

SKRIPSI
ANALISIS EFEKTIVITAS DAN EFISIENSI ALAT
GALI MUAT DAN ALAT ANGKUT DENGAN
METODE *RIPPING* DAN *BLASTING* DIKAITKAN
DENGAN BIAYA PENGUPASAN TANAH PENUTUP
DI PT. SATRIA BAHANA SARANA TANJUNG ENIM,
SUMATERA SELATAN



RANGGA YUDISTIRA
03021381419147

JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2019

SKRIPSI
ANALISIS EFEKTIVITAS DAN EFISIENSI ALAT
GALI MUAT DAN ALAT ANGKUT DENGAN
METODE *RIPPING* DAN *BLASTING* DIKAITKAN
DENGAN BIAYA PENGUPASAN TANAH PENUTUP
DI PT. SATRIA BAHANA SARANA TANJUNG ENIM,
SUMATERA SELATAN

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



RANGGA YUDISTIRA
03021381419147

JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2019

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS EFEKTIVITAS DAN EFISIENSI ALAT GALI MUAT DAN ALAT ANGKUT DENGAN METODE *RIPPING* DAN *BLASTING* DIKAITKAN DENGAN BIAYA PENGUPASAN TANAH PENUTUP DI PT. Satria Bahana Sarana Tanjung Enim, Sumatera Selatan

SKRIPSI

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

Oleh:

**RANGGA YUDISTIRA
Nim. 03021381419147**

Indralaya, 1 Juli 2019

Pembimbing I

Ir. A. Rahman, MS.

NIP. 195703271986021001

Pembimbing II

Bochori, ST., MT.

NIP. 197410252002121003

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rangga Yudistira

NIM : 03021381419147

Judul : Analisis Efektivitas dan Efisiensi Alat Gali Muat dan Alat Angkut dengan Metode *Ripping* dan *Blasting* Dikaitkan dengan Biaya Pengupasan Tanah Penutup di PT. Satria Bahana Sarana, Tanjung Enim Sumatera Selatan.

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.

Indralaya, April 2019

Rangga Yudistira
03021381419147

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rangga Yudistira

NIM : 03021381419147

Judul : Analisis Efektivitas dan Efisiensi Alat Gali Muat dan Alat Angkut dengan Metode *Ripping* dan *Blasting* Dikaitkan dengan Biaya Pengupasan Tanah Penutup di PT. Satria Bahana Sarana, Tanjung Enim, Sumatera Selatan.

Menyatakan bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing bukan hasil penjiplakan/*plagiat*. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/*plagiat* dalam laporan Skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan aturan yang berlaku.

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

Indralaya, April 2019

Rangga Yudistira
03021381419147

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya serta sholawat beriring salam senantiasa saya haturkan kepada junjungan saya Nabi Muhammad S.A.W, sehingga dapat diselesaikan penyusunan Laporan Skripsi yang berjudul “*Analisis Efektivitas dan Efisiensi Alat Gali Muat dan Alat Angkut dengan Metode Ripping dan Blasting Dikaitkan dengan Biaya Pengupasan Tanah Penutup*”. Tugas akhir ini dilaksanakan pada tanggal 16 April – 16 Juni 2018 yang berlokasi di PT. Satria Bahana Sarana, Tanjung Enim Sumatera Selatan.

Ucapan terima kasih diberikan kepada Ir. A. Rahman M.S selaku pembimbing pertama dan Bochori S.T., M.T selaku pembimbing akademik sekaligus pembimbing kedua laporan tugas akhir, ucapan terima kasih juga disampaikan kepada :

1. Dr. Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani S.T., M.T., dan Bochori, S.T., M.T selaku Ketua dan Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Dosen dan staf karyawan Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Made Wijaya S.T., M.T dan Bertha Andrian S.T selaku pembimbing lapangan serta seluruh karyawan PT. Satria Bahana Sarana.

