

**EVALUASI KETERCAPAIAN PRODUKSI TERHADAP
KINERJA ALAT GALI MUAT DAN ALAT ANGKUT
PENAMBANGAN BATUBARA DI MUARA TIGA BESAR
BLOK TIMUR PT. BUKIT ASAM TANJUNG ENIM,
SUMATERA SELATAN**

TUGAS AKHIR

**DAYU MULYANA
NIM: 122.14.003**



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN
INSTITUT TEKNOLOGI DAN SAINS BANDUNG
KOTA DELTAMAS**

2019

**EVALUASI KETERCAPAIAN PRODUKSI TERHADAP
KINERJA ALAT GALI MUAT DAN ALAT ANGKUT
PENAMBANGAN BATUBARA DI MUARA TIGA BESAR
BLOK TIMUR PT. BUKIT ASAM TANJUNG ENIM,
SUMATERA SELATAN**

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Teknik pada Program Studi Teknik Pertambangan
Institut Teknologi dan Sains Bandung**

**DAYU MULYANA
NIM: 122.14.003**



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN
INSTITUT TEKNOLOGI DAN SAINS BANDUNG
KOTA DELTAMAS**

2019

HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar

Nama : Dayu Mulyana

Nim : 122.14.003

Tanda Tangan :

Tanggal : 21 Agustus 2019

LEMBAR PENGESAHAN

EVALUASI KETERCAPAIAN PRODUKSI TERHADAP KINERJA ALAT GALI MUAT DAN ALAT ANGKUT PENAMBANGAN BATUBARA DI MUARA TIGA BESAR BLOK TIMUR PT. BUKIT ASAM TANJUNG ENIM, SUMATERA SELATAN

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik
Pada Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik dan Desain
Institut Teknologi dan Sains Bandung

Dayu Mulyana
122.14.003

Menyetujui,
Kota Deltamas 13 Agustus 2019

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. Mulyono Hadiprayitno, M.Sc.
NUPN. 9944000081

Rian Andriansyah, S.T.,M.T.
NIDN.0416027901

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Pertambangan ITSB

Ir. Mulyono Hadiprayitno, M.Sc.
NUPN. 9944000081

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat, serta karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir di PT Bukit Asam Tbk dengan judul “**Evaluasi Ketercapaian Produksi Terhadap Kinerja Alat Gali Muat dan Alat Angkut Penambangan Batubara di Muara Tiga Besar Blok Timur PT. Bukit Asam Tanjung Enim, Sumatera Selatan** “. Tugas Akhir ini dilakukan sebagai syarat wajib mahasiswa untuk dapat lulus dengan gelar Sarjana S1 di Institut Teknologi dan Sains Bandung.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis mendapatkan bantuan dan dukungan berupa saran serta masukan yang berguna dalam penyelesaian Tugas Akhir ini. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Allah S.W.T yang telah memberikan berkat dan hikmatnya kepada penulis.
2. Orang tua serta keluarga yang telah memberikan dorongan baik secara moral maupun material.
3. Bapak Ir. Mulyono Hadiprayitno, M.Sc. selaku kepala Program Studi Teknik Pertambangan Institut Teknologi dan Sains Bandung sekaligus Dosen Pembimbing 1.
4. Bapak Rian Andriansyah, S.T., M.T. selaku Sekretaris Program Studi Teknik Pertambangan Institut Teknologi dan Sains Bandung sekaligus Dosen Pembimbing 2.
5. Bapak Muhammad Syobri, Manager Satuan Kerja Penambangan Muara Tiga Besar.
6. Bapak Arief Fauzan, selaku *Assistant Manager Shovel and Truck*.
7. Seluruh Supervisor, Pengawas Lapangan, Staff dan Karyawan PT. Bukit Asam Tbk.
8. Rekan-rekan mahasiswa Kerja Praktek dan Tugas Akhir yang banyak membantu memberikan informasi.

9. Semua teman-teman serta orang yang saya cintai; Rizka Wahdatu Nisa, Reynaldo Adhiputra S.T., Irfan Lukmana DW, Arradia Rajasa Hadi Suryo, Reza A.B, Reinaldy, dan Putra Prasetyo S.T.

Penulis menyadari laporan ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu kritik dan saran sangat diharapkan demi perbaikan dimasa yang akan datang. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi Penulis khususnya dan Pembaca pada umumnya.

