

**EVALUASI PRODUKTIVITAS ALAT GALI-MUAT  
DAN ALAT ANGKUT PADA SITE TAMBANG AIR LAYA  
PIT LINGKAR-TSBC PT BUKIT ASAM TBK  
TANJUNG ENIM - SUMATERA SELATAN**

**TUGAS AKHIR**

Oleh:  
**Hizkia Elisa Tomaso**  
**NIM: 122.14.019**



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN  
FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN  
INSTITUT TEKNOLOGI DAN SAINS BANDUNG  
KOTA DELTAMAS 2018**

**EVALUASI PRODUKTIVITAS ALAT GALI-MUAT  
DAN ALAT ANGKUT PADA SITE TAMBANG AIR LAYA  
PIT LINGKAR-TSBC PT BUKIT ASAM TBK  
TANJUNG ENIM - SUMATERA SELATAN**

**TUGAS AKHIR**

**Disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik  
di Program Studi Teknik Pertambangan  
Institut Teknologi dan Sains Bandung**

**Oleh:**  
**Hizkia Elisa Tomaso**  
**NIM: 122.14.019**



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN  
FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN  
INSTITUT TEKNOLOGI DAN SAINS BANDUNG  
KOTA DELTAMAS 2018**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS

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

Nama : Hizkia Elisa Tomaso

NIM : 122.14.019

Tanda Tangan :

Tanggal : 15 November 2018

**EVALUASI PRODUKTIVITAS ALAT GALI-MUAT  
DAN ALAT ANGKUT PADA SITE TAMBANG AIR LAYA  
PIT LINGKAR-TSBC PT BUKIT ASAM TBK  
TANJUNG ENIM - SUMATERA SELATAN**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan untuk memenuhi syarat memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada  
Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknik dan Desain Institut  
Teknologi dan Sains Bandung

Oleh:

Hizkia Elisa Tomaso  
NIM: 122.14.019

Kota Deltamas 15 Agustus 2018  
Menyetujui,

Pembimbing 1

Pembimbing 2

Ir. Mulyono Hadiprayitno, M.SC.  
NUPN. 994400081

Rian Andriansyah, S.T., M.T.  
NIP. 19790216201409444

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknik Pertambangan ITS

Ir. Mulyono Hadiprayitno, M.SC.  
NUPN. 994400081

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa, karena atas hikmat dan berkat-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan judul **“Evaluasi Produktivitas Alat Gali-Muat dan Alat Angkut Pada Site Tambang Air Laya Pit Lingkar-TSBC PT Bukit Asam Tbk, Tanjung Enim – Sumatera Selatan”**.

Tugas Akhir ini dilakukan sebagai syarat wajib mahasiswa untuk dapat lulus dengan gelar sarjana S1 di Institut Teknologi dan Sains Bandung.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis mendapatkan banyak bantuan dan dukungan berupa saran dan masukan yang berguna dalam penyelesaian Tugas Akhir ini. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus yang telah memberikan berkat dan hikmat-Nya kepada penulis.
2. Orang tua serta keluarga penulis yang telah memberikan dukungan moral, material dan spiritual.
3. Bapak Ir. Mulyono Hadiprayitno, M.Sc. selaku Kepala Program Studi Teknik Pertambangan Institut Teknologi dan Sains Bandung sekaligus sebagai Dosen Pembimbing (1) penulis.
4. Bapak Rian Andriansyah, S.T., M.T. selaku Sekertaris Program Studi Teknik Pertambangan Institut Teknologi dan Sains Bandung sekaligus sebagai Dosen Pembimbing (2) penulis.
5. Bapak Arvian Arifin selaku Direktur Utama PT Bukit Asam Tbk.
6. Bapak Aloisius H. Rahangiar selaku Manajer Evaluasi dan Pelaporan Penambangan (EPP).
7. Bapak Paulus Wendi Saputra selaku Asisten Manajer Administrasi Penambangan dan Pelaporan (Asman APP) sekaligus Pembimbing Lapangan penulis.
8. Supervisor, Pengawas Lapangan serta seluruh staff dan karyawan di satuan kerja EPP.
9. Semua tema-teman serta orang yang saya cintai; Narita Logor, Reynaldo Adhiputra S.T., Irfan Lukmana DW, Arradia Rajasa Hadi Suryo, Risky Saputra, Putra Prasetyo, Ricky Fachrial, Abdul Barkah, dan Nur Ican Robbani

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini tidak lepas dari kesalahan, maka penulis mengharapkan saran yang bersifat membangun untuk dapat menyempurnakan laporan ini dikemudian hari. Penulis berharap laporan ini dapat berguna bagi PT Bukit Asam Tbk, Pembaca, Penulis, serta untuk Menunjang Perkembangan Ilmu Pengetahuan.

