

LAPORAN TUGAS AKHIR

EVALUASI PRODUKTIVITAS ALAT GALI MUAT DAN ALAT ANGKUT DAN GEOMETRI JALAN ANGKUT PENGUPASAN *OVERBURDEN* DI PIT 3 TIMUR BANKO BARAT PT BUKIT ASAM, TBK

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



Oleh

Muhammad Kresna Akbar

03021181520012

**JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2020**

HALAMAN PENGESAHAN

**EVALUASI PRODUKTIVITAS ALAT GALI MUAT DAN
ALAT ANGKUT DAN GEOMETRI JALAN ANGKUT
PENGUPASAN *OVERBURDEN* DI PIT 3 TIMUR
BANKO BARAT PT BUKIT ASAM, TBK**

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:

MUHAMMAD KRESNA AKBAR

03021181520012

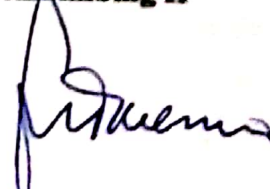
Indralaya, Juni 2020

Pembimbing I



Ir. A. Rahman, M.S.
NIP.195703271986021001

Pembimbing II



Ir. Djuki Sudarmono, DESS
NIP.197410252002121003

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Pertambangan



Dr. Hl. Rr. Harminuke Eko Handayani, S.T., M.T.
NIP. 196902091997032001

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Kresna Akbar
NIM : 03021181520012
Judul : Evaluasi Produktivitas Alat Gali Muat dan Alat Angkut dan Geometri Jalan Angkut Pengupasan *Overburden* di Pit 3 Timur Banko Barat PT Bukit Asam, Tbk

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, Juni 2020



Muhammad Kresna Akbar
NIM. 03021181520012

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Kresna Akbar
NIM : 03021181520012
Judul : Evaluasi Produktivitas Alat Gali Muat dan Alat Angkut dan Geometri Jalan Angkut Pengupasan *Overburden* di Pit 3 Timur Banko Barat PT Bukit Asam, Tbk

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 dengan aturan yang berlaku.

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



Indralaya, Juni 2020

METERAI
TEMPEL
TGL. 20
3EF8AAHF487071676
6000
ENAM RIBU RUPIAH


Muhammad Kresna Akbar
NIM. 03021181520012

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala karena atas berkat rahmat-Nya, laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Tugas akhir ini dilaksanakan di PT. Bukit Asam, Tbk. Tanjung Enim Sumatera Selatan pada 28 Januari 2019 sampai 28 Maret 2019 dengan judul “ Evaluasi Produktivitas Alat Gali Muat dan Alat Angkut dan Geometri Jalan Angkut Pengupasan *Overburden* di *Pit 3* Timur Banko Barat PT Bukit Asam, Tbk”.

Penyelesaian penyusunan laporan ini dapat terjadi karena bantuan dari berbagai pihak baik oleh sebab itu, diucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu khususnya Ir. A. Rahman, MS selaku pembimbing I dan Ir. Djuki Sudarmono, DESS selaku pembimbing II serta kepada:

1. Prof. Ir. Subriyer Nasir, M.S, Ph.D., Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Dr. Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani, ST., MT., Ketua Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya dan Bochori, ST., MT., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.
3. Ir. Djuki Sudarmono, DESS.,selaku Dosen Pembimbing Akademik.
4. Dosen-dosen dan karyawan administrasi Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya yang telah memberikan banyak ilmu pengetahuan dan membantu selama proses penelitian Tugas Akhir.
5. Tiertonadi ST, Robbi Hidayat ST, dan Elrizal Salman ST serta seluruh karyawan PT. Bukit Asam, Tbk
6. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan tugas akhir.

Laporan Tugas Akhir ini masih banyak terdapat kekurangan oleh sebab itu, saran dan kritikan yang membangun dari berbagai pihak demi perbaikan di masa-masa datang akan diterima. Semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan bagi semua pihak, khususnya bagi Mahasiswa Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.

