

**KETIDAKTERCAPAIAN TARGET PENGUPASAN OVERBURDEN SEBESAR
238.000 BCM SERTA PENGARUHNYA TERHADAP PENDAPATAN DAN
KEUNTUNGAN PADA BULAN FEBRUARI 2012 DI PT KARUNIA BUMI
NUSANTARA JOBSITE INDRAGIRI HULU RIAU**



SKRIPSI UTAMA

**Dibuat sebagai syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Pertambangan
Universitas Sriwijaya**

Oleh

**AIDIL KURNIADI
(03071002051)**

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

FAKULTAS TEKNIK

2012

2
385.07
Aid
le
2012

24381 / 24931



**KETIDAKTERCAPAIAN TARGET PENGUPASAN OVERBURDEN SEBESAR
238.000 BCM SERTA PENGARUHNYA TERHADAP PENDAPATAN DAN
KEUNTUNGAN PADA BULAN FEBRUARI 2012 DI PT KARUNIA BUMI
NUSANTARA JOBSITE INDRAGIRI HULU RIAU**



SKRIPSI UTAMA

**Dibuat sebagai syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Pertambangan
Universitas Sriwijaya**

Oleh

**AIDIL KURNIADI
(03071002051)**

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

FAKULTAS TEKNIK

2012

**KETIDAKTERCAPAIAN TARGET PENGUPASAN OVERBURDEN SEBESAR
238000 BCM SERTA PENGARUHNYA TERHADAP PENDAPATAN DAN
KEUNTUNGAN PADA BULAN FEBRUARI 2012 DI PT KARUNIA BUMI
NUSANTARA JOBSITE INDRAGIRI HULU RIAU**

SKRIPSI UTAMA

Disetujui untuk Jurusan Teknik
Pertambangan:



[Signature]
Ir. Muhammad Amin, MS.
Pembimbing Pertama

[Signature]
Bochori, ST., MT.
Pembimbing Kedua

MOTTO

Selalu Akan Ada Hasil Dari Setiap Yang Kita Lakukan,
Bergeraklah dan Jangan Pernah Berhenti, Bersabarlah
Akan Tertundanya Hasil, Berdoalah Agar Langkah Kita
Dipermudah, Beribadahlah Kepada ALLAH SWT Agar Kita
Memperoleh Hasil Yang Terbaik.

Kupersembahkan Kepada :

Almamater

Keluarga Tercinta

Ayahanda

Ibunda

Adinda

Teman-Teman Seperjuangan

KETIDAKTERCAPAIAN TARGET PENGUPASAN OVERBURDEN SEBESAR
238.000 BCM SERTA PENGARUHNYA TERHADAP PENDAPATAN DAN
KEUNTUNGAN PADA BULAN FEBRUARI 2012 DI PT KARUNIA BUMI
NUSANTARA JOBSITE INDRAGIRI HULU RIAU

(Aidil Kurniadi, 2012, Halaman)

ABSTRAK

PT Karunia Bumi Nusantara merupakan salah satu perusahaan yang menyediakan jasa penambangan untuk Izin Usaha Pertambangan (IUP) milik PT Riau Bara Harum dikawasan Pit S5 Blok Siambul Desa Siambul, Kecamatan Sibereda, Kabupaten Indragiri Hulu, Provinsi Riau. Metode penambangan yang digunakan ialah metode open pit mining kombinasi alat gali muat dan alat angkut. Pada proses pengupasan overburden, PT Karunia Bumi Nusantara menggunakan rangkaian kerja alat gali muat Ex-Backhoe Kobelco SK480LC dan alat angkut ADT Volvo A40E serta DT MAN/Nissan CWB untuk memindahkan material dari front kerja menuju disposal area.

Berdasarkan laporan bulanan PT Karunia Bumi Nusantara, terjadi penurunan ketercapaian volume pengupasan overburden sebesar 268.985 BCM dari target 350.000 BCM (selisih 81.015 BCM) pada bulan November 2011, 356.447 BCM dari target 366.802 BCM (selisih 10.355 BCM) pada bulan Desember 2011, serta 310.771 BCM dari target 434.200 BCM (selisih 123.429 BCM) pada bulan Januari 2012. Oleh karena itu, pada pelaksanaan kerja bulan Februari 2012 ini dilakukanlah suatu evaluasi kinerja alat gali muat dan alat angkut guna mengetahui penyebab terjadinya ketidaktercapaian volume pengupasan overburden serta menurunnya pendapatan dan keuntungan yang diterima oleh PT Karunia Bumi Nusantara.

