

TUGAS AKHIR

Evaluasi Perencanaan Biaya Penggalan Batubara Tahun 2015 di Muara Tiga Besar Selatan PT. Bukit Asam (Persero) Tbk.

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
dalam Menyelesaikan Program S1 Teknik Pertambangan



Oleh:

Nuris Sartika
BP. 2011/1102378

Konsentrasi : Pertambangan Umum
Program Studi : S1 Teknik Pertambangan
Jurusan : Teknik Pertambangan

FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2015

HALAMAN PERSETUJAUN TUGAS AKHIR

**EVALUASI PERENCANAAN BIAYA GALIAN BATUBARA TAHUN 2015
DI MUARA TIGA BESAR SELATAN PT. BUKIT ASAM (PERSERO),
TBK.**

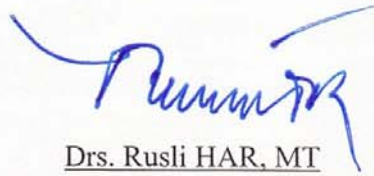
Oleh

Nama : Nuris Sartika
NIM/BP : 1102378/2011
Program studi : Teknik Pertambangan (S1)
Jurusan : Teknik Pertambangan
Fakultas : Teknik

Padang, Agustus 2015

Disetujui oleh

Pembimbing I,



Drs. Rusli HAR, MT
NIP. 19630316 1990100 1 001

Pembimbing II,



Drs. Syamsul Bahri, MT
NIP. 19570101 198303 1 006

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang



Drs. Bambang Heriyadi, MT
NIP. 19641114 198903 1 002

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Dinyatakan **Lulus** Setelah Dipertahankan di Depan Tim Penguji Skripsi
Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang
Pada Tanggal 12 Agustus 2015

Judul Skripsi : Evaluasi Perencanaan Biaya Galian Batubara Tahun 2015
di Muara Tiga Besar Selatan, PT. Bukit Asam (Persero),
Tbk.
Nama : Nuris Sartika
NIM/BP : 1102378/2011
Program Studi : Teknik Pertambangan (S1)
Jurusan : Teknik Pertambangan
Fakultas : Teknik

Padang, Agustus 2015

Dewan Penguji

Nama

Tanda Tangan

1. Ketua : Drs. Rusli HAR, MT
2. Sekretaris : Drs. Syamsul Bahri, MT
3. Anggota : Drs. Raimon Kopa, MT
4. Anggota : Adree Octova, S. Si, MT
5. Anggota : Dedi Yulhendra, MT

1.

2.

3.

4.

5.

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nuris Sartika
NIM/TM : 1102378/2011
Program Studi : Teknik Pertambangan (S1)
Jurusan : Teknik Pertambangan
Fakultas : FT UNP

Dengan ini menyatakan, bahwa Skripsi/Tugas Akhir/Proyek Akhir saya dengan Judul
EVALUASI PERENCANAAN BIAYA GALIAN BATUBARA TAHUN 2015
di MUARA TIGA BESAR SELATAN PT. BUKIT ASAM. (PERSEPO) TEK.

Adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan negara. Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui oleh,
Ketua Jurusan Teknik Pertambangan



Drs. Bambang Heriyadi, MT
NIP. 19641114 198903 1 002

Saya yang menyatakan,



Nuris Sartika



Management
System
ISO 9001:2008
www.tuv.com
ID 91050454/5

ABSTRAK

Noris Sartika : Evaluasi Perencanaan Biaya Galian Batubara Tahun 2015 di Muara Tiga Besar Selatan (MTBS), PT. Bukit Asam (Persero), Tbk.

PT. Bukit Asam (Persero) Tbk. Target produksi batubara pada tahun 2014 adalah 2.500.000 ton sedangkan data realisasi penambangan batubara pada tahun 2014 adalah 2.141.530 ton sehingga harus dilakukan evaluasi biaya galian pada triwulan pertama tahun 2015 terhadap proses penambangan maupun penggunaan alat dan merencanakan pada triwulan kedua, ketiga dan keempat tahun 2015. Berdasarkan pengamatan di lapangan, ditemukan bahwa, tidak sinkronnya alat gali muat dengan alat angkut ini akan menyebabkan menurunnya produksi, curah hujan yang begitu tinggi pada bulan Februari tahun 2015 (lampiran K) dan biaya produksi semakin meningkat, tidak tercapainya target produksi yang telah ditetapkan oleh perusahaan pada tahun 2014,

Metode penelitian ini menggunakan terapan (*Applied Research*) pada penelitian ini menggunakan analisis teori, Teknik analisa data dengan menggunakan teori dengan data-data di lapangan baik data primer maupun sekunder sehingga dari keduanya dapat diselesaikan adalah waktu edar, menghitung produksi, *match Factor*, simulasi, *mechanical availability*, menghitung biaya batubara, menghitung harga sewa alat.

Hasil analisis data menunjukkan bahwa *Match Factor* pada triwulan pertama menggunakan 1 excavator PC 400 dengan 7 dump truck triwulan kedua menggunakan 2 excavator PC 400 dengan 14 dump truck, pada triwulan ketiga 2 excavator PC 800 dan 16 dump truck, dan triwulan keempat menggunakan 2 excavator PC 400 dengan 14 dump truck, karena lokasi loadingnya sempit dan jalan hanya satu jalur, sedangkan untuk sinkronnya alat menggunakan 1 Excavator PC 400 8 dump truck dan Excavator PC 800 dengan 9 dump truck, tapi satu dump truck tidak berkerja full. Produksi batubara triwulan pertama adalah 260.000 ton sedangkan biaya pada triwulan pertama Rp. 4.734.726.646 dan biaya operating cost sebesar Rp. 666.850.445, Biaya produksi dan sewa alat batubara pada triwulan kedua sampai triwulan empat sebesar Rp. 15.537.142.332 sedangkan operating cost sebesar Rp. 23.334.269.637 dan biaya operating cost Rp 5.375.896.293

Kata Kunci: Produksi, biaya, *Match Factor*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah Subhana Wata'ala atas segala rahmat dan karunia serta hidayah-Nya yang telah memberikan kekuatan pada penulis, sehingga dapat menyelesaikan proposal penelitian ini yang berjudul **“Evaluasi Perencanaan Biaya Galian Batubara Tahun 2015 di Muara Tiga Besar Selatan PT. Bukit Asam (Persero), Tbk.”** Penulisan proposal ini dalam rangka memenuhi salah satu syarat menyelesaikan program studi S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang (UNP).

Dalam penulisan tugas akhir ini, penulis telah banyak mendapat bantuan dan dorongan baik materil maupun moril dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis dengan segala kerendahan hati mengucapkan terima kasih yang sebesar besarnya kepada:

1. Bapak Drs. Rusli HAR, MT. selaku dosen pembimbing I.
2. Bapak Drs. Syamsul Bahri, MT. selaku dosen pembimbing II.
3. Bapak Drs. Bambang Heriyadi, MT Selaku Ketua Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
4. Bapak dan Ibu Dosen yang mengajar di Jurusan Teknik Pertambangan.
5. Teristimewa kedua Orang tua serta saudara penulis tercinta.
6. Seluruh rekan-rekan mahasiswa Jurusan Teknik Pertambangan dan semua pihak yang telah ikut memberikan dorongan dan motivasi kepada penulis.

Semoga bantuan, bimbingan dan petunjuk yang diberikan menjadi amal ibadah dan mendapatkan balasan yang berlipat ganda dari Allah Subhana Wata'ala. Penulisan proposal ini tidak lepas dari ketidaksempurnaan, oleh sebab penulis berharap kritik dan saran yang bermanfaat untuk kesempurnaan penulisan proposal ini. Semoga Allah Subhana wata'ala senantiasa memberkati dan meridhai kita semua. Aamiin.

Padang, Agustus 2015

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Batasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah	4
E. Tujuan	5
F. Manfaat	5
BAB II. TOPIK BAHASAN	
A. Sejarah Perusahaan	6
1. Lokasi Penelitian	9
2. Keadaan Topografi	11
3. Geologi dan Statigrafi	12
4. Iklim dan Curah Hujan	19
5. Cadangan dan kualitas Batubara	19
BAB III. TEORI DASAR	
A. Alat yang digunakan.....	23
B. Kegiatan Penambangan	35

BAB IV. METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian	46
B. Instrumen Penelitian	46
C. Teknik Pengumpulan Data	46
D. Pengolahan Data	47
E. Teknik Analisa Data	48
F. Kerangka Penelitian	52

BAB V. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A .Kegiatan Produksi Batubara.....	53
B. Produksi Alat.....	56
C. Rencana Produksi Tahun 2015.....	58
D. Tabel Perhitungan Biaya Tahun 2015.....	73

BAB VI. KESIMPULAN dan SARAN

A. Kesimpulan	84
B. Saran	84

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Curah Hujan Tahun 2015	19
2. Klasifikasi Batubara Berdasarkan spesifikasi <i>Mine Brand</i>	21
3. Klasifikasi Batubara Berdasarkan spesifikasi <i>Market Brand</i>	22
4. Rencana Produksi Batubara Tahun 2015 per tri Wulan.....	58
5. Jumlah Alat Triwulan Pertama.....	74
6. Jumlah Alat Triwulan Kedua	74
7. Jumlah Alat Triwulan Ketiga	74
8. Jumlah Alat Triwulan Keempat	75
9. Biaya Sewa Alat Triwulan Pertama	75
10. Biaya Sewa Alat Triwulan Kedua.....	75
11. Biaya Sewa Alat Triwulan Ketiga	76
12. Biaya Sewa Alat Triwulan Keempat.....	76
13. Biaya sewa tahun 2015	76
14. Biaya Produksi Pertriwulan Tahun 2015	76
15. Total biaya tahun 2015.....	77
16. Operating Cost Bulldozer 373 A.....	77
17. Operating Cost Excavator PC 400	78
18. Operating Cost Dump Truck.....	78
19. Operating Cost Bulldozer 373 A.....	79
20. Operating Cost Excavator PC 400	79
21. Operating Cost Dump Truck.....	80
22. Operating Cost Bulldozer 373 A.....	80
23. Operating Cost Excavator PC 800	81
24. Operating Cost Dump Truck.....	81
25. Operating Cost Bulldozer 373 A.....	82
26. Operating Cost Excavator PC 400	82
27. Operating Cost Dump Truck.....	83
28. Total Biaya Operating Cost.....	83

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Foto Udara Lokasi Pertambangan Tanjung Enim	9
2. Peta Regional PT. Bukit Asam (Persero) Tbk.....	10
3. Lokasi Penelitian	12
4. Penampang Litologi Daerah Penambangan MTBS	14
5. <i>Bulldozer</i>	24
6. <i>Excavator</i>	25
7. <i>Dump Truck</i>	26
8. Kegiatan Lean Clearing.....	37
9. Loading Over Burden	38
10. Pengangkutan Over Burden	39
11. Ripping Batubara	40
12. Loading Batubara	41
13. Pengangkutan Batubara	42
14. Dumping Batubara	43
15. Temporary Stock Pile	45
16. Perawatan Jalan	45
17. Ripping Batubara	53
18. Loading Batubara	54
19. Pengangkutan Batubara	55
20. Dumping Batubara	55

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A	Waktu Edar Alat Muat Batubara PC 800	87
Lampiran B	Waktu Edar Alat Muat Batubara PC 400	88
Lampiran C1	Waktu Edar Alat Angkut Batubara PC 800.....	89
Lampiran C2	Waktu Edar Alat Angkut Batubara PC 800.....	90
Lampiran D1	Waktu Edar Alat Angkut Batubara PC 400.....	91
Lampiran D2	Waktu Edar Alat Angkut Batubara PC 400.....	92
Lampiran E	Jam Jalan Efektif	94
Lampiran F	Spesifikasi Alat Gali Muat	99
Lampiran G	<i>Swell Factor</i> dan Density Insitu	101
Lampiran H	Spesifikasi Teknis Alat Angkut Batubara	102
Lampiran I	Efisiensi & Faktor Koreksi Alat – Alat Mekanis	103
Lampiran J	Spesifikasi Buldozer <i>ripping</i> 375 A Batubara.....	104
Lampiran K	Biaya Angkut Produksi.....	105
Lampiran L	Tarif Sewa Alat.....	106
Lampiran M	Curah Hujan Tahun 2015	107

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Penambangan adalah kegiatan yang memanfaatkan sumber daya alam untuk menghasilkan berbagai produk akhir yang di butuhkan bagi manusia. Saat ini Indonesia sedang dihadapkan pada persoalan multi dimensi yang salah satunya berdampak pada kecilnya penerimaan devisa negara dan meningkatnya angka pengangguran.

