

**EVALUASI PRODUKTIVITAS ALAT GALI-MUAT  
DAN ALAT ANGKUT UNTUK PENGUPASAN  
TANAH PENUTUP BULAN AGUSTUS 2016 DI  
PIT 3 TIMUR PENAMBANGAN BANKO BARAT  
PT BUKIT ASAM (PERSERO), Tbk**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan  
Guna Meraih Gelar Sarjana S-1



Oleh :

**MUHAMMAD ARROFAH  
103 11 11 025**

**JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG  
2017**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

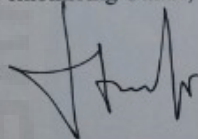
**EVALUASI PRODUKTIVITAS ALAT GALI-MUAT DAN  
ALAT ANGKUT UNTUK PENGUPASAN TANAH  
PENUTUP BULAN AGUSTUS 2016 DI PIT 3  
TIMUR PENAMBANGAN BANKO BARAT  
PT BUKIT ASAM (PERSERO), Tbk**

Dipersiapkan dan disusun oleh

**MUHAMMAD ARROFAH  
103 11 11 025**

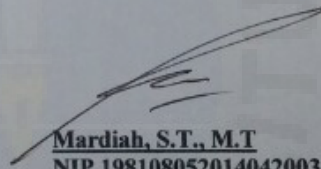
Telah dipertahankan dihadapan Dewan Penguji  
Tanggal 4 Januari 2017

Pembimbing Utama,



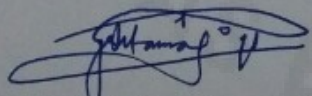
**Janiar Pitulima, S.T., M.T**  
NP. 307512045

Pembimbing Pendamping,



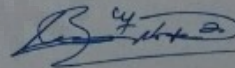
**Mardiah, S.T., M.T**  
NIP.198108052014042003

Penguji I,



**E.P.S.B. Taman Tono, S.T., M.Si**  
NP. 306906005

Penguji II,



**Irvani, S.T., M.Eng**  
NIP. 198003222015041001

**HALAMAN PENGESAHAN**

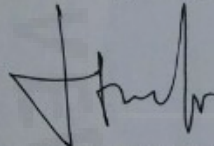
**EVALUASI PRODUKTIVITAS ALAT GALI-MUAT DAN  
ALAT ANGKUT UNTUK PENGUPASAN TANAH  
PENUTUP BULAN AGUSTUS 2016 DI PIT 3  
TIMUR PENAMBANGAN BANKO BARAT  
PT BUKIT ASAM (PERSERO), Tbk**

Dipersiapkan dan disusun oleh

**MUHAMMAD ARROFAH  
103 11 11 025**

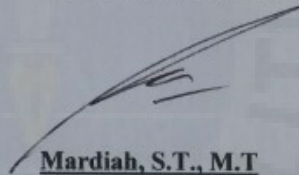
Telah dipertahankan dihadapan Dewan Penguji  
Tanggal **4 Januari 2017**

Pembimbing Utama,



**Janiar Pitulima, S.T., M.T**  
NP. 307512045

Pembimbing Pendamping,



**Mardiah, S.T., M.T**  
NIP.198108052014042003

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Pertambangan,



**Irvani, S.T., M.Eng**  
NIP. 198003222015041001

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : MUHAMMAD ARROFAH  
NIM : 1031111025  
Judul : EVALUASI PRODUKTIVITAS ALAT GALI-MUAT DAN  
ALAT ANGKUT UNTUK PENGUPASAN TANAH PENUTUP  
BULAN AGUSTUS 2016 DI PIT 3 TIMUR PENAMBANGAN  
BANKO BARAT PT BUKIT ASAM (PERSERO), Tbk

Menyatakan dengan ini, bahwa skripsi saya merupakan hasil karya ilmiah saya sendiri yang didampingi tim pembimbing dan bukan hasil dari penjiplakan/plagiat. Apabila nantinya ditemukan adanya unsur penjiplakan di dalam karya skripsi saya ini, maka saya bersedia untuk menerima sanksi akademik dari Universitas Bangka Belitung sesuai dengan ketentuan dan peraturan yang berlaku.