Indralaya, Maret 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
Halaman Pernyataan Persetujuan Publikasi	iii
Halaman Pernyataan Integritas	iv
Riwayat Penulis	v
Halaman Persembahan	vi
Kata Pengantar.....	vii
Ringkasan	viii
Summary	x
Daftar Isi.....	xi
Daftar Gambar	xiv
Daftar Tabel.....	xv
Daftar Lampiran.....	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Ruang Lingkup Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Geometri Jalan Angkut	4
2.1.1 Kemiringan (<i>grade</i>).....	4
2.1.2 Lebar Jalan.....	5
2.1.3 Kemiringan melintang (<i>cross slope</i>)	7
2.1.4 Jari-jari tikungan dan <i>superelevasi</i>	7
2.1.5 Jarak angkut	9
2.2 Produktivitas Alat Gali Muat dan Alat Angkut.....	9
2.2.1 Produktivitas alat gali muat	9
2.2.2 Produktivitas alat angkut	10
2.2.3 <i>Match Factor</i>	11
2.3 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Produktivitas Alat Gali Muat dan Alat Angkut	12
2.3.1 Faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas alat gali muat ...	12
2.3.2 Faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas alat angkut	15
BAB 3 METODELOGI PENELITIAN	
3.1 Lokasi dan Kesamapian Daerah.....	19
3.2 Metode Penelitian	20
3.2.1 Studi literatur.....	20

3.2.2 Orientasi lapangan	21
3.2.3 Pengumpulan data	21
3.2.4 Pengolahan dan analisis data.....	22
3.3 Bagan Alir Penelitian	23
BAB 4 PEMBAHASAN	
4.1 Evaluasi Ketidaktercapaian Produksi Pengupasan <i>Overburden</i> di <i>Pit 3</i> Timur Banko Barat	24
4.1.1 Produktivitas alat gali muat (<i>shovel</i>)	24
4.1.1 Produktivitas alat angkut(<i>Belaz</i>)	25
4.2 Evaluasi Geometri Jalan Angkut dan <i>Match Factor</i>	26
4.2.1 Geometri Jalan Angkut	26
4.2.2 Keserasian Kerja (<i>Match Factor</i>)	30
4.3 Upaya-upaya Peningkatan Produksi Pengupasan <i>Overburden</i>	31
4.3.1 Perbaikan Geometri Jalan	31
4.3.2 <i>Match Factor</i> Perbaikan	33
4.4 Produktivitas Alat Angkut Setelah Perbaikan	34
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	35
5.2 Saran.....	36

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 <i>Bucket Fill Factor Shovel PC 3000</i>	13
2.2 Nilai rata-rata tahan gulir pada berbagai jenis keadaan jalan dan roda ban	15
3.1 Jadwal kegiatan penelitian	20
3.2 Uraian metode penelitian	22
4.1 Produktivitas alat gali muat (<i>Shovel</i>)	24
4.2 Estimasi pengupasan <i>overburden</i> tahun 2019 berdasarkan produktivitas <i>Shovel</i>	24
4.3 Produktivitas <i>dump truck</i>	25
4.4 Estimasi pengupasan <i>overburden</i> tahun 2019 berdasarkan produktivitas <i>dump truck</i>	25
4.5 Lebar jalan aktual jalur selatan	27
4.6 Lebar jalan aktual jalur utara	27
4.7 <i>Grade</i> jalan jalur selatan	28
4.8 <i>Grade</i> jalan jalur utara	28
4.9 <i>Cross Slope</i> jalur selatan	29
4.10 <i>Cross Slope</i> jalur utara	29
4.11 <i>Superelevasi</i> aktual	30
4.12 <i>Match Factor</i>	30
4.13 Perbaikan lebar jalan jalur selatan	31
4.14 Perbaikan lebar jalan jalur utara	32
4.15 Perbaikan <i>grade</i> jalan	32
4.16 Perbaikan <i>cross slope</i> jalur selatan	32
4.17 Perbaikan <i>cross slope</i> jalur utara	32
4.18 Perbaikan beda tinggi dan <i>superelevasi</i>	33
4.19 <i>Match factor</i> Perbaikan	33
4.20 Perbandingan produktivitas <i>dump truck</i>	34
4.21 Estimasi Produksi Pengupasan <i>Overburden</i> Tahun 2019	34
A.1 Data target produksi Pit 3 Timur Banko Barat PT Bukit Asam, Tbk Tahun 2019	38
B.1 <i>Swell factor</i> berbagai mineral	39
C.1 Power Shovel PC 3000	40
C.2 Rigid Truck HD Belaz-75135	41
D.1 Waktu edar (<i>cycle time</i>) alat gali muat shovel elektrik SE-3004 untuk <i>overburden</i>	42
D.2 Waktu edar (<i>cycle time</i>) alat gali muat shovel elektrik SE-3005 untuk <i>overburden</i>	43
D.3 Waktu edar (<i>cycle time</i>) alat gali muat shovel elektrik SE-3006 untuk <i>overburden</i>	44
D.4 Waktu edar (<i>cycle time</i>) alat gali muat shovel elektrik SE-3007 untuk <i>overburden</i>	45
E.1 Waktu edar (<i>cycle time</i>) alat angkut <i>Rigid Truck HD Belaz-75135</i> pada <i>fleet</i> SE-3004 untuk <i>overburden</i> (menit) yang berjarak 1,7 km dari <i>disposal</i>	48

