

SKRIPSI
EVALUASI KINERJA *CRUSHING PLANT*
JAQUES UNTUK MENCAPAI TARGET PRODUKSI
SEBESAR 180.000 TON/BULAN DI PT. TRIMEGAH
PERKASA UTAMA KABUPATEN KARIMUN
PROVINSI KEPULAUAN RIAU

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



OLEH:

WELI VERY SAGALA
03021481518005

JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018

HALAMAN PENGESAHAN

**EVALUASI KINERJA *CRUSHING PLANT*
JAQUES UNTUK MENCAPAI TARGET PRODUKSI
SEBESAR 180.000 TON/BULAN DI PT. TRIMEGAH
PERKASA UTAMA KABUPATEN KARIMUN
PROVINSI KEPULAUAN RIAU**

SKRIPSI

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

Oleh:

WELI VERY SAGALA
03021481518005

Disetujui untuk Jurusan Teknik Pertambangan
Oleh :

Pembimbing I



Dr. Hj/Rs. Harmiuke Eko Handayani, ST. MT
NIP. 196902091997032001

Pembimbing II

Ir. Hj. Hartini Iskandar, M. Si
NIP. 194812071978062001

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Weli Very Sagala

NIM : 03021481518005

Judul : Evaluasi Kinerja *Crushing Plant* Jaques untuk Mencapai Target Produksi Sebesar 180.000 Ton/Bulan di PT. Trimegah Perkasa Utama Kabupaten Karimun Provinsi Kepulauan Riau.

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 keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, September 2018



Weli Very Sagala
NIM. 03021481518005

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Weli Very Sagala

NIM : 03021481518005

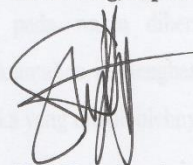
Judul : Evaluasi Kinerja *Crushing Plant* Jaques untuk Mencapai Target Produksi Sebesar 180.000 Ton/Bulan di PT. Trimegah Perkasa Utama Kabupaten Karimun Provinsi Kepulauan Riau.

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

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



Palembang, September 2018



Weli Very Sagala
NIM. 03021481518005

HALAMAN PERSEMBAHAN

Ibrani 12:5-6 “Hai anakku, janganlah anggap enteng didikan Tuhan, dan janganlah putus asa apabila engkau diperingatkan-Nya. Karena Tuhan menghajar orang yang dikasihi-Nya, dan Ia menyesah orang yang diakui-Nya sebagai anak.”

Terimakasih kepada:

1. Keluarga besar Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya atas segenap kepedulian selama menjalani studi di Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.
2. Semua karyawan di PT. Trimegah Perkasa Utama yang telah membantu menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Saudara seiman, Albert Heri Transyah Nababan, Menra Siagian, Debora Siburian, Rony Judita Siagian, Dedy Nababan, Nico Nababan, Isai Cahya, Brecya Isa Siburian, Magdalena Panggabean, Lita Hutagalung dan Anggun Siringo-Ringo, yang telah memberi semangat dan yang telah memanjatkan doa untuk penulis.

Ibrani 12:5-11 “Memang tiap-tiap ganjaran pada waktu diberikan tidak mendatangkan sukacita, tetapi dukacita. Tetapi kemudian ia menghasilkan buah kebenaran yang memberikan damai kepada mereka yang dilatih olehnya.”

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan karunia dan penyertaan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan skripsi ini.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya. Judul Tugas Akhir ini adalah “Evaluasi Kinerja *Crushing Plant* Jaques untuk Mencapai Target Produksi Sebesar 180.000 ton/bulan di PT. Trimegah Perkasa Utama Kabupaten Karimun Provinsi Kepulauan Riau” yang dilaksanakan dari tanggal 2 Juni 2017 sampai dengan tanggal 8 Agustus 2017.

Penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada Dr. Hj. RR. Harminuke Eko Handayani, S.T., M.T. dan Ir. Hj. Hartini Iskandar, M.Si, selaku pembimbing pertama dan kedua laporan Tugas Akhir ini, dan dalam kesempatan ini penulis juga ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaff, MSCE 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. selaku Ketua Jurusan Teknik Pertambangan dan Ir. Bochori, M.T., IPM selaku Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
4. Seluruh dosen pengajar dan staff karyawan Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
5. Ir. Rahmianzi, Superintendent *crushing plant*, selaku pembimbing I dan Ir. Muharam Rahmad, Supervisor *drilling* dan *blasting*, selaku pembimbing II, dan seluruh staff dan karyawan di PT. Trimegah Perkasa Utama yang berusaha memberi dukungan terbaik untuk menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.

Semoga laporan ini berguna dan dapat menunjang perkembangan ilmu pengetahuan serta dapat bermanfaat bagi Penulis khususnya dan Pembaca pada umumnya.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini tidak lepas dari kesalahan. Karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun dari pembaca untuk kemajuan bersama.

Palembang, September 2018

Penulis

RINGKASAN

EVALUASI KINERJA *CRUSHING PLANT JAQUES* UNTUK MENCAPAI TARGET PRODUKSI SEBESAR 180.000 TON/BULAN DI PT. TRIMEGAH PERKASA UTAMA KABUPATEN KARIMUN PROVINSI KEPULAUAN RIAU

Weli Very Sagala : Dibimbing oleh Dr. Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani, ST.,
MT dan Ir. Hj. Hartini Iskandar, M. Si

xi + 85 halaman, 16 gambar, 8 Tabel, 5 lampiran

RINGKASAN

PT. Trimegah Perkasa Utama adalah perusahaan kontraktor pertambangan batu granit yang menggunakan metode *quarry mining*. Untuk meningkatkan nilai jual batu granit dilakukan pengolahan dengan menggunakan unit *crushing plant Jaques* dengan target produksi sebesar 180.000 ton/bulan. Penelitian dilakukan dengan menggabungkan antara studi pustaka dan data-data observasi lapangan. Data penelitian yang diambil berupa data primer dan data sekunder yang terdiri dari produksi alat angkut, *crushing plant Jaques*, waktu kerja dan efektif pada alat angkut dan *crusher*, jumlah produk yang dihasilkan, spesifikasi alat, target produksi bulanan, dan rekapitulasi kegiatan produksi dan hambatan operasi unit *crusher*. Data kemudian diolah dengan perhitungan lalu disajikan dalam bentuk tabel dan gambar serta narasi untuk menginterpretasikan data tersebut.

Berdasarkan hasil penelitian alat *primary crusher* memiliki waktu kerja efektif pada bulan Juli sebesar 235 jam/bulan, yang menghasilkan nilai efisiensi sebesar 41,59%, produktivitas sebesar 638 ton/jam, nilai rata-rata kesediaan alat sebesar 60,41%, dan nilai beban produksi sebesar 1.267 ton/jam. Sedangkan alat *secondary* dan *tertiary crusher* memiliki waktu kerja efektif sebesar 392,65 jam/bulan, yang menghasilkan nilai efisiensi sebesar 62,12%, produktivitas sebesar 400 ton/jam, nilai rata-rata kesediaan alat sebesar 80,46%, dan nilai beban produksi sebesar 512 ton/jam. Dengan melihat efisiensi yang kecil, rata-rata nilai kesediaan alat yang kecil, dan beban produksi per jam yang cukup besar, maka diperlukan suatu evaluasi untuk meningkatkan kinerja alat dengan cara memberikan suatu alternatif solusi agar target produksi dapat tercapai.

Setelah penerapan solusi maka waktu kerja efektif alat *primary crusher* menjadi sebesar 305 jam/bulan, yang menghasilkan nilai efisiensi sebesar 53,98%, nilai produktivitas 194.590 ton/bulan, nilai kesediaan alat rata-rata sebesar 70,91%, dan nilai beban produksi sebesar 1.080 ton/jam. Sedangkan waktu kerja efektif alat *secondary* dan *tertiary crusher* menjadi sebesar 405,65 jam/bulan, yang menghasilkan nilai efisiensi sebesar 64,18%, nilai produktivitas 162.260 ton/bulan, nilai kesediaan alat rata-rata sebesar 81,39%, dan nilai beban produksi

sebesar 490 ton/jam. Maka setelah waktu kerja efektif diperbaiki kinerja *crushing plant* Jaques meningkat dan membuat target produksi tercapai.