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

Balunijuk, 4 Januari 2017



MUHAMMAD ARROFAH  
NIM.1031111025

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai civitas akademik Universitas Bangka Belitung, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : MUHAMMAD ARROFAH  
NIM : 1031111025  
Jurusan : TEKNIK PERTAMBANGAN  
Fakultas : TEKNIK

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bangka Belitung **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalti-Free Right)** atas skripsi saya yang berjudul :

EVALUASI PRODUKTIVITAS ALAT GALI-MUAT DAN ALAT ANGKUT UNTUK PENGUPASAN TANAH PENUTUP BULAN AGUSTUS 2016 DI PIT 3 TIMUR PENAMBANGAN BANKO BARAT PT BUKIT ASAM (PERSERO), TBK

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif ini Universitas Bangka Belitung berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Balunijuk  
Pada tanggal : 4 Januari 2017  
Yang menyatakan,

  
  
(MUHAMMAD ARROFAH)

## INTISARI

PT Bukit Asam (Persero), Tbk merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri pertambangan batubara yang memiliki 4 lokasi penambangan utama. Salah satunya adalah Penambangan Banko Barat Pit 3 Timur yang dikelola oleh PT Sumber Mitra Jaya. Proses penambangan dilakukan dengan metode tambang terbuka (*open pit*) yaitu proses penggalian material *overburden* dilakukan oleh alat gali-muat dan alat angkut. Alat gali-muat digunakan untuk menggali dan memuat material *overburden*, sedangkan alat angkut untuk mengangkut material *overburden* di *disposal*, proses ini disebut juga sebagai sistem tambang mekanik. Namun permasalahan yang terjadi adalah produktivitas alat angkut pada kondisi aktual hanya 84,56 % dari target yang telah ditentukan, adanya ketidaktercapaian volume pemindahan *overburden* sebesar 15,44 %. Oleh karena itu, perlu dilakukan suatu evaluasi terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja alat gali-muat dan alat angkut di lapangan. Evaluasi dilakukan dengan menghitung produktivitas, efisiensi kerja, faktor keserasian alat, dan geometri jalan angkut. Data yang diperlukan untuk mendapatkan nilai-nilai tersebut adalah data waktu edar, waktu kerja efektif, jenis material *overburden* dan geometri jalan angkut. Data tersebut kemudian diolah dengan menggunakan rumus pemindahan tanah mekanis dan dianalisa berdasarkan literatur-literatur terkait dengan masalah tersebut. Faktor penyebab produktivitas alat angkut belum mencapai target setelah dilakukannya evaluasi, yaitu rendahnya efisiensi kerja, banyaknya waktu menunggu sebesar 1,19 menit yang diakibatkan jalan angkut yang terlalu sempit, dan rendahnya nilai faktor keserasian alat sebesar 0,92. Alternatif yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produktivitas alat angkut adalah peningkatan waktu kerja efektif, memperlebar jalan angkut. Pada *fleet* I dan *fleet* II waktu kerja efektif alat angkut ditingkatkan dari 15,237 jam menjadi 15,682 jam, dan *fleet* III waktu kerja efektif alat angkut ditingkatkan dari 14,122 jam menjadi 14,567 jam, sehingga total produktivitas alat angkut menjadi 576.503,83 bcm/bulan dari 486.247,59 bcm/bulan.

**Kata kunci : *Overburden*, efisiensi kerja, *fleet*, produktivitas.**

## **ABSTRACT**

*PT Bukit Asam (Persero), Tbk is a state-owned enterprise that operates in mining industry, particularly coal mining that has 4 main mining location. One of them is an east pit 3 of Banko Barat mining managed by PT Sumber Mitra Jaya. Mining process is exploited by using open pit method which excavate overburden material using load-haulage equipment and transport system. Load-haulage equipments are used excavate and to load overburden material, and transport system are used to carry overburden in disposal. This whole processes known as mechanical mining system. However, the actual condition of load-haulage productivity was only 84,56 % compared to determined target that caused overburden removal volume not to be achieved in amount of 15,44 %. Otherwise, evaluation of factors that affected performance of load-haulage equipment and transport system need to be conducted. Evaluation was conducted by calculating productivity, work efficiency, match factor of equipment, and load-haulage geometry. The data collected was cycle time, effective utilization, kind of material overburden and load-haulage geometry to get the value. Then, the collected data processed by using formula of mechanical soil movement and analysed based on literatures that related to the problem. The causing factors of load-haulage productivity in not achievement of determined target after evaluation conducted was low of work efficiency, amount of delay time in the amount of 1,19 minute caused by narrow transport roads, and low of match factor of equipment in the amount of 0,92. The alternatives that can be carried out to increase load-haulage productivity is increasing effective work time and widening transport road. Effective work time of transport system should be leveled up from 15,237 hour to 15,682 hour in fleet I and fleet II, and in fleet III should be leveled up from 14,122 hour to 14,567 hour. Thus, the total of transport system productivity will increase to 576.503,83 bcm/month from 486.247,59 bcm/month.*

