

TUGAS AKHIR

ANALISIS STATISTIK MULTIVARIATE UNTUK MENDAPATKAN WAKTU *LOSSETIME* ALAT GALI MUAT DAN ALAT ANGKUT DALAM MENCAPAI TARGET PRODUKSI PENGUPASAN *OVERBURDEN* DI *PIT* TIMUR PT. ALLIED INDO COAL JAYA PARAMBAHAN KOTA SAWAHLUNTO

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat

Dalam Menyelesaikan Program S-1 Teknik Pertambangan



Oleh
M. ILHAM KHALID
2014/14137084

Konsentrasi : Pertambangan Umum
Program Studi : S-1 Teknik Pertambangan
Jurusan : Teknik Pertambangan

FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
PADANG
2021

PERSETUJUAN PEMBIMBING

TUGAS AKHIR

Judul : Analisis Statistik Multivariate Untuk Mendapatkan Waktu
Lossetime Optimal Alat Gali Muat Dan Alat Angkut
Dalam Mencapai Target Produksi Pengupasan
Overburden Di *Pit* Timur PT. Allied Indo Coal Jaya,
Parambahan, Sawahlunto

Nama : M Ilham Khalid
TM/NIM : 2014/14137084
Program Studi : S1 Teknik Pertambangan
Jurusan : Teknik Pertambangan
Fakultas : Teknik

Padang, Agustus 2021

Disetujui oleh:

Pembimbing



Adree Octova, S.Si., M.T.
NIP. 19861028 201212 1 003

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang



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

PENGESAHAN TIM PENGUJI

Nama : M Ilham Khalid

TM/NIM : 2014/14137084

Dinyatakan Lulus Setelah Mempertahankan Tugas Akhir di Depan Tim Penguji
Program Studi S1 Teknik Pertambangan
Jurusan Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang
Dengan Judul:

**Analisis Statistik Multivariate Untuk Mendapatkan Waktu *Lossetime*
Optimal Alat Gali Muat Dan Alat Angkut Dalam Mencapai Target Produksi
Pengupasan *Overburden* Di Pit Timur PT. Allied Indo Coal Jaya,
Parambahan, Sawahlunto**

Padang, Agustus 2021

Tim Penguji

Tanda Tangan

1. Ketua : Adree Octova, S.Si., M.T.

1.

2. Anggota : Yoszi Mingsi Anaperta, S.T., M.T.

2.

3. Anggota : Jukepsa Andas, S.Si., M.T.

3.



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN

Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang 25131

Telephone: FT: (0751)7055644, 4451118 Fax: 7055644

Homepage: <http://pertambangan.ft.unp.ac.id> E-mail: tambang@ft.unp.ac.id

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : M. Ilham Khalid
NIM/TM : 14137084 / 2014
Program Studi : SI Teknik Pertambangan
Jurusan : Teknik Pertambangan
Fakultas : FT UNP

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

„ ANALISIS STATISTIK MULTIVARIATE UNTUK MENDAPATKAN WAKTU
LOSETING OPTIMAL ALAT GALI MUAT DAN ALAT ANGKUT DALAM MENCAPAI
TARGET PRODUKSI PENGUPASAN OVERBURDEN DI PIT TIMUR PT. ALLIED INDO
COAL JAYA, PARAMBAHAN, SAWAHLUNTO “

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, 31 - 08 - 2021

yang membuat pernyataan,

Diketahui oleh,
Ketua Jurusan Teknik Pertambangan

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



M. Ilham Khalid



Management
System
ISO 9001:2008

www.tuv.com
ID 9105046446

BIODATA



I. Data Diri

Nama Lengkap : M. Ilham Khalid
Bp/Nim : 2014/14137084
Tempat /Tanggal Lahir : Padang Kandis, 10 September 1996
Jenis Kelamin : Laki-laki
Nama Bapak : Harizon
Nama Ibu : Bonet Amran
Jumlah Bersaudara : 2
No Hp : 082389234662
Alamat Tetap : Jl. Kasturi I Lrng. Pondok Kito, Kec.
Kota Baru, Kota Jambi. Jambi

I. Data Pendidikan

Sekolah Dasar : SDIT Al-Azhar Kota Jambi
Sekolah Menengah Pertama : SMP N 19 Kota Jambi
Sekolah Menengah Atas : SMA N 4 Kota Jambi
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Padang

