

PROYEK AKHIR

**“Optimalisasi Produksi Overburden Di Fleet 1 Pit 1 Timur Banko Barat
PT. Bukit Asam, Tbk. Unit Penambangan Tanjung Enim, Sumatera Selatan”**

***Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Dalam Menyelesaikan Program D3 Teknik Pertambangan***



Oleh:

Nama : Emil Zarly
NIM : 2016/16080023

Konsentrasi : Pertambangan Umum
Program Studi : D3 Teknik Pertambangan
Jurusan : Teknik Pertambangan

**JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2021**

LEMBAR PENGESAHAN

PROYEK AKHIR

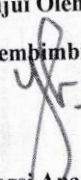
"Optimalisasi Produksi *Overburden* di *Fleet 1 Pit 1* Timur Banko Barat PT.Bukit Asam, Tbk. Unit Penambangan Tanjung Enim, Sumatera Selatan"

Oleh:

Nama	: EMIL ZARLY
No.BP	: 2016/16080023
Konsentrasi	: Pertambangan Umum
Program Studi	: D-3 Teknik Pertambangan

Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing,


Yoszi Mingsi Anaperta, S.T., M.T
NIP. 19790304 200801 2 010

Diketahui Oleh:

Ketua Jurusan
Teknik Pertambangan


Dr. Fadhilah, S.Pd., M.Si.
NIP. 19721213 200012 2 001

Ketua Program Studi
D3 Teknik Pertambangan


Yoszi Mingsi Anaperta, S.T., M.T
NIP. 19790304 200801 2 010

LEMBAR PENGESAHAN UJIAN

PROYEK AKHIR

Dinyatakan Lulus Oleh Tim Penguji Proyek Akhir

Program Studi D-3 Teknik Pertambangan

“Optimalisasi Produksi Overburden Di Fleet 1 Pit 1 Timur Banko Barat PT. Bukit Asam, Tbk. Unit Penambangan Tanjung Enim, Sumatera Selatan”

Oleh :

Nama : Emil Zarly
BP/NIM : 2016/16080023
Konsentrasi : Tambang Umum
Program Studi : D-3 Teknik Pertambangan

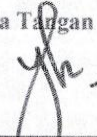
Padang, 10 Februari 2021

Tim Penguji :

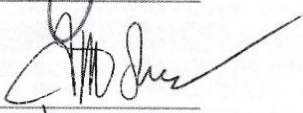
Nama :

Tanda Tangan

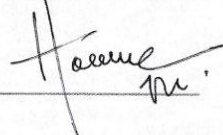
1. Yoszi Mingsi Anaperta, S.T., M.T

1. 

2. Ansosr, S.T., M.T

2. 

3. Harizona Aulia Rahman, S.T., M.Eng

3. 



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN

Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang 25131

Telephone: FT: (0751)7055644, 445118 Fax: 7055644

Homepage: <http://pertambangan.ft.unp.ac.id> E-mail: [mining@ft.unp.ac.id](mailto: mining@ft.unp.ac.id)

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : EMIL ZARLY
NIM/TM : 16080023 / 2008
Program Studi : DM
Jurusan : Teknik Pertambangan
Fakultas : FT UNP

Dengan ini menyatakan, bahwa Tugas Akhir/Proyek Akhir saya dengan Judul :

"Optimalisasi Produksi Overburden di Fleet 1 pit 1 timur
Banko Barat PT. Bukit Aram, Tbk. Unit Pertambangan
Tanjung Enim, Sumatera Selatan."

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 Universitas Negeri Padang maupun di masyarakat dan negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang,

yang membuat pernyataan,

Diketahui oleh,
Ketua Jurusan Teknik Pertambangan

Dr. Fadhilah, S.Pd., M.Si.
NIP. 19721213 200012 2 001



EMIL ZARLY

BIODATA

A. Data Diri

Nama Lengkap : EmilZarly
No. Buku Pokok : 2016 / 16080023
Tempat / Tanggal Lahir : Bukittinggi / 14Juni 1996
Jenis Kelamin : Laki-laki
Nama Ayah : Nazaruddin
Nama Ibu : Ellysades
Jumlah Bersaudara : 4 (Empat)
Alamat :Koto Tuo, Koto Kaciak,
Kecamatan Bonjol,
Kabupaten Pasaman, Sumatera Barat.
Alamat e-mail/ telp :emilzarly861@gmail.com / 0823-1061-3674



B. Data Pendidikan

Sekolah Dasar : SDN 02 KOTO KACIAK
Sekolah Menengah Pertama: SMPN 2 BONJOL
Sekolah Menengah Atas : SMAN 1 BONJOL
Perguruan Tinggi : UNIVERSITAS NEGERI PADANG

C. Praktek Lapangan Industri

Tempat PLI : PT. Semen Padang
Tanggal PLI : 25 Februaris.d 25 Maret 2019
Topik Proyek Akhir :“Optimalisasi Produksi *Overburden* Di *Fleet 6 Pit*
1 Timur Banko Barat PT. Bukit Asam, Tbk. Unit
Penambangan Tanjung Enim, Sumatera Selatan”

RINGKASAN

Optimalisasi Produksi *Overburden* Di *Fleet 1 Pit 1* Timur Banko Barat PT. Bukit Asam, Tbk. Unit Penambangan Tanjung Enim, Sumatera Selatan

(Emil Zarly, 2021)

Kegiatan penambangan batubara oleh PT. Bukit Asam yang berlokasi di Tanjung Enim, Sumatera Selatan, menggunakan sistem tambang terbuka yang dengan metode konvensional. Setelah kegiatan pengupasan tanah penutup (*overburden*) maka kegiatan penambangan dilanjutkan dengan penggalian, pemuatan dan pengangkutan. Kombinasi Alat yang digunakan adalah 1 unit alatgali-muat *Excavator* Liebherr 9100 dengan 4 unit HD Cat 777E sebagai alat angkut.