Tanjung Enim, 08 Agustus 2018

Penulis

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR  
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Hizkia Elisa Tomaso  
NIM : 122.14.019  
Program Studi : Teknik Pertambangan  
Fakultas : Institut Teknologi dan Sains Bandung  
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 Rights*) atas Karya Ilmiah yang berjudul:

**“Evaluasi Produktivitas Alat Gali-Muat dan Alat Angkut Pada Site  
Tambang Air Laya Pit Lingkar-TSBC PT Bukit Asam Tbk  
Tanjung Enim - Sumatera Selatan”**

Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Institut Teknologi dan Sains Bandung berhak menyimpan, mengalih media/ formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai pencipta sekaligus pemegang Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Dibuat di : Kota Deltamas  
Pada Tanggal : 15 November 2018

Yang Menyatakan,

(Hizkia Elisa Tomaso)

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>COVER</b> .....	<b>i</b>
<b>PERNYATAAN ORISINILITAS</b> .....	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iv</b>
<b>PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR RUMUS</b> .....	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xvii</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Batasan Masalah .....	2
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
1.6 Metode Penelitian .....	3
1. Studi Literatur .....	3
2. Orientasi Lapangan .....	3
3. Pengolahan Data .....	4
4. Analisis dan Pembahasan .....	4
5. Kesimpulan .....	4
6. Penyusunan Laporan Akhir .....	4
1.7 Sistematika Penulisan .....	4
1.8 Diagram Alir Penelitian .....	5



<b>BAB II. TINJAUAN UMUM .....</b>	<b>6</b>
2.1 Sejarah Singkat Perusahaan.....	6
2.2 Lokasi dan Kesampaian Daerah .....	8
2.3 Keadaan Topografi .....	9
2.5 Keadaan Geologi .....	10
2.6 Keadaan Stratigrafi.....	12
2.7 Iklim dan Curah Hujan .....	15
2.8 Sumber Daya dan Kualitas Batubara.....	16
2.9 Sistem Penambangan.....	18
2.9.1 Survei Topografi.....	19
2.9.2 Pembersihan Lahan ( <i>Land Clearing</i> ).....	20
2.9.3 Pengupasan Tanah Pucuk ( <i>Topsoil</i> ).....	21
2.9.4 Pengupasan <i>Overburden</i> .....	22
2.9.5 Pengangkutan <i>Overburden</i> .....	23
2.9.6 Pembersihan ( <i>Cleaning</i> ) Batubara .....	24
2.9.7 Pemuatan ( <i>Loading</i> ) Batubara .....	25
2.9.8 Pengangkutan ( <i>Hauling</i> ) Batubara.....	26
2.9.9 Pengolahan Batubara .....	27
2.9.10 Distribusi Batubara .....	28
2.9.11 Reklamasi dan Revegetasi .....	29
<b>BAB III. TEORI DASAR .....</b>	<b>30</b>
3.1 Peralatan Tambang. ....	30
3.1.1 Tujuan Penggunaan Alat Berat .....	30
3.1.2 Pertimbangan Pemilihan Alat Berat .....	31
3.1.3 Alat Gali-Muat ( <i>Loader</i> ).....	32
3.1.4 Alat Angkut ( <i>Haulers</i> ).....	37
3.2 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Produksi Alat.....	42
3.2.1 Efisiensi Kerja.....	42
3.2.2 Faktor Pengembangan dan Penyusutan Material ( <i>Swell Factor and Shrinkage Factor</i> ).....	44
3.2.3 Faktor Isian Mangkuk ( <i>Bucket Fill Factor</i> ).....	47
3.2.4 Keadaan Material (Keras atau Lunak) .....	48