E.2	Waktu edar (<i>cycle time</i>) alat angkut <i>Rigid Truck HD Belaz-75135</i> pada <i>fleet SE-3005</i> untuk <i>overburden</i> (menit) yang berjarak 1,5 km dari <i>disposal</i>	49
E.3	Waktu edar (<i>cycle time</i>) alat angkut <i>Rigid Truck HD Belaz-75135</i> pada <i>fleet SE-3006</i> untuk <i>overburden</i> (menit) yang berjarak 0,5 km dari <i>disposal</i>	50
E.4	Waktu edar (<i>cycle time</i>) alat angkut <i>Rigid Truck HD Belaz-75135</i> pada <i>fleet SE-3007</i> untuk <i>overburden</i> (menit) yang berjarak 0,8 km dari <i>disposal</i>	51
F.1	Hambatan kerja (menit/hari).....	52
K.1	<i>Rimpull</i>	68
K.2	Waktu angkut bermuatan teoritis.....	81
K.3	Waktu angkut kosong teoritis.....	82
K.4	Waktu angkut bermuatan teoritis.....	83
K.5	Waktu angkut kosong teoritis.....	84

DAFTAR GAMBAR

	Halaman	
2.1	Grade jalan.....	5
2.2	Lebar jalan pada keadaan lurus.....	6
2.3	Lebar jalan tikungan.....	7
2.4	Penampang melintang jalan angkut	7
2.5	Perbaikan tikungan untuk mencapai superlevasi maksimal	8
3.1	Peta kesampaian PT Bukit Asam, Tbk unit pertambangan tanjung enim	19
3.2	Bagan alir penelitian	23
4.1	Sketsa operasional pengupasan overburden di Pit 3 Timur.....	26
C.1	Power Shovel PC 3000.....	40
C.2	Dimensi Rigid Truck HD Belaz-75135	41
C.3	Kombinasi Power Shovel PC 300 dengan Belaz 75135.....	41
L.1	Profil segmen jalan angkut jalur selatan	85
L.2	Profil segmen jalan angkut jalur utara.....	85

