

**ANALISIS PRODUKTIVITAS ALAT MEKANIS PADA  
PROSES PENGGALIAN SERTA PEMUATAN *OVERBURDEN*  
DAN BATUBARA UNTUK PENCAPAIAN TARGET  
PRODUKSI PIT MUARA TIGA BESAR UTARA  
PT. BUKIT ASAM Tbk  
TANJUNG ENIM, SUMATERA SELATAN**

**TUGAS AKHIR**

**RICKY FACHRIAL**

**122.14.031**



**PROGRAM STUDI TEKNIK EKSPLORASI TAMBANG  
FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN  
INSTITUT TEKNOLOGI DAN SAINS BANDUNG  
KOTA DELTAMAS  
AGUSTUS 2018**

**ANALISIS PRODUKTIVITAS ALAT MEKANIS PADA  
PROSES PENGGALIAN SERTA PEMUATAN *OVERBURDEN*  
DAN BATUBARA UNTUK PENCAPAIAN TARGET  
PRODUKSI PIT MUARA TIGA BESAR UTARA  
PT. BUKIT ASAM Tbk  
TANJUNG ENIM, SUMATERA SELATAN**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik  
Pada Program Studi Teknik Eksplorasi Tambang

**RICKY FACHRIAL**

**122.14.031**



**PROGRAM STUDI TEKNIK EKSPLORASI TAMBANG  
FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN  
INSTITUT TEKNOLOGI DAN SAINS BANDUNG  
KOTA DELTAMAS  
AGUSTUS 2018**

## **HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS**

**Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri,  
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk  
telah saya nyatakan dengan benar.**

**Nama : Ricky Fachrial**

**NIM : 122.14.031**

**Tanda Tangan : **

**Tanggal : 25 Agustus 2018**

**ANALISIS PRODUKTIVITAS ALAT MEKANIS PADA  
PROSES PENGGALIAN SERTA PEMUATAN *OVERBURDEN*  
DAN BATUBARA UNTUK PENCAPAIAN TARGET  
PRODUKSI PIT MUARA TIGA BESAR UTARA  
PT. BUKIT ASAM Tbk  
TANJUNG ENIM, SUMATERA SELATAN**

**TUGAS AKHIR**

**Ricky Fachrial**

**122.14.031**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik  
Pada Program Studi Teknik Eksplorasi Tambang

Menyetujui,

Kota Deltamas, 25 Agustus 2018

**Pembimbing I**



**Ir. Mulyono Hadiprayitno, M.Sc.**

**NUPN. 9944000081**

**Pembimbing II**



**Rian Andriansyah, ST., MT.**

**NIDN. 0416027901**

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Eksplorasi Tambang



**Ir. Mulyono Hadiprayitno, M.Sc.**

**NUPN. 9944000081**

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena atas berkah dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “**Analisis Produktivitas Alat Mekanis Pada Proses Penggalian Serta Pemuatan Overburden Dan Batubara Untuk Pencapaian Target Produksi Pit Muara Tiga Besar Utara PT. Bukit Asam Tbk, Tanjung Enim, Sumatera Selatan**”

Tujuan Penulisan tugas akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Program Studi Teknik Eksplorasi Tambang Institut Teknologi dan Sains Bandung. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tugas akhir ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah melimpahkan berkah dan rahmatNya sehingga penelitian ini bisa diselesaikan penulis.
2. Bapak Ir. Mulyono Hadiprayitno, M.Sc selaku dosen pembimbing I dan selaku Ketua Program Studi Teknik Eksplorasi Tambang Institut Teknologi dan Sains Bandung.
3. Bapak Rian Andriansyah, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing II dan Seketaris Program Studi Teknik Eksplorasi Tambang Institut Teknologi dan Sains Bandung.
4. Seluruh dosen Teknik Eksplorasi Tambang Institut Teknologi dan Sains Bandung.
5. Papa, Mama, Mbak Ririn, Reza dan seluruh keluarga yang telah memberikan semangat dan doa.
6. Seluruh teman-teman Eksplorasi Tambang angkatan 2014 yang telah berjuang bersama untuk mendapatkan gelar sarjana.
7. Semua pihak yang telah banyak membantu dalam penyusunan tugas akhir ini.

