

**SKRIPSI**

**EVALUASI KINERJA UNIT CRUSHER 07 UNTUK  
MENINGKATKAN PRODUKSI DI LATI MINE  
OPERATION PT BERAU COAL  
KALIMANTAN TIMUR**



**Edwin Alexander Naiborhu**

**NIM. 03121002059**

**JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2018**

## **SKRIPSI**

# **EVALUASI KINERJA UNIT CRUSHER 07 UNTUK MENINGKATKAN PRODUKSI DI LATI MINE OPERATION PT BERAU COAL KALIMANTAN TIMUR**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan  
Gelar Sarjana Teknik Pada Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik  
Universitas Sriwijaya**



**Edwin Alexander Naiborhu**

**NIM. 03121002059**

**JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2018**

HALAMAN PENGESAHAN

**EVALUASI KINERJA UNIT *CRUSHER* 07 UNTUK  
MENINGKATKAN PRODUKSI DI LATI MINE  
OPERATION PT. BERAU COAL  
KALIMANTAN TIMUR**

**SKRIPSI**

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar  
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Pertambangan  
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:

**Edwin Alexander Naiborhu**

**03121002059**

Disetujui untuk Jurusan Teknik Pertambangan  
Oleh:

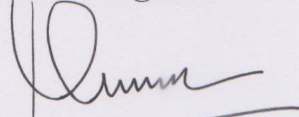
**Pembimbing I**



**Dr. Ir. H. Syamsul Komar**

**NIP. 195212101983031003**

**Pembimbing II**



**Ir. Hj. Hartini Iskandar, M.Si.**

**NIP. 194812071978062001**



## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Edwin Alexander Naiborhu

NIM : 03121002059

Judul : Evaluasi Kinerja Unit *Crusher* 07 Untuk Meningkatkan Produksi di Lati Mine Operation PT. Berau Coal, Kalimantan Timur.

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan pembimbing sebagai penulis korespondensi (*Corresponding author*).

Demikian pernyataan ini saya buat dalam kesadaran sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Indralaya, November 2018



Edwin Alexander Naiborhu  
NIM. 03121002059



## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Edwin Alexander Naiborhu  
NIM : 03121002059  
Judul : Evaluasi Kinerja Unit *Crusher* 07 Untuk Meningkatkan Produksi di Lati Mine Operation PT. Berau Coal, Kalimantan Timur.

Menyatakan bahwa Laporan Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan atau plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan atau plagiat dalam laporan skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam kesadaran sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Indralaya, November 2018



Edwin Alexander Naiborhu  
NIM. 03121002059

## RIWAYAT PENULIS



**Edwin Alexander Naiborhu.** Anak ketiga dari enam bersaudara, dari pasangan H. Naiborhu dan M. Sitorus. Lahir di Bandartabu 14 Oktober 1994. Mengawali pendidikan tingkat dasar di Sekolah Dasar Negeri Nagatimbul No.173661 pada tahun 2000 - 2006. Melanjutkan pendidikan tingkat menengah pertama di SMP Negeri 2 Lumban Julu pada tahun 2006 - 2009. Melanjutkan pendidikan tingkat menengah di SMA Negeri 2 Balige pada tahun 2009 - 2012 dan berhasil lulus pada Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi (SNMPTN) di Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya di Sumatera Selatan pada tahun 2012.

## HALAMAN PERSEMBAHAN

*“Karena kamu telah menyucikan dirimu oleh ketaatan kepada kebenaran, sehingga kamu dapat mengamalkan kasih persaudaraan yang tulus ikhlas, hendaklah kamu bersungguh-sungguh saling mengasihi dengan segenap hatimu”*  
(1 Petrus 1 : 22)

*Skripsi ini saya persembahkan untuk:*

*Tuhan Yesus Kristus*

*Orang tua saya H. Naiborhu dan M. Sitorus, keluarga dan saudara-saudara saya yang selalu mendukung saya.*