Target produksi *overburden* pada *fleet 1 Pit 1* Timur Banko Barat adalah sebesar 175.000 bcm/hulan, sedangkan dari hasil perhitungan aktual, didapatkan hasil produksi sebesar 171.016,15Bcm/bulan untuk alat gali-muat dan untuk alat angkut 170.794,44bcm/bulan, hal ini dikarenakan waktu kerja efektif yang tidak dimanfaatkan dengan baik sehingga produksi yang dihasilkan oleh alatmuat dan alat angkut belum mampu mencapai target produksi.

Dalam upaya meningkatkan produksi alat muat dan alat angkut, dilakukan dengan cara melakukan pengurangan terhadap waktu hambatan yang dapat ditekan maka akan dapat meningkatkan waktu kerja efektif, dari peningkatan efisiensi kerja diperoleh efisiensi kerja alat muat yang semula 58 % meningkat menjadi 60 % dan efisiensi kerja alat angkut yang semula 62 % meningkat menjadi 65 %. Maka produksi alat muat meningkat 171.016,15bcm/bulan menjadi 176.912,31 bcm/bulan. Sedangkan produksi pada alat angkut meningkat dari 170.794,44 bcm/bulan menjadi 179.064,12 bcm/bulan.

Kata kunci : *Produktivitas, waktuhambatan, efisiensikerja*

ABSTRACT

Optimization of Overburden Production in Fleet 1 Pit 1 Timur Banko Barat PT. Bukit Asam (Persero) Tbk. TanjungEnim, South Sumatera

(Emil Zarly, 2021)

Coal mining activities by PT. Bukit Asam which is located in TanjungEnim, South Sumatra, uses an open pit mining system with conventional methods. After the overburden stripping, mining activities are continued with excavation, loading and transportation. The combination of tools used is 1 unit of excavator Liebherr 9100 with 4 units of HD Cat 777E as transportation means.

The production target for overburden on the 1 Pit 1 Timur Banko Barat fleet is 175,000 bcm / month, while from the actual calculation results, the production results are 171,016.15 Bcm / month for dig-and-load equipment and 170,794.44 bcm / month for conveyances. this is because the effective working time is not utilized properly so that the production produced by loading and transportation means has not been able to reach the production target. In an effort to increase the production of loading equipment and transportation equipment, this is done by reducing the time constraints that can be suppressed so that it will be able to increase the effective working time, from the increase in work efficiency, the work efficiency of the loading equipment is obtained from 58% to 60% and the work efficiency of the tools transportation which was originally 62% increased to 65%. Then the production of loading equipment increased 171,016.15 bcm / month to 176,912.31bcm / month. Meanwhile, production on transportation equipment increased from 170,794.44 bcm / month to 179,064.12 bcm / month. Keywords: Productivity, time constraints, work efficiency.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir ini, penyusunan laporan dibuat untuk memenuhi persyaratan matakuliah Proyek Akhir yang dilaksanakan pada Semester Juli - Desember 2020.

Dalam proses penyusunan laporan, dilakukan berdasarkan data hasil pengamatan dan tinjauan langsung yang dilakukan di PT. Bukit Asam (persero) Tbk, unit Pertambangan Tanjung Enim Provinsi Sumatera Selatan, selain itu juga berdasarkan referensi pustaka dari perusahaan, serta buku panduan Proyek Akhir di Universitas Negeri Padang, dalam menyelesaikan semua kegiatan ini, penulis di bantu oleh beberapa pihak, Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya atas fasilitas, saran, serta bimbingannya dengan penghargaan setinggi-tingginya kepada:

1. Kedua orang tua yang selalu memberikan semangat serta memanjatkan do'a agar penulis dapat menyelesaikan kegiatan Proyek Akhir ini.
2. Ibu Dr. Fadhilah, S.Pd, M.Si sebagai Ketua Jurusan Teknik Pertambangan FT UNP.
3. Ibu Yoszi Mingsi Anaperta, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing Proyek Akhir.
4. Bapak Arviyan Arifin selaku Direktur Utama PT. Bukit Asam Tbk.
5. Bapak M. Rachfiandi, selaku Manajer Penambangan Banko Barat.
6. Bapak Mirwan Fahlevi selaku Pembimbing lapangan.

7. Bapak - bapak Supervisor, staff satuan kerja Swakelola dan seluruh karyawan PT. Bukit Asamtbk, yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan ini.
8. Para Dosen, Teknisi, Staf jurusan teknik pertambangan yang telah banyak memberikan ilmu pengetahuan, pengalaman dan bantuannya sehingga dapat terselesaikan laporan Proyek Akhir ini.
9. Serta kepada seluruh rekan - rekan yang seperjuangan yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan ini jauh dari sempurna, baik dari segi penyusunan, bahasa, ataupun penulisannya. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun.

Akhir kata penulis mengucapkan terimakasih dan semoga Laporan Proyek Akhir ini bermanfaat terutama untuk penulis sendiri, perusahaan dan bagi yang membaca.

Padang, Januari 2021

Emil Zarly

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
BIODATA.....	ii
RINGKASAN	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	
A. LatarBelakang	1
B. IdentifikasiMasalah.....	3
C. Batasan Masalah.....	3
D. RumusanMasalah	4
E. TujuanPenelitian	4
F. Manfaatpenelitian.....	5
BAB II TINJAUAN UMUM	
A. Deskripsi Perusahaan	6
1. Sejarah Perusahaan.....	6
2. Struktur Organisasi.....	8
3. Lokasi dan Kesampaian Daerah.....	9
4. Iklim dan Curah Hujan.....	11
5. Geologi Regional Daerah Penambangan.....	12

B. Kajian Teoritis	20
1. Pengupasan Tanah Pucuk.....	20
2. Pengupasan Tanah Penutup.....	20
3. Pemuatan dan Pengangkutan.....	21
4. Penimbunan.....	25
5. Faktor yang Mempengaruhi Produksi Alat	26
6. Optimalisasi Produksi	37
C. Kerangka Konseptual Penelitian.....	37
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
A. Jadwal penelitian	38
B. Jenis Studi Kasus.....	39
C. Pengumpulan Data	39
D. Diagram Penelitian Penelitian.....	44
BAB IV PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	45
B. Analisis.....	56
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan	92
B. Saran.....	93
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Struktur Organisasi PT Bukit Asam.....	8
Gambar 2. Kesampaian Daerah PT Bukit Asam.....	9
Gambar 3. Wilayah Penambangan PT Bukit Asam	11
Gambar 4.Peta Geologo Regional.....	13
Gambar 5. Stratigrafi Daerah Banko Barat	16
Gambar 6. Stratigrafi dan Lithologi	19
Gambar 7. Posisi Alat GaliMuat	22
Gambar 8. Posisi Alat Angkut	23
Gambar 9. Posisi Pemuatan Frontal.....	24
Gambar 10. Posisi Pemuatan paraler	25
Gambar 11.Grafik Match Factor	36