Tanjung Enim, 21 Agustus 2019

Penulis

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Institut Teknologi dan Sains Bandung, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dayu Mulyana
NIM : 122.14.003
Program Studi : Teknik Pertambangan
Fakultas : Institut Teknologi dan Sains Bandung
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Institut Teknologi dan Sains Bandung **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-Exclusive Royalty Free Rights*) atas Karya Ilmiah yang berjudul:

“Evaluasi Ketercapaian Produksi Terhadap Kinerja Alat Gali Muat dan Alat Angkut Penambangan Batubara di Muara Tiga Besar Blok Timur PT. Bukit Asam Tanjung Enim Sumatera Selatan”

Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Institut Teknologi Sains dan Bandung berhak menyimpan, mengalih media/ formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai pencita sekaligus pemegang Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Dibuat di : Kota Deltamas
Pada Tanggal : 21 Agustus 2019

Yang Menyatakan,

(Dayu Mulyana)

SARI

EVALUASI KETERCAPAIAN PRODUKSI TERHADAP KINERJA ALAT GALI MUAT DAN ALAT ANGKUT PENAMBANGAN BATUBARA DI MUARA TIGA BESAR BLOK TIMUR PT. BUKIT ASAM TANJUNG ENIM, SUMATERA SELATAN

Dayu Mulyana
122.14.003

PT. Bukit Asam merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang pertambangan batubara, dan perusahaan tambang batubara terbesar di Indonesia. Memiliki daerah operasi di Tanjung Enim, Kabupaten Muara Enim, Provinsi Sumatera Selatan. Daerah penelitian berada di pit Muara Tiga Besar Blok Timur dengan waktu penelitian selama Bulan September 2018.

Metode konvensional digunakan untuk kegiatan pengupasan lapisan penutup dan metode tambang terbuka digunakan untuk kegiatan penambangan batubara. Target *fleet* 1 pengupasan tanah penutup adalah 384.000 bcm/bulan dengan realisasi sebesar 330.414 bcm/bulan dan keserasian alat 0,94. Target *fleet* 2 pengupasan tanah penutup adalah 226.000 bcm/bulan dengan realisasi sebesar 176.237 bcm/bulan dan keserasian alat 0,98. Target *fleet* 3 pengupasan tanah penutup adalah 121.000 bcm/bulan dengan realisasi sebesar 81.865 bcm/bulan dan keserasian alat 0,90. Target *fleet* 4 produksi batubara adalah 115.000 ton/bulan dengan realisasi sebesar 87.392 ton/bulan dan keserasian alat 0,97. Target *fleet* 5 produksi batubara adalah 80.000 ton/bulan dengan realisasi sebesar 56.216 ton/bulan dan keserasian alat 0,99.

Berdasarkan hasil realisasi pengupasan tanah penutup pada *fleet* 1, *fleet* 2, *fleet* 3 dan produksi batubara pada *fleet* 4 serta *fleet* 5, maka dapat dikatakan bahwa nilai pengupasan tanah penutup dan produksi batubara aktual pada bulan September 2018 tidak mampu untuk mencapai target produksi karena jumlah alat angkut yang digunakan tidak memadai khususnya pada *fleet* 3, hal tersebut dapat dilihat dari keserasian alat yang kurang dari nilai 1. Oleh karena itu perlu dilakukan perbaikan pada nilai keserasian alat dan peningkatan nilai efisiensi kerja alat supaya pengupasan tanah penutup dan produksi batubara pada bulan September 2018 dapat tercapai.

Kata Kunci : Produksi, *Match Factor*, dan Efisiensi Kerja

ABSTRACT

EVALUATION OF PRODUCTION ACHIEVE ON PERFORMANCE COAL MINING LOADING AND TRANSPORT EQUIPMENT AT EAST BLOCK MUARA TIGA BESAR PT. BUKIT ASAM TANJUNG ENIM, SOUTH SUMATRA

Dayu Mulyana

122.14.003

PT. Bukit Asam is a company engaged in coal mining, and the largest coal mining companies in Indonesia. Have an area of operation at Tanjung Enim, Muara Enim Regency, South Sumatra Province. This location at East Block Muara Tiga Besar Pit with research time during September 2018.

Conventional methods used for stripping overburden activity and open pit mining used for coal mining activity. Stripping overburden fleet 1 target of 384.000 Bcm/month with realization of 330.414 Bcm/month and match factor 0,94. Stripping overburden fleet 2 target of 226.000 Bcm/month with realization of 176.237 Bcm/month and match factor 0,98. Stripping overburden fleet 3 target of 121.000 Bcm/month with realization of 81.865 Bcm/month and match factor 0,90. Coal production fleet 4 target of 115.000 Ton/month with realization of 87.392 Ton/month and match factor 0,97. Coal production fleet 5 target of 80.000 Ton/month with realization of 56.216 Ton/month and match factor 0,99.