Batubara sebagai salah satu komoditi tambang yang strategis, saat ini diharapkan mampu berperan di dalam menanggulangi persoalan yang sedang dihadapi negara ini. Disisi lain batubara juga diharapkan mampu berperan dalam penerimaan devisa negara dan penyediaan kebutuhan energi yang murah di dalam negeri.

Batubara merupakan salah satu sumber energi utama yang saat ini digunakan oleh pemerintah Indonesia dalam mengatasi cadangan energi minyak dan gas bumi yang semakin menipis. Kebutuhan akan energi yang semakin meningkat, terutama untuk memenuhi kebutuhan energi pembangkit tenaga listrik dan industri. Pemerintah membuka peluang sebesar besarnya bagi perusahaan swasta nasional maupun asing yang bergerak dibidang pertambangan untuk melakukan kegiatan eksploitasi batubara. Diperkirakan dalam kurun waktu dua atau tiga dekade yang akan datang, sumber energi minyak dan gas yang kita andalkan akan berkurang, sehingga pemerintah berusaha mencari sumber energi utama lain untuk konsumsi dalam energi.

Salah satu sumber energi utama lain adalah batubara dimana negara kita memiliki sumber cadangan batubara yang cukup besar.

Otonomi daerah yang mengatur undang-undang daerah salah satunya pendapatan daerah (PAD) yang memberikan kontribusi terbesar adalah batubara, maka diharapkan sumber energi batubara ini akan menjadi salah satu pendapatan yang berguna bagi Negara, khususnya sebagai (PAD) di Kabupaten Muara Enim, Sumatera Selatan, serta sebagai sumber energi dalam negeri dan komoditi ekspor.

PT. Bukit Asam (Persero), Tbk. merupakan perusahaan tambang batubara yang berlokasi di Tanjung Enim, Sumatera Selatan. Perusahaan ini memiliki 3 (tiga) lokasi penambangan, yaitu Tambang Air Laya dengan luas sekitar 7.700 Ha, Muara Tiga Besar dengan luas sekitar 3.300 Ha, dan Banko Barat dengan luas sekitar 4.500. Wilayah Izin Usaha Pertambangan (WIUP) PT. Bukit Asam (Persero), Tbk terletak di Tanjung Enim, Kecamatan Lawang Kidul, Kabupaten Muara Enim, Provinsi Sumatera Selatan. Perusahaan ini termasuk perusahaan terkemuka di tingkat nasional maupun internasional.

Tambang Muara Tiga Besar akan melakukan penambahan pembukaan lahan pada awal tahun 2015, dan belum diketukannya berapa biaya dan berapa seperangkat alat (fleet) yang masuk ke dalam tambang Muara Tiga Besar (MTBS), karena seringnya harga dolar meningkat terhadap rupiah dan harga batubara di pasaran menurun, hal ini sangat berdampak terhadap perusahaan tambang batubara khususnya di PT. Bukit Asam (Persero) Tbk. Target produksi batubara pada tahun 2014 adalah 2.500.000 ton sedangkan

data realisasi penambangan batubara pada tahun 2014 adalah 2.141.530 ton sehingga harus dilakukan evaluasi biaya galian pada triwulan pertama tahun 2015 terhadap proses penambangan maupun penggunaan alat dan merencanakan pada triwulan kedua, ketiga dan keempat tahun 2015.

Berdasarkan pengamatan di lapangan, ditemukan bahwa, tidak sinkronnya alat gali muat dengan alat angkut ini akan menyebabkan menurunnya produksi, curah hujan yang begitu tinggi pada bulan Februari tahun 2015 (lampiran K) dan biaya produksi semakin meningkat, tidak tercapainya target produksi yang telah ditetapkan oleh perusahaan pada tahun 2014, karena tidak tercapainya target produksi oleh sebab itu peneliti menghitung biaya produksi batubara pada 2015 mendatang.

Menurunnya harga batubara mulai dari tahun 2013 sampai 1 semester tahun 2015 sehingga total keuntungan berdampak negatif, maka diperlukan evaluasi perencanaan biaya dan optimalisasi dari kerja alat tambang utama (ATU) dan yang berhubungan dengan operasional alat tambang. Dalam hal oprasional penambangan berhubungan erat dengan penggalian batubara sehingga penulis mengambil judul “Evaluasi Perencanaan Biaya Galian Batubara Tahun 2015 di Muara Tiga Besar PT. Bukit Asam (Persero) Tbk”.

B. Indentifikasi Masalah

Masalah dalam penelitian ini dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Tingginya biaya penggalian batubara.
2. Tidak sinkronnya alat galimuat dengan alat angkut.
3. evaluasi biaya galian pada triwulan pertama tahun 2015.
4. Merencanakan pada triwulan kedua, ketiga dan keempat tahun 2015.

5. Tidak tercapainya target produksi tahun 2014.
6. Kurang efektifnya waktu efisiensi kerja.
7. Tingginya curah hujan juga dapat mengurangi produksi batubara.
8. Kurang optimalnya alat yang digunakan.

C. Batasan Masalah

Banyaknya masalah yang mempengaruhi target produksi batubara dan supaya penelitian lebih terarah maka penulis membatasi penelitian Evaluasi Perencanaan Biaya Galian Batubara Pada Tahun 2015 di Muara Tiga Besar Selatan, PT. Bukit Asam (Persero) Tbk. Selain itu dilakukan pada subjek yang akan diteliti yaitu: tidak sinkronnya alat galimuat dengan alat agkut, mengevaluasi biaya galian batubara triwulan pertama pada tahun 2015 dan merencanakan biaya penggalan batubara pada triwulan kedua, ketiga dan keempat tahun 2015.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan pembatasan masalah, dapat dirumuskan masalah penelitian sebagai berikut:

1. Berapakah *Macht Factor* alat galimuat dan alat angkut?
2. Berapa biaya galian batubara evaluasi triwulan pertama tahun 2015?
3. Berapa biaya galian batubara pada triwulan kedua, ketiga dan keempat tahun 2015?

E. Tujuan Penulisan

Tujuan Penulisan ini adalah :

1. Menghitung *Match Factor* alat galimuat.
2. Menghitun biaya galian batubara evaluasi triwulan pertama.
3. Menghitun biaya galian batubara pada triwulan kedua, ketiga dan keempat tahun 2015.

F. Manfaat Penelitian

Adapun beberapa manfaat yang diharapkan dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menghitung biaya penggalian batu bara pada tahun 2015.
2. Menentukan keserasian alat gali muat dengan alat angkut.
3. Sebagai referensi tambahan baik itu di perusahaan maupun di Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.
4. Dapat mengaplikasikan teori-teori yang telah dipelajari pada saat perkuliahan.

BAB II

KONDISI UMUM DAERAH PENELITIAN

A. Sejarah Perusahaan PT. Bukit Asam (Persero),Tbk.

PT. Bukit Asam (Persero),Tbk. Unit Penambangan Tanjung Enim (UPTE) mengawali kegiatan eksplorasi pada Tahun 1915 sampai dengan 1918 dan mulai berproduksi pada Tahun 1919 dengan menggunakan metode penambangan terbuka pada wilayah operasi penambangan pertama adalah Tambang Air Laya (TAL). PT. Bukit Asam (Persero), Tbk. adalah sebuah Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang berdiri pada tanggal 2 Maret 1981 berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 42 Tahun 1980 dengan letak kantor pusat di Tanjung Enim, Kecamatan Lawang Kidul, Sumatera Selatan.

Pengelolaan tambang batubara di Tanjung Enim telah mengalami banyak perubahan kepengurusan, lembaga–lembaga yang turut andil dalam kepengurusan PT. Bukit Asam (Persero),Tbk. dari tahun 1919 sampai dengan saat ini, adalah sebagai berikut :

1. Tahun 1919–1924 dikelola oleh Pemerintah Hindia Belanda.
2. Tahun 1942–1945 dikelola oleh Pemerintah Militer Jepang.
3. Tahun 1945–1947 dikelola oleh Pemerintah Republik Indonesia.
4. Tahun 1947–1949 dikelola oleh Pemerintah Belanda akibat adanya Agresi Militer II.
5. Tahun 1949–sekarang dikelola oleh Pemerintah Republik Indonesia.
6. Tahun 1959-1960 oleh Biro Urusan Perusahaan Tambang Negara (BUPTAN).

7. Tahun 1961–1961 oleh Badan Pimpinan Umum (BPU) Perusahaan Tambang Batubara.
8. Tahun 1968–1980 oleh PN. Tambang Batubara.
9. Tahun 1981–sekarang oleh PT. Bukit Asam (Persero), Tbk.

Dalam Repelita III Pemerintahan Indonesia Membuat Proyek Pengembangan Pertambangan dan Pengangkutan Batubara, yang meliputi kegiatan :

1. Pengembangan Tambang Batubara Bukit Asam (PTBA).
2. Pengembangan Pelabuhan Batubara Bukit Asam (PTBA).
3. Pengembangan Angkutan Darat (Perumka)
4. Pengembangan Angkutan Laut (PT. PANN/PT. Pelayaran Bahtera Adhiguna).

Maka sesuai dengan program pengembangan ketahanan energi nasional pada tahun 1993 Pemerintah Republik Indonesia memberikan anjuran untuk mengembangkan usaha briket batubara, pada Desember 2002. Perseroan mencatatkan diri sebagai perusahaan *Go Public* di Bursa Efek Indonesia dengan kode “PTBA“. Proyek ini bertujuan untuk memasukkan batubara bagi PLTU Suralaya, Jawa Barat. Selain itu juga untuk memenuhi kebutuhan batubara dalam dan luar Negeri.

Dalam rangka memenuhi kebutuhan di atas, dikembangkan beberapa *site* di Wilayah Izin Usaha Pertambangan PT. Bukit Asam (Persero), Tbk:

a. Tambang Air Laya (TAL)

TAL merupakan site terbesar pada UPTE PT. Bukit Asam (Persero), Tbk. dengan luas WIUP 7700 Ha. Pada lokasi TAL ini diawali dengan 2 metode penambangan, yaitu: metode penambangan *continous mining* yang menggunakan *Bucket Wheel Excavator (BWE)* system dan metode Penambangan *shovel and truck* (menggunakan kombinasi antara *excavator* dan *dump truck*). Namun, saat ini PT. Bukit Asam (Persero), Tbk. hanya menggunakan metode *shovel and truck* agar dapat mempermudah pengambilan batubara dengan spesifikasi yang diinginkan pasar.

b. Muara Tiga Besar (MTB)

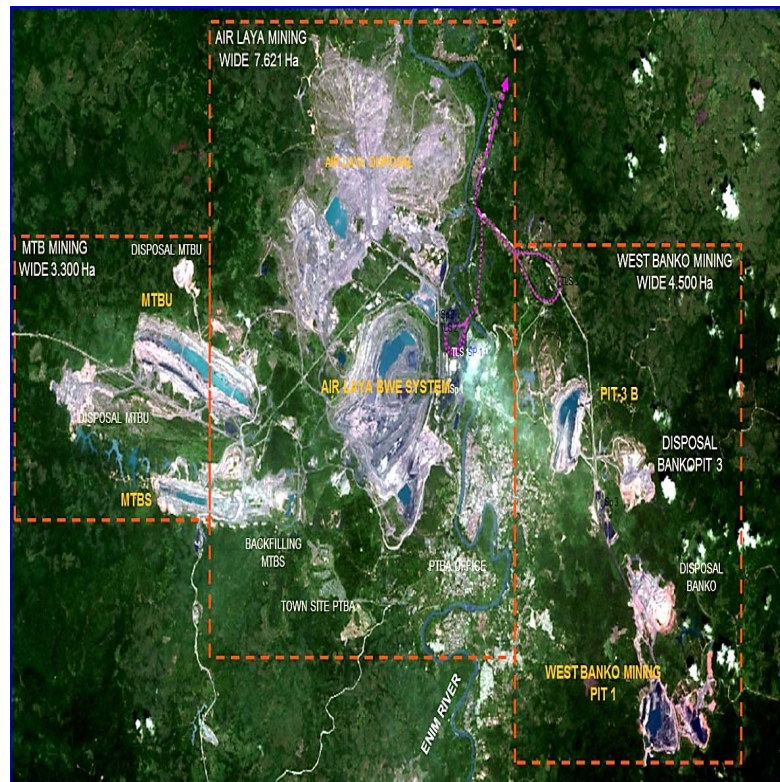
MTB merupakan *site* penambangan dengan WIUP 330 Ha. Muara Tiga Besar dibagi menjadi 2 area penambangan yaitu: Muara Tiga Besar Utara (MTBU) dan Muara Tiga Besar Selatan (MTBS).