*Saya ucapkan terimakasih untuk:*

- ❖ Prof. Dr. H. Syamsul Komar dan Ir. Hj. Hartini Iskandar, M. Si., selaku dosen pembimbing skripsi*
- ❖ Dr. Ir. H. Maulana Yusuf, M.S, M.T., selaku dosen pembimbing akademik*
- ❖ Seluruh dosen, staff karyawan, kakak tingkat serta adik tingkat pada Jurusan Teknik Pertambangan Unsri*
- ❖ Jurusan Teknik Pertambangan Unsri*
- ❖ Semua pihak di PT. Berau Coal*
- ❖ Rekan- rekan Teknik Pertambangan 2012*
- ❖ Almamater Teknik Pertambangan Unsri*
- ❖ Keluarga BITUMINUS*
- ❖ Lae-lae BITUMINUS 2012*
- ❖ Keluarga BATIC'S*
- ❖ Tim Hore*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan YME yang telah melimpahkan rahmat-Nya sehingga dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “*Evaluasi Kinerja Unit Crusher 07 Untuk Meningkatkan Produksi di Lati Mine Operation PT. Berau Coal Kalimantan Timur*” yang dilaksanakan dari tanggal 2 Juni 2017 sampai 2 Agustus 2017.

Tujuan dari penulisan Skripsi ini adalah untuk menyelesaikan mata kuliah Tugas Akhir dan sebagai syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Ucapan terima kasih diberikan kepada Dr. Ir. H. Syamsul Komar selaku Pembimbing I Skripsi dan kepada Ir. Hj. Hartini Iskandar, M.Si selaku Pembimbing II Skripsi serta tak lupa juga ucapan terima kasih diberikan kepada:

1. Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaff, MSCE., selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Prof. Ir. Subriyer Nasir, M.S., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Dr. Hj. RR. Harminuke Eko Handayani, S.T., M.T. dan Ir. Bochori, M.T., IPM selaku Ketua dan Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
4. Dr. Ir. H. Maulana Yusuf, M.S, M.T., selaku dosen pembimbing akademik.
5. Dosen dan staf Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
6. Bapak Suparyana selaku Pembimbing Lapangan beserta seluruh staf karyawan dan non staf PT. Berau Coal.

Menyadari dalam penyusunan skripsi ini tidak lepas dari kesalahan dan kekurangan, diharapkan saran serta kritik yang sifatnya membangun guna memperbaiki isi dari skripsi ini agar bermanfaat dimasa yang akan datang.

Akhir kata semoga penulisan skripsi dapat bermanfaat bagi para pembaca sekalian.

Indralaya, November 2018

Penulis



## RINGKASAN

### EVALUASI KINERJA UNIT *CRUSHER* 07 UNTUK MENINGKATKAN PRODUKSI DI LATI MINE OPERATION PT. BERAU COAL KALIMANTAN TIMUR

Karya Tulis Ilmiah berupa Skripsi, November 2018

Edwin Alexander Naiborhu; Dibimbing oleh Dr. Ir. H. Syamsul Komar dan Ir. Hj. Hartini Iskandar, M.Si.