II. Tugas Akhir

Tempat tugas akhir : PT. Allied Indo Coal Jaya
Sawahlunto, Sumatera Barat
Jadwal Kegiatan : Oktober 2020
Topik Pembahasan : Analisis Statistik Multivariate
untuk Mendapatkan Waktu
Lossetime Optimal Alat Gali Muat
dan Alat Angkut dalam Mencapai
Target Produksi Pengupasan
Overburden Di *Pit* Timur PT. Allied
Indo Coal Jaya, Parambahan,
Sawahlunto
Padang, Agustus 2020

M. Ilham Khalid
2014/14137084

ABSTRAK

M Ilham Khalid. 2021. “Analisis Statistik Multivariate untuk Mendapatkan Waktu *Lossetime* Optimal Alat Gali Muat dan Alat Angkut dalam Mencapai Target Produksi Pengupasan *Overburden* Di Pit Timur PT. Allied Indo Coal Jaya, Parambahan, Sawahlunto”

PT. Allied Indo Coal Jaya merupakan salah satu perusahaan yang bergerak pada penambangan batubara di daerah Parambahan, Sawahlunto. Dalam melakukan kegiatan penambangan batubara kegiatan pengupasan lapisan tanah penutup (*overburden*) adalah salah satu kegiatan yang sangat mempengaruhi dalam kegiatan penambangan. Berdasarkan data produksi pengupasan *overburden* di Pit Timur pada bulan Oktober 2020 untuk 2 unit *excavator* penambangan yaitu 77.963,41 Bcm. Dari produksi aktual tersebut diketahui target produksi pengupasan *overburden* untuk 2 unit *excavator* penambangan yaitu sebesar 110.000 Bcm, sehingga dapat disimpulkan bahwa target produksi pengupasan *overburden* bulan Oktober 2020 tidak tercapai.

Dari data jam kerja peralatan tambang diperoleh persentase dari pemanfaatan waktu kerja yang tersedia EU (*Effective Utilization*) secara berurutan untuk 2 unit *excavator* yaitu 72% dan 75%. Dari masalah tersebut persentase dari pemanfaatan waktu kerja yang tersedia EU (*Effective Utilization*) belum dapat dimanfaatkan secara optimal.

Dari permasalahan diatas maka perlu dilakukan analisis terhadap *losstime* optimal untuk memenuhi target produksi pengupasan *overburden*. Adapun analisis yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah analisis regresi linear berganda dengan menggunakan metode kuadrat terkecil (*last squared*) dalam estimasi koefisien regresi linear berganda. Tujuan dilakukan analisis tersebut adalah untuk mendapatkan model matematis *losstime* optimal dalam memenuhi target produksi pengupasan *overburden* bulan Oktober 2020.

Kata kunci : Produksi, *Lossetime*, Waktu Optimal, Analisis Regresi Linear Berganda, *Least Squared*

ABSTRACT

M Ilham Khalid. 2021. “Multivariate Statistical Analysis to Obtain Optimal Lossetime Time for Digging and Loading Equipment in Achieving Overburden Stripping Production Targets in the East Pit of PT. Allied Indo Coal Jaya, Parambahan, Sawahlunto”

PT. Allied Indo Coal Jaya is a company engaged in coal mining in the Parambahan area, Sawahlunto. In carrying out coal mining activities, the stripping of overburden is one of the activities that greatly affects mining activities. Based on overburden stripping production data in the East Pit in October 2020 for 2 mining excavator units, namely 77.963,41 Bcm. From the actual production, it is known that the overburden stripping production target for 2 mining excavator units is 110,000 Bcm, so it can be concluded that the overburden stripping production target in October 2020 was not achieved.

From the data on working hours of mining equipment, it is obtained that the percentage of utilization of the available working time of the EU (Effective Utilization) for 2 excavator units is 72% and 75%, respectively. From this problem, the percentage of the EU's available working time (Effective Utilization) has not been utilized optimally.

From the above problems, it is necessary to analyze the optimal losstime to meet the overburden stripping production target. The analysis that will be used in this study is multiple linear regression analysis using the least squares method (last squared) in estimating multiple linear regression coefficients. The purpose of this analysis is to obtain an optimal losstime mathematical model in meeting the overburden stripping production target in October 2020.

Keywords : Production, Lossetime, Optimal Time, Linear Regression Analysis Double, Least Squared

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan nikmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini sesuai dengan tenggang waktu yang telah disediakan. Pada Tugas Akhir ini penulis mengambil judul “Analisis Statistik Multivariate untuk Mendapatkan Waktu *Lossetime* Alat Gali Muat dan Alat Angkut dalam Mencapai Target Produksi Pengupasan *Overburden* di *Pit* Timur PT. Allied Indo Coal Jaya, Parambahan , Kota Sawahlunto”

Untuk menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini penulis banyak mendapat bantuan dan bimbingan, baik berupa moril dan materil dari berbagai pihak. Maka dari itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua tercinta beserta keluarga yang selalu memberikan dukungan moril berupa semangat untuk menyelesaikan Studi dan dukungan materil yang tidak terhingga dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
2. Ibu Dr. Fadhillah, S.Pd., M.Si. selaku Ketua Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Adree Octova, S.Si., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang dan dosen pembimbing tugas akhir yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, memberikan masukan arahan dan saran sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.