Dalam penulisan tugas akhir ini tentunya penulis menyadari banyak terdapat kekurangan dari aspek kualitas maupun kuantitas. Penulis juga menyadari bahwa tugas akhir ini jauh dari kata sempurna sehingga penulis membutuhkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari berbagai pihak guna memperbaiki laporan ini agar menjadi lebih baik kedepannya. Penulis berharap, semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Kota Deltamas, 25 Agustus 2018

Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Institut Teknologi dan Sains Bandung, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ricky Fachrial  
NIM : 122.14.031  
Program Studi : Teknik Eksplorasi Tambang  
Fakultas : Teknik dan Desain  
Jenis karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Institut Teknologi dan Sains Bandung **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**“Analisis Produktivitas Alat Mekanis Pada Proses Penggalian Serta  
Pemuatan *Overburden* dan Batubara Untuk Pencapaian Target Produksi  
Pit Muara Tiga Besar Utara PT. Bukit Asam Tbk,  
Tanjung Enim, Sumatera Selatan”**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Institut Teknologi dan Sains Bandung berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Kota Deltamas  
Pada tanggal : 25 Agustus 2018  
Yang menyatakan



( Ricky Fachrial )

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN ORISINALITAS .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	vi
ABSTRAK .....	vii
ABSTRACT .....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR RUMUS.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi

<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	2
1.3 Rumusan Masalah .....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Tujuan Penelitian.....	3
1.6 Manfaat Penelitian.....	3
1.7 Metode Penelitian.....	4
1.7.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....	4
1.7.2 Alat dan Bahan Penelitian .....	5
1.7.3 Variabel Penelitian .....	5
1.7.3.1 Variabel Tetap .....	5
1.7.3.2 Variabel Berubah.....	6
1.7.4 Rancangan Penelitian .....	6
1.7.4.1 Observasi .....	6
1.7.4.2 Studi Literatur.....	7
1.7.4.3 Penelitian Dilapangan.....	7



1.7.4.4 Pengumpulan Data.....	7
1.7.4.5 Pengolahan Data.....	8
1.7.4.6 Analisis Data .....	8
1.7.4.7 Kesimpulan dan Saran.....	8
1.7.4.8 Diagram Alir Penelitian.....	9
1.8 Sistematika Penulisan.....	11
<b>BAB II TINJAUAN UMUM .....</b>	<b>12</b>
2.1 Sejarah Perusahaan.....	12
2.2 Lokasi dan Kesampaian Daerah.....	13
2.3 Keadaan Topografi.....	16
2.4 Keadaan Geologi .....	16
2.5 Keadaan Stratigrafi Tambang Muara Tiga Besar.....	19
2.6 Iklim dan Curah Hujan.....	22
2.7 Kualitas Batubara .....	22
2.8 Metode Penambangan Muara Tiga Besar Utara.....	25
2.8.1 Alat Pengupasan <i>overburden</i> .....	25
2.8.2 Alat Produksi Batubara .....	27
<b>BAB III TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>28</b>
3.1 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kinerja Alat Muat .....	28
3.1.1 Keadaan Material (Keras atau Lunak) .....	29
3.1.2 Faktor Pengembangan Material ( <i>Swell Factor</i> ) .....	30
3.1.3 Metode Pengupasan <i>Overburden</i> .....	32
3.1.3.1 <i>Benching Method</i> .....	32
3.1.3.2 Metode Konvensional.....	33
3.1.3.3 <i>Back Filling Digging Method</i> .....	34
3.1.3.4 <i>Multi Bucket Excavator Method</i> .....	34
3.1.3.5 <i>Drag Scraper Method</i> .....	34
3.1.4 Digging Resistance.....	35
3.1.5 Pola Muat .....	35
3.1.6 Faktor Isian Mangkuk ( <i>Bucket Fill Factor</i> ).....	36

