antrian pada PT. Saptaindra Sejati Kabupaten Tabalong Provinsi Kalimantan Selatan*”, Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Palangka Raya, Palangka Raya.

Yusuf Wibisono, 2015, “*Metode Statistik*”, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.