4. Ibu Yoszi Mingsih Anaperta, S.T., M.T. dan Bapak Jukepsa Andas, S.Si., M.T. selaku dosen penguji yang telah memberi kritik dan saran sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.
5. Bapak Drs. Raimon Kopa, M.T selaku dosen Penasehat Akademik penulis yang telah memberikan banyak masukan dan bimbingan selama penulis menjalani perkuliahan.
6. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
7. Bapak Andri Syahputra selaku Kepala Teknik Tambang PT. Allied Indo Coal Jaya.
8. Bapak Andi Sabmika dan bapak Muji selaku pembimbing lapangan di PT. Allied Indo Coal Jaya.
9. Seluruh karyawan PT. Allied Indo Coal Jaya.
10. Kakak Lezli yang banyak membantu dan memudahkan penulis dalam mengurus segala urusan mengenai administrasi perkuliahan.
11. Mia yang telah memberi banyak informasi dan membantu selama penulis menyelesaikan perkuliahan maupun Tugas Akhir.
12. Teman-teman 014 terutama Srigala Terakhir (Roofi, Indra, Ridwan, Hero, Aldi, Dery, Gregorius, Ires) yang sama berjuang mengerahkan seluruh kekuatan untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
13. Teman-teman KAJ Kontrakan Anak Jambi (Reza, Rama, Egie, Ical, Farhan, Ryan, Teguh, Yuri) yang telah memberikan masukan dan saran untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini masih banyak terdapat kesalahan dan kekurangan. Maka dari itu penulis menerima saran dan kritikan dari berbagai pihak demi perbaiki di masa yang akan datang.

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN PROYEK AKHIR.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN UJIAN PROYEK AKHIR.....	iii
SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	iv
BIODATA	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1 PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah.....	4
C. Batasan Masalah.....	4
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan Penelitian	5
F. Manfaat Penelitian	6
BAB II KAJIAN TEORITIS	
A. Deskripsi Perusahaan	8

B. Teori Dasar.....	19
C. Penelitian Relevan.....	52
D. Kerangka Konseptual	63
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian.....	64
B. Pengumpulan Data	64
C. Pengolahan Data.....	65
D. Bagan Alir Penelitian	68
E. Jadwal Penelitian.....	69
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Data	70
B. Pengolahan Data.....	81
C. Pembahasan.....	90
D. Diagram Fishbone	92
E. Analisis Statistik.....	98
F. Perbaikan Waktu <i>Lossetime</i> Alat Gali Muat dan Alat Angkut	122
G. Biaya Operasional Alat Gali Muat dan Alat Angkut	138
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan	147
B. Saran.....	149
DAFTAR PUSTAKA	151
LAMPIRAN.....	153

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Gambar 1. Lokasi PT. Allied. Allied Indo Coal Jaya	11
2. Gambar 2. Wilayah Operasi dan Izin Usaha Penambangan PT. AICJ	12
3. Gambar 3. Statigrafi.....	16
4. Gambar 4. Pola Pemuatan <i>Top Loading</i> dan <i>Bottom Loading</i>	32
5. Gambar 5. Pola Pemuatan <i>Single Back Up</i> , <i>Double Back Up</i> dan <i>Triple Back Up</i>	33
6. Gambar 6. Contoh Diagram <i>Fishbone</i>	49
7. Gambar 7. Kerangka Konseptual.....	63
8. Gambar 8. Jalan ke <i>Front Loading</i>	78
9. Gambar 9. <i>Front Loading</i> yang sempit.....	79
10. Gambar 10. Pemuatan <i>Top Loading</i>	80
11. Gambar 11. <i>Excavator</i> menunggu <i>dump truck</i> yang belum datang	80
12. Gambar 12. Frekuensi <i>Losstime Idle Time</i> dan <i>Delay Time</i>	91
13. Gambar 13. Frekuensi <i>Losstime Idle Time</i> dan <i>Delay Time</i>	92
14. Gambar 14. Diagram <i>Fishbone</i> alat gali muat.....	95
15. Gambar 15. Diagram <i>Fishbone</i> alat angkut.....	96
16. Gambar 16. Grafik Waktu Maksimal <i>Losstime</i>	124
17. Gambar 17. Simulasi Waktu Optimal <i>Losstime</i>	125
18. Gambar 18. Grafik Waktu Maksimal <i>Losstime</i>	128
19. Gambar 19. Simulasi Waktu Optimal <i>Losstime</i>	129
20. Gambar 20. Grafik Waktu Maksimal <i>Losstime</i>	132

