

SKRIPSI

PERENCANAAN TEKNIS PEKERJAAN PEMINDAHAN SUNGAI KIAHAN UNTUK RESTORASI DI PIT 1 UTARA BANKO BARAT PT.BUKIT ASAM (PERSERO), TBK. TANJUNG ENIM. SUMATERA SELATAN

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



OLEH :

**MUHAMMAD AL FAJRI
03121402013**

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

HALAMAN PENGESAHAN

**PERENCANAAN TEKNIS PEKERJAAN PEMINDAHAN SUNGAI KIAHAN
UNTUK RESTORASI DI PIT 1 UTARA BANKO BARAT PT. BUKIT ASAM
(PERSERO) TBK. TANJUNG ENIM, SUMATERA SELATAN.**

SKRIPSI

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

Oleh:

**Muhammad Al Fajri
03121402013**

**Disetujui untuk Jurusan Teknik
Pertambangan oleh:**

Pembimbing I



**Prof. Dr. Ir. H. M. Taufik Toha, DEA
NIP. 195308141985031002**

Pembimbing II



**Bochori, ST., MT
NIP. 19741025200212003**

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Al Fajri
NIM : 03121402013
Judul : Perencanaan Teknis Pekerjaan Pemindahan Sungai Kiahhan Untuk Restorasi Di Pit 1 Utara Banko Barat PT. Bukit Asam (Persero) Tbk. 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.

Palembang, Februari 2018

MUHAMMAD AL FAJRI
NIM. 03121402013

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Al Fajri
NIM : 03121402013
Judul : Perencanaan Teknis Pekerjaan Pemindahan Sungai Kiah Di Pit 1 Utara Banko Barat PT. Bukit Asam (Persero) Tbk. Tanjung Enim, Sumatera Selatan.

Menyatakan bahwa skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan atau plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan atau 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, Februari 2018

MUHAMMAD AL FAJRI
NIM. 03121402013

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan anugrah dari-Nya sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir tentang “Perencanaan Teknis Pekerjaan Pemindahan Sungai Kiahhan Untuk Restorasi di *Pit 1* Utara Banko Barat PT. Bukit Asam (Persero), Tbk. Tanjung Enim, Sumatera Selatan.”.

Tujuan dari penulisan ini adalah sebagai syarat untuk dapat menyelesaikan program Sarjana Strata 1 di Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya, dilaksanakan pada tanggal 4 Oktober – 14 November 2016 di PT. Bukit Asam (Persero), Tbk.

Terima kasih kepada, Prof. Dr. Ir. H. M. Taufik Toha, DEA., selaku pembimbing Pertama dan Bochori, ST., MT., Pembimbing Kedua dalam pembuatan Tugas Akhir ini. Tidak lupa mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada banyak pihak yang telah membantu dalam menyusun laporan Tugas Akhir ini :

1. Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaff, MSCE., Rektor Universitas Sriwijaya
2. Prof. Ir. Subriyer Nasir, MS., Ph.D., Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya
3. Dr. Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani, ST., MT., Ketua Jurusan Teknik Pertambangan dan Bochori, ST., MT., Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya
4. Ir. H. Djuki Sudarmono, DESS., Dosen Pembimbing Akademik.
5. Seluruh Dosen Pengajar dan staf di Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.
6. Ir. H. M. Syobri., Manager Penambangan Banko Barat dan Aan Gunawan, pembimbing lapangan di *Pit 1* Utara Banko Barat.

Penyusunan Tugas Akhir ini sangat disadari masih banyak kesalahan dan kekurangan, karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangatlah diharapkan. Semoga tulisan ini bermanfaat bagi semua orang yang membacanya.

Palembang, Februari 2018

Penulis

RINGKASAN

PERENCANAAN TEKNIS PEKERJAAN PEMINDAHAN SUNGAI KIAHAN UNTUK RESTORASI DI PIT 1 UTARA BANKO BARAT PT. BUKIT ASAM (PERSERO) TBK. TANJUNG ENIM, SUMATERA SELATAN.