3.1.7 Waktu Edar Alat Muat .....	37
3.2 Produktivitas Alat Gali-Muat .....	38
3.3 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kinerja Alat Angkut.....	38
3.3.1 Efisiensi Kerja Karyawan.....	38
3.3.2 Waktu Edar Alat Angkut.....	40
3.4 Produktivitas Alat Angkut.....	40
3.5 Ketersediaan Alat ( <i>Availability</i> ).....	41
3.5.1 Ketersediaan Mekanis ( <i>Mechanical Availability</i> ).....	41
3.5.2 Ketersediaan Fisik ( <i>Physical Availability</i> ).....	42
3.5.3 Ketersediaan Pemakaian ( <i>Use of Availability</i> ).....	42
3.5.4 Ketersediaan Penggunaan Efektif ( <i>Effective of Utility</i> ) .....	43
3.6 Keserasian Kerja Alat Muat dan Alat Angkut.....	44
3.7 Perhitungan Pemakaian Alat Angkut dan Alat Muat .....	45
3.7.1 Perhitungan Pemakaian Alat Gali Muat.....	45
3.7.2 Perhitungan Pemakaian Alat Angkut .....	45
<b>BAB IV PENGOLAHAN DATA .....</b>	<b>46</b>
4.1 Target Pengupasan <i>Overburden</i> dan Produksi Batubara.....	46
4.2 Jadwal Kerja PT. Bukit Asam,Tbk.....	46
4.3 Pengupasan <i>overburden</i> .....	47
4.3.1 Waktu Edar Alat Gali Muat Pengupasan <i>Overburden</i> .....	47
4.3.2 Waktu Edar Alat Angkut Pengupasan <i>Overburden</i> .....	48
4.3.3 Ketersediaan Alat Gali Muat dan Alat Angkut Pada Pengupasan <i>Overburden</i> .....	48
4.3.4 Perhitungan Produktivitas Alat Mekanis Pada Pengupasan <i>Overburden</i> Secara Aktual.....	49
4.3.4.1 Produksi Alat Gali Muat dan Alat Angkut Pengupasan <i>Overburden</i> .....	50
4.3.5 Match Factor Alat Muat dan Alat Angkut Pada Pengupasan <i>Overburden</i> .....	55
4.3.6 Perhitungan Pemakaian Alat Gali Muat dan Alat Angkut Pengupasan <i>Overburden</i> .....	57