21. Gambar 21. Simulasi Waktu Optimal <i>Losstime</i>	133
22. Gambar 22. Grafik Waktu Maksimal <i>Losstime</i>	136
23. Gambar 23. Simulasi Waktu Optimal <i>Losstime</i>	137

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Tabel 1. Analisis Batubara Wilayah IUP OP Batubara PT. AICJ	18
2. Tabel 2. Cadangan Batubara Pada Wilayah IUP PT. AICJ	19
3. Tabel 3. Jadwal Penelitian	69
4. Tabel 4. Jam Kerja PT. Allied Indo coal Jaya	70
5. Tabel 5. <i>Cycle time</i>	71
6. Tabel 6. <i>Losstime Excavator</i> CAT 330D2L	72
7. Tabel 7. <i>Losstime Excavator</i> Hitachi 350 H	72
8. Tabel 8. <i>Losstime</i> DT- 23	73
9. Tabel 9. <i>Losstime</i> DT- 26	73
10. Tabel 10. <i>Losstime</i> DT- 28	74
11. Tabel 11. <i>Losstime</i> DT- 34	74
12. Tabel 12. <i>Losstime</i> DT- 14	75
13. Tabel 13. <i>Losstime</i> DT- 16	75
14. Tabel 14. <i>Losstime</i> DT- 24	76
15. Tabel 15. <i>Losstime</i> DT- 27	76
16. Tabel 16. Waktu <i>working, repair</i> dan <i>standby</i>	77
17. Tabel 17. Ketersediaan Alat Gali Muat dan Alat Angkut.....	87
18. Tabel 18. Produksi Alat Angkut <i>dump truck</i> HINO 500 FM 260 JD ..	89
19. Tabel 19. Produksi Alat Gali Muat	89
20. Tabel 20. Total <i>Idle Time</i> dan <i>Delay Time</i>	90
21. Tabel 21. Total <i>Idle Time</i> dan <i>Delay Time</i>	91

22. Tabel 22. Simulasi Waktu Optimal.....	98
23. Tabel 23. Simulasi Waktu Optimal.....	104
24. Tabel 24. Simulasi Waktu Optimal.....	110
25. Tabel 25. Simulasi Waktu Optimal.....	116
26. Tabel 26. Waktu Makasimal <i>excavator</i> CAT 330D2L.....	123
27. Tabel 27. Simulasi Regresi Linear	124
28. Tabel 28. Waktu Makasimal <i>excavator</i> Hitachi 350 H	127
29. Tabel 29. Simulasi Regresi Linear	128
30. Tabel 30. Waktu Makasimal DT- 28	131
31. Tabel 31. Simulasi Regresi Linear	132
32. Tabel 32. Waktu Makasimal DT- 16	135
33. Tabel 33. Simulasi Regresi Linear	136
34. Tabel 34. Konsumsi Bahan Bakar	138
35. Tabel 35. Konsumsi Oli dan <i>Grase</i>	138
36. Tabel 36. Harga Oli dan <i>Grase</i>	138
37. Tabel 37. Biaya Operasional <i>Excavator</i> CAT 330D2L.....	140
38. Tabel 37. Biaya Operasional <i>Excavator</i> CAT 330D2L.....	140
39. Tabel 39. Konsumsi Oli dan <i>Grase</i>	140
40. Tabel 40. Harga Oli dan <i>Grase</i>	141
41. Tabel 41. Biaya Operasional Alat Gali Muat	142
42. Tabel 42. Konsumsi Bahan Bakar	142
43. Tabel 43. Konsumsi Oli dan <i>Grase</i>	143
44. Tabel 44. Harga Oli dan <i>Grase</i>	143

45. Tabel 45. Pemakaian dan Harga Ban.....	144
46. Tabel 46. Biaya Operasional <i>Dump truck</i>	145
47. Tabel 47. Biaya Operasional Alat Gali Muat dan Alat Angkut.....	145
48. Tabel 48. Biaya Operasional Alat Gali Muat dan Alat Angkut Setelah Perbaikan	146
49. Tabel 49. Hasil Simulasi Waktu <i>Losstime</i>	149