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Luas Wilayah Kuasa Penambangan.....	10
Tabel 2. Jadwal Penelitian	38
Tabel3.Alat yang Digunakan	45
Tabel4.Waktu Kerja	46
Tabel 5. Waktu Hambatan Alat Gali Muat	47
Tabel 6. Waktu HambatanAlat Angkut.....	48
Tabel 7. Efektivitas Alat	52
Tabel 8. Perbaikan Waktu Hambatan Alat Gali Muat	70
Tabel 9. PerbaikanWaktu Hambatan Alat Angkut.....	84
Tabel 10. Efektivitas Alat Setelah Perbaikan.....	87
Tabel 11. Hasil Produksi Alat Gali Muat Setelah Perbaikan	90
Tabel 12. Hasil Produksi Alat Angkut Setelah Perbaikan	91

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran A. Faktor Koreksi Bucket
- Lampiran B. Swell Factor
- Lampiran C. Spesifikasi Alat GaliMuat
- Lampiran D. Spesifikasi Alat Angkut
- Lampiran E. Waktu Edar Alat GaliMuat
- Lampiran F. Waktu Edar Alat Angkut
- Lampiran G. Waktu Kerja Perminggu
- Lampiran H. Jam Jalan Efektif
- Lampiran I. Data Hambatan Alat Gali
- Lampiran J. Data Hambatan Alat Angkut
- Lampiran K. Data Curah Bulan Maret 2019

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pengupasan tanah penutup (*stripping overburden*) merupakan salah satu kegiatan awal pada proses penambangan, kegiatan ini sangat mempengaruhi kegiatan penambangan batubara (*coal getting*) dimana jika kegiatan *stripping overburden* berjalan lancar dan tepat waktu, maka produktivitas *coal getting* akan meningkat, begitu juga sebaliknya

Waktu edar, nilai fill factor dan jam kerja alat gali-muat dan alat angkut yang bekerja di lapangan juga berpengaruh untuk peningkatan produksi. Semakin lama waktu edar maka produksi akan menurun dan semakin rendah efisiensi jam kerja alat maka produksi juga akan semakin kecil. Banyaknya waktu yang hilang di lapangan yang disebabkan oleh faktor alat itu sendiri, faktor manusia, dan faktor alam dapat mempengaruhi *working hours*, *standby hours*, *repair hours*, *working hours*. Sehingga berpengaruh terhadap tingkat kinerja alat mekanis untuk mencapai target produksi yang telah direncanakan

PT. Bukit Asam, Tbk. Unit Penambangan Tanjung Enim merupakan Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang bergerak dalam kegiatan penambangan batubara, Izin Usaha Penambangan (IUP) yang dimiliki terletak di Tanjung Enim, Kecamatan Lawang Kidul, Kabupaten Muara Enim, Sumatera Selatan. Daerah

peanambangan PT. Bukit Asam dibagi menjadi tiga lokasi, yaitu lokasi Tambang Air Laya (TAL), Muara tiga Besar (MTB), dan Banko Barat.

PT. Bukit Asam saat ini sedang berusaha merealisasikan program pemerintah dalam membangun hilirisasi industri batubara menjadi (Dimethyl Ether/DME) sebagai solusi yang menjanjikan sebagai bahan bakar terbarukan yang bersih dan rendah karbon. Sebagai supplier sekaligus investor, maka PT Bukit Asam berupaya meningkatkan produksi batubara untuk memenuhi kebutuhan energi nasional sekaligus permintaan pasar internasional.

Lokasi penelitian dilakukan di *fleet 1* Pit 1 Timur Penambangan Banko Barat. Dalam kegiatan *stripping overburden* PT. Bukit Asam menggunakan rangkaian kerja alat gali-muat *excavator Liebherr 9100* dan alat angkut *heavy dumptruck* dari *front* ke tempat penimbunan (*disposal area*) dengan target produksi *overburden* sebesar 175.000 Bcm/Bulan. Sedangkan produksi aktual yang tercapai pada bulan Maret adalah sebesar dengan efisiensi kerja 62% pada alat angkut dan 171.016,15 Bcm/bulan dengan efisiensi kerja 58% pada alat muat.

Sehubungan dengan hal tersebut maka perlu dilakukan kajian teknis terhadap alat gali-muat dan alat angkut yang bekerja pada kegiatan produksi *overburden* untuk mencapai produksi *overburden* yang telah direncanakan. Namun dalam perhitungan kajian teknis *hauling* dan *loading* pada penelitian ini penulis tidak dituntut untuk memperhitungkan permasalahan dalam segi biaya.

Berdasarkan penjelasan di atas, maka penulis mengangkat judul tentang
“Optimalisasi Produksi *Overburden* Di *Fleet 1 Pit 1* Timur Banko Barat PT. Bukit Asam, Tbk. Unit Penambangan Tanjung Enim, Sumatera Selatan”

B. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah bertujuan untuk mempermudah dalam penyelesaian masalah yang akan dibahas. Dalam studi kasus ini penulis mengidentifikasi:

1. Belum tercapainya target produksi pengupasan lapisan tanah penutup (*Overburden*) sebesar 175.000 bcm/ bulan di *Fleet 1 Pit 1* Timur Banko Barat, PT. Bukit Asam.
2. Alat Gali Muat dan Alat Angkut belum bekerja secara efektif.