Berdasarkan hasil perhitungan pada bulan Februari 2012, didapatkan kemampuan produktivitas dan kemampuan kerja aktual alat gali muat Ex-Backhoe Kobelco SK480LC sebesar 178,59 BCM dari rencana 267,96 BCM (selisih 89,37 BCM) dengan waktu kerja tercapai 1.245,555 jam dari rencana 1.186,41 jam (selisih 59,15 jam), alat angkut ADT Volvo A40E sebesar 74,65 BCM dari rencana 89,24 BCM (selisih 14,59 BCM) dengan waktu kerja tercapai 776 jam dari rencana 858,36 jam (selisih 82,36 jam) serta alat angkut DT MAN/Nissan CWB sebesar 40,80 BCM dari rencana 47,39 BCM (selisih 6,59 BCM) dengan waktu kerja tercapai 3.773,59 jam tercapai dari rencana 6.027,18 jam (selisih 2.253,59 jam) dengan total volume overburden terkupas sebesar 211.878 BCM (89,02 %) dari target 238.000 BCM (selisih 26.122 BCM), total revenue sebesar Rp4.630.593.690,00 (\$497.913,30), total cost sebesar Rp4.033.390.362,44 (\$433.697,89) serta total profit yang didapatkan sebesar Rp597.203.327,56 (\$64.215,41) dengan selisih Rp570.896.310,00 (\$61.386,70) dari kesempatan memperoleh profit sebesar Rp1.168.099.637,56 (\$125.602,11).

Keywords : Productivity, Availability, Revenue, Cost and Profit.

KATA PENGANTAR

Pertama-tama penulis ucapkan puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Kuasa yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga Penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir pada tanggal 27 januari hingga 10 maret 2012 yang berjudul “Ketidaktercapaian Target Pengupasan Overburden Sebesar 238.000 BCM Serta Pengaruhnya Terhadap Pendapatan Dan Keuntungan Pada Bulan Februari 2012 Di PT Karunia Bumi Nusantara Jobsite Indragiri Hulu Riau” dengan baik.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada Ir. Muhammad Amin, MS., dan Bochori ST, MT., selaku pembimbing tugas akhir yang telah membimbing dan mengajarkan banyak hal sehingga laporan tugas akhir ini dapat selesai dengan baik. Pada kesempatan ini juga Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. H. M. Taufik Toha, DEA., Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Prof. Dr. Ir. Eddy Ibrahim, MS., Ketua Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.
3. Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani, ST., MT., Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.
4. Weny Herlina, ST., MT., Pembimbing Akademik di Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.
5. Dosen dan Karyawan Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
6. Chandra Buana, Pembimbing Lapangan di PT Karunia Bumi Nusantara.
7. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan laporan tugas akhir ini. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat

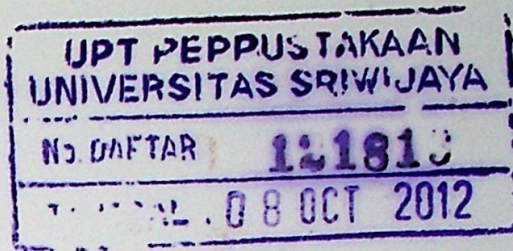
diharapkan demi kemajuan khususnya yang berkenaan dengan laporan tugas akhir ini.

Akhirnya penulis berharap semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua, khususnya bagi penulis pribadi dan bagi Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.