xiv + 51 halaman, 12 gambar, 19 tabel, 8 lampiran

#### RINGKASAN

PT. Berau Coal merupakan salah satu perusahaan tambang di Indonesia yang bergerak dipenambangan batubara. Lokasi Penambangan PT. Berau Coal ini terletak di Berau, Kalimantan Timur. PT. Berau Coal memiliki tiga *site mine operation* yaitu Sambarata Mine Operation (SMO), Binungan Mine Operation (BMO) dan Lati Mine Operation (LMO). Kegiatan pengolahan batubara di Lati Mine Operatin (LMO) menggunakan 4 unit *crusher* yaitu *crusher* 01, *crusher* 02, *crusher* 03 dan *crusher* 09. Pada unit *crusher* 07 dipasang target produksi 15.456 ton per hari atau 900 ton per jam, sedangkan produksi aktual yang dicapai unit *crusher* 07 adalah sebesar 9,643.20 ton per hari atau 636,22 ton per jam. Evaluasi unit *crusher* 07 diperlukan untuk meningkatkan produktivitas unit *crusher* 07. Produktivitas teoritis dari unit *crusher* 07 CPP Lati Mine Operation (LMO) PT. Berau Coal adalah sebagai berikut, *chain feeder* memiliki produktivitas teoritis 850,73 ton per jam; *primary roll crusher* memiliki produktivitas teoritis 1.120,05 ton per jam; *roller screen* memiliki produktivitas teoritis 1.150 ton per jam; *secondary roll crusher* memiliki produktivitas teoritis 1.189,32 ton per jam; *conveyor* 26 memiliki produktivitas teoritis 1.784,99 ton per jam; *conveyor* 27 memiliki produktivitas 1.605,72 ton per jam. Produktivitas aktual dari *chain feeder*, *primary roll crusher*, *roll screen*, *secondary roll crusher*, *conveyor* 26 dan *conveyor* 27 memiliki besar yang sama yaitu 636,33 ton per jam. Hal ini dikarenakan pada rangkaian unit *crusher* 07 menggunakan sistem tertutup. Unit *crusher* 07 sendiri memiliki nilai *Effective Utilization* (EU) sebesar 57,85 %. Untuk meningkatkan produktivitas *crusher* 07 dilakukan penambahan kecepatan *feeder* karena produktivitas teoritis *feeder* sebelumnya tidak dapat memenuhi target produksi sehingga produktivitas teoritis *feeder* setelah penambahan kecepatan adalah 1.020 ton per jam. Setelah penambahan kecepatan *feeder* diperoleh produktivitas aktual *crusher* 07 meningkat menjadi 860.89 ton per jam dan produktivitas aktual harian tertinggi sebesar 988,716 ton per jam. Optimalisasi waktu kerja juga dilakukan untuk meningkatkan penggunaan efektif (EU) *crusher* 07 dengan menekan waktu hambatan sehingga EU meningkat menjadi 60,14 %.

**Kata Kunci** : Pengolahan, *crusher*, target produksi, efisiensi kerja, batubara.  
Pustaka : 10 ( 1961-2015)

## SUMMARY

PERFORMANCE EVALUATION OF CRUSHER UNITS 07 TO INCREASE PRODUCTION IN LATI MINE OPERATION PT. BERAU COAL EAST BORNEO.

Scientific Paper in the form of Skripsi, November 2018

Edwin Alexander Naiborhu; Supervised by Dr. Ir. H. Syamsul Komar dan Ir. Hj. Hartini Iskandar, M.Si.

xiv + 51 Pages, 12 Pictures, 19 Tables, 8 Attachments

### SUMMARY

PT. Berau Coal is one of the mining companies in Indonesia engaged in coal mining. Mining Location PT. Berau Coal is located in Berau, East Kalimantan. PT. Berau Coal has three site mine operations, namely Sambarata Mine Operation (SMO), Binungan Mine Operation (BMO) and Lati Mine Operation (LMO). Coal processing activities at Lati Mine Operatin (LMO) use 4 units of crusher, namely 01 crusher, crusher 02, crusher 03 and crusher 09. In the crusher unit 07 a production target of 15.456 tons per day is installed or 900 tons per hour, while the actual production achieved by the unit crusher 07 is 9.643.20 tons per day or 636.22 tons per hour. Evaluation of unit crusher 07 is needed to increase productivity of unit crusher 07. Theoretical productivity of unit crusher 07 CPP Lati Mine Operation (LMO) PT. Berau Coal is as follows, the chain feeder has a theoretical productivity of 850.73 tons per hour; primary roll crusher has a theoretical productivity of 1,120.05 tons per hour; roller screen has theoretical productivity of 1.150 tons per hour; Secondary roll crusher has a theoretical productivity of 1.189.32 tons per hour; conveyor 26 has theoretical productivity of 1.784.99 tons per hour; conveyor 27 has a productivity of 1.605.72 tons per hour. Actual productivity of the chain feeder, primary roll crusher, roll screen, secondary roll crusher, conveyor 26 and conveyor 27 have the same size of 636.33 tons per hour. This is because the series of crusher unit 07 uses a closed system. Crusher unit 07 itself has an Effective Utilization (EU) value of 57.85%. To increase the productivity of crusher 07, the feeder speed is increased because the theoretical productivity of the previous feeder cannot meet the production target so that the theoretical productivity of the feeder after adding speed is 1.020 tons per hour. After adding feeder speed, the actual productivity of crusher 07 increased to 860.89 tons per hour and the highest actual daily productivity was 988,716 tons per hour. Optimization of work time was also carried out to increase the effective use of (EU) crusher 07 by pressing the time of obstacles so that the EU increased to 60.14%.