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Data target produksi Pit 3 Timur Banko Barat Bukit Asam Tahun 2019	38
B. Daftar <i>swell factor</i> material.....	39
C. Spesifikasi alat gali muat dan alat angkut.....	40
D. Perhitungan waktu edar (<i>cycle time</i>) alat gali muat.....	42
E. Perhitungan waktu edar (<i>cycle time</i>) alat angkut.....	48
F. Waktu kerja efektif	52
G. Geometri jalan berdasarkan teoritis	53
H. Produktivitas alat gali muat untuk <i>overburden</i> pada bulan Februari 2019 di Pit 3 Timur Banko Barat.....	57
I. Produktivitas alat angkut untuk <i>overburden</i> pada bulan Februari 2019 di Pit 3 Timur Banko Barat.....	60
J. Perhitungan <i>match factor</i> alat gali-muat (<i>Shovel Elektrik PC3000</i>) dan alat angkut (<i>Belaz 75135 Rigid Truck</i>)	64
K. Perhitungan teoritis produksi <i>dump truck</i> setelah perbaikan	67
L. Profil segmen jalan angkut.....	85
M. Perhitungan <i>match factor</i> perbaikan alat gali-muat (<i>Shovel Elektrik PC3000</i>) dan alat angkut (<i>Belaz 75135 Rigid Truck</i>).....	86

EVALUASI PRODUKTIVITAS ALAT GALI MUAT DAN ALAT ANGKUT DAN GEOMETRI JALAN ANGKUT PENGUPASAN OVERBURDEN DI PIT 3 TIMUR BANKO BARAT PT BUKIT ASAM, TBK

M.K. Akbar¹, A. Rahman², D.Sudarmono²

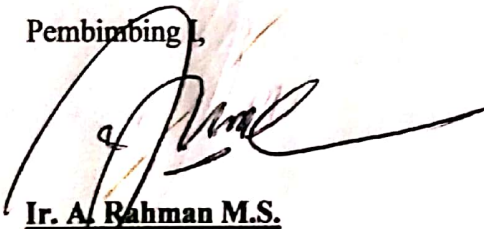
^{1,2}Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya
Jl. Raya Palembang-Prabumulih Km.32,Indralaya, Sumatera Selatan, 30662, Indonesia
E-mail: ¹kresna.akbar91@gmail.com, ²rahmanftunsri@gmail.com,
³djukisudarmono@ft.unsri.ac.id

ABSTRAK

PT Bukit Asam Tbk merupakan Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang bergerak dalam kegiatan penambangan batubara. Lokasi penelitian ini dilakukan di Pit 3 Timur pada Satuan Kerja Penambangan Elektrifikasi. Sistem Penambangan yang dilakukan di Pit 3 Timur yaitu *Shovel and Truck*. Target Produksi tahunan pada Pit 3 Timur Banko Barat adalah sebesar 13.800.000 BCM pada tahun 2019. Pada bulan Januari 2019 produksi pengupasan *overburden* sebesar 736.352,89 BCM dari target sebesar 1.000.000 BCM sedangkan pada bulan Februari 2019 produksi pengupasan *overburden* sebesar 326.970,62 BCM dari target sebesar 1.000.000 BCM. Dari 2 (dua) bulan tersebut diketahui bahwa target produksi pengupasan *overburden* bulanan di Pit 3 Timur Banko Barat tidak tercapai. Tujuan penelitian ini adalah mengevaluasi geometri jalan angkut terhadap produktivitas alat angkut pengupasan *overburden*. Metode yang dilakukan dengan mengambil data primer dan data sekunder produktivitas alat gali muat dan alat angkut sehingga diketahui faktor-faktor penyebab tidak tercapainya produksi pengupasan *overburden*. Adapun geometri jalan angkut pada Pit 3 Timur Banko Barat tidak memenuhi standar. Lebar jalan angkut standar pada kondisi lurus sebesar 24,5 m dan pada kondisi tikungan sebesar 26,32 m. *Grade* jalan standar adalah sebesar 8%. *Cross slope* standar yaitu antara 24,5 cm dan 49 cm. *superelevasi* standar adalah sebesar 0,1 m/m dengan beda tinggi sebesar 2,65 m. Setelah dilakukan upaya perbaikan geometri jalan angkut sesuai standar maka didapatkan estimasi produksi pengupasan *overburden* pada tahun 2019 adalah sebesar 14.215.647,22 BCM.