Based on the results stripping overburden realization at fleet 1, fleet 2, fleet 3 and coal production at fleet 4 and fleet 5, the value results of stripping overburden and actual coal mining in September 2018 unable to achieve production targets, because the amount of transport equipment used is inadequate, specifically on fleet 3, seen in the match factor value is less than 1. Therefore, it is necessary value of the match factor and the work efficiency of tools, so stripping ratio and coal production at September 2018 can be achieved.

Keywords : *Production, Match Factor, and Work efficiency*

DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINILITAS	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vi
SARI	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR RUMUS	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Metode Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
1.7 Diagram Alir Penelitian	5

BAB II TINJAUAN UMUM

2.1 Gambaran Umum Wilayah Penelitian	6
2.1.1 Profil Perusahaan	6
2.1.2 Lokasi dan Kesampaian Daerah	8
2.1.3 Iklim dan Curah Hujan	10
2.2 Kondisi Geologi dan Stratigrafi	12
2.2.1 Kondisi Geologi Regional	12

2.2.2	Kondisi Geologi Daerah Penelitian	14
2.2.3	Stratigrafi Daerah Penelitian.....	15
2.2.4	Morfologi Daerah Penelitian	17
2.3	Sumber Daya dan Kualitas Batubara	17
2.4	Tahap Persiapan Penambangan	18
2.4.1	Survei Topografi.....	18
2.4.2	Pembersihan Lahan.....	19
2.4.3	Pengupasan Tanah Pucuk	19
2.4.4	Pengupasan Tanah Penutup	19
2.5	Sistem Penambangan	23
2.5.1	Pembersihan Batubara	23
2.5.2	<i>Ripping</i> Batubara	24
2.5.3	Penggalian dan Pemuatan Batubara.....	25
2.5.4	Pengangkutan dan Penimbunan Batubara.....	25
2.5.5	Aktivitas Penunjang Kegiatan Penambangan	27

BAB III DASAR TEORI

3.1	Lapisan Tanah Penutup (<i>Overburden</i>)	31
3.2	Metode Pengupasan Tanah Penutup	32
3.3	Tambang Terbuka (<i>Surface mining</i>)	33
3.4	Analisis Tempat Kerja	34
3.4.1	Kondisi <i>Front</i> Kerja.....	34
3.4.2	Pola Pemuatan.....	35
3.5	Faktor Pengembangan (<i>Swelling Factor</i>)	37
3.6	Penentuan Target Produksi	39
3.6.1	Perhitungan Efisiensi Kerja Alat Mekanis.....	39
3.7	Waktu Edar	42
3.7.1	Waktu Edar Alat Gali Muat	42
3.7.2	Waktu Edar Alat Angkut	43
3.8	Faktor Pengisian (<i>Fill Factor</i>)	44
3.9	Jenis-jenis Alat.....	45
3.10	Produktivitas	47

3.10.1	Produktivitas Alat Gali Muat.....	48
3.11	Alat Angkut (<i>Haulers</i>).....	49
3.11.1	Produktivitas Alat Angkut	52
3.12	Perhitungan Kebutuhan Alat Mekanis.....	54
3.13	Keserasian Alat Gali Muat dan Alat Angkut.....	54

BAB IV PENGOLAHAN DATA

4.1	Observasi Lapangan.....	56
4.2	Waktu Kegiatan	56
4.3	Efisiensi Kerja.....	57
4.4	Faktor Pengembangan.....	59
4.5	Faktor Pengisian <i>Bucket</i>	59
4.6	Waktu Edar Alat Muat.....	60
4.7	Produktivitas Alat Gali Muat.....	60
4.8	Perhitungan Produktivitas Alat Angkut.....	62
4.9	Waktu Edar Alat Angkut	62
4.10	Produktivitas Alat Angkut	62
4.11	Perhitungan Faktor Keserasian	64

BAB V ANALISIS PENELITIAN

5.1	Analisis Waktu Edar	68
5.2	Analisis Keserasian Alat.....	71
5.3	Analisis Efisiensi Kerja	74
5.4	Upaya Meningkatkan Produksi.....	76
5.5	Analisis Kebutuhan Peralatan.....	84
5.5.1	Analisis Kebutuhan Alat Gali Muat.....	84
5.5.2	Analisis Peningkatan Efisiensi Kerja Alat Gali Muat	85
5.5.3	Analisis Kebutuhan Alat Angkut.....	85
5.5.4	Analisis Peningkatan Efisiensi Kerja Alat Angkut.....	85
5.5.5	Analisis Kebutuhan Jumlah Alat Muat dan Alat Angkut	86
5.6	Kercapaian Pengupasan Tanah Penutup dan Produksi Batubara	86