C. Batasan Masalah

Masalah yang timbul dari studi kasus ini dibatasi pada:

1. Dalam penelitian ini penulis hanya membatasi kegiatan produksi *overburden* pada *fleet 1 Pit 1* timur Banko Barat, PT. Bukit Asam.
2. Kegiatan penelitian ini sepenuhnya terbatas pada kombinasi alat gali-muat Excavator Liebherr 9100 dan Alat Angkut HD CAT 777.
3. Kegiatan penelitian ini dibatasi ruang lingkup kajian teknis saja dan tidak memperhatikan segi ekonomi.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah, hal yang perlu dikaji dan diteliti sehingga menjadi perumusan masalah adalah sebagai berikut :

1. Apa solusi yang harus dilakukan untuk mencapai target produksi 175.000 bcm pada bulan maret 2019 di *Fleet 1 Pit 1* Timur Bangko Barat, PT. Bukit Asam ?
2. Bagaimana upaya untuk meningkatkan kemampuan dari alat gali-muat dan angkut pada kegiatan produksi *overburden* di *Fleet 1 Pit 1* Timur Bangko Barat, PT Bukit Asam ?
3. Bagaimana hasil dari produksi *realoverburden* di *Fleet 1 Pit 1* Timur Bangko Barat, PT Bukit Asam ?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mendapatkan solusi yang harus dilakukan untuk mencapai target produksi 175.000 bcm pada bulan maret 2019 di *Fleet 1 Pit 1* Timur Bangko Barat, PT. Bukit Asam.
2. Mendapatkan upaya untuk meningkatkan kemampuan dari alat gali-muat dan angkut pada kegiatan produksi *overburden* di *Fleet 1 Pit 1* Timur Bangko Barat, PT Bukit Asam.
3. Mendapatkan hasil dari produksi *realoverburden* di *Fleet 1 Pit 1* Timur Bangko Barat, PT Bukit Asam.

F. Manfaat Penelitian

1. Untuk memenuhi Proyek Akhir Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Negeri Padang.
2. Menambah ilmu dan wawasan tentang kegiatan aktifitas penambangan di lapangan khususnya pada optimalisasi produktisi alat gali muat dan alat angkut agar dapat menjadi bekal untuk diaplikasikan nantinya di dunia kerja.
3. Memberikan saran tentang perbaikan ketercapaian target produksi yang diharapkan dapat sebagai pertimbangan acuan bagi perusahaan untuk produksi tanah di bulan selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN UMUM

A. Deskripsi Perusahaan

1. Sejarah Perusahaan

PT Bukit Asam, Tbk memiliki sejarah yang panjang semenjak zaman penjajahan dan telah mengalami beberapa kali pergantian nama perusahaan. Pada tahun 1919 tambang batubara di Bukit Asam mulai berproduksi, wilayah operasi penambangan pertama dilakukan di areal Tambang Air Laya dengan sistem penambangan tambang bawah tanah. Batubara yang dihasilkan dihubungkan melalui pelabuhan Kertapati Palembang melalui kereta api sejauh ± 165 km dan jalan darat sejauh ± 200 km.

Seiring dengan berakhirnya kekuasaan kolonial Belanda di tanah air, para karyawan Indonesia kemudian berjuang menuntut perubahan status tambang menjadi Pertambangan Nasional. Pada 1950 Pemerintah RI kemudian mengesahkan pembentukan Perusahaan Negara Tambang Arang Bukit Asam (PN TABA).

Pada 1981, PN TABA berubah status menjadi Perseroan Terbatas dengan nama PT Tambang Batubara Bukit Asam (Persero), Tbk. Dalam rangka meningkatkan pengembangan industri batubara di Indonesia, pada 1990 Pemerintah menetapkan penggabungan Perum Tambang Batubara dengan Perseroan.

Sesuai dengan program pengembangan ketahanan energi nasional, pada 1993 pemerintah menugaskan Perseroan untuk mengembangkan usaha briket batubara. Pada 23 Desember 2002, Perseroan mencatatkan diri sebagai perusahaan public di Bursa Efek Indonesia dengan kode “PTBA”, sejak saat itulah menjadi PT. Bukit Asam, Tbk.

a) Data umum dari perusahaan PT. Bukit Asam, Tbk., yaitu:

Nama : PT. Bukit Asam, Tbk. Sumatera Selatan, Indonesia.

Alamat : Jalan Parigi No. 1 Talang Jawa Tanjung Enim, Kecamatan Lawang Kidul Kabupaten Muara Enim Provinsi Sumatera Selatan 31716