Kata Kunci : Produksi, Produktivitas, Jalan Angkut

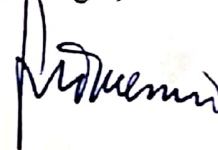
Pembimbing I,



Ir. A. Rahman M.S.
NIP 195703271986021001

Indralaya, Juni 2020

Pembimbing II,



Ir. Djuki Sudarmono, DESS
NIP 195305241985031001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Pertambangan

Dr. Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani., S.T., M.T.
NIP. 196902091997032001

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT. Bukit Asam Tbk merupakan Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang bergerak dalam kegiatan penambangan batubara. Izin Usaha Penambangan (IUP) yang dimiliki oleh PT. Bukit Asam Tbk terletak di Tanjung Enim, Kecamatan Lawang Kidul, Kabupaten Muara Enim, Provinsi Sumatera Selatan. Daerah penambangan PT. Bukit Asam Tbk khususnya Unit Penambangan Tanjung Enim dibagi menjadi tiga lokasi yaitu, lokasi Taman Air Laya (TAL), Muara Tiga Besar (MTB), dan Banko Barat.

Pada site Banko Barat terdapat 4 *Pit* yaitu, *Pit* 1 utara, *Pit* 1 Timur, *Pit* 2, dan *Pit* 3 Timur. Lokasi penelitian ini dilakukan di *Pit* 3 Timur pada Satuan Kerja Penambangan Elektrifikasi. Sistem Penambangan yang dilakukan di *Pit* 3 Timur yaitu *Shovel and Truck*. Alat gali muat yang digunakan adalah *Shovel* Elektrik *PC 3000E-6* dan alat angkut yang digunakan adalah *Rigid Truck Belaz 75135*. Pada *Pit* 3 Timur Banko Barat terdapat 4 *fleet* alat gali muat dan alat angkut untuk pengupasan *overburden*. Pada *fleet* 1 terdiri atas 1 alat gali *Shovel* Elektrik *PC 3000E-6* dan 5 alat angkut *Rigid Truck Belaz 75135* dengan jarak dari *front* penambangan ke *disposal* adalah 1,7 km. Pada *fleet* 2 terdiri atas 1 alat gali *Shovel* Elektrik *PC 3000E-6* dan 5 alat angkut *Rigid Truck Belaz 75135* dengan jarak dari *front* penambangan ke *disposal* adalah 1,5 km. Pada *fleet* 3 terdiri atas 1 alat gali *Shovel* Elektrik *PC 3000E-6* dan 3 alat angkut *Rigid Truck Belaz 75135* dengan jarak dari *front* penambangan ke *disposal* adalah 0,5 km. Pada *fleet* 4 terdiri atas 1 alat gali *Shovel* Elektrik *PC 3000E-6* dan 4 alat angkut *Rigid Truck Belaz 75135* dengan jarak dari *front* penambangan ke *disposal* adalah 0,8 km.

Target Produksi tahunan pada *Pit* 3 Timur Banko Barat adalah sebesar 13.800.000 BCM pada tahun 2019 (Lampiran A). Pada bulan Januari 2019 produksi pengupasan *overburden* sebesar 736.352,89 BCM dari target sebesar 1.000.000 BCM sedangkan pada bulan Februari 2019 produksi pengupasan

overburden sebesar 326.970,62 BCM dari target sebesar 1.000.000 BCM. Dari 2 (dua) bulan tersebut diketahui bahwa target produksi pengupasan *overburden* bulanan di *Pit 3 Timur Banko Barat* tidak tercapai. Ketidaktercapaian target produksi pengupasan *overburden* pada *Pit 3 Timur Banko Barat* disebabkan oleh beberapa faktor. Oleh karena itu perlu dilakukan Evaluasi Produktivitas Alat Gali Muat dan Alat angkut Pengupasan dan Geometri Jalan Angkut *Overburden* di *Pit 3 Timur Banko Barat PT. Bukit Asam, Tbk.*