Kata Kunci : *Crushing Plant* Jaques, Efisiensi, Efektivitas, Produktivitas, dan Nilai Ketersediaan Alat.

Kepustakaan : 13 (1998-2017)

SUMMARY

EVALUATION OF THE PERFORMANCE OF CRUSHING PLANT JAQUES TO REACH PRODUCTION TARGET OF 180,000 TONS/MONTHS AT PT. TRIMEGAH PERKASA UTAMA KARIMUN DISTRICT RIAU ISLAND PROVINCE

Weli Very Sagala : Dibimbing oleh Dr. Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani, ST.,
MT dan Ir. Hj. Hartini Iskandar, M. Si

xi + 85 pages, 16 pictures, 8 tabels, 5 attachment

SUMMARY

PT. Trimegah Perkasa Utama is a granite mining contractor company that uses quarry mining methods. To increase the selling price of granite, the processing is done by using the crushing plant Jaques. The production target for crushing plant Jaques was set by the company is 180.000 tons/month.

The study was conducted by combining literature and field observation data. Research data taken in the form of primary and secondary data which consists of the production of transportation equipment, and crushing plant Jaques, available work time and effective working time on transportation equipment and crushers, the number of products produced, tool specifications, monthly production targets, and recapitulation of production activities and operating constraints of the crusher unit. The data is then processed by calculation and then presented in the form of tables and drawings and narratives to interpret the data.

Based on the results of the study of primary crusher equipment has an effective working time in July of 235 hours/month, which resulted in an efficiency value of 41,59%, productivity of 638 tons/hour, the average value of equipment availability was 60,41%, and the value production load of 1.267 tons / hour. Whereas secondary and tertiary crusher tools have an effective working time of 392,65 hours/month, which results in an efficiency value of 62,12%, productivity of 400 tons/hour, the average value of equipment availability is 80,46%, and the load value production of 512 tons/hour. By looking at the small efficiency, the average value of the small equipment, and the considerable hourly production load, an evaluation is needed to improve the performance of the tool by providing an alternative solution so that the production target can be achieved.

After the application of the solution, the effective working time of the primary crusher equipment is 305 hours/month, which results in an efficiency value of 53,98%, a productivity value of 194.590 tons/month, an average equipment availability value of 70,91%, and a production load value amounting to 1.080 tons/hour. While the effective working time of secondary and tertiary crusher tools is 405,65 hours/month, which results in an efficiency value of 64,18%, a

productivity value of 162.260 tons/month, an average equipment availability value of 81,39%, and a production load value amounting to 490 tons/hour. Then after effective work time is improved the performance of the Jaques crushing plant increases and makes the production target achieved.

Keywords: Crushing Plant Jaques, Efficiency, Effectiveness, Productivity, and Equipment Ability.

Literature : 13 (1998-2017)

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan	ii
Halaman Pernyataan Persetujuan Publikasi	iii
Halaman Pernyataan Integritas	iv
Halaman Persembahan	v
Kata Pengantar	vi
Ringkasan.....	viii
Summary	x
Daftar Isi.....	xii
Daftar Gambar.....	xiv
Daftar Tabel	xv
Daftar Lampiran	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	
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
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Batuan	4
2.2 Kominusi (<i>Comminution</i>)	5
2.2.1 <i>Crusher</i>	5
2.2.2 <i>Grinding Process</i>	11
2.3 <i>Screening</i>	13
2.3.1 <i>Inclined Screen or Circular Motion Screen</i>	14
2.3.2 <i>Grizzly Screen</i>	14
2.4 Efisiensi dan Efektivitas Kerja.....	15
2.5 Nilai Beban Produksi	16
2.6 <i>Reduction Ratio (RR)</i>	16
2.7 <i>Material Balance</i>	17
2.8 Ketersediaan Alat (<i>Equipment Availability</i>).....	17