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Lampiran A Jam Kerja.....	153
2. Lampiran B <i>Cycle Time</i> Alat Gali Muat.....	154
3. Lampiran C Ketersediaan Alat dan Penggunaan Alat.....	156
4. Lampiran D <i>Swell Factor</i>	158
5. Lampiran E Target Produksi <i>Overburden</i> dan <i>Density Material</i>	159
6. Lampiran F Spesifikasi Alat Gali Muat.....	160
7. Lampiran G Spesifikasi Alat Angkut.....	164
8. Lampiran H Data Curah Hujan.....	166
9. Lampiran I Jam Kerja Alat Setelah dilakukan Simulasi Waktu <i>Losstime</i>	167
10. Lampiran J Biaya Operasional Excavator Cat 330D2 L.....	168
11. Lampiran K Waktu <i>Lossetime</i>	171
12. Lampiran L Ritase Alat Angkut.....	189
13. Lampiran M Metode Payload Dengan Uji Petik	195
14. Lampiran N Faktor-Faktor <i>Lossetime</i> Dan Persentasenya	196

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

PT. Allied Indo Coal Jaya merupakan salah satu perusahaan dalam bidang pertambangan yang berlokasi di daerah Parambahan, Sawahlunto. Dalam kegiatan penambangan batubara, PT. Allied Indo Coal Jaya menggunakan metode penambangan *open pit* (tambang terbuka) dengan pengoperasian peralatan mekanis seperti *excavator* untuk pemuatan dengan *dump truck* untuk pengangkutan dan *underground mining* (tambang bawah tanah). Kegiatan awal proses penambangan pada tambang terbuka dimulai dari kegiatan survey pemetaan, pembersihan lahan (*land clearing*), pengupasan dan pengangkutan *top soil*, pengupasan dan pengangkutan tanah penutup (*overburden*), pembersihan lapisan atas batubara (*coal cleaning*), penambangan dan pengangkutan batubara, pengolahan batubara, pemasaran, dan reklamasi lahan pasca tambang.

Pengupasan lapisan tanah penutup (*overburden*) merupakan salah satu kegiatan yang sangat mempengaruhi dalam kegiatan penambangan, makin cepat kegiatan pengupasan *overburden* maka kegiatan penambangan batubara akan sesuai dengan target yang ditetapkan oleh perusahaan.

PT. Allied Indo Coal Jaya menetapkan sistem kerja 1 *shift* dimana dalam satu hari masuk kerja pukul 07.00 wib hingga pukul 18.00 wib memiliki waktu istirahat selama 1 jam, dengan total durasi kerja 11 jam dan waktu efektif kerja 9 jam. Tidak seluruh waktu kerja dapat menjadi waktu efektif dari setiap alat kerja gali muat dan alat angkut.

Dalam melakukan kegiatan pengupasan dan pengangkutan *overburden* di PT. Allied Indo Coal Jaya menetapkan target produksi *overburden* di *pit* Timur pada bulan Oktober 2020 yaitu sebesar 110.000 bcm dengan 2 *fleet* dan mengoperasikan 2 unit *excavator*, CAT 330D2 L dengan kapasitas *bucket* 2,12 m³ dan Hitachi 350 H dengan kapasitas *bucket* 2,00 m³ dan menggunakan 8 unit alat angkut *dump truck* HINO 500 FM 260 JD. Dalam 1 bulan target produksi yang di rencanakan oleh perusahaan tidak tercapai hanya aktual dilapangan sebesar 77.963,41 bcm, 71 % dari target yang ditetapkan oleh perusahaan. Hal ini sangat berdampak pada biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan untuk kegiatan *overburden*.

Target produksi pengupasan *overburden* yang tidak tercapai disebabkan oleh belum optimalnya penggunaan alat gali muat dan alat angkut yang bekerja dan hambatan-hambatan yang dapat menghambat proses kegiatan produksi pengupasan *overburden* di lapangan. Waktu hambatan (*lossetime*) alat gali muat *excavator* CAT 330D2 L yaitu 85,2 jam dan Hitachi 350 H yaitu 68,5 jam. Sedangkan 8 unit alat angkut *dump truck* HINO 500 FM 260 JD DT 23, 26, 28, 34, 14, 16, 24, 27 secara berurutan adalah sebesar 95,1 jam, 106,6 jam, 94,8 jam, 94,0 jam, 86,6 jam, 84,7 jam, 84,1 jam dan 82,8 jam. Parameter faktor hambatan yang terjadi diantaranya adalah terlambat memulai operasi, istirahat terlalu cepat, terlambat setelah istirahat, keperluan operator, berhenti bekerja terlalu cepat, perbaikan *front*, waktu tunggu alat, pengisian *fuel*, *slippery*, *breakdown* dan hujan.