Indralaya, Agustus 2012

Penulis,

Aidil Kurniadi



DAFTAR ISI

Halaman

ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB	
I. PENDAHULUAN	I-1
I.1. Latar Belakang	I-1
I.2. Tujuan dan Manfaat Penelitian	I-2
I.3. Perumusan Masalah	I-2
I.4. Pembatasan Masalah	I-2
I.5. Metodologi Penelitian	I-3
II. TINJAUAN UMUM	II-1
II.1. Sejarah Perusahaan	II-1
II.2. Lokasi dan Kesampaian Daerah	II-1
II.3. Iklim dan Curah Hujan	II-2
II.4. Geologi dan Stratigrafi	II-3
II.5. Kualitas Batubara	II-4
II.6. Aktifitas Penambangan	II-4
A. Pembersihan Lahan (<i>Land Clearing</i>)	II-4
B. Pengupasan Tanah Pucuk (<i>Top Soil Removal</i>)	II-5
C. Pengupasan Tanah Penutup (<i>Stripping Overburden</i>)	II-6
D. Penggalian dan Pengangkutan Batubara (<i>Coal Excavation</i>)	II-7

BAB*Halaman*

II.7. Kegiatan Pendukung Aktifitas Penambangan	II-8
A. Perawatan Jalan Angkut.....	II-8
B. Perawatan Disposal Area	II-8
C. Perapian Front Kerja	II-9
D. Penerangan Area Penambangan	II-9
E. Penyaliran Air	II-10
III. TINJAUAN PUSTAKA.....	III-1
III.1. Perhitungan Produktivitas Alat Gali Muat.....	III-1
III.2. Perhitungan Produktivitas Alat Angkut	III-5
III.3. Perhitungan Kebutuhan Alat Mekanis.....	III-10
III.4. Perhitungan Waktu Kerja Alat	III-10
III.4. Perhitungan Biaya Operasi, Pendapatan dan Keuntungan.....	III-12
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	IV-1
IV.1. Hasil.....	IV-1
A. Produktivitas Alat Gali Muat dan Alat Angkut.....	IV-1
B. Kebutuhan Alat Gali Muat dan Alat Angkut.....	IV-3
C. Penjadwalan Kerja dan Ketercapaian Volume Pengupasan Overburden.....	IV-5
IV.2. Pembahasan	IV-6
A. Penurunan Kemampuan Produktivitas	IV-6
B. Penurunan Kemampuan Kerja (<i>Availability</i>)	IV-10
C. Pendapatan, Pengeluaran, dan Keuntungan.....	IV-14
V. KESIMPULAN DAN SARAN	IV-1
V.1. Kesimpulan	IV-1
V.2. Saran	IV-2

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1.1 Bagan Alir Penelitian Tugas Akhir.....	I-5
2.1. Peta Lokasi dan Kesampaian Daerah	II-2
2.2. Grafik Curah Hujan Rata-Rata Tahun 1999-2011	II-3
2.3. Kondisi Geologi Daerah Siambul.....	II-3
2.4. Aktifitas Pembersihan Lahan	II-5
2.5. Aktifitas Pengupasan Tanah Pucuk.....	II-5
2.6. Aktifitas Pengupasan Tanah Penutup	II-6
2.7. Aktifitas Penggalian dan Pengangkutan Batubara	II-7
2.8. Perawatan Jalan Angkut.....	II-8
2.9. Perawatan Disposal Area	II-9
2.10. Perapian Front Kerja.....	II-9
2.11. Penerangan Area Penambangan.....	II-10
2.12. Penyaliran Air	II-10
3.1. Rating Dimensi Bucket.....	III-1
3.2. Pola Pemuatan Top Loading dan Bottom Loading	III-4
3.3. Metode Pengisian Single dan Double BackUp	III-5
3.4. Rolling Resistance	III-7
3.5. Lebar Jalan Angkut.....	III-9
4.1. Perbandingan Nilai Produktivitas.....	IV-2
4.2. Perbandingan Tingkat Pencapaian Produksi.....	IV-6
4.3. Pola Manuver (Kurang Baik).....	IV-8
4.4. Pola Manuver (Baik)	IV-8
4.5. Kondisi Jalan Kurang Perawatan	IV-9