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Sejarah Perusahaan.....	19
3.2 Lokasi dan Kesampaian Daerah.....	19
3.3 Metodologi Penelitian	21
3.3.1 Tinjauan Pustaka	21
3.3.2 Pengumpulan Data	21
3.3.3 Metode Penyelesaian Masalah	22
3.3.4 Bagan Alir Penelitian	23

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengaruh Produksi Alat Angkut Terhadap Produksi Alat <i>Crushing Plant Jaques</i>	25
4.2 Efisiensi dan Efektivitas <i>Crushing Plant Jaques</i>	25
4.2.1 <i>Jaw Crusher (Primary Crusher)</i>	26
4.2.2 <i>Gyratory dan Cone Crusher (Secondary dan Tertiary Crusher)</i>	26
4.3 Nilai Ketersediaan Alat	27
4.3.1 <i>Jaw Crusher (Primary Crusher)</i>	27
4.3.2 <i>Gyratory dan Cone Crusher (Secondary dan Tertiary Crusher)</i>	29
4.4 Beban Produksi <i>Crushing Plant Jaques</i>	30
4.5 Kajian Terhadap Kinerja <i>Crushing Plant Jaques</i>	31
4.5.1 <i>Reduction Ratio (RR)</i>	31
4.5.2 <i>Material Balance</i>	32
4.6 Upaya Meningkatkan Kinerja <i>Crushing Plant Jaques</i>	33
4.6.1 Waktu Hambatan	34
4.6.2 Efisiensi dan Efektivitas <i>Crushing Plant Jaques</i> Setelah Perbaikan.	35
4.6.3 Nilai Ketersediaan Alat Setelah Perbaikan	36
4.6.4 Beban Produksi <i>Crushing Plant Jaques</i> Setelah Perbaikan	38

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	41
5.2 Saran.....	43

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Bagan Alir pada Proses <i>Crushing</i> (Wills, 2006).....	5
2.2 <i>Single Toggle Jaw Crusher</i> (Major, 2002).....	7
2.3 <i>Double Toggle Jaw Crusher</i> (Major, 2002).....	8
2.4 <i>Gyratory Crusher</i> (Major, 2002)	9
2.5 <i>Impact Crusher</i> (Major, 2002)	10
2.6 <i>Cone Crusher</i> (Wills, 2006).....	11
2.7 <i>Tubling Mills</i> (Wills, 2006).....	12
2.8 Proses <i>Sizing</i> Menggunakan <i>Screen</i> (Wills, 2006)	13
2.9 <i>Inclined Four-Deck Vibrating Screen</i> (Wills, 2006).....	14
2.10 <i>Vibrating Grizzly Screen</i> (Wills, 2006).....	15
3.1 Peta Lokasi Wilayah Penambangan PT.Trimegah Perkasa Utama	20
3.2 Bagan Alir Metode Penelitian	24
4.1 Persentase Nilai Kesiediaan Alat <i>Jaw Crusher</i>	28
4.2 Persentase Nilai Kesiediaan Alat <i>Gyratory</i> dan <i>Cone Crusher</i> .	30
4.3 Diagram Alir Keseimbangan Material	33
4.4 Persentase dan Komponen Nilai Kesiediaan Alat <i>Jaw Crusher</i> Sebelum dan Sesudah Perbaikan.....	37
4.5 Persentase dan Komponen Nilai Kesiediaan Alat <i>Gyratory</i> dan <i>Cone Crusher</i> Sebelum dan Sesudah Perbaikan	38