Telp. : 0734-451096

Website : <http://www.ptba.co.id>

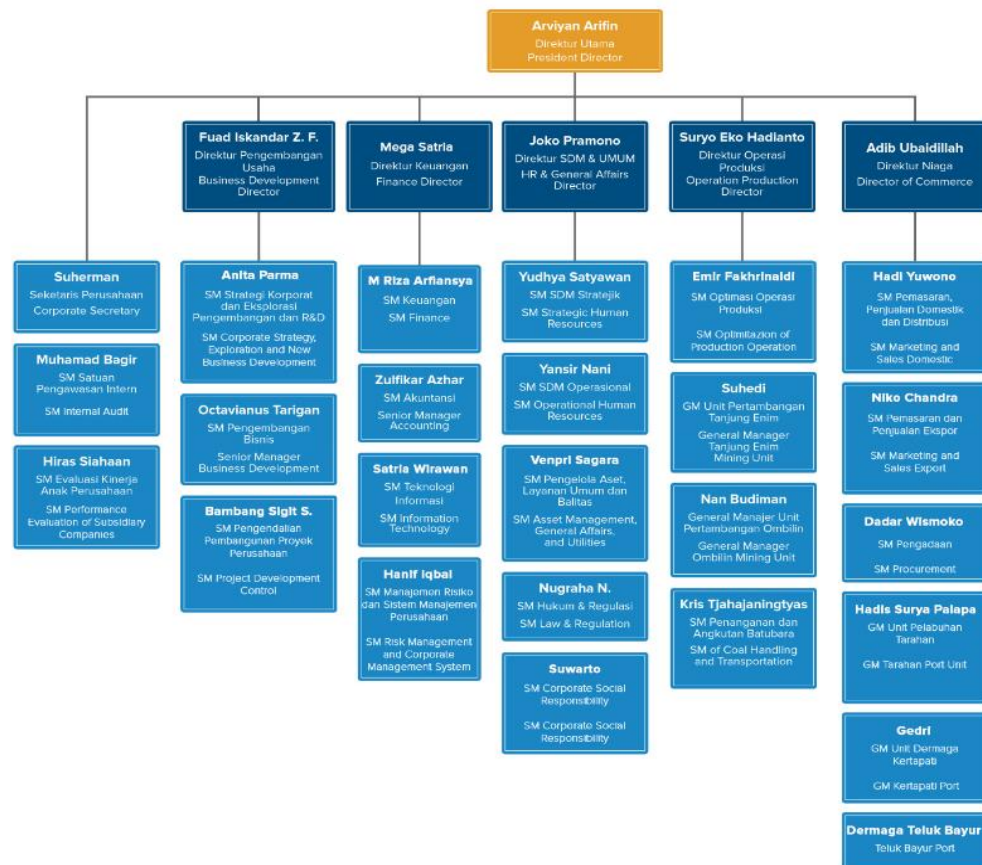
b) Visi dan misi perusahaan

Visi : Perusahaan energi kelas dunia yang peduli lingkungan.

Misi: Mengelola sumber energi dengan mengembangkan kompetensi korporasi dan keunggulan insani untuk memberikan nilai tambah maksimal bagi stakeholder dan lingkungan.

2. Struktur Organisasi

PT. Bukit Asam (Persero), Tbk. dalam menjalankan dan mencapai tujuannya dipimpin oleh seorang direktur Utama dan di bantu lima direktur lainnya yaitu: Direktur Pengembangan Usaha, Direktur Keuangan, Direktur Sumber Daya Manusia, Direktur Operasi dan Produksi, dan Direktur Niaga. Masing-masing divisi didukung oleh setiap dinas yang membawahi beberapa bagian, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 1.



Sumber: Papan Strucktur Organisasi Perusahaan Tahun 2019

Gambar 1. Struktur Organisasi PT Bukit Asam Tbk.

3. Lokasi dan kesampaian daerah

Secara geografis lokasi PT. Bukit Asam (Persero), Tbk. Unit Pertambangan Tanjung Enim (PT.BA-UPTE) terletak pada posisi $3^{\circ}42'30''$ LS– $4^{\circ}47'30''$ LS dan $103^{\circ}45'00''$ BT– $103^{\circ}50'10''$ BT atau garis bujur 9.583.200–9.593.200 dan lintang 360.600–367.000 dalam sistem koordinat internasional. Untuk selengkapnya dapat dilihat pada peta lokasi PT Bukit Asam (Persero) Tbk UPTE, pada gambar 2.



Sumber: Satker Perencanaan Operasional Harian dan Administrasi) PTBA

Gambar 2. Kesampaian Daerah PT Bukit Asam Tbk.

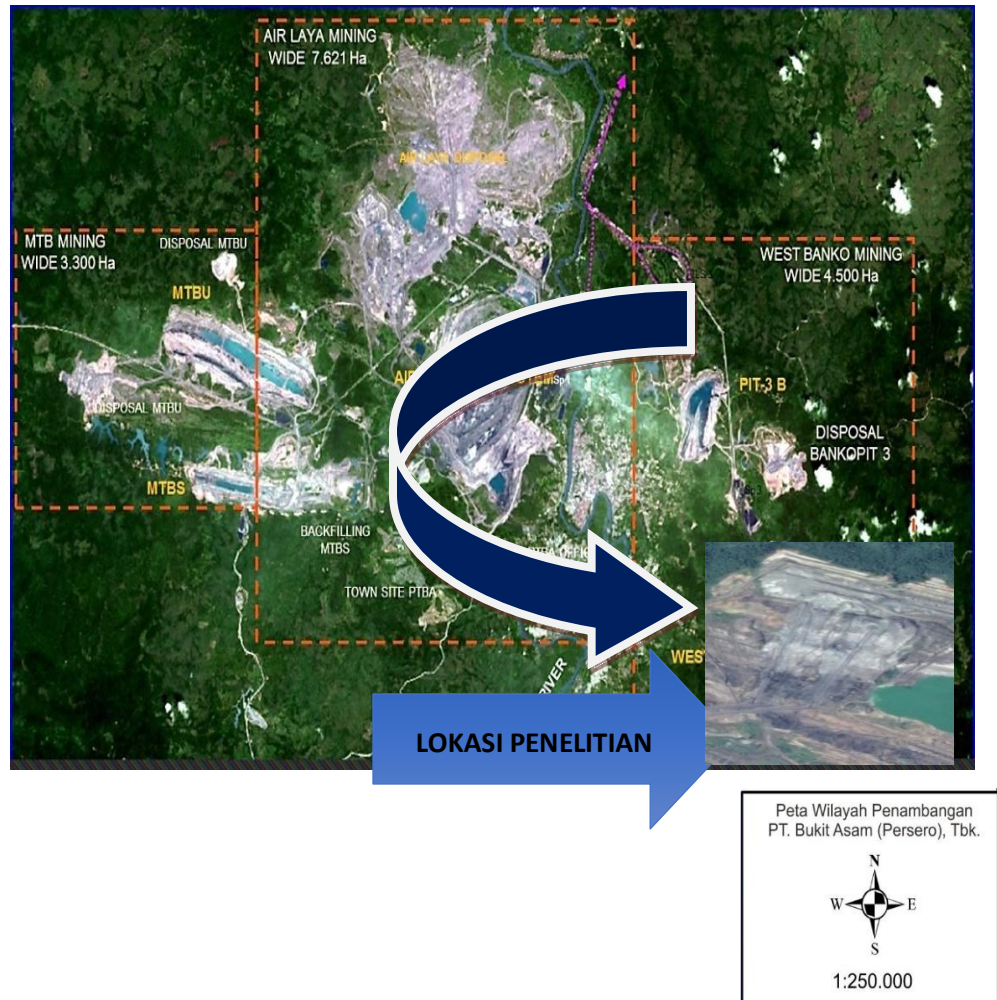
Lokasi penambangan PT Bukit Asam (Persero) Tbk terdiri dari tiga bagian yaitu Tambang Air Laya (TAL), Banko Barat dan Muara Tiga Besar, untuk luas wilayahnya dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Luas Wilayah Kuasa Penambangan (KP) PTBA UPTE