Gambar	Halaman
4.6. Kondisi Vessel Dengan Material Menempel	IV-10
4.7. Kinerja Ex-Backhoe Kobelco SK480LC	IV-11
4.8. Kemampuan Kerja Ex-Backhoe Kobelco SK480LC	IV-11
4.9. Kinerja ADT Volvo A40E.....	IV-13
4.10. Kemampuan Kerja ADT Volvo A40E	IV-13
4.11. Kinerja DT MAN/Nissan CWB	IV-14
4.12. Kemampuan Kerja DT MAN/Nissan CWB	IV-14
a.1. Peta Topografi Area Penambangan Pit S5 Blok Siambul.....	A-1
c.1. Profil Jalan Angkut Pit S5 Siambul.....	C-1
c.2. Penampang Jalan Angkut 1.....	C-2
c.3. Penampang Jalan Angkut 2.....	C-3
d.1. Pengukuran Kedalaman Penetrasi Ban Alat Angkut.....	D-1
j.1. Ex-Backhoe Kobelco SK 480 LC	J-2
j.2. ADT Volvo A40E.....	J-5
j.3. DT MAN.....	J-5
j.4. DT Nissan CWB.....	J-6

DAFTAR TABEL

Tabel	<i>Halaman</i>
II.1. Kualitas Batubara Pit S5 Blok Siambul	II-4
III.1. Bucket Fill Factor	III-2
III.2. Efisiensi Kerja	III-3
III.3. Angka Rolling Resistance	III-7
IV.1. Perhitungan Teoritis Produktivitas Alat.....	IV-1
IV.2. Perhitungan Aktual Produktivitas Alat	IV-2
IV.3. Perhitungan Jumlah Kebutuhan Alat	IV-3
IV.4. Perhitungan Kombinasi Alat	IV-4
IV.5. Pendapatan, Pengeluaran dan Keuntungan	IV-15
B.1. Data Curah Hujan Blok Siambul Tahun 1999-2011	B-1
C.1. Grade Jalan Angkut 1	C-2
C.2. Grade Jalan Angkut 2.....	C-3
D.1. Nilai Rolling Resistance Jalan Angkut Pit S5 Blok Siambul.....	D-1
E.1. Cycle Time Alat Gali Muat Ex-Backhoe Kobelco SK480LC.....	E-1
E.2. Cycle time rata-rata Ex-Backhoe Kobelco SK480LC	E-2
F.1. Fix Time Alat Angkut.....	F-1
F.2. Uji Tes Kecepatan Alat Angkut.....	F-2
G.1. Density Material	G-1
H.1. Perhitungan Efektifitas Waktu Kerja Bulan Februari 2012.....	H-1
I.1. Perhitungan penjadwalan kerja dan ketercapaian volume pengup- asan overburden	I-6
J.1. Spesifikasi Ex-Backhoe Kobelco SK480LC.....	J-1
J.2. Spesifikasi ADT Volvo A40E.....	J-2
J.3. Spesifikasi DT MAN	J-3
J.4. Spesifikasi DT Nissan CWB	J-4

Tabel

Halaman

K.1. Hang Time	K-1
K.2. Maneuver Error.....	K-3

A. Pen Topografi Area Persempangan PK 33 Dist. Sambal	A-1
B. Data Dasar Hutan Bukit Kemuning Tahun 1995-2011	B-1
C. Profil Jalan Aspal PK 33 Dist. Sambal	C-1
D. Perhitungan Nilai σ_{daya} Kestabilan	D-1
E. Perhitungan C_{tiss} dan C_{tiss} Alat Gali Malar	E-1
F. Perhitungan C_{tiss} dan C_{tiss} Alat Angkut	F-1
G. C_{tiss} Minimal	G-1
H. Perhitungan Persempitan Waktu Kerja Bulan Februari 2012	H-1
I. Perhitungan Persempitan Kerja dan Kemungkinan Volume Pengaliran C_{tiss}	I-1
J. Spesifikasi Alat Gali Malar dan Alat Angkut	J-1
K. Ringkasan dan Kesimpulan	K-1