Karya Tulis Ilmiah berupa Skripsi, November 2016

Muhammad Al Fajri; Dibimbing oleh Prof. Dr. Ir. H. M. Taufik Toha, DEA., dan Bochori, ST., MT.

xii + 98 halaman, 34 gambar, 35 tabel, 11 lampiran

PT. Bukit Asam (Persero), Tbk merupakan salah satu perusahaan pertambangan batubara di Indonesia yang aktivitas penambangannya dilakukan dengan metode tambang terbuka (surface mining) yang meliputi kegiatan penggalian, pemuatan, dan pengangkutan. PT. Bukit Asam (Persero), Tbk memiliki 4 lokasi penambangan. Salah satunya yaitu lokasi penambangan *Pit 1 Utara Banko Barat*, dimana terdapat aktivitas pergeseran pengupasan lapisan batubara yang ada di sekitar aliran Sungai Kiahhan yang terbentuk secara alamiah. Mengacu pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No 35 Tahun 1991 tentang garis sepadan sungai harus memiliki jarak sekurang-kurangnya 100 meter dari lokasi aktivitas penambangan, maka bila akan dilakukannya pemindahan restorasi sungai Kiahhan, pemohon (PT. Bukit Asam (Persero) Tbk) harus menanggung semua pembiayaan pekerjaan pemindahan sungai Kiahhan tersebut dari pekerjaan pembebasan lahan sampai selesai pekerjaan pemindahan restorasi sungai. Untuk meminimalkan biaya yang akan dikeluarkan maka PT. Bukit Asam (Persero), Tbk harus dibuat rencana yang matang dalam menyelesaikan pekerjaan restorasi pemindahan sungai Kiahhan sehingga waktu penggunaan alat mekanis untuk pekerjaan dapat seefisien mungkin sesuai rencana. Berdasarkan perhitungan aktual dilapangan dengan menggunakan 2 (dua) unit alat gali muat, produksi bulan Oktober adalah sebesar 363.575 Bcm/bulan sedangkan untuk alat angkut dump truck adalah sebesar 228.350 Bcm/bulan, dengan total rencana penggalian sebesar 1.222.600 Bcm, dapat diketahui bahwa penyelesaian pekerjaan aktual dengan menggunakan kemampuan dari alat gali muat tersebut adalah 5,35 bulan atau 134 hari pekerjaan. Hal yang harus dilakukan untuk dapat meningkatkan penyelesaian waktu pekerjaan restorasi sungai Kiahhan secara tepat waktu yaitu optimalisasi Waktu Kerja Efektif (WKE).

Kata kunci : Restorasi sungai, Produksi, Waktu Pekerjaan.
Kepustakaan : 19 (1956-2016)

SUMMARY

TECHNICAL PLANNING OF DISPLACEMENT WORK FOR RESTORASI KIAHAN RIVER COAL MINE IN THE NORTH PIT 1 WEST BANKO SITE PT. BUKIT ASAM (PERSERO) TBK. TANJUNG ENIM, SOUTH SUMATRA

Scientific Paper in the form of Skripsi, November 2016

Muhammad Al Fajri; supervised by Prof. Dr. Ir. H. M.Taufik Toha, DEA and Bochori, ST.,MT

xii + 98 pages, 34 pictures, 35 tables, 11 attachments

PT. Bukit Asam (Persero), Tbk is one of the largest coal mining company in Indonesia that mined by surface mining method which include striping, loading, dumping and hauling. PT. Bukit Asam (Persero), Tbk have 4 mining sites. One of them is the mine Pit 1 North, which there is a shifting activity of coal seam laying around Kiahah river flow naturally formed. Refers to Regulation of the Minister of Public Works No 35 Year 1991 concerning on the line worth river should have a distance at least 100 m from mining location, then if Kiahah river will be move, applicant (PT. Bukit Asam (Persero) Tbk) must be responsible for all the costs start from land clearing work to river restoration movement is complete. To minimize the costs, PT. Bukit Asam (Persero), Tbk must be have a good plan and schedule for complete Kiahah river restoration movement work, thereby saving the using of mechanical equipment time as efficient as possible. Based on the actual calculation in the field using 2 units of excavator backhoe production in October amounted to 363,575 Bcm/month while for the loading used 20 units of dump truck is 228,350 Bcm/month, with a total of excavation plan is 1,222,600 Bcm, it can be seen that the completion of the current job by using the capabilities of the excavator-loading equipment was 5.35 months or 134 days of work. Things must be done to improve completion Kiahah river restoration movement work on time is optimizing Effective Working Time (WKE).

Key Word : River restoration, Production, Time of work.