MTBU merupakan *site* penambangan yang saat ini menggunakan metode penambangan *continous mining* dengan *BWE System*. Batubara dan tanah yang diambil menggunakan *BWE* akan ditransportasikan menggunakan *belt conveyor* menuju ke *spreader* sebagai sarana untuk penimbunan.

MTBS merupakan *site* penambangan yang menggunakan metode *shovel and truck* dengan PT. Pamapersada Nusantara sebagai kontraktor dan PT. Besar Cipta Karya sebagai sub-kontraktor.

c. Bangko Barat

Banko Barat memiliki WIUP 4500 Ha. Tambang Bangko Barat terdiri dari *Pit I* dan *Pit III*, dengan masing–masing *Pit* telah dibagi menjadi area penambangan yang lebih kecil yaitu *Pit I* Barat dan *Pit I* Timur sedangkan untuk *Pit III* juga dibagi menjadi *Pit III* Barat dan *Pit III* Timur.



Gambar 1. Foto Udara Lokasi Pertambangan Tanjung Enim
Sumber : Diklat PT.Bukit Asam(Persero),Tbk

1. Lokasi Penelitian

Wilayah Izin Usaha Pertambangan (WIUP) PT. Bukit Asam (Persero), Tbk. terletak di Tanjung Enim, Kecamatan Lawang Kidul, Kabupaten Muara Enim, Sumatera Selatan dengan koordinat $103^{\circ} 45' \text{ BT}$ – $103^{\circ} 50' \text{ BT}$ dan $3^{\circ} 42' 30' \text{ LS}$ – $4^{\circ} 47' 30'' \text{ LS}$. Jarak yang ditempuh dari Kota Palembang menuju

ke PT. Bukit Asam (Persero), Tbk. berkisar 200 Km. Untuk mencapai daerah ini dapat dilakukan dengan menggunakan jalan darat selama 4 jam seperti berikut.

Daerah Tanjung Enim merupakan daerah yang sangat bervariasi, karena wilayah ini termasuk dataran rendah, maka banyak terdapat aliran sungai serta rawa-rawa dengan elevasi 40 Meter di atas permukaan laut namun karena wilayah ini merupakan wilayah yang dilalui oleh bukit barisan maka daerah ini memiliki dataran tinggi dengan elevasi hingga 280 meter di atas permukaan laut. Dengan beragamnya elevasi tersebut maka akan sangat menyulitkan dalam peramalan arah dari lapisan batubara yang ada di lokasi tersebut.



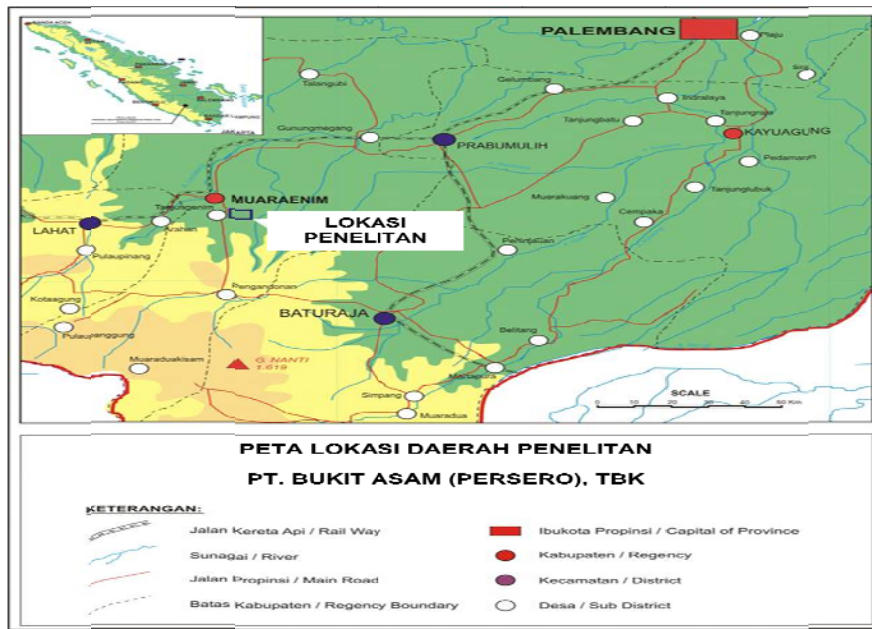
Gambar 2 Peta Regional UPTE PT. Bukit Asam (Persero), Tbk.
Sumber : Diklat PT. Bukit Asam (Persero), Tbk

2. Keadaan Topografi

Secara umum daerah tambang PT. Bukit Asam (Persero), Tbk. mempunyai topografi yang bervariasi dimulai dengan banyaknya lokasi rawa-rawa, sungai serta cekungan yang berada pada dataran rendah yang berelevasi 50 meter di atas permukaan laut. Sungai-sungai tersebut akan bermuara di Sungai Lawai dan Sungai Lematang. Daerah perbukitan terdapat pada sisi barat *site* penambangan MTBS dengan elevasi 282 meter di atas permukaan laut. Daerah tersebut termasuk ke dalam perbukitan Bukit Barisan sehingga pada daerah tersebut dapat dijumpai berbagai struktur geologi sederhana.

a. Lokasi Penelitian

Muara Tiga Besar adalah salah satu Izin Usaha Pertambangan (IUP) yang dimiliki oleh PT. Bukit Asam (Persero), Tbk. yang terletak di Kecamatan Merapi Timur, Kabupaten Lahat yang dijadikan sebagai lokasi penelitian. IUP Muara Tiga Besar dibagi menjadi 2 yaitu: Muara Tiga Besar Utara (MTBU) dan Muara Tiga Besar Selatan (MTBS) dengan masing-masing luas lahan adalah 121.15 Ha dan 84.43 Ha. *Site* penambangan MTBS merupakan daerah yang secara khusus menjadi lokasi penelitian. Lokasi ini berjarak 8 Km dari kantor pusat PT. Bukit Asam (Persero), Tbk. apabila dilihat melalui foto udara letak *site* penambangan MTBS ini terletak di sebelah barat IUP Tambang Air Laya seperti berikut.



Gambar 3. Lokasi Penelitian di PT. Bukit Asam (Persero),Tbk. Tanjung Enim
Sumber : Diklat PT.Bukit Asam(Persero),Tbk

3. Geologi dan Stratigrafi

a. Stratigrafi Muara Tiga Besar

Proses intrusi batuan beku Andesit yang lebih dekat ke Air Laya tidak berpengaruh kuat terhadap pembentukan pola struktur tambang Muara Tiga Besar (MTB). Litologi yang dijumpai di daerah penambangan Muara Tiga Besar berada di formasi Muara Enim. Di antara lapisan batubara terdapat lapisan batuan atau sering disebut dengan istilah lapisan antara (*interburden*). Ketebalan lapisan keseluruhan sekitar 30 meter.

Litologi batuan yang ada di daerah Muara Tiga Besar Selatan adalah sebagai berikut

1) Lapisan Tanah Penutup (*overburden*)

Overburden ini mempunyai ketebalan berkisar antara 25-110 meter, terdiri dari tanah buangan lama, batu lempung bentonitan, pasir, gravel, dan endapan lumpur.

2) Lapisan Batubara A_1

Umumnya lapisan ini dicirikan oleh adanya material pengotor berupa tiga pita lempung putih (*Clay Band*), ketebalan lapisan ini berkisar antara 6,5-10 meter.

3) Lapisan *Interburden* A_1 – A_2

Terdiri dari batu lempung dan batu pasir tufaan dengan ketebalan berkisar antara 0,5-3,0 meter.

4) Lapisan Batubara A_2

Lapisan ini dicirikan oleh adanya lapisan siling di bagian atas dan ketebalannya berkisar 9,8-14,75 meter.

5) Lapisan *Interburden* A_2 –B

Lapisan ini terdiri dari batu lanau, lempung dan batupasir, yang dikenal dengan nama *Suban Marker Seam*. Ketebalan lapisan ini 15-23 meter.

6) Lapisan Batubara B

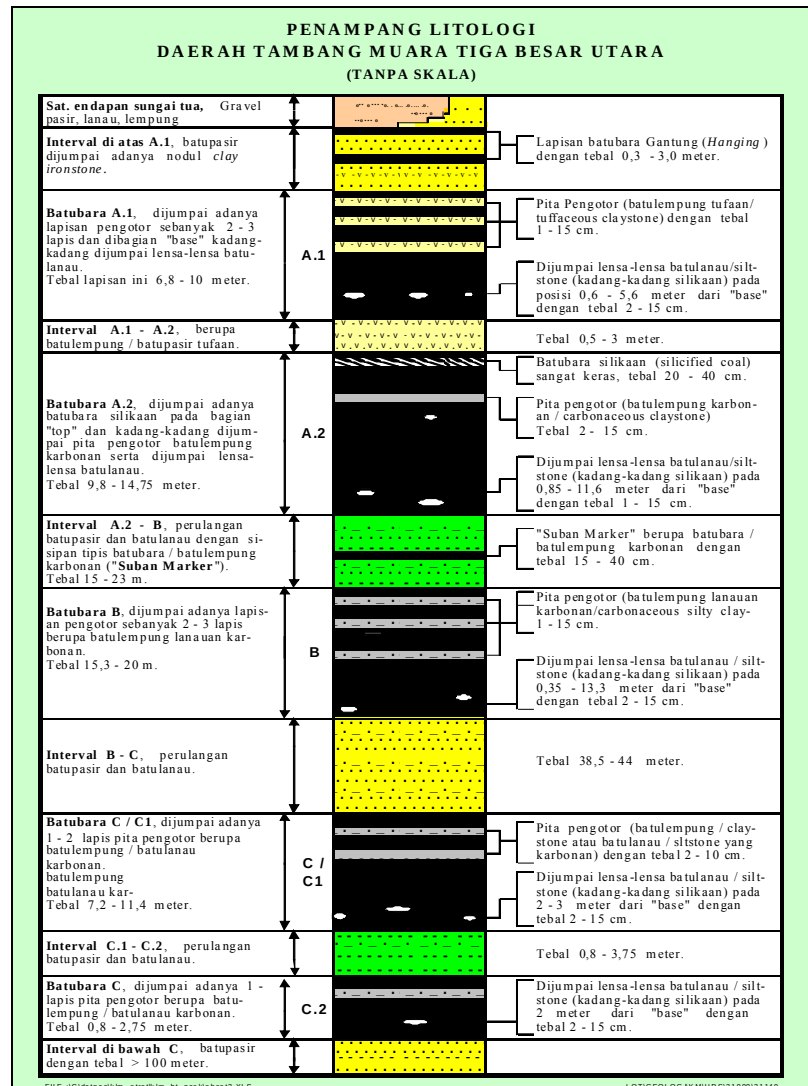
Biasanya terdapat dua sampai tiga lapisan pengotor yaitu lapisan lempung. Ketebalan lapisan ini berkisar 15,3-20 meter.

7) Lapisan *Interburden* B–C

Lapisan ini terdiri dari batu pasir, batu lanau lempungan dan ketebalannya berkisar 38,5-44 meter.

8) Lapisan Batubara C

Lapisan ini merupakan lapisan tunggal dan umumnya tidak memiliki lapisan pengotor. Ketebalan berkisar 7,2-11,4 meter.



Gambar 4. Penampang Litologi Muara Tiga Besar
Sumber: Eksplorasi Rinci PT. BukitAsam Tanjung En

b. Geologi

Lapisan batubara di daerah IUP PT. Bukit Asam (Persero) Tbk. Unit Penambangan Tanjung Enim menempati tepi barat bagian dari Cekungan Sumatera Selatan. Cekungan ini merupakan bagian dari Cekungan Sumatera Tengah dan Selatan (Coster, 1974 dan Harsa, 1975). Lapisan batubara pada daerah ini tersingkap dalam sepuluh lapisan batubara yang terdiri dari lapisan tua sampai muda, yakni Lapisan Petai, Lapisan Suban, Lapisan Mangus dan tujuh lapisan gantung (*hanging seam*).