No	Lingkup Area Penambangan	Luas (Ha)
1.	Tambang Air Laya	7.700
2.	Muara Tiga Besar	3.300
3.	Banko Barat	4.300

Sumber: Satker POHA (Perencanaan Operasional Harian dan Administrasi) PTBA

Daerah operasional penambangan Banko Barat adalah salah satu wilayah operasional PT Tambang Batubara Bukit Asam yaitu sekitar 7 km dari Tanjung Enim ke arah timur. Topografi di daerah penambangan merupakan daerah bergelombang, dengan ketinggian $\pm$ 60 meter sampai 110 meter diatas permukaan air laut, dapat dilihat pada gambar 3.



Sumber: Satker Perencanaan Operasional Harian dan Administrasi PTBA

Gambar 3. Wilayah Penambangan PT Bukit Asam, Tbk.

4. Iklim dan Curah Hujan

Unit Pertambangan Tanjung Enim memiliki iklim tropis dengan kelembaban dan temperatur rata-rata berkisar 28°C , temperatur minimum lebih kurang 24°C dan temperatur maksimum 28°C , sedangkan kelembaban udara rata-rata berkisar 57% sampai dengan 85% dengan kelembaban relatif

maksimum berkisar 98% terjadi pada pagi hari dan kelembaban relatif minimum berkisar 35% terjadi pada siang hari. Pada umumnya daerah UPTE terdiri atas dua musim yaitu musim hujan yang terjadi pada bulan November sampai dengan bulan April dan musim kemarau yang terjadi pada bulan Mei sampai dengan bulan Oktober.

5. Geologi Regional Daerah Penambangan

a) Geologi Regional

Lapisan batubara di daerah Kuasa Pertambangan PT. Bukit Asam (Persero), Tbk. Unit Penambangan Tanjung Enim menempati tepi Barat bagian dari Cekungan Sumatera Selatan. 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*). Lapisan Batubara di Muara Tiga Besar Utara dan Muara Tiga Besar Selatan terdapat sumbu Sinklin dan Antiklin yang menujam ke arah Barat laut dengan kemiringan lapisan cukup terjal, ada tiga lapisan batubara utama yaitu Lapisan Mangus, Lapisan Suban, dan Lapisan Petai dimana yang tiap-tiap lapisan terdapat lapisan sisipan yaitu lapisan batuan sedimen berupa batu lempung lanau sampai pasir, seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.

Gambar 4. Peta Geologi Regional Unit Pertambangan Tanjung Enim

b) Geologi Lokal

Adapun penyebaran batuan pada tambang Bukit Asam dikelompokkan menjadi 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. Kelompok Palembang secara khusus berada pada daerah penambangan Banko Barat.

1) Formasi Air Benakat

Formasi ini diendapkan selaras di atas Formasi Gumai yang berumur *miosen* tengah, formasi ini tersusun oleh batu lempung pasir, batu pasir *glaukolitan*. Diendapkan pada lingkungan neritik dan berangsur menjadi laut dangkal, dengan ketebalan antara 100-800 m.

2) Formasi Muara Enim

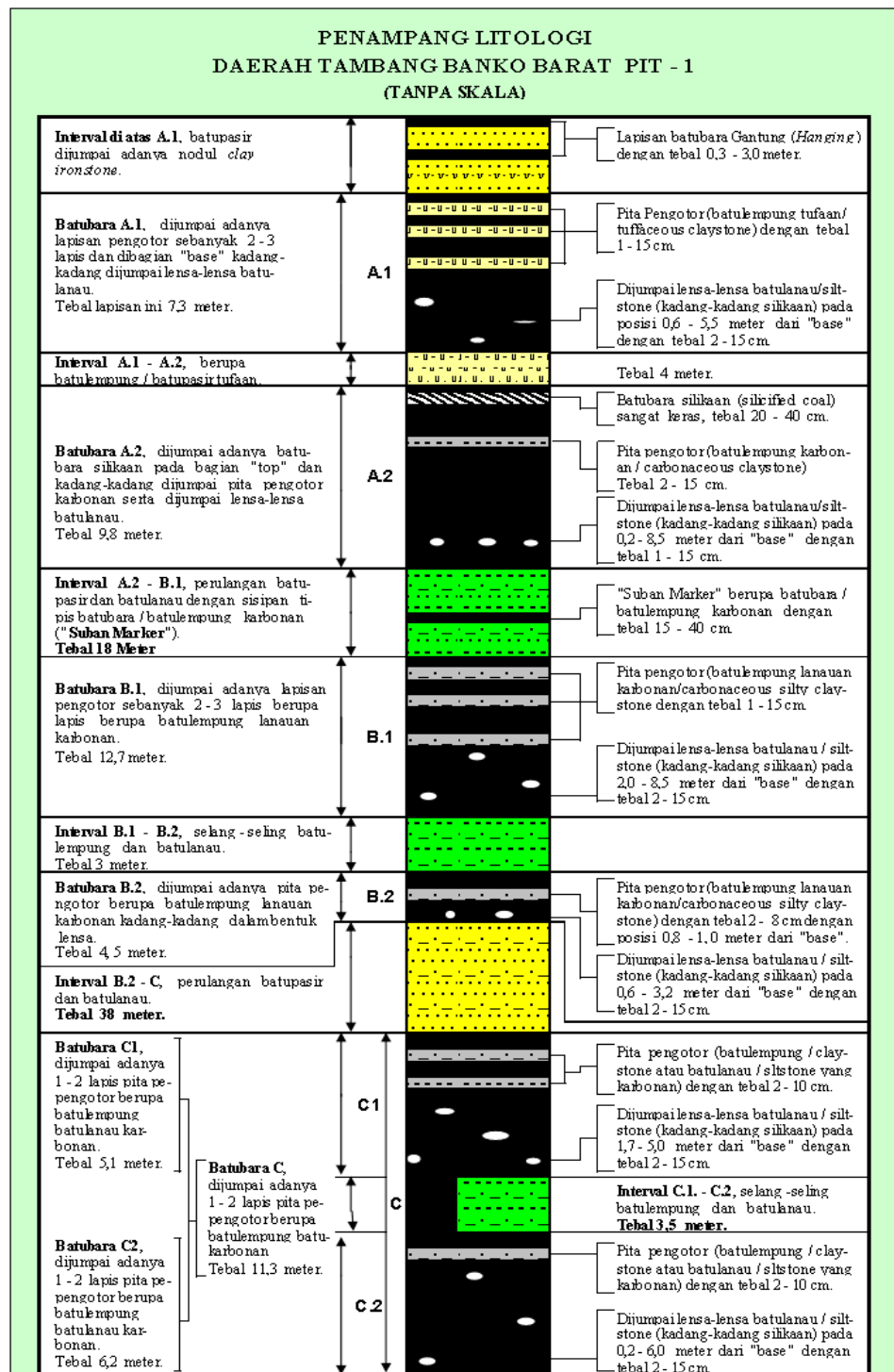
Formasi Muara Enim diendapkan selaras di atas Formasi Air Benakat, formasi ini berumur *miosen* atas yang tersusun oleh batu pasir lempungan, batu lempung pasir dan batubara merupakan indikasi yang mengandung batubara. Formasi ini merupakan hasil pengendapan lingkungan laut neritik sampai rawa. Ketebalan formasi ini berkisar antara 150-750 m.