3.2.6 Pola Pemuatan.....	52
3.2.7 Waktu Edar ( <i>Cycle Time</i> ) .....	53
3.3 Produktivitas Alat Gali-Muat dan Alat Angkut .....	54
3.3.1 Produktivitas Alat Gali-Muat.....	55
3.3.2 Produktivitas Alat Angkut .....	55
3.3.3 Kebutuhan Peralatan Mekanis .....	56
3.4 Keserasian kerja ( <i>Match Factor</i> ).....	56
<b>BAB IV. DATA DAN PENGOLAHAN DATA .....</b>	<b>58</b>
4.1 Peta <i>Sequence</i> Penambangan.....	58
4.2 Target dan Realisasi Pengupasan <i>Overburden</i> dan Produksi Batubara.....	59
4.3 Data Rencana <i>Fleet</i> Alat Gali-Muat dan Alat Angkut .....	61
4.4 Rencana Jarak Angkut.....	62
4.5 Efisiensi Kerja .....	62
4.6 <i>Sweel Factor</i> .....	64
4.7 <i>Bucket Fill Factor</i> .....	64
4.8 <i>Cycle Time</i> .....	64
4.9 Produktivitas.....	65
4.9.1 Perhitungan Produktivitas Alat Gali-Muat .....	65
4.9.2 Perhitungan Produktivitas Alat Angkut.....	66
4.10 <i>Match Factor</i> .....	66
4.11 Pengupasan <i>Overburden</i> dan Produksi Batubara .....	67
4.12 Perhitungan Jumlah Kebutuhan Peralatan.....	68
<b>BAB V. ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>69</b>
5.1 Analisis <i>Cycle time</i> .....	69
5.2 Analisis <i>Match Factor</i> .....	72
5.3 Analisis Efisiensi Kerja .....	75
5.4 Analisis Produktivitas Peralatan .....	86
5.5 Analisis Kebutuhan Peralatan.....	90
5.5.1 Analisis Kebutuhan Alat Gali-Muat .....	90
5.5.2 Analisis Peningkatan Efisiensi kerja Kerja alat Gali-Muat .....	90
5.5.3 Analisis Kebutuhan Alat Angkut.....	90
5.5.4 Analisis Peningkatan Efisiensi Kerja Alat angkut.....	91

5.5.5 Analisis Kebutuhan Jumlah Alat Gali-Muat dan Alat Angkut.....	91
5.6 Ketercapaian Pengupasan Overburden dan Produksi Batubara .....	92
<b>BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>94</b>
6.1 Kesimpulan.....	94
6.2 Saran.....	96
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>97</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 1. 1 Diagram Alir Penelitian .....	5
Gambar 2. 1 Lokasi PT Bukit Asam Tbk, Tanjung Enim.....	8
Gambar 2. 2 Foto Udara Lokasi Tambang PT Bukit Asam.....	9
Gambar 2. 3 Peta Geologi Regional Tanjun Enim.....	12
Gambar 2. 4 Kolom Stratigrafi di Tambang Air Laya.....	14
Gambar 2. 5 Aktivitas Survei Topografi.....	19
Gambar 2. 6 Aktivitas Pembersihan Lahan (Land Clearing).....	20
Gambar 2. 7 Aktivitas Pengupasan Topsoil.....	21
Gambar 2. 8 Aktivitas Pengupasan Overburden.....	22
Gambar 2. 9 Aktivitas Pengangkutan Overburden.....	23
Gambar 2. 10 Aktivitas Pembersihan (Cleaning) Batubara.....	24
Gambar 2. 11 Aktivitas Pemuatan (Loading) Batubara.....	25
Gambar 2. 12 Aktivitas Pengangkutan (Hauling) Batubara.....	26
Gambar 2. 13 Aktivitas Pengolahan Batubara.....	27
Gambar 2. 14 Aktivitas Distribusi Batubara dengan Kereta Api.....	28
Gambar 2. 15 Aktivitas Distribusi Batubara dengan Kapal.....	29
Gambar 2. 16 Reklamasi dan Revegetasi.....	29
Gambar 3. 1 Power Shovel.....	32
Gambar 3. 2 Crawler mounted dozer shovel.....	33
Gambar 3. 3 Wheel mounted dozer shovel.....	33
Gambar 3. 4 Crawler mounted backhoe.....	34
Gambar 3. 5 Wheel mounted bachoe.....	34
Gambar 3. 6 Dragline.....	35
Gambar 3. 7 Cold milling machine.....	36
Gambar 3. 8 Rear Dump.....	39
Gambar 3. 9 Side Dump.....	39
Gambar 3. 10 Bottom Dump.....	40
Gambar 3. 11 Keadaan Material dalam Earth Moving.....	46
Gambar 3. 12 Ilustrasi Kapasitas Bucket.....	47
Gambar 3. 13 Back Filling Digging Method.....	49
Gambar 3. 14 Benching Method.....	50
Gambar 3. 15 Metode Konvensional.....	50
Gambar 3. 16 Drag Scraper Method.....	51
Gambar 3. 17 Pola Pemuatan Top Loading dan Bottom Loading.....	52
Gambar 3. 18 Grafik Match Factor.....	57
Gambar 4. 1 Ketercapaian Excavator Pengupasan Overburden dan Produksi Batubara Pada Bulan Juli 2018.....	60