Literature : 19 (1956-2016)

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan.....	ii
Halaman Pernyataan Persetujuan.....	iii
Halaman Pernyataan.....	iv
Kata Pengantar.....	v
Ringkasan.....	vi
<i>Summary</i>	vii
Daftar Isi.....	viii
Daftar Gambar.....	x
Daftar Tabel.....	xi
Daftar Lampiran.....	xii
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Pembatasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Penelitian.....	2
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Kegiatan Restorasi Sungai Kiah.....	4
2.1.1. Maksud dan Tujuan Restorasi Sungai.....	4
2.1.2. Hal Utama dalam Melakukan Restorasi Sungai Kiah.....	9
2.2. Aktivitas Penggalian Tanah.....	11
2.2.1. Pembersihan Lahan.....	11
2.2.2. Pengupasan Tanah Pucuk.....	13
2.2.3. Pengupasan Tanah Penutup.....	13
2.2.4. Pemuatan dan Pengangkutan Tanah.....	14
2.2.5. Penimbunan di <i>Disposal</i>	16
2.3. Faktor-Faktor Mempengaruhi Kegiatan Pengupasan Lapisan Tanah.....	17
2.3.1. Operator.....	17
2.3.2. Material.....	17
2.3.3. Faktor Pengembangan.....	17
2.3.4. Waktu Edar.....	18
2.3.5. Curah Hujan.....	19
2.4. <i>Match Factor</i>	20
2.5. Efisiensi Kerja.....	20
2.6. Produktivitas Alat Mekanis.....	22
2.6.1. Produktivitas <i>Excavator Backhoe</i>	22
2.6.2. Produktivitas <i>Dump Truck</i>	22
BAB 3. METODE PENELITIAN	
3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	24

3.1.1. Lokasi dan Kesampaian Daerah.....	24
3.1.2. Waktu Penelitian.....	26
3.2. Metode Penelitian.....	27
3.2.1. Studi Literatur.....	27
3.2.2. Penelitian Lapangan.....	27
3.2.3. Pengambilan Data.....	28
3.2.4. Pengolahan dan Analisa Data.....	30
3.3. Analisis Data.....	31
3.4. Metode Penyelesaian Masalah.....	31
3.5. Bagan Alir Penelitian.....	33

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Perencanaan Teknis Pekerjaan Pemindahan Sungai Kiahan.....	35
4.1.1. Tahapan Persiapan Sebelum Pemindahan Sungai Kiahan.....	35
4.1.2. Produktivitas Alat Mekanis Pekerjaan Pemindahan Sungai.....	41
4.1.3. Match Factor Alat Gali Muat dan Angkut.....	42
4.1.4. Penyelesaian Waktu Pekerjaan Restorasi Sungai Kiahan.....	43
4.2. Analisis Debit Sungai Kiahan Lama Dengan Rencana Debit Sungai Kiahan Baru.....	44
4.2.1 Debit Aliran Air Sungai Kiahan Lama.....	45
4.2.2. Debit Aliran Air Sungai Kiahan Yang Baru.....	47

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan.....	51
5.2. Saran.....	52

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1. Genangan Air Berada di Samping Jalan Angkut.....	5
2.2. Lebar Sungai Kiahn Lama.....	6
2.3. Aliran Air Sungai Kiahn.....	7
2.4. Pengukuran Kecepatan Aliran Air Sungai Kiahn.....	7
2.5. Pembersihan Lahan atau <i>Land Clearing</i>	12
2.6. Pengupasan Tanah Penutup.....	14
2.7. Pola muat <i>Top Loading</i>	15
2.8. Pola muat <i>Bottom Loading</i>	16
2.9. Penimbunan di <i>Disposal</i> atau <i>Dumping Area</i>	17
3.1. Peta Kesampaian Daerah.....	24
3.2. Foto Udara <i>Pit</i> Banko Barat.....	26
3.3. Jarak Pengukuran Kecepatan Aliran Sungai Kiahn.....	28
3.4. Kedalaman Aliran Air Sungai Kiahn.....	29
3.5. Bagan Alir Penelitian.....	33
4.1. Geometri Lereng Restorasi Pemindahan Sungai Kiahn.....	35
4.2. Desain Sungai Kiahn Baru Dengan Kemjuan <i>Cross Section</i>	37
4.3. Penampang A-A'.....	38
4.4. Sketsa Perhitungan Volume Dengan Metode 2 Penampang.....	39
4.5. Kemiringan Aliran Sugai Kiahn Baru.....	48
4.6. Penampang Trapesium.....	49
A.1. Desain Sungai Kiahn.....	55
A.2. Penampang A-A'.....	55
A.3. Penampang B-B'.....	56
A.4. Penampang C-C'.....	57
A.5. Penampang D-D'.....	58
A.5. Penampang E-E'.....	59
A.6. Penampang F-F'.....	60
A.7. Penampang G-G'.....	61
A.8. Penampang H-H'.....	62
A.9. Penampang I-I'.....	63
D.1. <i>Excavator Backhoe</i> Komatsu PC 850 SE.....	74
D.2. Alat Angkut <i>Dump Truck</i> Hino 700.....	75
I.1. Jalan Angkut Satu Jalur.....	89
I.2. <i>Top Loading-Single Back Up</i>	90