Penyelesaian laporan skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh sebab itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan guna perbaikan nantinya. Semoga hasil penelitian ini bisa bermanfaat dan menambah pengetahuan untuk semua pihak, khususnya bagi Mahasiswa Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.

Indralaya, April 2019

Penulis.

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
Halaman Pernyataan Persetujuan Publikasi	iii
Halaman Pernyataan Integritas	iv
Riwayat Hidup	v
Halaman Persembahan	vi
Kata Pengantar	vii
.....	vii
Ringkasan	viii
<i>Summary</i>	ix
Daftar Isi.....	x
Daftar Gambar.....	xii
Daftar Tabel	xiii
Daftar Lampiran	xv
.....	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Pembatasan Masalah	2
1.5. Manfaat penelitian	2
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Pengupasan Lapisan Tanah Penutup	3
2.2. Metode <i>Ripping</i>	3
2.2.1. <i>Bulldozer</i>	6
2.2.2. Macam-macam <i>Ripper</i>	7
2.2.3. Taksiran Produksi Metode <i>Ripping</i>	8
2.3. Metode <i>Blasting</i>	9
2.3.1. Geometri Jenjang	10
2.3.2. <i>Loading Density</i>	12
2.3.3. Berat Bahan Peledak (W)	12
2.3.4. Volume Material	13
2.4. Produktivitas Alat Gali Muat dan Alat Angkut	13
2.4.1. Alat Gali Muat (<i>Excavator Backhoe</i>)	13
2.4.2. Alat Angkut (<i>Dump Truck</i>)	14
2.5. Biaya Pemilikan dan Operasi	15
2.5.1. Biaya Pemilikan.....	16
2.5.1.1. Biaya Penyusutan (<i>Depresiasi</i>).....	16
2.5.1.2. Biaya Bunga Modal, Pajak, dan Asuransi	16
2.5.2. Biaya operasi	17
2.5.2.1. Biaya Bahan Bakar	17

2.5.2.2. Biaya Bahan Pelumas dan <i>Filter</i>	17
2.5.2.3. Biaya Ban	18
2.5.2.4. Biaya Perbaikan (<i>Reparasi</i>)	18
2.5.2.5. Hal- hal Khusus	18
2.5.2.6. Upah Operator	18
2.6. Biaya Peledakan	19
2.6.1. Biaya-biaya Peledakan.....	19
2.6.2. Perhitungan Biaya Peledakan.....	19
BAB 3. METODE PENELITIAN	
3.1. Lokasi dan Waktu Pelaksanaan.....	20
3.2. Metode Penelitian	20
3.2.1. Studi Literatur	21
3.2.2. Observasi Lapangan	21
3.2.3. Pengambilan Data	21
3.2.3.1. Data Primer	21
3.2.3.2. Data Sekunder	21
3.2.4. Pengolahan dan Analisis Data	22
3.2.5. Bagan Alir Penelitian	24
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Hasil Observasi Lapangan.....	25
4.2. Analisis Produktivitas Alat Gali Muat dan Alat Angkut Pada Pengupasan Tanah Penutup Menggunakan Metode <i>Ripping</i> dan <i>Blasting</i> di Pit 1 Utara Banko Barat	25
4.2.1. Produktivitas Alat Gali Muat dan Alat Angkut Pada Pengupasan Tanah Penutup Menggunakan Metode <i>Ripping</i>	26
4.2.2. Produktivitas Alat Gali Muat dan Alat Angkut Pada Pengupasan Tanah Penutup Menggunakan Metode <i>Blasting</i>	28
4.2.3. Rekapitulasi Produktivitas Alat Gali Muat dan Alat Angkut Dengan Metode <i>Ripping</i> dan Metode <i>Blasting</i> .	30
4.3. Analisis Biaya Pengupasan Tanah Penutup Menggunakan Metode <i>Ripping</i> dan <i>Blasting</i> di Pit 1 Utara Banko Barat	31
4.3.1. Analisis Biaya Pengupasan Tanah Penutup Metode <i>Ripping</i>	31
4.3.2. Analisis Biaya Pengupasan Tanah Penutup Metode <i>Blasting</i>	28
4.3.3. Rekapitulasi Biaya Alat Gali Muat dan Alat Angkut dengan Metode <i>Ripping</i> dan Metode <i>Blasting</i>	37
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	38
5.2. Saran	38
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1. <i>Ripper performance</i>	5
2.2. Hubungan <i>seismic wave velocity</i> dengan produktivitas per jam <i>bulldozer</i>	6
2.3. <i>Bulldozer</i>	7
2.4. Tipe-tipe <i>ripper</i>	8
2.5. Geometri peledakan	10
2.6. Biaya pemilikan dan biaya operasi	15
3.1. Bagan alir penelitian	24
A.1 <i>Bulldozer</i> komatsu D 375 A PT. Satria Bahana Sarana	40
A.2. <i>Excavator</i> komatsu PC 2000 PT. Satria Bahana Sarana	41
A.3. <i>Dump truck</i> komatsu HD 785 PT. Satria Bahana Sarana.....	42