*Keywords : Overburden, work efficiency, fleet, productivity*

## HALAMAN PERSEMBAHAN



“Ilmu adalah harta di dalam kotak perbendaharaan dan bertanya adalah kunci untuk membukanya”. ( Ali bin Abi Thalib )

Karya tulis ini kupersembahkan kepada:

Kedua Orangtuaku, Ayahku tercinta (Antoni Aris) dan Ibuku tercinta (Sri Rahayu), Ayukku (Desi Natalia) dan Adik-Adikku tersayang (Siti Zahara, Venny Rahmawati dan Qurnia Rahma Ningsih)

Dalam menyelesaikan karya tulis ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis juga ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Janiar Pitulima, S.T., M.T., sebagai Dosen Pembimbing Utama yang telah memberi motivasi dan arahan sehingga Skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
2. Ibu Mardiah, S.T., M.T., sebagai Dosen Pembimbing Pendamping sekaligus Ketua Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Bangka Belitung yang selalu bijaksana memberikan bimbingan, nasehat serta waktunya selama penulisan Skripsi ini.
3. Bapak Wahri Sunanda., S.T., M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.
4. Dosen dan Staf Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Bangka Belitung.
5. Bapak David Manurung selaku Pembimbing Lapangan di PT Bukit Asam (Persero), Tbk.
6. Segenap karyawan PT Bukit Asam (Persero), Tbk Pit 3 Timur Penambangan Banko Barat.
7. Sahabat-sahabatku (Yuli, Firman, Romi, Supryadi, Manggala, Nopri, Dodi, Budi, Sesar, Amri, Yudha).
8. Teman-teman seperjuangan angkatan 2011 Jurusan Teknik Pertambangan.



9. Semua pihak yang telah membantu dalam kelancaran penyelesaian karya tulis ini, baik itu bantuan berupa bimbingan, dukungan, motivasi serta doa yang namanya tidak dapat disebutkan satu persatu.



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan atas Kehadirat Allah SWT, karena berkat Rahmat dan Karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan lancar. Shalawat dan salam semoga selalu tercurah kepangkuan Nabi Muhammad SAW, keluarganya, para sahabatnya, hingga kepada umatnya hingga akhir zaman, aamiin.

Penulisan skripsi ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan dalam jenjang Strata 1 Universitas Bangka Belitung. Skripsi yang ditulis ini, berjudul **“EVALUASI PRODUKTIVITAS ALAT GALI-MUAT DAN ALAT ANGKUT UNTUK PENGUPASAN TANAH PENUTUP BULAN AGUSTUS 2016 DI PIT 3 TIMUR PENAMBANGAN BANKO BARAT PT BUKIT ASAM (PERSERO) TBK”**.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari sempurna serta tidak lepas dari kekurangan, baik aspek kualitas maupun kuantitas dari materi penelitian yang disajikan. Demi perbaikan selanjutnya, saran dan kritik yang membangun akan penulis terima dengan senang hati. Akhirnya, hanya kepada Allah SWT penulis serahkan segalanya mudah-mudahan dapat bermanfaat khususnya bagi penulis umumnya bagi kita semua.

Balunijuk, Januari 2017

Muhammad Arrofah

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI</b> .....	v
<b>INTISARI</b> .....	vi
<b>ABSTRACT</b> .....	vii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	viii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	x
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	2
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
2.1 Studi Terdahulu .....	4
2.2 Geologi Regional .....	6
2.3 Daerah Penelitian .....	8
2.4 Sifat Fisik Material .....	10
2.4.1 Pengembangan Material .....	11
2.4.2 Berat Material .....	13
2.4.3 Bentuk Material .....	13
2.4.4 Kohesivitas Material .....	14
2.5 Faktor Yang Mempengaruhi Produksi Alat .....	14
2.5.1 Kondisi Front Kerja .....	14
2.5.2 Pola Pemuatan .....	15
2.5.3 Efisiensi Kerja Alat .....	16
2.5.4 Kondisi Peralatan .....	18
2.5.5 Kondisi Jalan Angkut .....	20
2.6 Alat-Alat Penggalian dan Pengangkutan .....	22
2.6.1 <i>Excavator</i> .....	22
2.6.2 <i>Dump Truck</i> .....	23
2.7 Waktu Edar ( <i>Cycle Time</i> ) .....	26
2.7.1 Waktu Edar <i>Excavator</i> .....	26