Berdasarkan masalah diatas perlu dilakukan tindakan dari faktor yang menyebabkan produksi pengupasan *overburden* di *pit* Timur pada bulan Oktober 2020 yang tidak terpenuhi. Salah satu dengan analisis yang dapat digunakan untuk mengatasi masalah di atas yaitu dengan menggunakan analisis regresi linier berganda. Analisis regresi linier berganda dilakukan dengan cara menghitung waktu hambatan kerja sehingga mendapatkan nilai koefisien-koefisien regresi dengan menggunakan metode kuadrat terkecil (*least squared*) serta untuk mendapatkan persamaan regresi linier berganda. Dari persamaan tersebut dapat dilakukan simulasi untuk mendapatkan waktu yang optimal dari *losstime* dalam memenuhi produksi *overburden*. Analisis regresi linier berganda ini hanya dapat menentukan rekomendasi waktu yang optimal dari hambatan jam kerja, Sehingga dihasilkan beberapa model matematis waktu *losstime* dalam memenuhi target produksi.

Oleh karena itu penulis bermaksud untuk melakukan penelitian dengan judul **“Analisis Statistik Multivariate Untuk Mendapatkan Waktu *Lossetime* Optimal Alat Gali Muat Dan Alat Angkut Dalam Mencapai Target Produksi Pengupasan *Overburden* Di *Pit* Timur PT. Allied Indo Coal Jaya, Parambahan, Sawahlunto”**.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, penulis menarik beberapa permasalahan yaitu:

1. Tidak tercapainya target produksi *overburden* sebesar 110.000 bcm yang disebabkan terjadinya beberapa hambatan kegiatan produksi dilapangan.
2. Pemakaian alat gali muat dan alat angkut yang belum optimal.
3. Parameter faktor hambatan (*losstime*) yang terjadi diantaranya adalah terlambat memulai operasi, istirahat terlalu cepat, terlambat setelah istirahat, keperluan operator, berhenti bekerja terlalu cepat, perbaikan *front*, waktu tunggu alat, pengisian *fuel*, *slippery*, *breakdown* dan hujan.
4. Jam kerja yang tidak optimal dapat menyebabkan pengeluaran biaya operasional yang relatif besar.

C. Batasan Masalah

Pada penulisan penelitian tugas akhir ini penulis membatasi masalah yang dibahas adalah sebagai berikut:

1. Penelitian hanya dilakukan di *pit* Timur tambang terbuka PT. Allied Indo Coal Jaya.
2. Analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah analisis regresi linier berganda.
3. Penelitian ini membahas tentang faktor hambatan yang menyebabkan waktu kerja tidak efektif terjadinya *losstime* pada kegiatan pengupasan *overburden*.

4. Penelitian ini berdasarkan kondisi aktual di lapangan sebagai bahan pertimbangan untuk perbaikan pencapaian produksi pengupasan *overburden* kedepannya.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan indentifikasi masalah di atas penulis ingin merumuskan masalah sebagai berikut:

1. Berapa produktivitas dan produksi pada *fleet* alat gali muat *excavator* CAT 330D2 L dan Hitachi 350 H pada kegiatan pengupasan *overburden*?
2. Faktor hambatan apa saja yang menyebabkan terlalu tingginya waktu *lossetime* alat gali muat dan alat angkut pada kegiatan pengupasan *overburden* di *pit* Timur PT. Alied Indo Coal Jaya?
3. Bagaimana cara menghitung waktu optimal dari *lossetime* dan simulasi untuk mendapatkan waktu *lossetime* optimal untuk mencapai target produksi *overburden*?
4. Berapa biaya operasional yang efisien dikeluarkan oleh alat gali muat dan alat angkut pada kegiatan pengupasan *overburden*?

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari dilakukan penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui produktivitas dan produksi pada *fleet* alat gali muat *excavator* CAT 330D2 L dan Hitachi 350 H pada kegiatan pengupasan *overburden*.

2. Mengetahui faktor – faktor permasalahan waktu hambatan yang terjadi pada kegiatan pengupasan *overburden* menggunakan diagram *fishbone*.
3. Mendapatkan persamaan model matematis waktu optimal *lossetime* dan beberapa rekomendasi dari simulasi waktu *lossetime* optimal untuk mencapai target produksi *overburden*.
4. Mengetahui biaya operasional alat gali muat dan alat angkut pada kegiatan pengupasan *overburden*.

F. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Penulis
 - a. Meningkatkan kemampuan dan keterampilan dalam menganalisis suatu masalah dan menuangkan ide-ide dalam bentuk karya tulis.
 - b. Sebagai sarana mengaplikasikan ilmu yang didapatkan selama kuliah di perusahaan.
 - c. Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program strara satu teknik pertambangan.
2. Bagi jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

Diharapkan melalui penelitian ini dapat bermanfaat sebagai bahan referensi atau bahan untuk menambah wawasan serta pemikiran

bagi penulis sebagai bahan pengembangan ilmu untuk penelitian selanjutnya bagi mahasiswa.

3. Bagi Perusahaan

Penelitian ini dapat menjadi pertimbangan untuk rencana teknis kegiatan pengupasan *overburden* yang dilakukan oleh PT. Allied Indo Coal Jaya agar target produksi dapat tercapai dengan meminimalisir biaya produksi.

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan analisis dan pembahasan penelitian di *pit* Timur pengupasan *overburden* PT. Alied Indo Coal Jaya pada bulan Oktober 2020 maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Target produksi pengupasan *overburden* di *pit* Timur tidak tercapai, dengan produksi aktual pada bulan Oktober 2020 sebesar 77.963,41 bcm dari target produksi sebesar 110.000 bcm.
2. Dilapangan ditemukan parameter *losstime* kategori *idle time* dan *delay time* yaitu adalah sebagai berikut:

- a. *Idle Time*

Losstime yang terjadi kategori *Idle Time* pada *pit* Timur adalah Perbaikan *front*, Pengisian *Fuel*, *Slippery*, *Breakdown* dan Hujan.

- b. *Delay Time*

Losstime yang terjadi kategori *Delay Time* pada *pit* Timur adalah Terlambat memulai operasi, Istirahat terlalu cepat, Terlambat setelah istirahat, Keperluan operator, Berhenti bekerja terlalu cepat dan Waktu tunggu alat.

3. Persamaan model matematis analisis regresi linear berganda yang dihasilkan dari hubungan *idle time* (variable bebas X_1) dan *delay time* (variable bebas X_2) terhadap target produksi (variable terikat Y) adalah sebagai berikut:

a. *Excavator* CAT 330D2L

$$Y = 1896,55 + -211,54 X_1 + -250,37 X_2$$

Dengan syarat $X_2 = -0,8449 X_1 + 0,1859$ untuk mencapai *idle time* dan *delay time* optimal agar tercapainya target produksi *overburden*.

b. *Excavator* Hitachi 350 H

$$Y = 1743,38 + -192,33 X_1 + 251,65 X_2$$

Dengan syarat $X_2 = -0,764 X_1 + 0,172$ untuk mencapai *idle time* dan *delay time* optimal agar tercapainya target produksi *overburden*.

c. *Dump truck* HINO FM 260 JD DT- 28

$$Y = 504,24 + -62,01 X_1 + -56,20 X_2$$

Dengan syarat $X_2 = -0,9064 X_1 + 0,4715$ untuk mencapai *idle time* dan *delay time* optimal agar tercapainya target produksi *overburden*.

d. *Dump truck* HINO FM 260 JD DT- 16

$$Y = 471,22 + -54,78 X_1 + -53,68 X_2$$

Dengan syarat $X_2 = -1,0205 X_1 + 0,209$ untuk mencapai *idle time* dan *delay time* optimal agar tercapainya target produksi *overburden*.

4. Hasil simulasi yang diperoleh dari persamaan model matematis analisis regresi linear berganda pada masing-masing alat gali muat dan alat angkut adalah sebagai berikut:

Tabel 49. Hasil Simulasi Waktu Losstime

Hasil Simulasi							
Excavator CAT 330D2L		Excavator Hitachi 350 H		DT- 28		DT- 16	
<i>Idle Time (X1)</i>	<i>Delay Time (X2)</i>	<i>Idle Time (X1)</i>	<i>Delay Time (X2)</i>	<i>Idle Time (X1)</i>	<i>Delay Time (X2)</i>	<i>Idle Time (X1)</i>	<i>Delay Time (X2)</i>
0,05	0,14	0,05	0,13	0,10	0,38	0,05	0,16
0,10	0,10	0,10	0,10	0,20	0,29	0,10	0,11
0,15	0,06	0,15	0,06	0,30	0,20	0,15	0,06
0,18	0,03	0,20	0,02	0,40	0,11	0,20	0,00
				0,50	0,02		

5. Biaya operasional sebelum dilakukan perbaikan waktu *losstime* pada kegiatan pengupasan *overburden* adalah Rp. 329.218.926 sehingga didapatkan biaya untuk mengupas 1 bcm *overburden* sebesar Rp. 4.222 /bcm. Setelah dilakukan perbaikan waktu *losstime* pada kegiatan pengupasan *overburden* adalah Rp. 462.759.638 sehingga didapatkan biaya untuk mengupas 1 bcm *overburden* sebesar Rp. 4.206 /bcm.