4.4 Penambangan Batubara.....	58
4.4.1 Waktu Edar Alat Gali Muat Penambangan Batubara.....	58
4.4.2 Waktu Edar Alat Angkut Penambangan Batubara.....	58
4.4.3 Ketersediaan Alat Gali Muat dan Alat Angkut Pada Penambangan Batubara.....	59
4.4.4 Perhitungan Produktivitas Alat Mekanis Pada Penambangan Batubara Secara Aktual .....	60
4.4.4.1 Produksi Alat Gali Muat dan Alat Angkut .....	60
4.4.5 Match Factor Alat Muat dan Alat Angkut Pada Penambangan Batubara.....	64
4.4.6 Perhitungan Pemakaian Alat Gali Muat dan Alat Angkut Penambangan Batubara.....	65
<b>BAB V PEMBAHASAN .....</b>	<b>66</b>
5.1 Pola Pemuatan .....	67
5.2 Optimalisasi Keserasian Alat untuk Pencapaian Target Pengupasan <i>Overburden</i> .....	67
5.2.1 Nilai <i>Match Factor</i> untuk Mencapai Target Pengupasan <i>Overburden</i> .....	67
5.2.2 Upaya Peningkatan Pengupasan <i>Overburden</i> Terhadap Efisiensi Kerja.....	71
5.3 Optimalisasi Keserasian Alat untuk Pencapaian Target Produksi Batubara.....	72
5.3.1 Nilai <i>Match Factor</i> untuk Mencapai Target Produksi Batubara.....	72
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>76</b>
6.1 Kesimpulan.....	76
6.2 Saran.....	78
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>79</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Tahap Penelitian.....	5
Tabel 1.2 Jenis Data yang Diperoleh Dilapangan.....	8
Tabel 2.1 Wilayah Kuasa Penambangan PTBA-UPTE.....	15
Tabel 2.2 Rentang Nilai Kalori PT. Bukit Asam Tbk.....	23
Tabel 2.3 Rentang Kualitas Batubara PT. Bukit Asam Tbk .....	23
Tabel 2.4 Peringkat Batubara PT. Bukit Asam Tbk.....	24
Tabel 3.1 Penggolongan Penggalian dan Jenis Material.....	29
Tabel 3.2 Densitas Insitu dan <i>Swell Factor</i> Berbagai Material .....	32
Tabel 3.3 Bucket Fill Factor (Ff) (PC 78 – PC 2000).....	37
Tabel 4.1 Target Pengupasan <i>Overburden</i> Pada Bulan Maret 2018.....	46
Tabel 4.2 Target Produksi Batubara Pada Bulan Maret 2018.....	46
Tabel 4.3 Jadwal Kerja PT Bukit Asam, Tbk .....	47
Tabel 4.4 Data Waktu Edar Alat Gali Muat Pengupasan <i>Overburden</i> .....	48
Tabel 4.5 Waktu Edar Alat angkut Pengupasan <i>Overburden</i> .....	48
Tabel 4.6 Nilai Persentase Ketersediaan Alat Gali Muat dan Alat Angkut .....	49
Tabel 4.7 Data dan Hasil Pengupasan <i>Overburden</i> Alat Mekanis.....	54
Tabel 4.8 Data Waktu Edar Alat Gali Muat Penambangan Batubara.....	58
Tabel 4.9 Waktu Edar Alat angkut Penambangan Batubara.....	59
Tabel 4.10 Nilai Persentase Ketersediaan Alat Gali Muat dan Alat Angkut .....	59
Tabel 4.11 Data dan Hasil Produksi Alat Mekanis Bulan Maret 2018.....	63
Tabel 5.1 Pencapaian Pengupasan Berdasarkan Keserasian Kerja yang Optimal Bulan Maret 2018 .....	67
Tabel 5.2 Pencapaian Pengupasan Berdasarkan Keserasian Kerja yang Optimal Bulan Maret 2018 .....	70
Tabel 5.3 Perbaikan Waktu Hambatan Alat Angkut Fleet 3.....	71
Tabel 5.4 Pencapaian Produksi Batubara Berdasarkan Keserasian Kerja yang Optimal Bulan Maret 2018 .....	73
Tabel 5.5 Pencapaian Produksi Batubara Berdasarkan Keserasian Kerja yang Optimal Bulan Maret 2018 .....	74
Tabel 5.6 Selisih Nilai Penambahan Alat Mekanis Produksi Batubara .....	75