2.7.2	Waktu Edar <i>Dump Truck</i> .....	27
2.8	Produktivitas Alat Gali Muat Dan Alat Angkut.....	28
2.8.1	Produktivitas Alat Gali-Muat.....	28
2.8.2	Produktivitas Alat Angkut .....	29
2.9	Faktor Keserasian Alat.....	29
<b>BAB III</b>	<b>METODE PENELITIAN</b> .....	31
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian .....	31
3.2	Alat Penelitian .....	32
3.3	Langkah Penelitian .....	32
3.3.1	Teknik Pengumpulan data.....	32
3.3.2	Pengelompokan Data .....	33
3.3.3	Pengolahan Data dan Analisa Data.....	35
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	37
4.1	Penyebab Target Produksi Tidak Tercapai.....	37
4.1.1	Kondisi Material.....	37
4.1.2	Faktor Pengembangan Material .....	38
4.1.3	Geometri Jalan Angkut .....	39
4.1.4	<i>Delay Cycle Time</i> .....	41
4.1.5	Cuaca (Hujan) .....	43
4.1.6	Faktor Keserasian Alat.....	43
4.1.7	Efisiensi Kerja Operator .....	44
4.1.8	Kondisi Jalan Rusak dan Berdebu .....	44
4.2	Produktivitas Aktual Alat Gali-Muat Dan Alat Angkut.....	45
4.3	Peningkatan Produktivitas Alat Gali-Muat Dan Angkut.....	46
4.3.1	Meningkatkan Efisiensi Kerja .....	47
4.3.2	Perbaikan <i>Match Factor</i> .....	48
4.3.3	Meningkatkan Kinerja Operator .....	48
4.3.4	Memperbaiki Jalan Angkut .....	49
4.3.5	Produktivitas Setelah Dilakukan Perbaikan.....	49
<b>BAB V</b>	<b>PENUTUP</b> .....	52
5.1	Kesimpulan.....	52
5.2	Saran .....	53
	<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	54
	<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1 Peta Geologi Regional Daerah Tanjung Enim .....	7
Gambar 2.2 Penampang Lithologi Daerah Penambangan Banko Pit 3 .....	10
Gambar 2.3 Pola Pemuatan Posisi Alat Gali Terhadap Alat Angkut.....	15
Gambar 2.4 Pola Pemuatan Berdasarkan Jumlah Penempatan Alat Angkut.....	16
Gambar 2.5 Lebar Jalan Angkut Lurus Untuk Dua Jalur .....	21
Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian .....	31
Gambar 3.2 Diagram Alir Tahapan Penelitian.....	36
Gambar 4.1 Pola muat <i>Top Loading</i> .....	38
Gambar 4.2 Material Lempung Berpasir .....	39
Gambar 4.3 Jalan Angkut.....	41
Gambar 4.4 <i>HD Dump Truck</i> dan <i>Dump Truck Scania</i> Yang Menunggu .....	42
Gambar 4.5 Kondisi Jalan Angkut Yang Rusak .....	45
Gambar 4.6 Perawatan Jalan Angkut .....	49
Gambar A.1 <i>Excavator Komatsu PC 1250 SP</i> .....	56
Gambar A.2 <i>Excavator Komatsu PC 750</i> .....	57
Gambar A.3 <i>Excavator Volvo EC 700</i> .....	58
Gambar B.1 <i>Heavy Dump Truck Komatsu 465</i> .....	59
Gambar B.2 <i>Dump Truck Scania P 380 CB</i> .....	60