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana produktivitas alat gali muat dan alat angkut pengupasan *overburden* di *pit 3 Timur Banko Barat PT. Bukit Asam, Tbk?*
2. Bagaimana kondisi geometri jalan angkut dan *match factor* di *Pit 3 Timur?*
3. Bagaimana estimasi produksi pengupasan *overburden* tahun 2019 setelah dilakukan upaya perbaikan geometri jalan angkut.?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengevaluasi produktivitas alat gali muat dan alat angkut *overburden* di *Pit 3 Timur Banko Barat PT. Bukit Asam, Tbk.*
2. Mengevaluasi geometri jalan angkut dan *match factor* di *Pit 3 Timur.*
3. Mengetahui estimasi produksi pengupasan *overburden* tahun 2019 setelah dilakukan upaya perbaikan geometri jalan angkut.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di *Pit 3 Timur Banko Barat PT. Bukit Asam, Tbk* dengan dibatasi pada jumlah *fleet* sebanyak 4 (empat) *fleet* yaitu *fleet SE 3004* dengan jarak dari *front* penambangan ke *disposal* 1,7 km , *fleet SE 3005* dengan jarak dari *front* penambangan ke *disposal* 1,5 km , *fleet SE 3006* dengan jarak dari *front* penambangan ke *disposal* 0,5 km , dan *fleet SE 3007* dengan jarak dari *front* penambangan ke *disposal* 0,8 km. Alat Gali muat yang digunakan adalah *Shovel Elektrik PC 3000E-6* dan alat angkut yang digunakan adalah *Rigid Truck Belaz*

75135. Kondisi kemampuan mekanis dan fisik alat gali muat dan alat angkut diasumsikan dalam kondisi yang baik.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Memberikan rekomendasi perbaikan geometri jalan bagi perusahaan yang sesuai dengan standar geometri jalan untuk meningkatkan produktivitas.
2. Memberikan kemungkinan produktivitas alat angkut dump truck setelah dilakukan perbaikan jalan sesuai standar bagi perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Earthworks Engineering Research Center. 2010. *Earthwork Volumetric Calculations and Characterization of Additional CFED soils – CFED Phase IV*. Amerika : Iowa State University.
- Handbook Komatsu. 2013. *Spesification and Application Handbook Edition 31* : Jepang
- Indonesianto, Y. 2016. *Pemindahan Tanah Mekanis*. Yogyakarta : STTN
- Pratomo, K.N., Dono, G., dan Dudi, N.U. 2016. *Evaluasi Jalan Angkut dari Front Tambang Andesit ke Crusher II pada Penambangan Batu Andesit di PT Gunung Kecapi, Kabupaten Purwakarta, Provinsi Jawa Barat*. *Prosiding Teknik Pertambangan*, 2(2).
- Prodjosumarto,P. 1996. *Pemindahan Tanah Mekanis*. Bandung : Institut Teknologi Bandung.
- Pura, B. 2017. *Evaluasi Teknis Geometri Jalan Tambang Batu Kapur untuk Meningkatkan Produktivitas Alat Angkut di PT Semen Baturaja (persero), Tbk, Sumatera Selatan*. *Jurnal Teknik Pertambangan*. 1(1)
- Rifandy, A dan Hefny. (2016). *Kajian Teknis Geometri Jalan Hauling pada PT Guruh Putra Bersma Site Desa Gunung Sari, Kecamatan Tabang, Kabupaten Kutai Kartanegara*. *Jurnal Geologi Pertambangan*.
- Sukirman, S. 1994. *Dasar – dasar Perencanaan Geometrik jalan*. Bandung : NOVA.
- Suwandhi, A. 2004. *Perencanaan Jalan Tambang, Diktat Perencanaan Tambang Terbuka*. Bandung : Universitas Islam Bandung`
- Tenriajeng, A.T. 2003. *Pemindahan Tanah Mekanis*. Jakarta: Gunadarma.
- Winarko, A. 2014. *Evaluasi Teknis Geometri Jalan Angkut Overburden untuk Mencapai Target Produksi 240.000 BCM/Bulan di Site Project Mas Lahat PT. Ulima Nitra Sumatera Selatan*. *Jurnal Teknik Pertambangan*. 2 (2).