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1. Hubungan kemampugaruan dan nilai kuat tekan batuan	4
2.2. Faktor pengembang (<i>swell factor</i>)	9
3.1. Jadwal kegiatan penelitian	20
3.2. Metode penelitian	23
4.1. Produktivitas alat gali, gali muat dan alat angkut	28
4.2. Volume total peledakan	29
4.3. Produktivitas alat gali, gali muat dan alat angkut	29
4.4. Rekapitulasi produktivitas alat gali muat dan alat angkut	30
4.5. Biaya pemakaian pelumas <i>bulldozer</i> komatsu D 375 A	33
4.6. Biaya <i>filter bulldozer</i> komatsu D 375 A	33
4.7. <i>Operating cost</i> alat gali	34
4.8. Biaya penggunaan alat berat metode <i>ripping</i>	35
4.9. Biaya pengeboran dan bahan peledak.....	36
4.10. Biaya penggunaan alat berat.....	36
4.11. Rekapitulasi biaya pengupasan tanah penutup	37
A.1. Spesifikasi <i>bulldozer</i> komatsu D 375 A	40
A.2. Spesifikasi <i>excavator</i> komatsu PC 2000	41
A.3. Spesifikasi <i>dump truck</i> komatsu HD 785	42
B.1. Waktu edar <i>bulldozer</i> komatsu D 375 A	43
B.2. Frekuensi waktu edar <i>bulldozer</i> D 375 A	44
B.3. Waktu edar <i>excavator</i> PC 2000 melayani HD 785	44
B.4. Frekuensi waktu edar <i>excavator</i> PC 2000.....	46
B.5. Waktu edar (detik) <i>dump truck</i> komatsu HD 785	46
B.6. Frekuensi waktu edar <i>dump truck</i> komatsu HD 785	48
B.7. Waktu edar (detik) <i>excavator</i> komatsu PC 2000.....	48
B.8. Frekuensi waktu edar <i>excavator</i> komatsu PC 2000	50
B.9. Waktu edar (detik) <i>dump truck</i> komatsu HD 785	51
B.10. Frekuensi waktu edar <i>dump truck</i> komatsu HD 785	52
F.1. Kebutuhan bahan peledak ke 1	61
F.2. Kebutuhan bahan peledak ke 2	61
G.1. Harga alat mekanis	62
H.1. Pemakaian <i>fuel</i> alat gali muat dan alat angkut metode <i>ripping</i>	63
H.2. Pemakaian <i>fuel</i> alat gali muat dan alat angkut metode <i>blasting</i>	64
I.1. Jadwal <i>service</i> alat gali muat dan alat angkut.....	65
J.1. Biaya <i>fuel bulldozer</i> komatsu D 375 A	67
J.2. Biaya pemakaian pelumas <i>bulldozer</i> komatsu D 375 A.....	67
J.3. Biaya <i>undercarriage</i>	68
J.4. Biaya <i>filter bulldozer</i> komatsu D 375 A	68
J.5. Biaya <i>reparasi</i> dan pemeliharaan <i>bulldozer</i> komatsu D 375 A.....	69
J.6. <i>Operating cost</i> alat gali.....	69
J.7. Biaya pemakaian <i>fuel excavator</i> komatsu PC 2000	71
J.8. Biaya pelumas <i>excavator</i> komatsu PC 2000	72
J.9. Biaya <i>undercarriage</i>	72