DAFTAR TABEL

	Halaman
3.1. Lokasi Kesampaian Daerah.....	25
3.2. Rincian Kegiatan Penelitian.....	27
3.3. Kedalaman Air Sungai Kiahan.....	30
3.4. Ringkasan Metode Penyelesaian Masalah Dalam Penelitian.....	32
4.1. Hasil Volume Overburden Untuk Pekerjaan Pemandahan Sungai Kiahan.....	41
4.2. Produksi Aktual.....	41
4.3. Produksi Setelah Optimalisasi.....	42
4.4. Perhitungan Luas Penampang.....	45
4.5. Perhitungan Kecepatan.....	46
4.6. Kecepatan Rata-rata Aliran Saluran Terbuka.....	48
4.7. Perbandingan Debit Aliran Sungai Kiahan.....	50
C.1. Data Curah Hujan Bulan Maret 2016.....	66
C.2. Data Curah Hujan Bulan April 2016.....	67
C.3. Data Curah Hujan Bulan Mei 2016.....	68
C.4. Data Curah Hujan Bulan Juni 2016.....	69
C.5. Data Curah Hujan Bulan Juli 2016.....	70
C.6. Data Curah Hujan Bulan Agustus 2016.....	71
C.7. Data Curah Hujan Bulan September 2016.....	72
C.8. Data Curah Hujan Bulan Oktober 2016.....	73
E.1. <i>Swell Factor</i> dan <i>Density Insitu</i> Berbagai Mineral.....	76
F.1. Waktu Edar <i>Excavator Backhoe</i> Komatsu PC 850 SE.....	77
G.1. Cycle Time Alat Angkut.....	78
H.1. Nilai <i>Bucket Fill Factor</i>	79
I.1. Jadwal Waktu Kerja PT. Bukit Asam (Persero) Tbk	80
I.2. Jadwal Waktu Kerja Restorasi Sungai Kiahan	81
I.3. Jam Kerja Kontraktor PT. Berkah Prima Persada	83
I.4. Jam <i>Breakdown Excavator Backhoe</i> Komatsu PC 850 SE.....	84
I.5. Waktu Hambatan Aktual.....	85
I.6. Waktu Kerja Tersedia.....	88
I.7. Produksi Aktual.....	94
J.1. Produksi Setelah Optimalisasi.....	97
K.1. Jumlah Cadangan Batubara Di <i>Pit 1 Utara</i>	98

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Perhitungan Luas Penampang.....	55
B. Perhitungan Dengan Menggunakan 2 Penampang.....	64
C. Curah Hujan.....	66
D. Spesifikasi Alat Gali Muat dan Alat Angkut.....	74
E. <i>Swell Factor dan Desity Material</i>	76
F. Waktu Edar Alat Gali Muat.....	77
G. Waktu Edar Alat Angkut.....	78
H. Nilai Bucket Fill Factor.....	79
I. Perhitungan Alat Gali Muat dan Angkut.....	80
J. Perhitungan Produksi Setelah Optimalisasi.....	95
K. Jumlah Cadangan Batubara.....	98

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT. Bukit Asam (Persero), Tbk merupakan salah satu Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang bergerak dalam industri pertambangan batubara yang berpusat di Tanjung Enim, Sumatera Selatan. PT. Bukit Asam (Persero), Tbk memiliki empat lokasi penambangan pada Unit Penambangan Tanjung Enim (UPTE) yaitu Tambang Air Laya (TAL), Muara Tiga Besar (MTB), Banko Barat dan Banko Tengah. Lokasi penambangan Banko Barat menggunakan jasa kontraktor seperti, PT. Bangun Karya Pratama Lestari, PT. Satria Bahana Sarana dan PT. Sumber Mitra Jaya, dimana setiap perusahaan kontraktor tersebut memiliki tugas khusus di setiap *front* masing-masing, yang langsung ditugaskan dibawah perintah PT. Bukit Asam (Persero), Tbk.