Daerah penambangan PT. Bukit Asam (Persero), Tbk. termasuk dalam zona fisiografis cekungan Sumatera Selatan dan merupakan bagian dari *antiklinorium* Muara Enim dari Cekungan Sumatera Selatan. Lithologi utama yang dijumpai adalah Formasi Muara Enim sebagai pembawa batubara yang didominasi batuan lempung lanau dengan umur *mio-pliosen*.

Struktur geologi yang berkembang adalah antiklin yang membentuk kubah, sesar normal, sesar-sesar minor dengan pola radial, dan sesar yang tidak menerus sampai bagian bawah dari lapisan batuan yang ada. Hal ini terjadi sebagai akibat dari intrusi andesit di daerah cadangan, adapun selain intrusi batuan beku andesit, struktur geologi pada Tambang Air Laya juga dipengaruhi adanya gaya tektonik pada zaman pliosen dengan arah utama utara-selatan.

Geologi regional daerah PT. Bukit Asam (Persero), Tbk. Termasuk ke dalam Sub Cekungan Palembang yang merupakan bagian dari Cekungan Sumatera Selatan dan terbentuk pada zaman tersier. Sub Cekungan Sumatera Selatan yang diendapkan selama zaman kenozoikum terdapat urutan litologi yang terdiri dalam 2 (dua) kelompok, yaitu Kelompok Telisa dan Kelompok Palembang. Kelompok Telisa terdiri dari Formasi Lahat, Formasi Talang Akar, Formasi Baturaja dan Formasi Gumai. Kelompok Palembang terdiri dari Formasi Air Benakat, Formasi Muara Enim dan Formasi Kasai.

Endapan Tersier pada Cekungan Sumatera Selatan dari yang tua sampai dengan yang muda dapat dipisahkan menjadi beberapa formasi, yaitu antara lain:

1) Formasi Muara Enim

Merupakan indikasi yang mengandung batubara (*coal measure*) dicirikan dengan adanya batu lempung, batu lanau dan batu pasir yang dominan. Di daerah Air Laya, Formasi Muara Enim tertinggi oleh endapan Sungai Tua secara tidak selaras. Endapan sungai–sungai yang berumur kuartar ini belum mengalami pemadatan secara sempurna. Formasi ini berumur Miosen Atas sampai Pliosen Bawah dan diendapkan pada lingkungan *delta plain*. Formasi ini dibagi dalam empat sub formasi yaitu Mangus 1, Mangus 2, Mangus 3 dan Mangus 4.

2) Formasi Kasai

Formasi ini dicirikan oleh tufa yang berwarna putih, seperti yang tersingkap di daerah Suban maupun Klawas. Terdiri dari *interbed tuff*, batu pasir tufaan, batu lanau tufaan, batu lempeng tufaan dan batubara tipis. Lingkungan pengendapannya dari darat sampai transisi dengan ketebalan 500–1000 meter.

3) Formasi Talang Akar

Formasi ini terdiri dari anggota *gritsand* (grm) dan anggota transisi lokasi tipenya di Sumur Limau kurang lebih barat daya Prabumulih dengan nama asal “Talang Akar Stage”. Anggota *gritsand* dari batu pasir kasar hingga sangat kasar dengan interkalasi serpih dan lanau yang diendapkan di lingkungan fluviatil hingga delta. Anggota ini diendapkan tidak selaras di atas formasi lahat selama oligoasen dalam ketebalan 550 meter.

4) Formasi Baturaja

Formasi ini terdiri dari batu gamping terumbu dan batu gamping detritus, ke arah cekungan berubah fasies menjadi serpih, napal dengan sisipan tipis batu gamping dari formasi gumai. Formasi terletak tidak selaras di atas batuan pra tersier. Ketebalan formasi ini pada daerah paparan adalah 60–75 meter, tetapi apabila terletak di atas batuan dasar, variasinya akan lebih besar antara 60–120 meter, bahkan pada singkapan bukit Gerbah mencapai 520 meter. Formasi ini berumur miosen awal.

5) Formasi Gumai

Puncak Transgesi pada cekungan Sumatera Selatan dicapai pada waktu pengendapan Formasi Gumai sehingga formasi ini mempunyai penyebaran yang sangat luas pada cekungan Sumatera Selatan. Formasi ini diendapkan selaras di atas Formasi Baturaja dan anggota transisi foraminifera dengan sisipan batu pasir gampingan pada bagian bawah dan sisipan batu gamping pada bagian tengah dan atasnya. Ketebalan formasi ini mencapai 200–500 meter.

6) Formasi Air Benakat

Litologi satuan ini adalah serpih gampingan yang kaya akan foraminifera di bagian bawahnya, makin ke atas dijumpai batu pasir yang mengandung glaukonit. Pada puncak batuan ini pasirnya meningkat, kadang dijumpai sisipan tipis batubara atau sisa-sisa tumbuhan. Formasi ini diendapkan pada lingkungan neritik yang berangsur–angsur menjadi laut dangkal dan prodelta. Diendapkan selaras di atas Formasi Gumai pada miosen tengah hingga miosen akhir dengan ketebalan kurang dari 60 meter.

7) Formasi Lahat

Formasi Lahat diendapkan tidak selaras di atas batuan Pra-Tersier pada lingkungan darat. Formasi ini berumur Oligosen Bawah, tersusun oleh *tuff* breksi, lempung tufaan, breksi dan konglomerat. Pada tempat yang lebih dalam, fasiesnya berubah menjadi serpih, serpih tuffan, batu lanau dan batu pasir dengan sisipan batubara. Ketebalan formasi ini berkisar antara 0 sampai 300 meter.

4. Iklim dan Curah Hujan

Pada lokasi penambangan PT. Bukit Asam (Persero),Tbk. Unit Penambangan Tanjung Enim (UPTE) memiliki iklim tropis dengan temperatur rata-rata 28°C, temperatur minimum pada daerah ini adalah 20°C dan maksimum 34°. Kelembaban udara rata-rata berkisar 57 hingga 85% dengan kelembapan maksimum hingga 98% yang terjadi pada pagi hari dan kelembapan minimum berkisar 35% terjadi pada siang hari. Dengan iklim tropis, maka musim hujan terjadi pada bulan November–April dan musim kemarau terjadi pada bulan Mei–Oktober.

PT. Bukit Asam (Persero),Tbk. memiliki daerah stasiun pengamatan hujan sendiri untuk di daerah operasional tambang untuk menjadi acuan data curah hujan yang digunakan. Data tersebut dapat dilihat pada.

Tabel 1. Data Curah Hujan Site Penambangan MTB PT. Bukit Asam (Persero),Tbk. Tahun 2014.

Tahun	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agst	Sep	Okt	Nop	Des	Jumlah
2010	474	614	364	329	382	102	78	249	236	289	340	131	3588
2011	240	207	202	342	280	213	69	21	50	161	414	329	2526
2012	200	409	150	157	175	94	82	82	94	187	263	636	2529
2013	471	356	504	339	706	99	49	152	222	201	289	458	3846
2014	370	508	242	184	211	127	176	187	10	86,7	301,3	388,3	2791,3
Rata ²	351	418,8	292,4	270,2	350,8	127	90,8	138,2	122,4	184,94	321,46	388,46	3056,06
Min	200	207	150	157	175	94	49	21	10	86,7	263	131	2526
Max	474	614	504	342	382	213	176	249	236	289	414	388,3	3588

Sumber : *Perencanaan Sipil dan Hidrologi PT. Bukit Asam (Persero),Tbk*

5. Cadangan dan Kualitas Batubara

Jumlah cadangan batubara yang terdapat di lokasi Kuasa Pertambangan PT. Bukit Asam (Persero),Tbk. Unit Pertambangan Tanjung Enim adalah sebesar 3.126,94 juta ton untuk cadangan terukur dan 1.422,21

juta ton untuk cadangan terunjuk dan 3.350 juta ton untuk cadangan tereka. Untuk *site* penambangan Muara Tiga Besar Selatan (MTBS) memiliki cadangan batubara sebesar 144.979,796 ton untuk cadangan terukur dan 2.867.908 ton untuk cadangan terunjuk (Satuan Kerja PT. Bukit Asam (Persero),Tbk, 2014)

Menurut M. S. Krishnan dalam Yoda Pangayona (2006: Hal 18) Klasifikasi kualitas batubara bertujuan untuk mengelompokkan batubara berdasarkan aturan yang ditetapkan. Hal ini berguna untuk membedakan kualitas batubara berdasarkan parameter yang dijadikan pembanding. Dua parameter yang digunakan untuk mengklasifikasikan batubara menurut *rank*, yaitu *fixed carbon (dmmf)* untuk batubara *rank* rendah. Pengklasifikasian batubara berdasarkan kandungan *fixed carbon*.

Menurut Muchjidin dalam Yoda Pangayona (2006: Hal 18) Klasifikasi kualitas batubara yang dilakukan oleh PT. Bukit Asam (Persero),Tbk. terbagi menjadi 2 yaitu berdasarkan *Mine Brand* dan *Market Brand*. Perbedaan klasifikasi batubara ini terletak dari informasi yang terdapat di dalam batubara yang telah ditambang. Informasi batubara dapat berupa *caloric value*, *total moisture*, *inherent moisture*, *total ash*, *volatile matter*, *fixed carbon* dan *total sulphure* (2006).

Brand merupakan batubara hasil dari penambangan yang dibawa menuju *temporary stockpile*. Kode yang digunakan untuk melambangkan batubara *Mine Brand* adalah TE. Berikut klasifikasi batubara *Mine Brand*

(Tabel 2.3) yang dikeluarkan oleh PT. Bukit Asam (Persero),Tbk. (Muchjidin, 2006).

Batubara *Market Brand* adalah batubara yang telah mengalami preparasi sesuai dengan permintaan konsumen. Batubara *Market Brand* memiliki kode BA. Preparasi dimulai dari penyesuaian ukuran butir, *caloric value*, *total moisture*, dan *total ash*. *Caloric value* batubara yang diminta oleh konsumen didapatkan melalui proses *blending*. Batubara *Market Brand* merupakan batubara siap dipasarkan dengan memperhatikan faktor-faktor berikut ini : *caloric value*, *total moisture*, *inherent moisture*, *total ash*, *total sulphure*, *volatile matter* dan *fixed carbon*. Klasifikasi batubara *Market Brand* dapat dilihat pada.

Tabel 2. Klasifikasi Batubara Berdasarkan spesifikasi *Mine Brand* PT. Bukit Asam (Persero),Tbk.

<i>MINE BRAND</i>	CV (Kcal/Kg,adb)	TS (%adb)
TE 55 Minus	Maksimal 5200	0,370 - 1,01
TE 55	5.201-5.600	0,370 - 1,01
TE 59	5.601-6.000	0.230 - 1,10
TE 63	6.001-6.400	0.280 - 1,87
TE 67	6.401-6.800	0,300 - 0,92
TE 70	6.800-7.200	0,450 - 1,25
TE 73 LS	7.200-7.500	Maksimal 0,7
TE 73 HS	7.200-7.500	0,701 - 1,25
TE 76	Minimal 7.501	0,55 - 0,21

Sumber : SK Direksi PT. Bukit Asam (Persero),Tbk. Tanjung Enim Nomor 277/KEP/Int-01000/PR.08/2012, 2012.

Tabel 3 Klasifikasi Batubara Berdasarkan spesifikasi *Market Brand* PT. Bukit Asam (Persero),Tbk.

<i>MARKET BRAND</i>	CV (Kcal/Kg, adb)	TM (%, ar)	IM (%,adb)	Ash (%,adb)	VM (%,adb)	FC (%,adb)	TS (%,adb)
BA 55	5500	30	15	8.0	39	38	0.80
BA 59	5900	28	14	7	39	40	0.80
BA 61	6100	28	12	7	41	40	0.80
BA 63	6300	21	10	6.0	41	43	0.80
BA 67	6700	16	8	6.0	42	44	0.80
BA 70 LS	7000	14	7	4	42	47	0.70
BA 70 HS	7000	14	7	4	42	47	1.20
BA 76	7600	5	2	8	14	78	1.20

Sumber : SK Direksi PT. Bukit Asam (Persero),Tbk. Tanjung Enim Nomor 277/KEP/Int-01000/PR.08/2012, 2012.