**Keywords:** Processing, crusher, production target, work efficiency, coal.

Citations : 10 ( 1961-2015)

## DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan.....	ii
Halaman Persetujuan Publikasi.....	iii
Halaman Pernyataan Integritas .....	iv
Riwayat Hidup .....	v
Halaman Persembahan .....	vi
Kata Pengantar .....	vii
Ringkasan.....	viii
<i>Summary</i> .....	ix
Daftar Isi.....	x
Daftar Gambar.....	xii
Daftar Tabel .....	xiii
Daftar Lampiran.....	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	1
1.3. Tujuan Penelitian .....	2
1.4. Pembatasan Masalah .....	2
1.5. Manfaat Penelitian.....	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Tahapan Kominusi .....	3
2.2. Peralatan Unit Peremuk Batubara .....	5
2.2.1. <i>Hopper</i> .....	5
2.2.2. <i>Chain Feeder</i> .....	6
2.2.3. <i>Double Roll Crusher</i> .....	8
2.2.4. <i>Roller Screen</i> .....	9
2.2.5. <i>Belt Conveyor</i> .....	10
2.2.5.1 Bagian – bagian <i>Belt Conveyor</i> .....	10
2.2.5.2 Kapasitas Produksi Teoritis <i>Belt Conveyor</i> .....	11
2.2.5.3 Kapasitas Produksi Nyata <i>Belt Conveyor</i> .....	13
2.2.6. <i>Tripper</i> .....	14
2.3 Kehilangan Pada Proses Peremuk.....	14
2.4. Ketersediaan Alat .....	15

## BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1. Kesampaian Daerah .....	17
3.2. Jadwal Kegiatan .....	18
3.3. Pengambilan Data .....	18
3.3.1. Data Primer .....	18
3.3.1.1 Data Proses Pengolahan.....	18
3.3.1.2 Data Pengumpanan.....	18
3.3.1.3 Data Peremukan.....	19
3.3.1.4 Data Waktu Kerja Efektif.....	19
3.3.2. Data Sekunder.....	19
3.4. Pengelompokan dan Pengolahan Data.....	20
3.5. Analisa Data.....	20
3.6. Instrumentasi.....	20
3.7. Bagan Alir Penelitian .....	22

## BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Produktivitas Teoritis Unit <i>Crusher 07</i> .....	23
4.2. Produktivitas Aktual <i>Crusher 07</i> .....	24
4.3. Evaluasi Kinerja Unit <i>Crusher 07</i> .....	24
4.4. Analisa Upaya Peningkatan Produktivitas <i>Crusher 07</i> .....	26
4.4.1. Penambahan Kecepatan <i>Feeder</i> .....	26
4.4.1. Optimalisasi Waktu Kerja.....	27

## BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan .....	31
5.2. Saran .....	32

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1. <i>Open circuit crushing</i> .....	4
2.2. <i>Closed circuit crushing</i> .....	4
2.3. (i) <i>Rear dump</i> ; (ii) <i>Side dump</i> ; (iii) <i>Bottom dump</i> .....	5
2.4. <i>Chain feeder</i> .....	7
2.5. <i>Double roll crusher</i> .....	8
2.6. Penampang mesin peremuk <i>double roll crusher</i> .....	9
2.7. <i>Roller screen</i> .....	9
2.8. <i>Conveyor</i> .....	10
2.9. <i>Tripper</i> .....	14
3.1. Peta kesampaian daerah PT. Berau Coal .....	17
3.2. Diagram alir penelitian .....	22
4.1. Grafik perbandingan antara produktivitas aktual <i>crusher 07</i> sebelum dan sesudah peningkatan kecepatan <i>feeder</i> .....	26



## DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1. Luas penampang melintang pada <i>belt conveyor</i> .....	12
2.2. Koefisien oleh sudut <i>incline/decline</i> pada <i>belt conveyor</i> .....	13
3.1. Analisis dan pembahasan.....	22
4.1. Produktivitas teoritis rangkaian unit <i>crusher 07</i> .....	23
4.2. Produktivitas aktual unit <i>crusher 07</i> .....	24
4.3. Waktu hambatan operasi unit <i>crusher 07</i> .....	25
4.4. Waktu hambatan unit <i>crusher 07</i> sebelum dan sesudah perbaikan .....	29
4.5. Waktu kerja unit <i>crusher 07</i> sebelum dan sesudah perbaikan.....	29
A.1. Kecepatan <i>feeder</i> .....	33
A.2. Ketebalan batubara di <i>feeder</i> .....	34
A.3. Kecepatan <i>conveyor 26</i> .....	36
A.4. Kecepatan <i>conveyor 27</i> .....	38
B.1. Data produksi harian <i>crusher 07</i> 18 mei – 17 juni 2017 .....	41
B.2. Data produksi harian <i>crusher 07</i> 18 juni - 18 juli 2017.....	42
C.1. Jadwal kerja per <i>shift</i> .....	43
D.1. Data waktu operasi unit <i>crusher 07</i> .....	44
F.1. Kecepatan <i>feeder</i> setelah peningkatan kecepatan <i>feeder</i> .....	49
G.1. <i>Density room coal uncompact</i> .....	52
G.2. <i>Density crush coal uncompact</i> .....	52

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A.. Produktivitas teoritis unit <i>crusher</i> 07 .....	33
B. Data produksi harian <i>crusher</i> 07 .....	41
C. Jadwal kerja per <i>shift</i> .....	43
D Data waktu operasi unit <i>crusher</i> 07 .....	44
E. Ketersediaan unit <i>crusher</i> 07 .....	46
F. Produktivitas <i>feeder</i> setelah peningkatan kecepatan <i>feeder</i> .....	49
G. <i>Density</i> batubara.....	52
H. Spesifikasi unit <i>crusher</i> 07.....	53

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

PT. Berau Coal merupakan salah satu perusahaan Indonesia yang bergerak dibidang pertambangan batubara, berlokasi di Kabupaten Berau, Kalimantan Timur. PT. Berau Coal terus berupaya dalam memenuhi kebutuhan batubara sesuai permintaan konsumen baik dalam negeri maupun luar negeri. Untuk memenuhi hal tersebut batubara yang diproduksi harus diolah terlebih dahulu di unit pengolahan sehingga batubara yang dihasilkan sesuai dengan prasyarat yang diinginkan konsumen yaitu dengan ukuran -50 mm.

PT. Berau Coal memiliki tiga *site mine operation*, yaitu Lati Mine Operation (LMO), Samarata Mine Operation (SMO) dan Binungan Mine Operation (BMO). Setiap *site* memiliki unit pengolahan batubara / *Coal Processing Plant* (CPP) masing-masing. Pengolahan batubara PT. Berau Coal bertujuan untuk mereduksi ukuran batubara dengan menggunakan *crusher* jenis *double roll crusher*. Lati Mine Operation (LMO) memiliki 4 unit pengolahan yaitu unit *crusher* 01, *crusher* 02, *crusher* 07 dan *crusher* 09 dimana untuk unit *crusher* 07 memiliki target produksi 900 ton/jam.