Perencanaan kerja awal yang harus dilakukan dalam pengupasan yaitu dengan kinerja *bulldozer* dalam membuka lahan penggalian (*land clearing*) sehingga dapat dilakukan pengambilan tanah pucuk atau humus (*top soil*) sebanyak 150.000 Bcm dengan menggunakan alat gali muat *excavator backhoe* dan diangkut ke dalam *dump truck* untuk ditimbun di *disposal top soil*, sedangkan sisanya adalah *overburden* sebesar 1.072.600 Bcm.

Pihak kontraktor dapat merencanakan kinerja alat gali muat dan angkut yang sesuai dengan kondisi lapangan dan tempat kerja yang sifat material tanah penutupnya lunak sehingga untuk dapat pemuatan tanah penutup berjalan dengan baik, maka rencana penyelesaian waktu pekerjaan di restorasi sungai Kiahhan dapat dilakukan sesuai dengan rencana pekerjaan yang telah disepakati. Sedangkan yang digunakan saat ini di lapangan adalah 2 unit alat gali muat *backhoe* komatsu PC 850 SE dan 20 unit alat angkut *dump truck* Hino 700.

Sungai Kiahhan merupakan aliran sungai yang berada di kawasan pertambangan Pit 1 Utara Banko Barat yang terbentuk secara alami dan alirannya melewati rumah-rumah penduduk yang terhubung dengan sungai utama Tanjung Enim yaitu sungai Enim, dengan adanya rencana pergeseran produksi batubara

yang nantinya akan melakukan penggalian batubara di sekitar sungai Kiahah, maka dengan memperhatikan dan meninjau peraturan yang berlaku dan melindungi fungsi dari sungai adalah peraturan Menteri Pekerjaan Umum Pasal 10 keputusan Presiden R.I No.32 Tahun. 1990 tentang pengelolaan kawasan lindung yang menyatakan tentang garis sepadan sungai harus sekurang-kurangnya 100 meter dari aktivitas penambangan.

Upaya untuk dapat mengoptimalkan produksi batubara (Lampiran K) sesuai dengan Undang-undang No. 5 tahun 1990 tentang konservasi sumber daya alam yang ada di Pit 1 Utara Banko Barat PT. Bukit Asam (Persero) Tbk, maka sungai Kiahah harus dilakukan pemindahan restorasi sungai sesuai dengan kaidah dan peraturan yang berlaku di Republik Indonesia.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari latar belakang permasalahan di atas adalah sebagai berikut :

1. Apa saja hal yang harus diperhatikan dalam melakukan perencanaan untuk restorasi pemindahan sungai Kiahah ?
2. Berapa besar produksi alat gali muat dan angkut yang ada untuk pekerjaan restorasi sungai Kiahah ?
3. Berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk dapat menyelesaikan penggalian pemindahan sungai Kiahah ?

1.3 Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah ialah pada estimasi penyelesaian waktu pekerjaan restorasi sungai Kiahah yang menggunakan kemampuan aktual alat gali, muat dan alat angkut yang ada di lapangan untuk menggali tanah pucuk (*top soil*) dan tanah penutup (*overburden*), dengan menggunakan *excavator backhoe* PC 850 SE yang memiliki kapasitas *bucket* sebesar 4,5 m³ sedangkan untuk alat angkut menggunakan *dump truck* Hino 700 dengan kapasitas angkut sebesar 13,8 m³.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian sebagai berikut :

1. Mengetahui syarat-syarat untuk dapat melakukan pekerjaan restorasi pemindahan sungai Kiahah dengan baik dan sesuai pada peraturan.