BAB V

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Kegiatan Produksi Batu Bara

Kegiatan penambangan di PT. Bukit Asam (Persero), Tbk. pada Tambang MTBS menggunakan metode *shovel and truck*. Dengan memakai kombinasi alat *excavator* dan *dump truck*. Kegiatan penambangan Batubara pada awalnya di lakukam *Ripping* agar *Excavator* dapat mudah untuk *loading*, atau pengisian ke *dump truck* selanjutnya diangkut ke *dump hopper* atau *temporari stock*

1. Ripping Batubara

ripping merupakan kegiatan memberaikan batubara dari kondisi insitu menjadi kondisi *loos* dengan menggunakan *buldozer ripping* dan dapat juga membatu *excavator* untuk *loading* batubara. Gambar *buldozer ripping* batubara pada *site* Tambang MTBS di PT. Bukit Asam (Persero), Tbk.



Gambar 17. *Ripping* Batubara

2. Loading Batubara

Bahan galian yang telah terbuka dilakukannya *ripping* agar mudah untuk memuat bahan galain ke dalam *Dump Truck* dengan menggunakan *Excavator*. Untuk memenuhi kapasitas *dump truck* maka *excavator* harus melakukannya beberapa kali. Berdasarkan kapasitas *bucket* dari *excavator* dan tipe *dump truck* yang digunakan di tambang. Contohnya di tambang MTBS menggunakan *excavator* PC 400 dan *Dump Truck* Hino 500, membutuhkan 8 kali pengisian ke dalam *dump truck* yang kapasitasnya 30 ton.



Gambar 18. Loading Batubara.

3. Pengangkutan Batubara

Setelah bahan galian tersebut berada pada *dump truck* maka akan diangkut ke daerah *Dump Hopper*. Apabila terjadinya kesalahan pada *dump hopper* maka di *dumping* pada pada *stockpile*, Pengangkutan dilakukan dengan jarak dengan dua jarak. Gambar 3 pengangkutan Batubara Tambang MTBS di PT. Bukit Asam (Persero) Tbk.



Gambar 19. Pengangkutan Batubara.

4. *Dumping* Batubara

Bahan galian yang telah ditumpahkan pada *Dump Hopper* langsung masuk kedalam *Belt Conveyor*.

Gambar *dumping* Batubara Tambang MTBS di PT. Bukit Asam (Persro) Tbk.



Gambar 20. *Dumping* Batubara.

B. Produktivitas Alat

Berdasarkan data hasil dari penelitian dilapangan beserta data yang didapat dari berbagai literatur, maka produktivitas dari berbagai alat berat serta berbagai kombinasi antara alat gali dengan alat angkut guna pengangkutan *overburden* dari *front* penambangan menuju ke *back filling* area dapat dihitung menggunakan formulasi yang berikut ini :

1. Produktivitas *Excavator*

$$Q = q \times \frac{3600}{C_m} \times E ; q = q_1 \times K \times \text{swell factor}$$

Dimana :

Q = Produktivitas Per Jam (bcm/jam)

q = Kapasitas Efektif (m³)

q₁ = Kapasitas Bucket (m³)

K = Bucket Fill Factor

C_m = Cycle Time (Detik)

E = Efisiensi Kerja

Swell factor

Density Batubara

2. Produktivitas *Dump Truck*

$$P = C \times \frac{60}{C_{mt}} \times \text{density}$$

Dimana :

C = *Dump Capacity*

C_{mt} = *Cycle Time*

Density

3. Match Faktor (Keserasian Kerja Alat Berat)

$$MF = \frac{n \times CTm \times Na}{CTa \times Nm}$$

Keterangan

MF = Faktor Keselarasan (*match factor*)

n = Banyak Pengisian Bucket

CTm = Waktu Edar excavator

Na = Jumlah alat angkut

Cta = Waktu Edar Alat Angkut

4. Ketersedian Mekanis (*Mechanical Availability*)

$$M.A. = \frac{w}{w + R} \times 100\%$$

$$P.A. = \frac{w + s}{w + R + s} \times 100\%$$

$$U.A. = \frac{w}{w + S} \times 100\%$$

$$E.U. = \frac{w}{w + R + S} \times 100\%$$

Keterangan:

W = “*working hours*” atau jumlah jam kerja alat

R = “*repair hours*” atau jumlah jam untuk perbaikan.

S = “*standbay hours*” atau jumlah jam suatu alat yang tidak dapat dipergunakan pada hal alat tersebut tidak rusak dan dalam keadaan siap beroperasi.

5. Produktivitas *Bulldozer (Ripping)*

$$Q = \frac{w \times p \times D \times 60 \times cf \times 1/2}{\frac{D}{F} + \frac{D}{R} + Z} \times density \quad \dots\dots\dots (4.3)$$

Sumber : Partanto 1996

Keterangan :

- Q = Produktivitas Alat (ton / Jam)
- W = Kapasitas *Bladean* (Lampiran J)
- P = *penetration Blade* (Lampiran J)
- CF = *Faktor Koreksi* (Lampiran J)
- D (d) = Jarak Gusur (Lampiran J)
- F = Kecepatan Maju (Lampiran J)
- R = Kecepatan Mundur (Lampiran J)
- Z = Ketetapan Waktu (Lampiran J)
- CT = *Cycle Time* (J)

C. Rencana Produksi Tahun 2015

Tabel. 4

Rencana Produksi Batubara Tahun 2015 per tri Wulan

Triwulan	Produksi (Ton)	Jarak (KM)
Triwulan 1	260.000	4,53
Triwulan 2	818.000	4,67
Triwulan 3	1.134.000	4,77
Triwulan 4	908.000	4,93

1. Kebutuhan Alat Pematuan

a. Excavator PC 400

$$Q = q \times \frac{3600}{C_m} \times E ; q = q_1 \times K \times \text{swell factor}$$

Dimana :

Q = Produktifitas Per Jam (bcm/jam)

q = Kapasitas Efektif (m³) = 1,93 m³

q₁ = Kapasitas Bucket (m³) = 3,2 m³

K = Bucket Fill Factor = 0,9

C_m = Cycle Time (Detik) = 21,07 Detik

E = Efisiensi Kerja = 0,83

Swell factor = 0,67

Density Batubara = 1,26 ton/m³

Maka,

$$Q = 1,93 \text{ m}^3 \times \frac{3600 \text{ detik}}{21,07 \text{ detik}} \times 0,83 \times 1,26 \text{ ton/m}^3 ; q = 3,2 \text{ m}^3 \times 0,9 \times 0,67$$

$$= 344,86 \text{ ton/jam}$$

Dengan asumsi jam jalan efektif untuk pematuan jam, maka produksi per unit PC 400 :

1) Produksi Pada Triwulan Pertama

Produksi/Unit : Produktifitas x Jam Jalan Efektif Alat

: 344,86 ton/jam x 1230 jam

: 424.177,8 ton/triwulan

2) Produksi Pada Triwulan kedua

Produksi/Unit : Produktifitas x Jam Jalan Efektif Alat

: 344,86 ton/jam x 1415 jam

: 487.976,9 ton/triwulan

3) Produksi Pada Triwulan ketiga

Produksi/Unit : Produktifitas x Jam Jalan Efektif Alat

: 344,86 ton/jam x 1384 jam

: 477.286,24 ton/triwulan

4) Produksi Pada Triwulan keempat

Produksi/Unit : Produktifitas x Jam Jalan Efektif Alat

: 344,86 ton/jam x 1399 jam

: 482.631,57 ton/triwulan

5) Excavator PC 800

$$Q = q \times \frac{3600}{C_m} \times E \times \text{density} ; q = q_1 \times K \times \text{swell factor}$$

Dimana :

Q = Produktifitas Per Jam (ton/jam)

q = Kapasitas Efektif (m³) = 2,71 m³

q₁ = Kapasitas Bucket (m³) = 4,5 m³

K = Bucket Fill Factor = 0,9

C_m = Cycle Time (Detik) = 22,01 detik

E = Efisiensi Kerja = 0,83

Swell factor = 0,67

Density Batubara = 1,26 ton/m³

Maka,

$$Q = 2,71 \text{ m}^3 \times \frac{3600 \text{ detik}}{22,01 \text{ detik}} \times 0,83 \times 1,26 \text{ ton/m}^3 ; q = 4,5 \text{ m}^3 \times 0,9 \times 0,67$$

$$= 463,55 \text{ ton/jam}$$

Dengan asumsi jam jalan efektif untuk pembatuan jam, maka produksi per unit PC 800 :

1) Produksi pada triwulan pertama

$$\begin{aligned} \text{Produksi/Unit} &: \text{Produktifitas} \times \text{Jam Jalan Efektif Alat} \\ &: 463,55 \text{ ton/jam} \times 1230 \text{ jam} \\ &: 570.166,5 \text{ ton/triwulan} \end{aligned}$$

2) Produksi pada triwulan kedua

$$\begin{aligned} \text{Produksi/Unit} &: \text{Produktifitas} \times \text{Jam Jalan Efektif Alat} \\ &: 463,55 \text{ ton/jam} \times 1415 \text{ jam} \\ &: 655.09923,25 \text{ ton/triwulan} \end{aligned}$$

3) Produksi pada triwulan ketiga

$$\begin{aligned} \text{Produksi/Unit} &: \text{Produktifitas} \times \text{Jam Jalan Efektif Alat} \\ &: 463,55 \text{ ton/jam} \times 1384 \text{ jam} \\ &: 641.553,2 \text{ ton/triwulan} \end{aligned}$$

4) Produksi pada triwulan keempat

$$\begin{aligned} \text{Produksi/Unit} &: \text{Produktifitas} \times \text{Jam Jalan Efektif Alat} \\ &: 463,55 \text{ ton/jam} \times 1399 \text{ jam} \\ &: 648.506,45 \text{ ton/triwulan} \end{aligned}$$

- b. Dumptruck Hino P 30 dengan menggunakan *Excavator* PC 400 pada triwulan pertama

Perhitungan produktifitas diasumsikan sama dengan Dumptruck Komatsu. Dengan jarak angkut 4,53 Km produktifitas sebagai berikut :

$$P = C \times \frac{60}{Cmt} \times \text{density}$$

Dimana :

$$C = 30 \text{ m}^3$$

$$Cmt = 26,92 \text{ menit}$$

$$\text{Density} = 1,26 \text{ gr ton/m}^3$$

Maka,

$$P = 30 \text{ m}^3 \times \frac{60 \text{ menit}}{26,92 \text{ menit}} \times 1,26 \text{ ton/m}^3$$

$$P = 84,24 \text{ ton/jam}$$

Dengan asumsi jam jalan efektif jam, maka produksi per unit DT :

Produksi/Unit : Produktifitas x Jam Jalan Efektif Alat

$$: 84,24 \text{ Ton/Jam} \times 1230 \text{ jam}$$

$$: 1003.9619,63 \text{ ton/triwulan}$$

- c. Dumptruck Hino P 30 dengan menggunakan *Excavator* PC 400 pada triwulan kedua

Perhitungan produktifitas diasumsikan sama dengan Dumptruck Komatsu. Dengan jarak angkut 4,686 Km produktifitas sebagai berikut :

$$P = C \times \frac{60}{Cmt} \times \text{density}$$

Dimana :

$$C = 30 \text{ m}^3$$

$$Cmt = 27,169 \text{ menit (Lampiran D-2)}$$

$$\text{Density} = 1,26 \text{ ton/m}^3$$

Maka,

$$P = 30 \text{ m}^3 \times \frac{60 \text{ menit}}{27,169 \text{ menit}} \times 1,26 \text{ ton/m}^3$$

$$P = 83,46 \text{ ton/jam}$$

Dengan asumsi jam jalan efektif jam, maka produksi per unit DT :

Produksi/Unit : Produktifitas x Jam Jalan Efektif Alat

$$: 83,46 \text{ Ton/Jam} \times 1415 \text{ jam}$$

$$: 118.095,9 \text{ ton/triwulan}$$

- d. Dumptruck Hino P 30 dengan menggunakan *Excavator* PC 400 pada triwulan ketiga

Perhitungan produktifitas diasumsikan sama dengan Dumptruck

Komatsu. Dengan jarak angkut 4,767 Km produktifitas sebagai berikut :

$$P = C \times \frac{60}{Cmt} \times \text{density}$$

Dimana :

$$C = 30 \text{ m}^3$$

$$Cmt = 27,635 \text{ menit (Lampiran D-2)}$$

$$\text{Density} = 1,26 \text{ ton/m}^3$$

Maka,

$$P = 30 \text{ m}^3 \times \frac{60 \text{ menit}}{27,635 \text{ menit}} \times 1,26 \text{ ton/m}^3$$

$$P = 82,06 \text{ ton/jam}$$

Dengan asumsi jam jalan efektif jam, maka produksi per unit DT :

Produksi/Unit : Produktifitas x Jam Jalan Efektif Alat

$$: 82,06 \text{ Ton/Jam} \times 1384 \text{ jam}$$

$$: 113.571,04 \text{ ton/triwulan}$$

- e. Dumptruck Hino P 30 dengan menggunakan *Excavator* PC 400 pada triwulan keempat

Perhitungan produktifitas diasumsikan sama dengan Dumptruck Komatsu. Dengan jarak angkut 4,926 Km produktifitas sebagai berikut :

$$P = C \times \frac{60}{Cmt} \times \text{density}$$

Dimana :

$$C = 30 \text{ m}^3$$

$$Cmt = 28,585 \text{ menit (Lampiran D-2)}$$

$$\text{Density} = 1,26 \text{ ton/m}^3$$

Maka,

$$P = 30 \text{ m}^3 \times \frac{60 \text{ menit}}{28,585 \text{ menit}} \times 1,26 \text{ ton/m}^3$$

$$P = 79,34 \text{ ton/jam}$$

Dengan asumsi jam jalan efektif jam, maka produksi per unit DT :

Produksi/Unit : Produktifitas x Jam Jalan Efektif Alat

$$: 79,34 \text{ Ton/Jam} \times 1399 \text{ jam}$$

$$: 110.996,66 \text{ ton/triwulan}$$

- f. Dumptruck Hino P 30 dengan menggunakan *Excavator* PC 800 pada triwulan pertama.