3) Formasi Kasai

Formasi Kasai diendapkan selaras di atas Formasi Muara Enim, formasi ini tersusun oleh batu pasir tufan, batu lempung dan sisipan baturaja tipis. Lingkungan pengendapan formasi ini adalah daratan sampai transisi. Formasi Muara Enim merupakan endapan rawa sebagai fase akhir yang menghasilkan endapan batubara yang penting seperti endapan Bukit Asam.

c) Stratigrafi

Lapisan Batubara Banko Barat merupakan bagian dari sumbu siklin dan antiklin yang menujam ke arah Barat Laut dengan kemiringan lapisan cukup terjal, ada tiga lapisan Batubara utama yaitu, lapisan Mangus, lapisan Suban, dan lapisan Petai yang tiap-tiap lapisan terdapat lapisan sisipan yaitu lapisan batuan sedimen berupa batu lempung lanauan sampai pasir. Statigrafi dapat dilihat pada Gambar 5.



Sumber: Satker Eksplorasi Rinci PT. Bukit Asam (Persero), Tbk Tahun 2019

Gambar 5. Stratigrafi Daerah Penambangan Bangko Barat Pit 1 Timur

1) Lapisan Tanah Penutup (*overburden*)

Overburden ini mempunyai ketebalan berkisar antara 5 - 10 meter terdiri dari tanah buangan tanah lama, batu lempung bentonita, pasir, gravel, dan endapan lumpur.

2) Lapisan Batubara A1

Lapisan batubara ini memiliki lapisan pengotor sebanyak 2 meter sampai tiga lapisan dan bagian *base* kadang-kadang dijumpai lensa-lensa batu lanau dan pita pengotor berupa batu lempung tuffan / *tuffaceous claystone* dengan ketebalan 1 cm sampai 15 cm. Ketebalan lapisan batubara A1 ini adalah 6,8 meter sampai 10 meter.

3) Lapisan Interburden A1 - A2

Terdiri dari batu lempung, bentonit dan pasir tuffan dengan ketebalan berkisar antara 0,5 meter sampai 3 meter.

4) Lapisan Batubara A2

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

5) Lapisan Interburden A2 – B

Lapisan ini terdiri dari batu lanau, lempungan dan pasir yang dikenal dengan nama Suban *Maker Seam*. Ketebalan lapisan ini antara 15 meter – 23 meter.

6) Lapisan Batubara B

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

7) Lapisan Interburden B – C

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

8) Lapisan Batubara C/C1

Lapisan ini merupakan lapisan yang umumnya sedikit memiliki lapisan pengotor seperti *siltstone*. Ketebalan berkisar 7,2 meter sampai 11,4 meter.

9) Lapisan C/C1 – C2

Lapisan ini merupakan lapisan *interburden* antara lapisan C/C1 dengan C2 yang memiliki pengotor seperti *claystone* dan *siltstone* dengan ketebalan 0,80 meter sampai 7,35 meter.

10) Lapisan C2

Lapisan ini memiliki sedikit pengotor seperti *clay* dan *siltstone*, ketebalan lapisan C2 yaitu 0,80 meter sampai 2,75 meter.