2. Mendapatkan dan mengevaluasi produktivitas aktual dari alat gali muat *excavator backhoe* PC 850 SE dan *dump truck* Hino 700 yang digunakan sebagai alat angkut di pekerjaan restorasi pemindahan sungai Kiahah.
3. Menentukan berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan penggalian pemindahan restorasi sungai Kiahah.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Sebagai bahan masukan bagi perusahaan di PT. Bukit Asam (Persero), Tbk dalam perbandingan penggunaan alat gali muat agar lebih ekonomis dan produktif.
2. Sebagai acuan referensi dan pembanding dengan rencana satuan kerja penambangan di PT. Bukit Asam (Persero), Tbk dalam mengevaluasi rencana penyelesaian waktu pekerjaan.
3. Sebagai referensi untuk para akademisi dalam menambah ilmu pengetahuan mengenai studi evaluasi perbandingan produksi dan kemampuan alat gali muat pada lokasi penambangan restorasi sungai Kiahah dan persyaratan izin serta legal hukum yang berlaku.

DAFTAR PUSTAKA

- Chay, A. 1992. Hidrologi dan Pengolahan Daerah Aliran Sungai. hal 195. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta, ISBN : 979-420-737-3
- Dewi, P. Aeni, N. 2012. Pengaruh Disiplin Kerja Terhadap Produktivitas Pegawai. *Jurnal Organisasi dan Manajemen*, 2 (2), 85-95.
- Hairun, Husain, R. J. dan Bakri H. 2016. Sinkronisasi Alat Angkut Dengan Alat Muat Terhadap Target Produksi pada PT. Wijaya Karya Kabupaten Buton Provinsi Sulawesi Tenggara. *Jurnal Geomine*. 4 (1), 23-27 ISSN 2541-2116
- Haris, W. A. 2005. TE-3231 Metode Perhitungan Cadangan. Departemen Teknik Pertambangan, Fakultas Ilmu Kebumihan Dan Teknologi Mineral, Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Harnalin, B. 2010. Pengelolaan Air Irigasi. Dinas Pertanian Jawa Timur
- Hartman, H. L. 1987. *Introductory Mining Engineering*. Alabama: *The University of Alabama Tuscaloosa*
- Hermansyah. 2016. Perbandingan Laporan Estimasi Cadangan Metode Poligon Dengan Metode Penampang. ITB Bandung
- Howland, J. A. 1964. *Volumes, Surfaces Areas, and Centroids of Prismoidal and Revolved Surfaces*, hal 416, *Society of Allied Weight Engineers, Inc. Dallas, Texas*
- Indonesianto, Y. 2011. Pemindahan Tanah Mekanis. Jurusan Teknik Pertambangan, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran". Yogyakarta.
- Komatsu. 2007. *Spesification and Aplication Handbook, 30 th Edition*. Jepang, Komatsu, Ltd.
- Nurhakim. 2008. Draft Bahan Kuliah Perencanaan dan Permodelan Tambang. Program Studi Teknik Pertambangan FT UNLAM, Banjarbaru.
- Partanto, P. 2000. Pemindahan Tanah Mekanis. Jurusan Teknik Pertambangan, Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Pratama, A., Andi, I. 2010. Estimasi Cadangan Batukapur Dengan Metode *Cross Section* Dibandingkan Dengan Metode Kontur. *Geosain Volume VI No. 2*
- Rezky, A. 2016. Produktivitas Alat Muat dan Angkut Pada Pengupasan Lapisan Tanah Penutup Di *Pit 8 Fleet D* PT. Jhonlin Baratama Jobsite Satui Kalimantan Selatan. *Jurnal Intekna, Volume 16, No. 1, 1-100*.

- Rochmanhadi. 1992. Kapasitas dan Produksi Alat-alat Berat. Badan Penerbit Pekerjaan Umum.
- Rusdi, M. 2007. Penentuan Faktor Efisiensi Kerja Operator Alat Berat Wheel Loader. *Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Andalas*, ISSN : 0854 – 8471.
- Sosrodarsono, Suyono, dan Takeda, Kensaku. 1993-2006. Hidrologi Untuk Pengairan. Pradnya Paramitha. Jakarta.
- Tenriajeng, A. T. 2003. Pemindahan Tanah Mekanis. Gunadarman. Jakarta.
- Wesly, Ir. 2008. Drainase Perkotaan. hal 84, Edisi Pertama. Graha Ilmu. Yogyakarta. ISBN 978-979-756-366-0.