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 2.1 Faktor Pengembangan Tanah.....	12
Tabel 2.2 Klasifikasi Efisiensi Kerja .....	18
Tabel 3.1 Rincian Waktu Kegiatan Penelitian .....	31
Tabel 4.1 Lebar Jalan Aktual dan Lebar Jalan Ideal.....	40
Tabel 4.2 <i>Grade</i> Jalan Pit 3 Timur.....	40
Tabel 4.3 <i>Cycle Time</i> Alat Berat .....	42
Tabel 4.4 <i>Match Factor</i> Alat Berat .....	44
Tabel 4.5 Produktivitas Alat Gali-Muat.....	45
Tabel 4.6 Produktivitas Alat Angkut .....	46
Tabel 4.7 Efisiensi Kerja Sebelum Perbaikan.....	47
Tabel 4.8 Efisiensi Kerja Setelah Perbaikan .....	47
Tabel 4.9 Perbaikan <i>Match Factor</i> .....	48
Tabel 4.10 Produktivitas Alat Gali-Muat Setelah Perbaikan.....	50
Tabel 4.11 Produktivitas Alat Angkut Setelah Perbaikan.....	50
Tabel C.1 <i>Cycle Time Excavator Komatsu</i> PC 1250 SP.....	62
Tabel C.2 Distribusi Frekuensi <i>Cycle Time Excavator Komatsu</i> PC 1250 SP..	63
Tabel C.3 <i>Cycle Time Excavator Komatsu</i> PC 750 SE.....	64
Tabel C.4 Distribusi Frekuensi <i>Cycle Time Excavator Komatsu</i> PC 750 SE...	65
Tabel C.5 <i>Cycle Time Excavator Volvo</i> EC 700 .....	66
Tabel C.6 Distribusi Frekuensi <i>Cycle Time Excavator Volvo</i> EC 700 .....	67
Tabel D.1 <i>Cycle Time HD Komatsu</i> 465 01.....	68
Tabel D.2 Distribusi Frekuensi <i>HD Komatsu</i> 465 01 .....	69
Tabel D.3 Distribusi Frekuensi Non Delay <i>HD Komatsu</i> 465 01.....	70
Tabel D.4 <i>Cycle Time HD Komatsu</i> 465 07.....	71
Tabel D.5 Distribusi Frekuensi <i>HD Komatsu</i> 465 07 .....	72
Tabel D.6 Distribusi Frekuensi Non Delay <i>HD Komatsu</i> 465 07.....	73
Tabel D.7 <i>Cycle Time Dump Truck Scania</i> P 380 .....	74
Tabel D.8 Distribusi Frekuensi <i>Dump Truck Scania</i> P 380.....	75
Tabel D.9 Distribusi Frekuensi Non Delay <i>Dump Truck Scania</i> P 380 .....	76
Tabel E.1 Kerusakan Alat Pada Bulan Agustus 2016.....	77
Tabel E.2 Waktu Hambatan Kerja .....	78
Tabel F.1 <i>Swell Factor</i> dan <i>Density Insitu</i> Material .....	83
Tabel G.1 Faktor Koreksi <i>Bucket</i> .....	84
Tabel J.1 Kerusakan Alat Pada Bulan Agustus 2016.....	92
Tabel J.2 Waktu Hambatan Kerja Alat Setelah Perbaikan .....	93
Tabel N.1 Curah Hujan Bulan Agustus 2016 .....	106
Tabel O.1 Jadwal Waktu Kerja Penambangan Pit 3 Timur .....	108
Tabel O.2 Jadwal Waktu Kerja PT Sumber Mitra Jaya .....	108
Tabel O.3 Waktu Hambatan Operator Alat Gali-Muat.....	109
Tabel O.4 Waktu Hambatan Alat Gali-Muat .....	110
Tabel P.1 Waktu Hambatan Operator Alat Angkut .....	112
Tabel P.2 Waktu Hambatan Alat Angkut .....	113

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran A Spesifikasi Alat Gali-Muat.....	56
Lampiran B Spesifikasi Alat Angkut .....	59
Lampiran C <i>Cycle Time</i> Alat Gali-Muat .....	62
Lampiran D <i>Cycle Time</i> Alat Angkut.....	68
Lampiran E Efisiensi Kerja Alat Berat Sebelum Perbaikan .....	77
Lampiran F <i>Swell Factor</i> .....	83
Lampiran G Faktor Koreksi <i>Bucket</i> .....	84
Lampiran H Perhitungan Lebar Jalan Angkut .....	85
Lampiran I Produktivitas Alat Berat Sebelum Perbaikan .....	88
Lampiran J Efisiensi Kerja Alat Berat Setelah Perbaikan .....	92
Lampiran K Produktivitas Alat Berat Setelah Perbaikan.....	98
Lampiran L <i>Match Factor</i> Sebelum Perbaikan.....	102
Lampiran M <i>Match Factor</i> Setelah Perbaikan.....	104
Lampiran N Data Curah Hujan .....	106
Lampiran O Waktu Hambatan Pada Alat Gali-Muat.....	108
Lampiran P Waktu Hambatan Pada Alat Angkut .....	112
Lampiran Q Laporan Evaluasi Dan Produksi Tanah Penutup .....	115
Lampiran R Peta Sekuen Penambangan .....	117