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan	89
6.2 Saran	90

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Curah Hujan Bulan September 2018	11
Tabel 2.2	Sumber Daya Batubara PT. Bukit Asam	18
Tabel 3.1	Faktor Pengembangan.....	39
Tabel 3.2	Faktor Pengisian <i>Bucket</i>	44
Tabel 4.1	Jadwal Kerja Efektif Alat <i>Shift</i> 1	57
Tabel 4.2	Jadwal Kerja Efektif Alat <i>Shift</i> 2	57
Tabel 4.3	Efisiensi Kerja Alat Gali Muat dan Alat Angkut.....	58
Tabel 4.4	Tingkat Efisiensi Alat Gali Muat	58
Tabel 4.5	Tingkat Efisiensi Alat Angkut	59
Tabel 4.6	Waktu Edar Rata-rata Alat Gali Muat.....	60
Tabel 4.7	Perhitungan Produktivitas Alat Gali Muat.....	60
Tabel 4.8	Waktu Edar Alat Angkut	62
Tabel 4.9	Perhitungan Produktivitas Alat Angkut	62
Tabel 4.10	Ketercapaian Aktual Pengupasan Tanah Penutup Pada Bulan September 2018.....	67
Tabel 4.11	Ketercapaian Aktual Produksi Batubara Pada Bulan September 2018	67
Tabel 5.1	Perbaikan Nilai Keserasian Alat	72
Tabel 5.2	Ketercapaian Pengupasan Tanah Penutup Setelah Perbaikan Nilai Keserasian Alat	73
Tabel 5.3	Hambatan Kerja Alat Gali Muat	75
Tabel 5.4	Hambatan Kerja Alat Angkut	75
Tabel 5.5	Perbaikan Waktu Hambatan Alat Gali Muat Pada Pengupasan Tanah Penutup.....	76
Tabel 5.6	Perbaikan Waktu Hambatan Alat Angkut Pengupasan Tanah Penutup	76
Tabel 5.7	Waktu Hambatan Alat Gali Muat Pada Produksi Batubara.....	79
Tabel 5.8	Waktu Hambatan Alat Angkut Pada Produksi Batubara	79

Tabel 5.9 Perbaikan Waktu Hambatan Alat Gali Muat Produksi Batubara.....	80
Tabel 5.10 Perbaikan Waktu Hambatan Alat Gali Muat Produksi Batubara.....	80
Tabel 5.11 Ketercapaian Pengupasan Tanah Penutup Setelah Perbaikan Nilai Efisiensi Kerja	82
Tabel 5.12 Ketercapaian Pengupasan Produksi Batubara Setelah Perbaikan Nilai Efisiensi Kerja	82
Tabel 5.13 Ketercapaian Pengupasan Tanah Penutup Setelah Perbaikan Nilai Keserasian Alat dan Efisiensi Kerja.....	83

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Diagram Alir Penelitian	5
Gambar 2.1	Lokasi Muara Tiga Besar PT. Bukit Asam.....	9
Gambar 2.2	Wilayah Izin Usaha Pertambangan	9
Gambar 2.3	Peta Geologi Regional Tanjung Enim.....	12
Gambar 2.4	Penampang Litologi Daerah Penelitian.....	15
Gambar 2.5	Alat Pemboran.....	20
Gambar 2.6	<i>Dozer Ripping</i> Tanah Penutup	21
Gambar 2.7	<i>Dozer Dozing</i> Tanah Penutup	21
Gambar 2.8	Penggalian dan Pemuatan Tanah Penutup	22
Gambar 2.9	Pengangkutan Tanah Penutup HD 785 Komatsu	22
Gambar 2.10	Kegiatan Pembersihan Batubara PC 200	24
Gambar 2.11	Dozer Melakukan Ripping Batubara.....	24
Gambar 2.12	Penggalian dan Pemuatan Batubara	25
Gambar 2.13	Pengangkutan Batubara.....	26
Gambar 2.14	<i>Crusher</i>	26
Gambar 2.15	<i>Tran Loading Station 2</i>	26
Gambar 2.16	Pemompaan Air Dalam <i>Front</i>	27
Gambar 2.17	Penggunaan <i>Drainage</i> Untuk Penirisan Tambang	28
Gambar 2.18	<i>Grader</i> dan <i>Compactor</i> Merawat Jalan.....	28
Gambar 2.19	Truk Air Sedang Melakukan Penyiraman <i>Hauling Road</i>	29
Gambar 2.20	Truk Air Sedang Melakukan Penyiraman <i>Excavator</i>	30
Gambar 2.21	Truk Bensin Scania 360 Kapasitas 20.000 Liter	30
Gambar 3.1	<i>Back Filling Digging Method</i>	32
Gambar 3.2	<i>Benching System</i>	33
Gambar 3.3	Tambang Terbuka (<i>Surface Mining</i>).....	34
Gambar 3.4	Pola Pemuatan <i>Top Loading dan Bottom Loading</i>	35
Gambar 3.5	Pola Pemuatan Berdasarkan <i>Manuver Truck</i>	36
Gambar 3.6	Pola Pemuatan Berdasarkan Jumlah Pemuatan <i>Truck</i>	37