J.10. Biaya <i>filter excavator</i> komatsu PC 2000.....	72
J.11. Biaya <i>reparasi</i> dan pemeliharaan <i>excavator</i> komatsu PC 2000.....	73
J.12. <i>Operating cost</i> alat gali muat.....	74
J.13. Biaya <i>fuel dump truck</i> komatsu HD 785	75
J.14. Biaya pelumas <i>dump truck</i> komatsu HD 785	76
J.15. Biaya <i>filter</i>	76
.....	
J.16. Biaya pemakaian ban.....	77
J.17. Biaya <i>reparasi</i> dan pemeliharaan <i>dump truck</i> komatsu HD 785	77
J.18. <i>Operating cost dump truck</i> komatsu HD 785	78
J.19. Biaya pemakaian <i>fuel excavator</i> komatsu PC 2000	80
J.20. Biaya pelumas <i>excavator</i> komatsu PC 2000	80
J.21. Biaya <i>undercarriage</i>	80
J.22. Biaya <i>filter excavator</i> komatsu PC 2000.....	81
J.23. Biaya <i>reparasi</i> dan pemeliharaan <i>excavator</i> komatsu PC 2000.....	81
J.24. <i>Operating cost</i> alat gali muat.....	82
J.25. Biaya <i>fuel dump truck</i> komatsu HD 785	84
J.26. Biaya pelumas <i>dump truck</i> komatsu HD 785	84
J.27. Biaya <i>filter</i>	84
J.28. Biaya pemakaian ban	85
J.29. Biaya <i>reparasi</i> dan pemeliharaan <i>dump truck</i> komatsu HD 785.....	85
J.30. <i>Operating cost dump truck</i> komatsu HD 785	86
K.1. Biaya bahan peledak ke 1.....	87
K.2. Biaya bahan peledak ke 2	87

**ANALISIS EFEKTIVITAS DAN EFISIENSI ALAT GALI MUAT DAN ALAT
ANGKUT DENGAN METODE *RIPPING* DAN *BLASTING* DIKAITKAN
DENGAN BIAYA PENGUPASAN TANAH PENUTUP DI PT. SATRIA
BAHANA SARANA TANJUNG ENIM, SUMATERA SELATAN**

**ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS AND EFFICIENCY OF LOADING
AND UNLOADING EQUIPMENT AND TRANSPORTATION
EQUEPTMENT WITH *RIPPING* AND *BLASTING* METHODS
ASSOCIATED WITH THE COST OF STRIPPING IN PT. SATRIA BAHANA
SARANA, TANJUNG ENIM, SOUTH SUMATERA**

Rangga Yudistira¹, A. Rahman², Bochori³

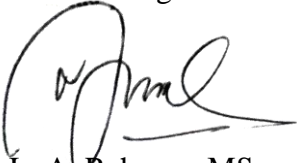
^{1,2,3}Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya
Jl. Raya Palembang-Prabumulih Km.32 Inderalaya Sumatera Selatan, Indonesia
Email : hestikhairunisa@gmail.com