Gambar 4. 2 Ketercapaian Hauler Pengupasan Overburden dan Produksi Batubara Pada Bulan Juli 2018.....	60
Gambar 5. 1 Distribusi Rata-Rata Cycle Time Alat Gali-Muat Overburden.....	69
Gambar 5. 2 Distribusi Rata-Rata Cycle Time Alat Gali-Muat Batubara.....	70
Gambar 5. 3 Distribusi Rata-Rata <i>Cycle Time</i> Alat Angkut <i>Overburden</i> .....	71
Gambar 5. 4 Distribusi Rata-Rata Cycle Time Alat Angkut Batubara.....	71
Gambar 5. 5 Perbandingan Match Factor Aktual dan Perbaikan pada Fleet Pengupasan Overburden.....	73
Gambar 5. 6 Perbandingan Match Factor Aktual dan Perbaikan pada Fleet Produksi Batubara.....	73
Gambar 5. 7 Distribusi Rata-Rata Efisiensi Kerja Alat Gali-Muat <i>Overburden</i> ...	75
Gambar 5. 8 Distribusi Rata-Rata Efisiensi Kerja Alat Gali-Muat Batubara.....	76
Gambar 5. 9 Distribusi Rata-Rata Efisiensi Kerja Alat Angkut Overburden.....	77
Gambar 5. 10 Distribusi Rata-Rata Efisiensi Kerja Alat Angkut Batubara.....	78
Gambar 5. 11 Loss Time Volvo 330R.....	80
Gambar 5. 12 Grafik Ketercapaian Produksi Batubara Setelah Perbaikan Efisiensi Kerja.....	93
Gambar 5. 13 Grafik Ketercapaian Pengupasan Overburden dan Produksi Batubara Setelah Perbaikan Nilai Match Factor dan Efisiensi Kerja.....	93

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 2. 1 Data Curah Hujan Site Tambang Air Laya Pada Tahun 2007-2018....	15
Tabel 2. 2 Sumber daya Batubara PT Bukit Asam Tbk.....	16
Tabel 2. 3 Mine Brand PT Bukit Asam Tbk .....	17
Tabel 2. 4 Market Brand PT Bukit Asam Tbk .....	18
Tabel 3. 1 Tabel Sweel Factor.....	46
Tabel 3. 2 Bucket Fill Factor.....	47
Tabel 3. 3 Penggolongan Penggalian dan Jenis Material.....	48
Tabel 4. 1 Rencana Fleet Alat Bulan Juli 2018.....	61
Tabel 4. 2 Rencana Jarak Angkut.....	62
Tabel 4. 3 Efisiensi Alat Gali-Muat.....	63
Tabel 4. 4 Efisiensi Alat Angkut.....	63
Tabel 4. 5 Cycle Time alat Gali-Muat dan Angkut.....	65
Tabel 4. 6 Perhitungan Produktivitas Alat Gali-Muat.....	65
Tabel 4. 7 Perhitungan Produktivitas Alat Angkut.....	66
Tabel 4. 8 Perhitungan Match Factor.....	66
Tabel 4. 9 Aktual Pengupasan Overburden dan Produksi Batubara Bulan Juli 2018.....	67
Tabel 4.10 Ketercapaian Aktual Pengupasan Overburden dan Produksi Batubara Bulan Juli 2018.....	67

## DAFTAR RUMUS

	<b>Halaman</b>
Rumus (3.A) Ketersediaan Mekanis ( <i>Mechanical Availability</i> ) .....	42
Rumus (3.B) Keadaan Fisik Alat ( <i>Physical Availability</i> ) .....	43
Rumus (3.C) Penggunaan Ketersediaan ( <i>Use of Availability</i> ) .....	43
Rumus (3.D) Efisiensi Kerja ( <i>Effective Utilization</i> ) .....	43
Rumus (3.E) <i>Loose Cubic Meter</i> .....	44
Rumus (3.F) <i>Swell Factor</i> .....	44
Rumus (3.G) <i>Shrinkage Factor</i> .....	45
Rumus (3.H) <i>Cycle Time</i> Alat Gali-Muat .....	53
Rumus (3.I) <i>Cycle Time</i> Alat Angkut .....	54
Rumus (3.J) Produktivitas Alat Gali-Muat .....	55
Rumus (3.K) Produktivitas Alat Angkut.....	55
Rumus (3.L) Kebutuhan Peralatan Mekanis .....	56
Rumus (3.M) Keserasian Kerja ( <i>Match Factor</i> ) .....	56

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran (A) Peta <i>Sequence</i> Penambangan.....	
Lampiran (B) Peta <i>Sequence</i> Penimbunan.....	
Lampiran (C) Rencana Kerja Penambangan TSBC Paket SPPH 2889 Periode Bulan Juli 2018.....	
Lampiran (D) Waktu dan Jadwal Kerja PT Bukit Asam Tbk.....	
Lampiran (E) <i>Cycle Time</i> Alat Gali-Muat.....	
Lampiran (F) <i>Cycle Time</i> Alat Angkut.....	
Lampiran (G) Spesifikasi Alat.....	
Lampiran (H) Kondisi dan Situasi <i>Pit</i> Lingkar-TSBC.....	