Gambar 3.7 Keadaan Material Dalam <i>Earth Moving</i>	38
Gambar 3.8 Ilustrasi Kapasitas <i>Bucket</i>	45
Gambar 3.9 <i>Power Shovel</i>	45
Gambar 3.10 <i>Backhoe</i>	46
Gambar 3.11 <i>Dragline</i>	46
Gambar 3.12 <i>Clamshell</i>	47
Gambar 3.13 Alat Gali Muat.....	48
Gambar 3.14 <i>Rear Dump</i>	51
Gambar 3.15 <i>Side Dump</i>	51
Gambar 3.16 <i>Bottom Dump</i>	51
Gambar 3.17 Alat Angkut.....	52
Gambar 3.18 Grafik Keserasian Alat	55
Gambar 5.1 Distribusi Rata-rata Waktu Edar Alat Muat Untuk Tanah Penutup	69
Gambar 5.2 Distribusi Rata-rata Waktu Edar Alat Muat Untuk Batubara	69
Gambar 5.3 Distribusi Rata-rata Waktu Edar Alat Angkut Untuk Tanah Penutup	70
Gambar 5.4 Distribusi Rata-rata Waktu Edar Alat Angkut Untuk Batubara.....	71
Gambar 5.5 Perbandingan Keserasian Alat Aktual dan Setelah Perbaikan	73
Gambar 5.6 Grafik Ketercapaian Setelah Perbaikan Nilai Efisiensi Kerja Pada <i>Fleet 1</i>	87
Gambar 5.7 Grafik Ketercapaian Setelah Perbaikan Nilai Efisiensi Kerja Pada <i>Fleet 2</i>	87
Gambar 5.8 Grafik Ketercapaian Setelah Perbaikan Efisiensi Kerja dan Keserasian Alat Pada <i>Fleet 3</i>	88
Gambar 5.9 Grafik Ketercapaian Produksi Batubara Setelah Perbaikan Efisiensi Kerja Pada <i>Fleet 4</i>	88
Gambar 5.10 Grafik Ketercapaian Produksi Batubara Setelah Perbaikan Efisiensi Kerja Pada <i>Fleet 5</i>	88

DAFTAR RUMUS

Rumus (3-1) Faktor Pengembangan Berdasarkan Volume.....	38
Rumus (3-2) Faktor Pengembangan Berdasarkan Densitas.....	38
Rumus (3-3) Efisiensi Kerja.....	41
Rumus (3-4) Waktu Efektif.....	41
Rumus (3-5) Ketersediaan Mekanis (<i>Mechanical Availability</i>).....	41
Rumus (3-6) Keadaan Fisik Alat (<i>Physical Availability</i>).....	42
Rumus (3-7) Penggunaan Ketersediaan (<i>Use of Availability</i>)	42
Rumus (3-8) Waktu Edar Alat Gali-Muat.....	43
Rumus (3-9) Waktu Edar Alat Angkut	44
Rumus (3-10) Faktor Pengisian	45
Rumus (3-11) Produktivitas Alat Gali-Muat.....	48
Rumus (3-12) Produktivitas Alat Angkut	53
Rumus (3-13) Kebutuhan Alat Gali Muat.....	54
Rumus (3-14) Kebutuhan Alat Angkut.....	54
Rumus (3-15) Keserasian Alat	54
Rumus (3-16) Keserasian Alat Kurang Dari Nilai 1	55
Rumus (3-17) Keserasian Alat Lebih Dari Nilai 1.....	55

DAFTAR LAMPIRAN

Waktu Kerja	(Lampiran A)
Spesifikasi Alat Gali Muat	(Lampiran B)
Spesifikasi Alat Angkut	(Lampiran C)
Peta <i>Sequence</i> Penambangan Mtb.....	(Lampiran D)
Waktu Edar Alat Gali Muat	(Lampiran E)
Waktu Edar Alat Angkut.....	(Lampiran F)
Peralatan yang digunakan Lokasi MTB.....	(Lampiran G)