DAFTAR TABEL

	Halaman
3.1 Metode Penelitian.....	22
4.1 Waktu Hambatan pada Unit <i>Jaw Crusher</i>	27
4.2 Waktu Hambatan pada Unit <i>Gyratory</i> dan <i>Cone Crusher</i>	29
4.3 Nilai <i>Reduction Ratio</i> Unit <i>Crushing Plant</i> Jaques (Lampiran E).....	31
4.4 Waktu Hambatan Setelah Perbaikan pada Unit <i>Jaw Crusher</i>	36
4.5 Waktu Hambatan Setelah Perbaikan pada Unit <i>Gyratory</i> dan <i>Cone Crusher</i>	37
4.6 Kondisi Alat <i>Primary Crusher</i> Sebelum dan Sesudah Perbaikan Waktu Kerja Efektif	39
4.7 Kondisi Alat <i>Secondary</i> dan <i>Tertiary Crusher</i> Sebelum dan Sesudah Perbaikan Waktu Kerja Efektif	39

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Perhitungan Waktu Kerja Normal dan Waktu Kerja Efektif.....	45
B. Produksi Alat Angkut <i>Articulated Dump Truck</i> Caterpillar 470 dan Volvo A35E.....	60
C. Efektifitas dan <i>Material Balance</i> Alat <i>Crushing Plant</i> Jaques.....	64
D. Spesifikasi Alat <i>Crushing Plant</i> Jaques, Alat Muat dan Alat Angkut.....	70
E. Ukuran Sampel Hasil Peledakan dan Reduksi	79

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Batu granit merupakan bahan galian golongan batuan atau yang sering disebut juga bahan galian industri dan merupakan bahan galian yang dibutuhkan sebagai bahan baku pembangunan infrastruktur yang meliputi pembangunan gedung, jalan, jembatan, dan lain-lain. Negara berkembang sangat membutuhkan batu granit untuk pembangunan infrastruktur, maka dari itu sektor pertambangan merupakan salah satu sumber daya yang perlu dikelola untuk menghasilkan produk batu pecah yang diinginkan oleh konsumen.

PT. Trimegah Perkasa Utama (PT.TM) adalah perusahaan kontaktor pertambangan batu granit yang menghasilkan produk akhir berupa batu pecah yang berasal dari kegiatan operasi unit *crushing plant* Jaques. Produk tersebut akan dijual ke pasar lokal dengan tujuan membantu menyuplai kebutuhan batu granit di Indonesia dan sebagian produk batu pecah akan diekspor ke Singapura. Dalam memenuhi kebutuhan dalam dan luar negeri, PT.TM menetapkan target produksi unit *crushing plant* Jaques sebesar 180.000 ton/bulan.

Hasil produksi unit *crushing plant* Jaques selama ini masih mengalami fluktuasi dan sering sekali belum bisa memenuhi target produksi yang ditetapkan oleh pihak perusahaan. Produksi rata-rata unit *primary crusher* dari awal tahun 2017 sampai saat dilakukan penelitian ini adalah 152.100 ton/bulan atau 84,50% dari total rencana target produksi yaitu 180.000 ton/bulan, dan produksi rata-rata unit *secondary* dan *tertiary crusher* yang dihasilkan pada saat ini adalah 149.230 ton/bulan atau 92,11% dari rencana target produksi yaitu 162.000 ton/bulan. Hal inilah yang menjadi dasar perlunya dilakukan evaluasi terhadap kegiatan pengolahan bahan galian batu granit di PT. Trimegah Perkasa Utama, dengan harapan agar target produksi alat *crushing plant* Jaques dapat tercapai.

1.2. Perumusan Masalah

Adapun permasalahan yang dihadapi adalah tidak tercapainya target produksi *crushing plant* Jaques pada bulan Juli, maka dari itu hal-hal yang perlu dirumuskan untuk menyelesaikan permasalahan ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh produksi alat angkut terhadap produksi alat *primary crusher* dalam sebulan?
2. Bagaimana efisiensi dan efektivitas dari alat *crushing plant* Jaques dalam sebulan?
3. Bagaimana nilai kesediaan alat dari alat *crushing plant* Jaques dalam sebulan?
4. Bagaimana upaya yang dapat dilakukan agar kinerja *crushing plant* Jaques dapat meningkat sehingga target produksi dapat tercapai?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian yang dilakukan di PT. TM ini adalah melakukan evaluasi kinerja *crushing plant* Jaques untuk mencapai target produksi. Untuk mencapai tujuan tersebut hal-hal yang perlu diketahui adalah:

1. Mengkaji pengaruh produksi alat angkut terhadap produksi alat *primary crusher* dalam sebulan.
2. Menghitung efisiensi dan efektivitas dari alat *crushing plant* Jaques dalam sebulan.
3. Menghitung nilai kesediaan alat dari alat *crushing plant* Jaques dalam sebulan.
4. Mengetahui upaya yang dapat dilakukan agar kinerja *crushing plant* Jaques dapat meningkat sehingga target produksi dapat tercapai?

1.4. Batasan Masalah

Ruang lingkup permasalahan pada penelitian ini hanya membatasi permasalahan pada pengaruh alat angkut terhadap tercapainya produksi *crusher*, dan permasalahan yang ada pada *crushing plant* Jaques dan faktor yang menyebabkan komponen alat *crusher* tidak dapat bekerja secara maksimal untuk mencapai target produksi.

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari hasil penelitian ini untuk perusahaan adalah memberikan hasil evaluasi yang dapat diterapkan agar kinerja *crushing plant* Jaques dapat lebih efisien sehingga sasaran produksi dapat tercapai pada proses kominusi.

DAFTAR PUSTAKA

- Balfa, M. D. (2015). *Geologi untuk Pertambangan Umum*. Yogyakarta : Graha Ilmu:
- Fuerstenau, M. C. And Han, K. N. (2003). *Principles of Mineral Processing*. United States of America : Society for Mining, Metallurgy, and Exploration, Inc.
- Major, K. (2002). *Mineral Processing Plant Design, Practice, and Control Proceedings*. United States of America : Society for Mining, Metallurgy, and Exploration, Inc.
- Ramadani, B. (2017). Evaluasi Kinerja Unit Crushing Plant pada Tambang Andesit untuk mencapai Target Produksi 8.000 ton/bulan pada Bulan Mei 2016 di PT. Ansar Terang Crushindo Kabupaten Lima Puluh Kota Sumatra Barat. *Jurnal Tambang*. Vol 1, No 3. Universitas Sriwijaya.
- Ramadhan, K. M. R. (2014). Analisis Pengendalian Mutu Hasil Reduksi Batu Kapur Menggunakan Hammer Crusher Sebagai Bahan Utama Pembuatan Semen di PT. Semen Baturaja (Persero), Tbk. *Jurnal Ilmu Teknik*. Vol 2, No 6. Universitas Sriwijaya.
- Republik Indonesia. (2009). Undang-Undang No. 4 Tahun 2009 Tentang Pertambangan Mineral dan Batubara. Lembaran Negara RI Tahun 2009, No. 4959. Jakarta : Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia RI.
- Rochmanhadi. (1998). *Alat-Alat Berat dan Penggunaannya*. Jakarta: Badan Penerbitan Pekerjaan Umum.
- Rostiyanti, S. F. (2014). *Alat Berat untuk Proyek Konstruksi*. Jakarta : Rineka Cipta.
- PT. Riaualam Anugerah Indonesia. (1999). *Kerangka Acuan Analisis Dampak Lingkungan Penambangan Batu Granit*. Karimun : PT. Riaualam Anugerah Indonesia
- Wills, B. A. and Napier-munn, T. J. (2006). *Mineral Processing Technology 7th Edition: An Introduction to Partical Aspects of Ore Treatment and Mineral Recovery (eBook)*. Australia : Elsevier Science and Technology Books.
- Indonesianto, Y. (2016). *Pemindahan Tanah Mekanis*. Yogyakarta : Jurusan Teknik Pertambangan Sekolah Tinggi Teknologi Nasional.
- Zulkifli, A. (2014). *Pengelolaan Tambang Berkelanjutan*. Yogyakarta : Graha Ilmu.