ABSTRAK

PT. Satria Bahana Sarana adalah perusahaan mining contractor yang bekerja dilokasi penambangan PT. Bukit Asam Tbk dengan izin usaha penambangan seluas 4500 Ha, yang mulai beroperasi pada bulan Maret 2015 dengan wilayah operasi yaitu di Banko Barat. Kegiatan pengupasan tanah penutup pada pit 1 Utara Banko Barat PTBA dengan metode ripping dan blasting. Operasi pengupasan tanah penutup digunakan metode ripping untuk memberai material tetapi ada jenis material dengan kekerasan tertentu yang tidak mampu dikerjakan secara produktif oleh ripper pada bulldozer dalam memberai material, maka dilakukannya proses peledakan (blasting) untuk menunjang produktivitas dari alat gali muat dan alat angkut. Perhitungan pengupasan tanah penutup terdiri dari aspek teknis dan aspek ekonomis. Aspek teknis meliputi perhitungan produktivitas alat gali bulldozer komatsu D 375 A, alat gali muat excavator komatsu PC 2000, dan alat angkut dump truck HD 785 menggunakan metode ripping dan blasting, sedangkan aspek ekonomis meliputi biaya pengupasan tanah penutup menggunakan metode ripping dan blasting. Hasil analisis alat gali bulldozer komatsu D 375 A, alat gali muat excavator komatsu PC 2000, dan alat angkut dump truck komatsu HD 785 sebagai berikut: Aspek teknis produktivitas alat gali muat dan alat angkut metode ripping yaitu alat gali muat excavator komatsu PC 2000 sebesar 451,20 bcm/jam (1 unit) dan alat angkut dump truck komatsu HD 785 sebesar 55,08 bcm/jam (1 unit) atau 440,64 bcm/jam (8 unit), sedangkan metode blasting alat gali muat excavator komatsu PC 2000 sebesar 707,55 bcm/jam (1 unit) dan alat angkut dump truck komatsu HD 785 sebesar 61,56 bcm/jam (1 unit) atau 492,48 bcm/jam (8 unit). Aspek ekonomis biaya total pengupasan tanah penutup metode ripping (Rp.25.353/bcm) lebih mahal dibandingkan dengan biaya total pengupasan tanah penutup metode blasting (Rp.19.606/bcm).

Kata Kunci : Produktivitas, metode ripping dan blasting, Analisis Biaya.

Pembimbing I



Ir. A. Rahman, MS.
NIP. 195703271986021001

Inderalaya, Juli 2019
Pembimbing II



Bochori, ST., MT.
NIP. 197410252002121003

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

PT. Satria Bahana Sarana adalah perusahaan *mining contractor* yang bekerja dilokasi penambangan PT. Bukit Asam Tbk dengan WIUP seluas 4.500 Ha, yang mulai beroperasi pada bulan Maret 2015 dengan wilayah operasi yaitu di Banko Barat.

Sistem penambangan yang diterapkan adalah sistem tambang terbuka. Metode ini dilakukan dengan cara menggali permukaan tanah yang dilakukan secara berjenjang dengan menggunakan sistem penambangan konvensional dengan alat gali muat dan alat angkut. Metode yang dapat membantu untuk penggalian tanah penutup menggunakan metode *ripping* dan *blasting*.

Metode *ripping* digunakan untuk memberai material tetapi ada jenis material dengan kekerasan tertentu yang tidak mampu dikerjakan secara produktif oleh *ripper* pada *bulldozer* dalam memberai material, maka dilakukannya proses peledakan (*blasting*) untuk menunjang produktivitas dari alat gali muat dan alat angkut. Kegiatan peledakan PT. Satria Bahana Sarana mekontraktor PT. Dahana.

Kemampuan peralatan mekanis yang digunakan memiliki peranan penting dalam meningkatkan efektivitas dan efisiensi alat gali muat dan alat angkut untuk memenuhi target pengupasan serta besarnya biaya pengupasan tanah penutup, seperti yang dijumpai pada tambang *pit 1 Utara* yang lapisan tanah penutupnya memiliki kekerasan 3,26 Mpa, *ripper* pada *bulldozer* akan sulit menggaru material sehingga pengupasan tanah penutup dengan menggunakan *bulldozer* tidak efisien lagi dan dapat menyebabkan produktivitas alat gali muat dan alat angkut menjadi rendah serta biaya operasional meningkat sehingga dilakukan pengupasan tanah penutup dengan menggunakan metode *blasting* agar lebih efisien tetapi tetap mempertimbangkan biaya pengupasan tanah penutup yang dikeluarkan. Oleh karena itu, diperlukan suatu analisis teknis dan biaya pengupasan tanah penutup menggunakan metode *ripping* dan *blasting* di *pit 1 Utara* untuk menunjang produktivitas dari alat gali muat dan alat angkut.