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Peta Topografi Area Penambangan Pit S5 Blok Siambul.....	A-1
B. Data Curah Hujan Blok Siambul Tahun 1999-2011	B-1
C. Profil Jalan Angkut Pit S5 Blok Siambul	C-1
D. Perhitungan Nilai <i>Rolling Resistance</i>	D-1
E. Perhitungan <i>Cycle Time</i> Alat Gali Muat.....	E-1
F. Perhitungan <i>Cycle Time</i> Alat Angkut.....	F-1
G. Density Material.....	G-1
H. Perhitungan Efektifitas Waktu Kerja Bulan Februari 2012.....	H-1
I. Perhitungan Penjadwalan Kerja dan Ketercapaian Volume Pengupasan <i>Overburden</i>	I-1
J. Spesifikasi Alat Gali Muat dan Alat Angkut	J-1
K. Hang Time dan Maneuver Error	K-1

BAB I

PENDAHULUAN



I.1. Latar Belakang

PT Karunia Bumi Nusantara merupakan salah satu perusahaan yang menyediakan jasa penambangan untuk Izin Usaha Pertambangan (*IUP*) milik PT Riau Bara Harum dikawasan Tambang Batubara Blok Siambul Desa Siambul, Kecamatan Sibereda, Kabupaten Indragiri Hulu, Provinsi Riau.

Dalam kesepakatan bersama PT Riau Bara Harum, PT Karunia Bumi Nusantara ditugaskan untuk menangani pengupasan dan pengangkutan tanah penutup (*overburden*), sedangkan untuk batubara PT Karunia Bumi Nusantara hanya melakukan penggalian dan pemuatan kedalam truk pengangkut batubara.

Pada proses pengupasan *overburden*, PT Karunia Bumi Nusantara menggunakan rangkaian kerja alat gali muat Ex-Backhoe Kobelco SK480LC dan alat angkut ADT Volvo A40E serta DT MAN/Nissan CWB untuk memindahkan material dari front kerja menuju disposal area dengan metode penambangan terbuka (*open pit mining*).

Berdasarkan laporan bulanan di PT Karunia Bumi Nusantara, terjadi penurunan ketercapaian pengupasan *overburden* sebesar 268.985 BCM dari target 350.000 BCM (selisih 81.015 BCM) pada bulan November, 356.447 BCM dari target 366.802 BCM (selisih 10.355 BCM) pada bulan Desember, serta 310.771 BCM dari target 434.200 BCM (selisih 123.429 BCM) pada bulan Januari.

Oleh karena itu, pada pelaksanaan kerja bulan Februari 2012 ini dilakukanlah suatu evaluasi terhadap kinerja alat gali muat dan alat angkut guna mengetahui penyebab terjadinya ketidaktercapaian volume pengupasan *overburden* serta menurunnya pendapatan dan keuntungan yang diterima oleh PT Karunia Bumi Nusantara.

I.2. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dalam penelitian tugas akhir ini ialah untuk mengetahui penyebab ketidaktercapaian volume pengupasan overburden serta menurunnya pendapatan dan keuntungan pada bulan Februari 2012 oleh PT Karunia Bumi Nusantara.

Manfaat penelitian ini ialah dapat memberikan rekomendasi dan gambaran mengenai penyebab terjadinya ketidaktercapaian target pengupasan overburden serta menurunnya pendapatan dan keuntungan, sehingga dapat dijadikan koreksi bagi pihak perusahaan dalam mengoptimalkan pencapaian target pengupasan overburden, pendapatan dan keuntungan pada bulan-bulan berikutnya.

I.3. Perumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian tugas akhir ini ialah ketidaktercapaian target pengupasan overburden sebesar 238.000 BCM di area Pit S5 Blok Siambul serta menurunnya pendapatan dan keuntungan pada bulan Februari 2012 oleh PT Karunia Bumi Nusantara dikarenakan terjadinya penurunan kemampuan produktivitas serta kemampuan kerja alat gali muat Ex-Backhoe Kobelco SK480LC dan alat angkut ADT Volvo A40E-DT MAN/Nissan CWB.

I.4. Pembatasan Masalah

Ruang lingkup penelitian tugas akhir ini hanya dibatasi pada evaluasi terhadap kemampuan produktivitas serta kemampuan kerja alat gali muat Ex-Backhoe Kobelco SK480LC dan alat angkut ADT Volvo A40E serta DT MAN/Nissan CWB secara teoritis dan aktual pada proses pengupasan overburden 238.000 BCM di area Pit S5 Blok Siambul serta perhitungan besarnya pendapatan dan keuntungan yang diterima oleh PT Karunia Bumi Nusantara berdasarkan ketercapaian volume overburden yang terkupas pada bulan Februari 2012.