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Diagram Alir Penelitian .....	10
Gambar 2.1 Lokasi PT. Bukit Asam Tbk, Tanjung Enim.....	14
Gambar 2.2 Foto Udara Lokasi Tambang PT. Bukit Asam Tbk .....	15
Gambar 2.3 Peta Geologi Regional Muara Tiga Besar .....	19
Gambar 2.4 Penampang Litologi Tambang Muara Tiga Besar Utara .....	21
Gambar 2.5 Alat Gali atau <i>Ripping</i> (Penggarukan) .....	25
Gambar 2.6 Alat Gali Muat Pengupasan <i>Overburden</i> .....	26
Gambar 2.7 Alat Angkut Pengupasan <i>Overburden</i> .....	26
Gambar 2.8 Alat Gali Muat Produksi Batubara .....	27
Gambar 2.9 Alat Angkut Produksi Batubara .....	27
Gambar 3.1 <i>Benching Method</i> .....	33
Gambar 3.2 Metode Konvensional .....	33
Gambar 3.3 <i>Back Filling Digging Method</i> .....	34
Gambar 3.4 <i>Drag Scraper Method</i> .....	35
Gambar 3.5 Pola Pemuatan <i>Top Loading</i> dan <i>Bottom Loading</i> .....	36
Gambar 3.6 Grafik <i>Match Factor</i> .....	45
Gambar 4.1 Nilai Persentase Ketersediaan Alat Mekanis .....	49
Gambar 4.2 Perbandingan Pengupasan <i>Overburden</i> .....	55
Gambar 4.3 Nilai Persentase Ketersediaan Alat Mekanis .....	60
Gambar 4.4 Perbandingan Produksi Batubara .....	64
Gambar 5.1 Pola Pemuatan <i>Top Loading</i> .....	66
Gambar 5.2 Perbandingan <i>Match Factor</i> Aktual dan Perhitungan Fleet 1 .....	68
Gambar 5.3 Perbandingan <i>Match Factor</i> Aktual dan Perhitungan Fleet 2.....	69
Gambar 5.4 Perbandingan <i>Match Factor</i> Aktual dan Perhitungan Fleet 3.....	70
Gambar 5.5 Perbandingan <i>Match Factor</i> Aktual dan Perhitungan pada Fleet 1 ...	73
Gambar 5.6 Perbandingan <i>Match Factor</i> Aktual dan Perhitungan pada Fleet 2 ...	75

## DAFTAR RUMUS

Rumus 3.1 <i>Loose Cubic Meter</i> .....	31
Rumus 3.2 Persen Pengembangan .....	31
Rumus 3.3 Faktor Pengembangan.....	31
Rumus 3.4 <i>Bucket Fill Factor</i> .....	36
Rumus 3.5 Waktu Edar Alat Gali Muat .....	37
Rumus 3.6 Produktivitas Alat Gali Muat .....	38
Rumus 3.7 Produksi Per <i>Cycle</i> .....	38
Rumus 3.8 Waktu Kerja Efektif.....	39
Rumus 3.9 Efisiensi Kerja.....	39
Rumus 3.10 Waktu Edar Alat Angkut .....	40
Rumus 3.11 Produktivitas Alat Angkut .....	40
Rumus 3.12 Produksi Per <i>Cycle</i> .....	41
Rumus 3.13 Ketersediaan Mekanis ( <i>Mechanical Availability</i> ).....	41
Rumus 3.14 Ketersediaan Fisik ( <i>Physical Availability</i> ) .....	42
Rumus 3.15 Ketersediaan Pemakaian ( <i>Use of Availability</i> ) .....	43
Rumus 3.16 Ketersediaan Penggunaan Efektif ( <i>Effective of Utility</i> ).....	43
Rumus 3.17 Kecerahan Kerja Alat Gali Muat dan Alat Angkut .....	44
Rumus 3.18 Perhitungan Kebutuhan Alat Gali Muat .....	45
Rumus 3.19 Perhitungan Kebutuhan Alat Angkut.....	45

## DAFTAR LAMPIRAN

Spesifikasi Teknis Alat Gali Muat .....	(Lampiran A)
Spesifikasi Teknis Alat Angkut .....	(Lampiran B)
Perhitungan Pengembangan Material .....	(Lampiran C)
Ketersediaan Alat dan Waktu Kerja Produktif.....	(Lampiran D)
Efisiensi Kerja.....	(Lampiran E)
Waktu Edar Alat Mekanis.....	(Lampiran F)
Rencana Target Produksi Bulan Maret 2018 .....	(Lampiran G)
Ritase <i>Dump Truck</i> .....	(Lampiran I)
Peta Pengupasan <i>Overburden</i> dan Penambangan Batubara.....	(Lampiran J)