B. Saran

Dari hasil penelitian yang dilakukan di PT. Allied Indo Coal Jaya, setelah dilakukan pengolahan dan analisis, maka ada beberapa saran yang dapat penulis sampaikan, yaitu:

1. Secara praktis dapat memberikan manfaat kepada manajemen PT. Allied Indo Coal Jaya untuk:
 - a) Diharapkan pengawasan manajemen produksi pengupasan *overburden* terhadap parameter yang menyebabkan *losstime* dapat dioptimalkan, sehingga waktu kerja produksi dapat ditingkatkan.

- b) Faktor manusia dapat diminimalisir dengan cara meningkatkan kesadaran akan kedisiplinan terhadap waktu kerja yang ditetapkan.
 - c) Diperlukan pemantauan lebih lanjut untuk mengetahui keakuratan hasil perhitungan dengan kenyataan di lapangan pada saat melakukan pengupasan *overburden* dan setelah melakukan pengupasan *overburden*.
 - d) Diharapkan evaluasi terhadap penyebab tidak tercapainya target produksi pengupasan *overburden*, supaya dapat dioptimalkan pada masa yang akan datang.
2. Secara teoritis, diharapkan dapat memberikan manfaat kepada peneliti selanjutnya agar dapat melakukan penelitian dengan melibatkan kajian yang lebih luas dan dalam.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrinal, Afrinal, and Mulya Gusman. "Analisis Regresi Multivariat Parameter Hambatan Produktivitas Crushing Plant Dalam Upaya Peningkatan Target Produksi Tambang Emas PT J Resources Bolaang Mongondow Site Bakan Sulawesi Utara." *Bina Tambang* 3.4 (2018): 1630-1643.
- Caterpillar. 2004. *Caterpillar Performance Handbook 30th Edition*. Caterpillar Inc: Amerika.
- Fajri, Rahmad, and Adree Octova. "Analisis Statistik Untuk Mendapatkan Waktu Losstime Optimal Peralatan Tambang Untuk Memenuhi Target Produksi Pengupasan Overburden di Pit 3 Timur Satuan Kerja Penambangan Elektrifikasi Shovel and Truck PT. Bukit Asam Tbk." *Bina Tambang* 5.1 (2020): 26-39.
- Hasan, I. (2001). *Pokok-Pokok Materi Statistik I*. Jakarta. Bumi Aksara.
- Istiqamah, Dita Aprilia, and Mulya Gusman. "Kajian Teknis Optimasi Produksi Alat Gali Muat dan Alat Angkut Pada Kegiatan Pengupasan Overburden Berdasarkan Efisiensi Biaya Operasional Di Pit Barat PT. Allied Indo Coal Jaya Kota Sawahlunto." *Bina Tambang* 5.1 (2020): 61-73.
- Maharani, Ersila, and Adree Octova. "Optimalisasi Pengumpanan Crusher dan Analisis Regresi Multivariat Terhadap Waktu Kerja Untuk Meminimalisir Losstime Agar Tercapai Target Produksi 300.000 Ton pada Penambangan Batu Granit Di PT. Trimegah Perkasa Utama." *Bina Tambang* 4.4 (2019): 90-102.
- Mkhatshwa, S. V. "Optimization of the loading and hauling fleet at Mamatwan open pit mine." *Journal of the Southern African Institute of Mining and Metallurgy* 109.4 (2009): 223-232.
- Murnawan, Heri. "Perencanaan Produktivitas Kerja Dari Hasil Evaluasi Produktivitas Dengan Metode Fishbone Di Perusahaan Percetakan Kemasan Pt. X." *Heuristic* 11.01 (2014).
- Partanto, Prodjosumarto. 1996. *Pemindahan Tanah Mekanis*. Bandung: ITB.
- Pfleider, Eugene .P. 1972. *Surface Mining 1st Edition*. New York : The American Institute of Mining, Metallurgical and Petroleum.
- Prabawati, Nurilia Fitri, Arif Rahman, and Lalu Tri Wijaya Nata Kusuma. "Analisis Regresi Multivariat pada Karakteristik Kualitas Dalam