Perhitungan produktifitas diasumsikan sama dengan Dumptruck Komatsu. Dengan jarak angkut 4,686 Km produktifitas sebagai berikut :

$$P = C \times \frac{60}{Cmt} \times \text{density}$$

Dimana :

$$C = 30 \text{ m}^3$$

$$Cmt = 24,79 \text{ menit}$$

$$\text{Density} = 1,26 \text{ ton/m}^3$$

Maka,

$$P = 30 \text{ m}^3 \times \frac{60 \text{ menit}}{24,79 \text{ menit}} \times 1,26 \text{ ton/m}^3$$

$$P = 91,5 \text{ ton/jam}$$

Dengan asumsi jam jalan efektif jam, maka produksi per unit DT :

Produksi/Unit : Produktifitas x Jam Jalan Efektif Alat

$$: 91,5 \text{ Ton/Jam} \times 1415 \text{ jam}$$

$$: 129.472,5 \text{ ton/triwulan}$$

- g. Dumptruck Hino P 30 dengan menggunakan *Excavator* PC 800 pada triwulan ketiga

Perhitungan produktifitas diasumsikan sama dengan Dumptruck Komatsu. Dengan jarak angkut 4,65 Km produktifitas sebagai berikut :

$$P = C \times \frac{60}{Cmt} \times \text{density}$$

Dimana :

$$C = 30 \text{ m}^3$$

$$\text{Cmt} = 25,48 \text{ menit (Lampiran C-2)}$$

$$\text{Density} = 1,26 \text{ ton/m}^3$$

Maka,

$$P = 30 \text{ m}^3 \times \frac{60 \text{ menit}}{26,044 \text{ menit}} \times 1,26 \text{ ton/m}^3$$

$$P = 87,05 \text{ ton/jam}$$

Dengan asumsi jam jalan efektif jam, maka produksi per unit DT :

Produksi/Unit : Produktifitas x Jam Jalan Efektif Alat

$$: 87,05 \text{ Ton/Jam} \times 1384 \text{ jam}$$

$$: 120.477,2 \text{ ton/triwulan}$$

- h. Perhitungan *match factor* alat gali muat dan alat angkut untuk batubara dengan menggunakan *Excavator* PC 400.

1) Triwulan pertama.

Diketahui:

MF = Faktor Keselarasan (*match factor*)

n = Banyak Pengisian Bucket = 10 kali

CTm = Waktu Edar excavator = 21,07 detik

Na = Jumlah alat angkut = 7 unit

Cta = Waktu Edar Alat Angkut = 26,92 menit

$$MF = \frac{n \times CTm \times Na}{CTa \times Nm}$$

$$1 = \frac{10 \times 21,07 \text{ detik} \times Na}{26,92 \text{ menit} \times 1}$$

$$1 = \frac{210,7 \text{ detik} \times Na}{26,92 \text{ menit}}$$

$$1 = \frac{210,7 \text{ detik} \times Na}{1615,2 \text{ detik}}$$

$$Na = \frac{1615,2}{210,7 \text{ detik}}$$

$$Na = 7,7 \text{ Unit}$$

2) Triwulan kedua.

Diketahui:

MF = Faktor Keselarasan (*match factor*)

n = Banyak Pengisian Bucket = 10 kali

CTm = Waktu Edar excavator = 21,07 detik

Na = Jumlah alat angkut = 7 unit

Cta = Waktu Edar Alat Angkut = 27,169 menit

$$MF = \frac{n \times CTm \times Na}{CTa \times Nm}$$

$$1 = \frac{10 \times 21,07 \text{ detik} \times Na}{27,169 \text{ menit} \times 1}$$

$$1 = \frac{210,7 \text{ detik} \times Na}{27,169 \text{ menit}}$$

$$1 = \frac{210,7 \text{ detik} \times Na}{1630,14 \text{ detik}}$$

$$Na = \frac{1630,14}{210,7 \text{ detik}}$$

$$Na = 7,74 \text{ unit}$$

3) Triwulan ketiga.

Diketahui:

MF = Faktor Keselarasan (*match factor*)

n = Banyak Pengisian Bucket = 10 kali

CTm = Waktu Edar excavator = 21,07 detik

Na = Jumlah alat angkut = 7 unit

Cta = Waktu Edar Alat Angkut = 27,635 menit

$$MF = \frac{n \times CTm \times Na}{CTa \times Nm}$$

$$1 = \frac{10 \times 21,07 \text{ detik} \times Na}{27,635 \text{ menit} \times 1}$$

$$1 = \frac{210,7 \text{ detik} \times Na}{27,636 \text{ menit}}$$

$$1 = \frac{210,7 \text{ detik} \times Na}{1658,1 \text{ detik}}$$

$$Na = \frac{1658,1 \text{ detik}}{210,7 \text{ detik}}$$

Na = 7,87 unit.

4) Triwulan keempat.

Diketahui:

MF = Faktor Keselarasan (*match factor*)

n = Banyak Pengisian Bucket = 10 kali

CTm = Waktu Edar excavator = 21,07 detik

Na = Jumlah alat angkut = 7 unit

Cta = Waktu Edar Alat Angkut = 28,585 menit

$$MF = \frac{n \times CTm \times Na}{CTa \times Nm}$$

$$1 = \frac{10 \times 21,07 \text{ detik} \times Na}{28,585 \text{ menit} \times 1}$$

$$1 = \frac{210,7 \text{ detik}}{28,585 \text{ menit}}$$

$$1 = \frac{210,7 \text{ detik}}{1655,1 \text{ detik}}$$

$$1 = \frac{1655,1 \text{ detik}}{210,7 \text{ menit}}$$

$$Na = 7,85 \text{ unit}$$

Berdasarkan data yang didapat lapangan untuk mencapai MF = 1 dari triwulan pertama sampai triwulan keempat seharusnya menggunakan 1 excavator PC 400 dan 7,85 unit dump truck, perusahaan menggunakan 7 unit dump truck karena lokasi loading batubara sempit, untuk serasinya alat kita harus melakukan supaya cycle time alat gali muat lebih diperlambat.

- i. Perhitungan *match factor* alat gali muat dan alat angkut untuk batubara dengan menggunakan *Excavator* PC 800.

1) Triwulan pertama.

Diketahui:

MF = Faktor Keselarasan (*match factor*)

n = Banyak Pengisian Bucket = 8 kali

CTm = Waktu Edar excavator = 22,01 detik

Na = Jumlah alat angkut = 8 unit

Cta = Waktu Edar Alat Angkut = 24,79 menit

$$MF = \frac{n \times CTm \times Na}{CTa \times Nm}$$

$$1 = \frac{8 \times 22,01 \text{ detik} \times Na}{24,79 \text{ menit} \times 1}$$

$$1 = \frac{176,08 \text{ detik}}{24,79 \text{ menit}}$$

$$1 = \frac{176,08 \text{ detik}}{1487,5 \text{ detik}}$$

$$1 = \frac{1487,5 \text{ detik}}{176,08 \text{ detik}}$$

Na = 8,5 unit.

2) Triwulan ketiga.

Diketahui:

MF = Faktor Keselarasan (*match factor*)

n = Banyak Pengisian Bucket = 8 kali

CTm = Waktu Edar excavator = 22,01 detik

Na = Jumlah alat angkut = 8 unit

Cta = Waktu Edar Alat Angkut = 26,044 menit

$$MF = \frac{n \times CTm \times Na}{CTa \times Nm}$$

$$1 = \frac{8 \times 22,01 \text{ detik} \times Na}{26,044 \text{ menit} \times 1}$$

$$1 = \frac{176,08 \text{ detik}}{26,044 \text{ menit}}$$

$$1 = \frac{176,08 \text{ detik}}{1562,64 \text{ detik}}$$

$$1 = \frac{1562,64 \text{ detik}}{176,08 \text{ detik}}$$

Na = 8,87 unit

j. Produktivitas *Buldozer*

$$Q = \frac{20 \times \frac{1}{2} \times 0,574 \times 1,148 \times 60 \times 0,68}{\frac{20}{53,83} + \frac{20}{75,5} + 0,05}$$

$$Q = 51,0038 / \text{jam} \times 1,26 \times 0,9$$

$$Q = 590,82 \text{ ton/ jam}$$

k. Ketersediaan Mekanis

Excavator PC 400

W = jumlah jam kerja alat (259,21 jam)

R = jumlah jam untuk perbaikan (14,11 jam)

S = jumlah jam suatu alat yang tidak dapat dipergunakan (397,80 jam)

$$M.A. = \frac{259,21}{259,21 + 14,11} \times 100\%$$

$$= \frac{259,21}{273,32} \times 100\%$$

$$= 94,84\%$$

$$P.A. = \frac{259,21 + 397,80}{259,21 + 397,80 + 14,11} \times 100\%$$

$$= \frac{657,01}{671,12} \times 100\%$$

$$= 97,9\%$$

$$A.U. = \frac{259,21}{259,21 + 397,80} \times 100\%$$

$$= \frac{259,21}{657,01} \times 100\%$$

$$= 39,45\%$$

$$E.U. = \frac{259,21}{259,21 + 397,80 + 14,11} \times 100\%$$

$$= \frac{259,21}{671,12} \times 100\%$$

$$= 38,62\%$$

1. Excavator PC 800

W = jumlah jam kerja alat (298,25 jam)

R = jumlah jam untuk perbaikan (33,35 jam)

S = jumlah jam suatu alat yang tidak dapat dipergunakan (337,62 jam)

$$M.A. = \frac{298,25}{298,25 + 33,35} \times 100\%$$

$$= \frac{298,25}{331,78} \times 100\%$$

$$= 89,99\%$$

$$P.A. = \frac{298,25 + 337,62}{298,25 + 337,62 + 33,35} \times 100\%$$

$$= \frac{635,87}{669,4} \times 100\%$$

$$= 94,99\%$$

$$A.U. = \frac{298,25}{337,62 + 298,25} \times 100\%$$

$$= \frac{298,25}{635,87} \times 100\%$$

$$= 46,90\%$$

$$E.U. = \frac{298,25}{298,25 + 33,53 + 337,62} \times 100\%$$

$$= \frac{298,25}{669,4} \times 100\%$$

D. Tabel Perhitungan Biaya Tahun 2015

1. Match Factor setelah ditambahkan alat dan jumlah yang digunakan untuk mencapai target.

a. Jumlah alat yang digunakan pada Triwulan Pertama

Tabel.5
Jumlah Alat Triwulan Pertama

URAIAN						TARGET
JENIS ALAT	J. Alat aktual	JJE	Jam Alat	Produksi/Jam	Produksi	PRODUKSI
BULLDOZER						260.000
- D 8 R CoaL Ripping	1	1230	441	590	260.190	
EXCAVATOR & DT						
- EXCAVATOR PC 400 (Ton)	1	1230	755	344,60	260.173	
- <i>Dump Truck</i> Hino	7	1230	755	84,25	445.261	
TOTAL					260.173	