1.2. Perumusan Masalah

Permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini meliputi:

1. Bagaimana produktivitas alat gali *bulldozer* komatsu D 375 A, alat gali muat *excavator* komatsu PC 2000, dan alat angkut *dump truck* komatsu HD 785 pada pengupasan tanah menggunakan metode *ripping* dan *blasting* di *pit 1 Utara* Banko Barat?

2. Bagaimana biaya pengupasan tanah penutup menggunakan metode *ripping* dan *blasting* di *pit* 1 Utara Banko Barat?

1.3. Pembatasan Masalah

Penelitian ini hanya membahas mengenai biaya pengupasan tanah penutup per bcm antara metode *ripping* dan *blasting*, dan tidak dikaitkan dengan target pengupasan serta kegiatan *blasting* tidak dilakukan perubahan geometri.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Menganalisis produktivitas alat gali *bulldozer* komatsu D 375 A, alat gali muat *excavator* komatsu PC 2000, dan alat angkut *dump truck* komatsu HD 785 pada pengupasan tanah penutup menggunakan metode *ripping* dan *blasting* di *pit* 1 Utara Banko Barat.
2. Menganalisis biaya pengupasan tanah penutup menggunakan metode *ripping* dan *blasting* di *pit* 1 Utara Banko Barat.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Sebagai referensi untuk para akademisi dalam menambah ilmu pengetahuan mengenai cara perhitungan biaya pengupasan tanah penutup menggunakan metode *ripping* dan *blasting*.
2. Sebagai sumbangan pemikiran bagi perusahaan dalam pemilihan metode pengupasan tanah penutup di PT. Satria Bahana Sarana.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2009. *Specifications & Application Handbook Edition 30*. Japan: Komatsu Ltd.
- Armansyah, M. Dkk. 2014. *Modifikasi Geometri Peledakan Dalam Upaya Mencapai Target Produksi 80.000 Ton/Bulan dan Mendapatkan Fragmentasi yang Diinginkan Pada Tambang Granit PT. Kawasan Dinamika Harmonitama Kabupaten Karimun Kepulauan Riau*. Jurnal Teknik Vol 2 No 5.
- Bhandari, S. 1997. *Engineering Rock Blasting Operation*. Departement Of Mining Engineering. J.NV. University Jodhpur, India.
- Cahyanto, H. Dkk. 2016. *Optimasi Biaya Peledakan Pada Pembongkaran Limestone Di Quarry Batugamping*. Jurnal Himasapta. Vol 1, No 2, Agustus: 31- 34.
- Indonesianto, Y. 2005. *“Pemindahan Tanah Mekanis”*. UPN “Veteran” Yogyakarta : Yogyakarta.
- Konya CJ, 1991. *Rock Blasting and overbreak control*. National Highway Institute.
- Sahu, R. K., (2012). *Application Of Ripper-Dozer Combination In Surface Mines Its Applicability And Performance Study*. Tesis, Mining Engineering: department Of Mining Engineering National Institute Of Technolgy Rourkela-769008.
- Tenriajeng, A. T. 2003. *“Pemindahan Tanah Mekanis”*. Gunadarman : Jakarta.
- Puspita, Mega. (2015). *Kajian Teknis dan Ekonomis Pemberaian Interburden B2C Secara Ripping Pada Tambang Banko Barat PIT-1 Timur PT Bukit Asam (Persero)*, TBK. Jurnal Ilmu Teknik, Vol 3 No 2. 2015.
- Prodjosumarto, Partanto. (1996). *Pemindahan Tanah Mekanis*. Bandung: Institute Teknologi Bandung.