Pada bulan Juni produktivitas unit *crusher* 07 sebesar 636,33 ton per jam, kurang efisiennya kegiatan di unit peremukan menyebabkan target produksi unit *crusher* 07 tidak tercapai. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka perlu dilakukan evaluasi terhadap unit *crusher* batubara, sehingga dapat dilakukan upaya untuk meningkatkan dan mencapai target produksi pada unit *crusher* 07 PT. Berau Coal.

### 1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dibahas dalam penelitian ini adalah, antara lain :

1. Bagaimana produktivitas teoritis dari unit *crusher* 07 CPP LMO PT. Berau Coal?

2. Bagaimana produktivitas aktual dari unit *crusher 07* CPP LMO PT. Berau Coal?
3. Bagaimana kinerja unit peremukan oleh unit *crusher 07* CPP LMO PT. Berau Coal?
4. Bagaimana upaya yang dilakukan untuk meningkatkan produktifitas dari unit *crusher 07* CPP LMO PT. Berau Coal ?

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui produktivitas teoritis unit *crusher 07* CPP LMO PT. Berau Coal.
2. Mengetahui produktivitas aktual dari unit *crusher 07* CPP LMO PT. Berau Coal.
3. Mengevaluasi kinerja unit saat proses peremukan *crusher 07* CPP LMO PT. Berau Coal.
4. Menganalisis upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi di CPP LMO PT. Berau Coal.

### **1.4. Pembatasan Masalah**

Pembatasan masalah pada penelitian yaitu melakukan evaluasi kinerja unit *crusher 07* untuk meningkatkan produktivitas unit *crusher 07* CPP LMO PT. Berau Coal, Kalimantan Timur.

### **1.5. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian tugas akhir yang telah dilakukan memberikan suatu masukan pemikiran bagi perusahaan untuk memutuskan kebijakan dalam proses pengolahan batubara pada unit *crusher 07* CPP LMO dalam upaya meningkatkan dan memenuhi target produksi pada bulan selanjutnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- CEMA (Conveyor Equipment Manufacturers Association). 1980. *Belt Conveyor For Bulk Materials, Second Edition*. Boston, Massachusetts: CBI Publishing Company Inc.
- Chester, F.B. 1961. *Crushing and grinding calculations*. Colorado: AC Industrial Press Department.
- Currie, J.M. 1973. *Unit Operation In Mineral Processing*. Columbia: CSM Press.
- Fatena, R. 2009. *Alat Berat Untuk Proyeksi Konstruksi*. Jakarta: PT Rhineka Cipta.
- Kholil, A. 2012. *Alat Berat*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Kurimoto. 1990. *Crushing And Grinding*. Kurimoto LTD. Japan: Minato-ku.
- Restiano, M.F. 2016. *Kajian Ketersediaan Alat Mekanis Pada Operasi Penambangan Batu Andesit di PT. Mandiri Sejahtera Sentra Kecamatan Tegalwaru Kabupaten Purwakarta Jawa Barat*. Prosiding Teknik Pertambangan Vol.2 No.2
- Rudenko, N. 1986. *Materials Handling Equipment*. Moscow: Mir Publishers
- Saputra, J. 2015. *Kajian Teknis Produksi Mesin Peremuk di Unit Peremukan Batubara Umpan Untuk Mencapai Target Produksi Sebesar 1.704 Ton per Hari di PLTU Baturaja (2 × 10 MW) PT. Bakti Nugraha Yudha Energy*. Skripsi. Universitas Sriwijaya. Sumatera Selatan.
- Tenriajeng, A.T. 2003. *Pemindahan Tanah Mekanis*. Jakarta: Penerbit Gunadarman.