Untuk mencapai target pada triwulan pertama hanya menggunakan 1 alat Excavator dan 7 Dump Truck, jam yang di pakai hanya 755 jam sedangkan buldozer 1 unit dan jam yang terbakar hanya 441 jam.

b. Jumlah alat yang digunakan pada Triwulan kedua

Tabel.6
Jumlah Alat Triwulan Kedua

URAIAN						TARGET
JENIS ALAT	J. Alat aktual	JJE	Jam Alat	Produksi/Jam	Produksi	PRODUKSI
BULLDOZER						818.000
- D 8 R CoaL Ripping	2	1415	694	590	818.920	
EXCAVATOR & DT						
- EXCAVATOR PC 400 (Ton)	2	1415	1187	344,60	818.080	
- Dump Truck Hino	14	1415	1187	82,92	1.377.965	
TOTAL						818.080

Untuk mencapai target pada triwulan pertama hanya menggunakan 2 alat Excavator PC 400 dan 14 Dump Truck, jam yang di pakai hanya 1187 jam sedangkan buldozer 2 unit dan jam yang terbakai hanya 694 jam .

c. Jumlah alat yang digunakan pada Triwulan ketiga

Tabel 7
Jumlah Alat Triwulan Ketiga

URAIAN						TARGET
JENIS ALAT	J. Alat aktual	JJE	Jam Alat	Produksi/Jam	Produksi	PRODUKSI
BULLDOZER						1.134.000
- D 8 R CoaL Ripping	2	1384	961	590	1.133.980	
EXCAVATOR & DT						
- EXCAVATOR PC 800 (Ton)	2	1384	1224	463,55	1.134.770	
- Dump Truck Hino	16	1384	1224	87,05	1.704.787	
TOTAL						1.134.770

Untuk mencapai target pada triwulan pertama hanya menggunakan 2 alat Excavator PC 800 dan 16 Dump Truck, jam yang di pakai hanya 1224 jam sedangkan buldozer 2 unit dan jam yang terbakai hanya 961 jam.

d. Jumlah alat yang digunakan pada Triwulan keempat

Tabel 8
Jumlah Alat Triwulan Keempat

URAIAN						TARGET
JENIS ALAT	J. Alat aktual	JJE	Jam Alat	Produksi/Jam	Produksi	PRODUKSI
BULLDOZER						908.000
- D 8 R CoaL Ripping	2	1399	770	590	908.600	
EXCAVATOR & DT						
- EXCAVATOR PC 400 (Ton)	2	1399	1318	344,6	908.366	
- Dump Truck Hino	14	1399	1318	79,34	1.463.982	
TOTAL						908.366

Untuk mencapai target pada triwulan pertama hanya menggunakan 2 alat Excavator PC 400 dan 14 Dump Truck, jam yang di pakai hanya 1318 jam sedangkan buldozer 2 unit dan jam yang terbakai hanya 770 jam .

2. Biaya sewa Alat

Tabel. 9

Biaya Sewa Alat Triwulan Pertama						
Alat	Jumlah Alat	Jam Jalan	Tarif Dasar		Harga Dolar	Biaya Sewa
			USD\$	Rupih		Pertriwulan
Buldozer 375 A	1	441	82,6	Rp934.804	14.000	Rp 922.220.964
Excavator 400	1	755	41,8	Rp540.930		Rp 408.402.150
Excavator 800						
total						Rp1.330.623.114

Tabel. 10

Biaya Sewa Alat Triwulan Kedua						
Alat	Jumlah Alat	Jam Jalan	Tarif Dasar		Harga Dolar	Biaya Sewa
			USD\$	Rupih		Pertriwulan
Buldozer 375 A	2	694	82,6	Rp934.804	14.000	Rp2.902.591.152
Excavator 400	2	1187	41,8	Rp540.930		Rp1.284.167.820
Excavator 800						
total						Rp4.186.758.972

Tabel. 11

Biaya Sewa Alat Triwulan Ketiga						
Alat	Jumlah Alat	Jam Jalan	Tarif Dasar		Harga Dolar	Biaya Sewa
			USD\$	Rupih		Pertriwulan
Buldozer 375 A	2	961	82,6	Rp 934.804	14.000	Rp 4.019.294.088
Excavator 400	0		0			
Excavator 800	2	1224	67,3	Rp 1.096.709		Rp 2.684.743.632
total						Rp 6.704.037.720

Tabel. 12

Biaya Sewa Alat Triwulan Keempat						
Alat	Jumlah Alat	Jam Jalan	Tarif Dasar		Harga Dolar	Biaya Sewa
			USD\$	Rupih		Pertriwulan
Buldozer 375 A	2	770	82,6	Rp 934.804	14.000	Rp 3.220.454.160
Excavator 400	2	1318	41,8	Rp 540.930		Rp 1.425.891.480
Excavator 800	0					
total						Rp 4.646.345.640

Tabel. 13

Biaya Sewa Tahun 2015	
Triwulan	Biaya Sewa
Pertama	Rp 1.330.623.114
Kedua	Rp 4.186.758.972
Ketiga	Rp 6.704.037.720
Keempat	Rp 4.646.345.640
Total	Rp 16.867.765.446

3. Biaya Produksi

Tabel. 14

Biaya Produksi Pertriwulan Tahun 2015					
Triwulan	Produksi	Tarif Dasar		Harga \$	Harga Produksi
		US \$/ton	Rp/ton		
Pertama	260.173	0,366	7.960	14.000	Rp 3.404.103.532
Kedua	818.080	0,372	8.116		Rp 6.639.540.526
Ketiga	1.134.770	0,372	8.116		Rp 9.209.796.566
Keempat	908.366	0,379	8.240		Rp 7.484.932.544
Total					Rp 26.738.373.169

4. Biaya Total tahun 2015

Tabel. 15

Total Biaya Tahun 2015	
Jenis	Biaya
Biaya Produksi	Rp 26.738.373.169
Biaya Sewa Alat	Rp 16.867.765.446
Total	Rp 43.606.138.615

5. Biaya *Operaning Cost*

a. Triwulan Pertama

Tabel. 16

OPERATING COST D 375A-5					
Kurs Dollar	Rp 14.000,00				
Fuel	Rp 11.000,00				
Crank Case	Rp 32.813,00				
Oil Transmision	Rp 40.695,00				
Final Drive Oil	Rp 15.500,00				
Hydraulic Control Oil	Rp 48.746,00				
Grease (KG)	Rp 40.744,00				
Item	Jam/Triwulan 1	Penggunaan	Harga/Lt	Harga/triwulan	
Fuel	441	65,3 lt/jam	Rp 11.000,00	Rp 316.770.300	
Crank Case		0,12 lt/jam	Rp 32.813,00	Rp 1.736.464	
Oil Transmision		0,15 lt/jam	Rp 40.695,00	Rp 2.691.974	
Final Drive Oil		0,07 lt/jam	Rp 15.500,00	Rp 478.485	
Hydraulic Control Oil		0,06 lt/jam	Rp 48.746,00	Rp 1.289.819	
Grease (KG)		0,04	Rp 40.744,00	Rp 718.724	
Operator Salary				Rp 8.000.000	
Total (Rupiah)				Rp 331.685.767	
Total (\$)				23.692	

Tabel. 17

Excavator PC 400					
Kurs Dollar	Rp 14.000,00				
Fuel	Rp 11.000,00				
Crank Case	Rp 32.813,00				
Oil Transmision	Rp 40.695,00				
Final Drive Oil	Rp 15.500,00				
Hydraulic Control Oil	Rp 48.746,00				
Grease (KG)	Rp 40.744,00				
Item	Jam/Triwulan 1	Penggunaan	Harga/Lt	Harga/triwulan	
Fuel	755	28,9 lt/jam	Rp 11.000,00	Rp 140.193.900	
Crank Case		0,08 lt/jam	Rp 32.813,00	Rp 1.157.643	
Oil Transmision		0,02 lt/jam	Rp 40.695,00	Rp 358.930	
Final Drive Oil		0,011 lt/jam	Rp 15.500,00	Rp 75.191	
Hydraulic Control Oil		0,05 lt/jam	Rp 48.746,00	Rp 1.074.849	
Grease (KG)		0,12 lt/jam	Rp 40.744,00	Rp 2.156.172	
Operator Salary				Rp 8.000.000	
Total (Rupiah)				Rp 153.016.685	
Total (\$)				10.930	

Tabel. 18

Dump Truck Hino						
Kurs Dollar	Rp 14.000,00			kecepatan	20,4	km/jam
Fuel	Rp 11.000,00			Handbook	26	liter/jam
Crank Case	Rp 32.813,00				1,27	liter/km
Oil Transmision	Rp 40.695,00					
Final Drive Oil	Rp 15.500,00					
Hydraulic Control Oil	Rp 48.746,00					
Grease (KG)	Rp 40.744,00					
Item	Jam/Triwulan 1	Penggunaan	Harga/Lt	Jumlah Alat	Harga/triwulan	
Fuel	755	26 lt/jam	Rp 11.000,00	7	Rp 882.882.000	
Crank Case		0,12 lt/jam	Rp 32.813,00		Rp 12.155.248	
Oil Transmision		0,05 lt/jam	Rp 40.695,00		Rp 6.281.273	
Final Drive Oil		0,02 lt/jam	Rp 15.500,00		Rp 956.970	
Hydraulic Control Oil		0,1 lt/jam	Rp 48.746,00		Rp 15.047.890	
Grease (KG)		0,16 lt/jam	Rp 40.744,00		Rp 20.124.276	
Operator Salary					Rp 6.000.000	
Total (Rupiah)					Rp 943.447.658	
Total (\$)					67.389	

b. Triwulan Kedua

Tabel. 19

OPERATING COST D 375A-5					
Kurs Dollar	Rp 14.000,00				
Fuel	Rp 11.000,00				
Crank Case	Rp 32.813,00				
Oil Transmission	Rp 40.695,00				
Final Drive Oil	Rp 15.500,00				
Hydraulic Control Oil	Rp 48.746,00				
Grease (KG)	Rp 40.744,00				
Item	Jam/Triwulan 1	Penggunaan	Harga/Lt	Jumlah Alat	Harga/triwulan
Fuel	694	65,3 lt/jam	Rp 11.000,00	2	Rp 997.000.400
Crank Case		0,12 lt/jam	Rp 32.813,00		Rp 5.465.333
Oil Transmission		0,15 lt/jam	Rp 40.695,00		Rp 8.472.699
Final Drive Oil		0,07 lt/jam	Rp 15.500,00		Rp 1.505.980
Hydraulic Control Oil		0,06 lt/jam	Rp 48.746,00		Rp 4.059.567
Grease (KG)		0,04 lt/jam	Rp 40.744,00		Rp 2.262.107
Operator Salary					Rp 8.000.000
Total (Rupiah)					Rp 1.026.766.086
Total (\$)					73.340

Tabel. 20

Excavator PC 400					
Kurs Dollar	Rp 14.000,00				
Fuel	Rp 11.000,00				
Crank Case	Rp 32.813,00				
Oil Transmission	Rp 40.695,00				
Final Drive Oil	Rp 15.500,00				
Hydraulic Control Oil	Rp 48.746,00				
Grease (KG)	Rp 40.744,00				
Item	Jam/Triwulan 1	Penggunaan	Harga/Lt	Jumlah Alat	Harga/triwulan
Fuel	1187	28,9 lt/jam	Rp 11.000,00	2	Rp 441.245.200
Crank Case		0,08 lt/jam	Rp 32.813,00		Rp 3.643.556
Oil Transmission		0,02 lt/jam	Rp 40.695,00		Rp 1.129.693
Final Drive Oil		0,011 lt/jam	Rp 15.500,00		Rp 236.654
Hydraulic Control Oil		0,05 lt/jam	Rp 48.746,00		Rp 3.382.972
Grease (KG)		0,12 lt/jam	Rp 40.744,00		Rp 6.786.321
Operator Salary					Rp 8.000.000
Total (Rupiah)					Rp 464.424.396
Total (\$)					33.173