I.5. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang digunakan dalam menyusun laporan tugas akhir ini meliputi beberapa tahap berikut (Gambar 1.1) :

1. Kajian pustaka

Kajian pustaka ini dilakukan agar dapat memberikan landasan berpikir terhadap permasalahan yang akan diteliti. Hal ini diperoleh dengan memahami dan mempelajari teori-teori dari berbagai literatur yang menunjang untuk pelaksanaan penelitian tugas akhir ini.

2. Pengambilan data

- a. Data primer, yaitu data yang didapatkan dari hasil pengamatan dilapangan secara langsung, diantaranya kondisi material, waktu edar alat gali muat dan alat angkut, beda ketinggian jalan, tahanan gulir, jarak front kerja menuju disposal area, data aktual produksi bulan Februari 2012.
- b. Data sekunder, yaitu data yang didapatkan berdasarkan literature dan referensi serta data penunjang dari pihak perusahaan seperti peta topografi penambangan, data curah hujan bulanan, biaya operasi, harga material/BCM.

3. Pengolahan data

Dari data yang diperoleh baik secara langsung dari hasil observasi lapangan maupun data sekunder akan dilakukan pengolahan data sebagai berikut :

- a. Perhitungan teoritis dan aktual produktivitas alat gali muat Ex-Backhoe Kobelco SK480LC dan alat angkut ADT Volvo A40E - DT MAN/ Nissan CWB pada bulan Februari 2012.
- b. Perhitungan kebutuhan jumlah alat gali muat Ex-Backhoe Kobelco SK480LC dan alat angkut ADT Volvo A40E - DT MAN/Nissan CWB untuk bulan Februari 2012.
- c. Perhitungan penjadwalan kerja dan ketercapaian volume pengupasan overburden bulan Februari 2012.

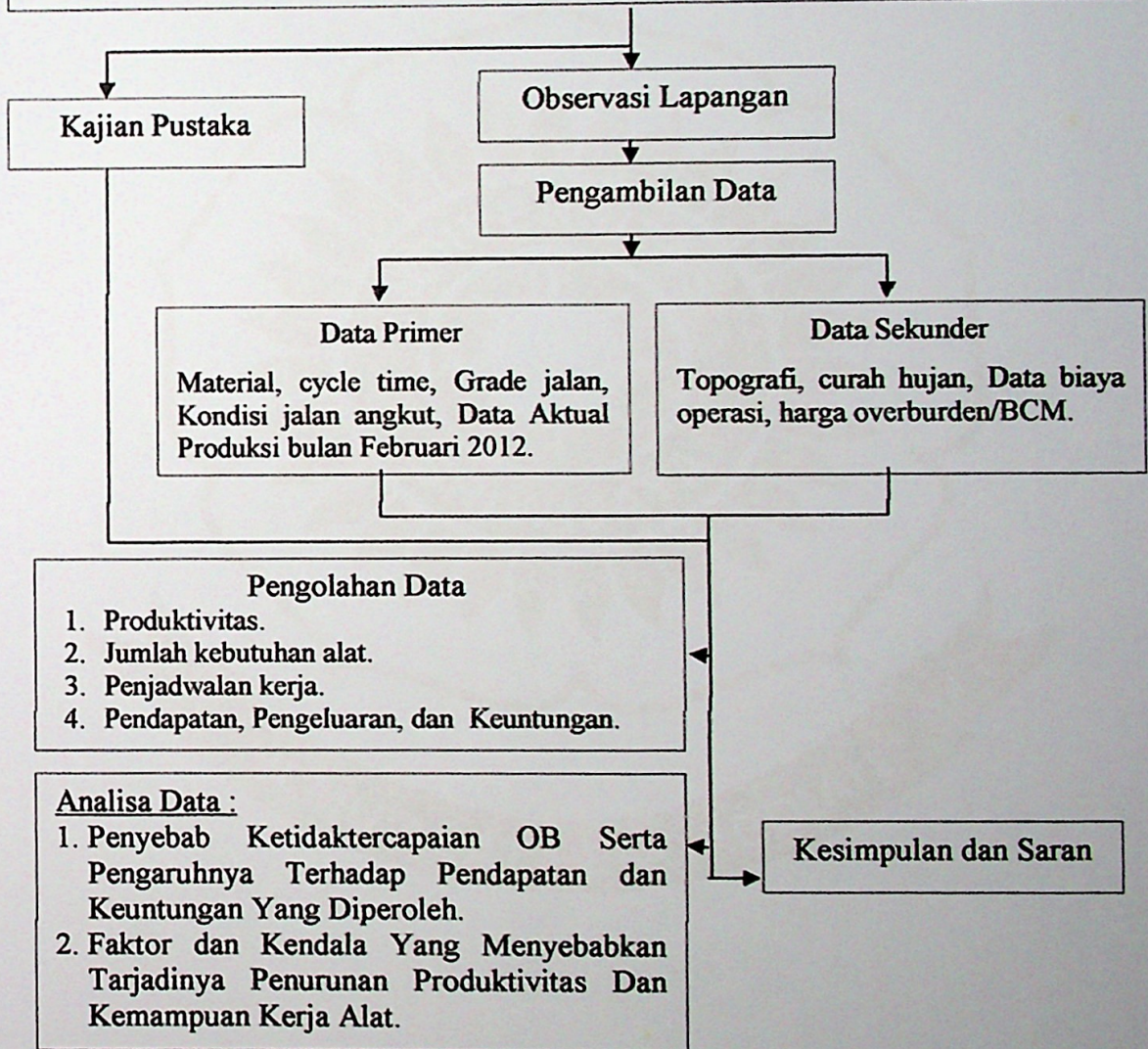
- d. Perhitungan pendapatan pada bulan Februari 2012.
- e. Perhitungan biaya pengeluaran pada bulan Februari 2012.
- f. Perhitungan keuntungan yang diterima oleh Oleh PT Karunia Bumi Nusantara berdasarkan pendapatan dan biaya pengeluaran pada Bulan Februari 2012.