Tabel. 21

Dump Truck						
Kurs Dollar	Rp 14.000,00				Kecepatan	20,56 km/jam
Fuel	Rp 11.000,00				Handbook	26 liter/jam
Crank Case	Rp 32.813,00					1,26 liter/km
Oil Transmision	Rp 40.695,00					
Final Drive Oil	Rp 15.500,00					
Hydraulic Control Oil	Rp 48.746,00					
Grease (KG)	Rp 40.744,00					
Item	Jam/Triwulan 1	Penggunaan	Harga/Lt	Jumlah Alat	Harga/triwulan	
Fuel	1187	26 lt/jam	Rp 11.000,00	14	Rp 2.778.776.000	
Crank Case		0,12 lt/jam	Rp 32.813,00		Rp 38.257.333	
Oil Transmision		0,05 lt/jam	Rp 40.695,00		Rp 19.769.631	
Final Drive Oil		0,02 lt/jam	Rp 15.500,00		Rp 3.011.960	
Hydraulic Control Oil		0,1 lt/jam	Rp 48.746,00		Rp 47.361.614	
Grease (KG)		0,16 lt/jam	Rp 40.744,00		Rp 4.524.214	
Operator Salary					Rp 6.000.000	
Total (Rupiah)					Rp 2.897.700.751	
Total (\$)					206.979	

c. Triwulan ketiga

Tabel.22

OPERATING COST D 375A-5						
Kurs Dollar	Rp 14.000,00					
Fuel	Rp 11.000,00					
Crank Case	Rp 32.813,00					
Oil Transmision	Rp 40.695,00					
Final Drive Oil	Rp 15.500,00					
Hydraulic Control Oil	Rp 48.746,00					
Grease (KG)	Rp 40.744,00					
Item	Jam/Triwulan 1	Penggunaan	Harga/Lt	Jumlah Alat	Harga/triwulan	
Fuel	961	65,3 lt/jam	Rp 11.000,00	2	Rp 1.380.572.600	
Crank Case		0,12 lt/jam	Rp 32.813,00		Rp 7.567.990	
Oil Transmision		0,15 lt/jam	Rp 40.695,00		Rp 11.732.369	
Final Drive Oil		0,07 lt/jam	Rp 15.500,00		Rp 2.085.370	
Hydraulic Control Oil		0,06 lt/jam	Rp 48.746,00		Rp 5.621.389	
Grease (KG)		0,04 lt/jam	Rp 40.744,00		Rp 3.132.399	
Operator Salary					Rp 8.000.000	
Total (Rupiah)					Rp 1.418.712.116	
Total (\$)					101.337	

Tabel. 23

Excavator PC 800					
Kurs Dollar	Rp 14.000,00				
Fuel	Rp 11.000,00				
Crank Case	Rp 32.813,00				
Oil Transmission	Rp 40.695,00				
Final Drive Oil	Rp 15.500,00				
Hydraulic Control Oil	Rp 48.746,00				
Grease (KG)	Rp 40.744,00				
Item	Jam/Triwulan 1	Penggunaan	Harga/Lt	Jumlah Alat	Harga/triwulan
Fuel	1224	37,9 lt/jam	Rp 11.000,00	2	Rp 801.281.800
Crank Case		0,12 lt/jam	Rp 32.813,00		Rp 7.567.990
Oil Transmission		0,05 lt/jam	Rp 40.695,00		Rp 3.910.790
Final Drive Oil		0,02 lt/jam	Rp 15.500,00		Rp 595.820
Hydraulic Control Oil		0,1 lt/jam	Rp 48.746,00		Rp 9.368.981
Grease (KG)		0,16 lt/jam	Rp 40.744,00		Rp 12.529.595
Operator Salary					Rp 8.000.000
Total (Rupiah)					Rp 843.254.976
Total (\$)					60.232

Tabel. 24

Dump Truck Hino							
Kurs Dollar	Rp 14.000,00				Kecepatan	22,44	km/jam
Fuel	Rp 11.000,00				Handbook	26	liter/jam
Crank Case	Rp 32.813,00					1,16	liter/km
Oil Transmission	Rp 40.695,00						
Final Drive Oil	Rp 15.500,00						
Hydraulic Control Oil	Rp 48.746,00						
Grease (KG)	Rp 40.744,00						
Item	Jam/Triwulan 1	Penggunaan	Harga/Lt	Jumlah Alat	Harga/triwulan		
Fuel	1224	26 lt/jam	Rp 11.000,00	16	Rp 4.397.536.000		
Crank Case		0,08 lt/jam	Rp 32.813,00		Rp 40.362.615		
Oil Transmission		0,02 lt/jam	Rp 40.695,00		Rp 12.514.526		
Final Drive Oil		0,011 lt/jam	Rp 15.500,00		Rp 2.621.608		
Hydraulic Control Oil		0,05 lt/jam	Rp 48.746,00		Rp 37.475.925		
Grease (KG)		0,12 lt/jam	Rp 40.744,00		Rp 75.177.569		
Operator Salary					Rp 6.000.000		
Total (Rupiah)					Rp 4.571.688.244		
Total (\$)					326.549		

d. Triwulan Keempat

Tabel. 25

OPERATING COST D 375A-5						
Kurs Dollar	Rp 14.000,00					
Fuel	Rp 11.000,00					
Crank Case	Rp 32.813,00					
Oil Transmision	Rp 40.695,00					
Final Drive Oil	Rp 15.500,00					
Hydraulic Control Oil	Rp 48.746,00					
Grease (KG)	Rp 40.744,00					
Item	Jam/Triwulan 1	Penggunaan	Harga/Lt	Jumlah Alat	Harga/triwulan	
Fuel	770	65,3 lt/jam	Rp 11.000,00	2	Rp 1.106.182.000	
Crank Case		0,12 lt/jam	Rp 32.813,00		Rp 6.063.842	
Oil Transmision		0,15 lt/jam	Rp 40.695,00		Rp 9.400.545	
Final Drive Oil		0,07 lt/jam	Rp 15.500,00		Rp 1.670.900	
Hydraulic Control Oil		0,06 lt/jam	Rp 48.746,00		Rp 4.504.130	
Grease (KG)		0,04 lt/jam	Rp 40.744,00		Rp 2.509.830	
Operator Salary					Rp 8.000.000	
Total (Rupiah)					Rp 1.138.331.248	
Total (\$)					81.309	

Tabel. 26

Excavator PC 400					
Kurs Dollar	Rp 14.000,00				
Fuel	Rp 11.000,00				
Crank Case	Rp 32.813,00				
Oil Transmision	Rp 40.695,00				
Final Drive Oil	Rp 15.500,00				
Hydraulic Control Oil	Rp 48.746,00				
Grease (KG)	Rp 40.744,00				
Item	Jam/Triwulan 1	Penggunaan	Harga/Lt	Jumlah Alat	Harga/triwulan
Fuel	1318	28,9 lt/jam	Rp 11.000,00	2	Rp 489.566.000
Crank Case		0,08 lt/jam	Rp 32.813,00		Rp 4.042.562
Oil Transmission		0,02 lt/jam	Rp 40.695,00		Rp 1.253.406
Final Drive Oil		0,011 lt/jam	Rp 15.500,00		Rp 262.570
Hydraulic Control Oil		0,05 lt/jam	Rp 48.746,00		Rp 3.753.442
Grease (KG)		0,12 lt/jam	Rp 40.744,00		Rp 7.529.491
Operator Salary					Rp 8.000.000
Total (Rupiah)					Rp 514.407.471
Total (\$)					36.743

Tabel. 27

Dump Truck Hino							
Kurs Dollar	Rp 14.000,00				Kecepatan	20,7	km/jam
Fuel	Rp 11.000,00				Handbook	26	liter/jam
Crank Case	Rp 32.813,00					1,26	liter/km
Oil Transmission	Rp 40.695,00						
Final Drive Oil	Rp 15.500,00						
Hydraulic Control Oil	Rp 48.746,00						
Grease (KG)	Rp 40.744,00						
Item	Jam/Triwulan 1	Penggunaan	Harga/Lt	Jumlah Alat	Harga/triwulan		
Fuel	1318	26 lt/jam	Rp 11.000,00	14	Rp 3.083.080.000		
Crank Case		0,12 lt/jam	Rp 32.813,00		Rp 42.446.897		
Oil Transmission		0,05 lt/jam	Rp 40.695,00		Rp 21.934.605		
Final Drive Oil		0,02 lt/jam	Rp 15.500,00		Rp 3.341.800		
Hydraulic Control Oil		0,1 lt/jam	Rp 48.746,00		Rp 52.548.188		
Grease (KG)		0,16 lt/jam	Rp 40.744,00		Rp 70.275.251		
Operator Salary					Rp 6.000.000		
Total (Rupiah)					Rp 3.279.626.741		
Total (\$)					234.259		

e. Total Biaya Operating Cost

Tabel. 28

Operating Cost Tahun 2015	
Triwulan	Biaya
Triwulan Pertama	Rp 1.428.150.109
Triwulan Kedua	Rp 4.388.891.233
Triwulan Ketiga	Rp 6.833.655.336
Triwulan Keempat	Rp 4.932.365.460
Total	Rp 17.583.062.138

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan uraian laporan kerja praktek diatas, maka dapat diambil kesimpulan yaitu:

1. *Match Factor* pada triwulan pertama menggunakan 1 *excavator* PC 400 dengan 7 *dump truck* triwulan kedua menggunakan 2 *excavator* PC 400 dengan 14 *dump truck*, pada triwulan ketiga 2 *excavator* PC 800 dan 16 *dump truck*, dan triwulan keempat menggunakan 2 *excavator* PC 400 dengan 14 *dump truck*, karena lokasi loadingnya sempit dan jalan hanya satu jalur, sedangkan untuk singkronnya alat menggunakan 1 *Excavator* PC 400 8 *dump truck* dan *Excavator* PC 800 dengan 9 *dump truck*, tapi satu *dump truck* tidak berkerja full.
2. Produksi batubara triwulan pertama adalah 260.000 ton sedangkan biaya pada triwulan pertama Rp. 4.734.726.646 dan biaya operating cost sebesar Rp. 666.850.445
3. Biaya produksi dan sewa alat batubara pada triwulan kedua sampai triwulan empat sebesar Rp. 15.537.142.332 sedangkan operating cost sebesar Rp. 23.334.269.637 dan biaya operating cost Rp 5.375.896.293

B. Saran

Untuk meningkat produktivitas alat agar efisiensi dapat mencapai target, maka beberapa saran yang dapat disampaikan antara lain sebagai berikut.

1. Meningkatkan produksi aktual masing-masing alat gali muat di Muara Tiga Besar Selatan harus dimaksimalkan dengan cara memaksimalkan kerja *ripping bulldozer* sehingga alat gali muat muat bekerja efisiensi tanpa harus melakukan penggalian sendiri yang mana harus dilakukan oleh *bulldozer ripping*. Pada penambangan untuk tahun 2016 di Muara Tiga Besar Selatan, sebaiknya mengikuti produktivitas rencana, karena itu akan lebih menghemat biaya dan jam efektif.
2. Mempersiapkan alat penunjang penambangan seperti *Compactor grader*, *water tank*, pompa adalah yang wajib dilakukan demi tercapainya target dan keselamatan kerja.
3. Selalu melakukan perbaikan jalan, supaya produksinya meningkat.

DAFTAR PUSTAKA

- Howard L. Hartman. (1992), "*SME Mining Engineering Handbook*", *Society for Mining, Metallurgy, and Exploration, Inc.* : Littleton, Colorado.
- Pangayona, 2014, “ Optimalisasi Transortasi Overburden Ke Back Filling Area” *Skripsi Tidak diterbitkan*. Palembang. Unsri.
- PT. Bukit Asam, Tbk, (<http://www.ptba.co.id>, diakses tanggal 2 Maret 2015)
- Prodjosumarto, Partanto, 1996, “*Pemindahan Tanah Mekanis*”, Jurusan Teknik Pertambangan, Institut Teknologi Bandung.
- Sugiono. 2008. “Metode Penelitian Pendidikan”. Bandung. Alfabeta
- Yanto, Indonesianto, 2005, “*Pemindahan Tanah Mekanis*”, Teknik Pertambangan – FTN, UPN “Veteran” Yogyakarta.
- _____, 2013, “*Pemindahan Tanah Mekanis*”, Teknik Pertambangan-FTN, UPN “Veteran” Yogyakarta.
- _____, 2009, “*Specification and Application Handbook*“, 28th Edition, Komatsu Ltd.