4. Analisa data

Data yang telah diperoleh dan diolah, akan dianalisis untuk mencari kesimpulan akhir berupa:

- a. Penyebab ketidaktercapaian target pengupasan overburden sebesar 238.000 BCM serta pengaruhnya terhadap pendapatan dan keuntungan yang diperoleh pada bulan Februari 2012 di PT Karunia Bumi Nusantara.
- b. Faktor dan kendala yang menyebabkan terjadinya penurunan kemampuan produktivitas serta kemampuan kerja alat gali muat Ex-Backhoe Kobelco SK 0LC dan alat angkut ADT Volvo A40E serta DT MAN/Nissan CWB.

Permasalahan : Ketidaktercapaian target pengupasan overburden sebesar 238.000 BCM di area Pit S5 Blok Siambul serta menurunnya pendapatan dan keuntungan pada bulan Februari 2012 oleh PT Karunia Bumi Nusantara dikarenakan terjadinya penurunan kemampuan produktivitas serta kemampuan kerja (*availability*) alat gali muat Ex-Backhoe Kobelco SK 480 LC dan alat angkut ADT Volvo A40E-DT MAN/Nissan CWB.



GAMBAR 1.1

BAGAN ALIR PENELITIAN TUGAS AKHIR

DAFTAR PUSTAKA

- B. S. Dhillon, (2008), "Mining Equipment Reliability, Maintainability, and Safety", University Of Ottawa, Canada)
- Catterpillar, (2000), Catterpillar Handbook" Edition 31Th, Catterpillar, USA)
- Howard L Hartman,(1992),"SME Mining Engineering Handbook", 2nd Edition, Society for mining, metallurgy, and Exploration, Inc, Littleton, Colorado.
- Komatsu, (2003), "Specifications & Application Handbook", Edition 24Th, Komatsu Ltd, Japan.
- Roberl L Peurifoy, Clifford J Schexanayder, Aviad shapira, (2006), " Construction planning equipment and methods", The Mc Graw Hill Companies, Inc. Newyork.