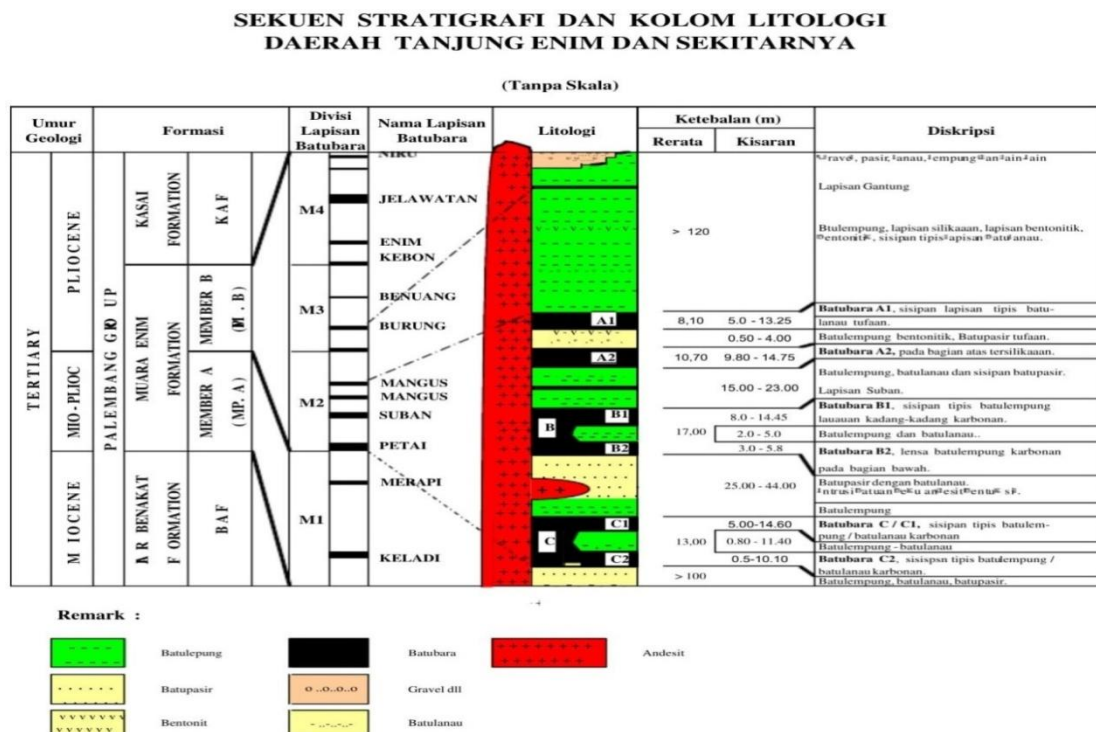
11) Lapisan Batubara C

Lapisan batubara ini memiliki ketebalan 7 m – 11 m dengan sisipan 1 – 2 lapis pita pengotor berupa batu lempung / batu lanau karbonan dengan ketebalan 10 – 15 cm.

12) Lapisan di bawah lapisan Batubara Petai (C)

Lapisan ini umumnya terdiri dari lapisan batu pasir berbutir halus sampai sedang dan kadang-kadang dijumpai material glaukonit serta batu lempung dengan ketebalan ± 2 meter.

Untuk lebih lengkapnya mengenai sekuen stratigrafi dan lithologi daerah tanjung enim dan sekitarnya, dapat dilihat pada gambar 6.



Sumber: Satker POHA (Perencanaan Operasional Harian dan Administrasi) PTBA

Gambar 6. Sekuen Stratigrafi dan Kolom Lithologi Daerah Tanjung Enim dan Sekitarnya.

B. Kajian Teoritis

1. Pengupasan Tanah Pucuk (*Top Soil*)

Pengupasan tanah pucuk ini dilakukan terlebih dulu dan ditempatkan terpisah terhadap batuan penutup (*overburden*), agar pada saat pelaksanaan reklamasi dapat dimanfaatkan kembali. Pengupasan *top soil* ini dilakukan sampai pada batas kedalaman dimana masih terdapat akar yang tumbuh, batas ini disebut juga dengan batas lapisan *subsoil*, yaitu pada kedalaman dimana telah sampai di lapisan batuan penutup. Kegiatan pengupasan tanah pucuk ini terjadi jika lahan yang digali masih berupa rona awal yang asli (belum pernah digali). Penggalian atau pemisahan tanah pucuk dilakukan dengan menggunakan *bulldozer*, *excavator*, dan *truck*. Tanah pucuk yang telah ditimbun pada lokasi khusus pada saat diperlukan akan dihamparkan kembali diatas tanah timbunan yang bersifat permanen (Sumarto Pemindahan Tanah mekanis, 1996).

2. Pengupasan Tanah Penutup (*Stripping Overburden*)

Pembongkaran lapisan tanah penutup bertujuan untuk membuang tanah penutup (*overburden*) agar endapan atau bahan galian mudah di dapat atau mudah di tambang. Pengertian pengupasan tanah penutup sendiri adalah pemindahan suatu lapisan tanah atau batuan yang berada diatas cadangan bahan galian agar bahan galian tersebut dapat diambil (Sumarto Pemindahan Tanah mekanis, 1996).

3. Pemuatan (*Loading*) dan Pengangkutan (*Hauling*)

Loading merupakan proses pemuatan material hasil galian oleh alat muat (*loading equipment*) seperti *power shovel*, dan *backhoe* yang dimuatkan pada alat angkut (*hauling equipment*). Pola pemuatan saat penggalian tergantung pada kondisi lapangan operasi pengupasan serta alat mekanis yang digunakan dengan asumsi bahwa setiap alat angkut yang datang, mangkuk (*bucket*) alat gali muat sudah terisi penuh dan siap ditumpahkan. Setelah alat angkut terisi penuh segera keluar dan dilanjutkan dengan alat angkut lainnya sehingga tidak terjadi waktu tunggu pada alat angkut maupun alat gali muatnya (Sumarto Pemindahan Tanah mekanis, 1996).

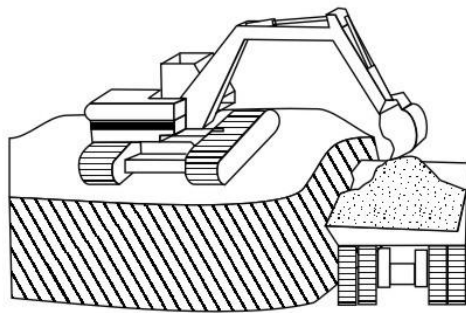
1) Berdasarkan pada posisi alat gali muat

a) *Top Loading*

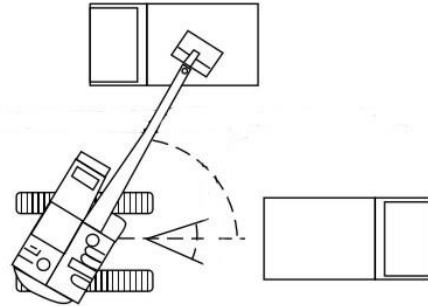
Yaitu kedudukan alat gali muat lebih tinggi dari alat angkut dimana alat gali muat berada di atas tumpukan material atau berada di atas jenjang.

b) *Bottom Loading*

Pola pemuatan dimana alat gali muat dan alat angkut terletak pada satu ketinggian yang sama.



a. Top Loading



b. Bottom Loading

(Sumber : Indonesianto,2005)

Gambar 7. Posisi Alat Gali-Muat

2) Berdasarkan penempatan posisi alat angkut

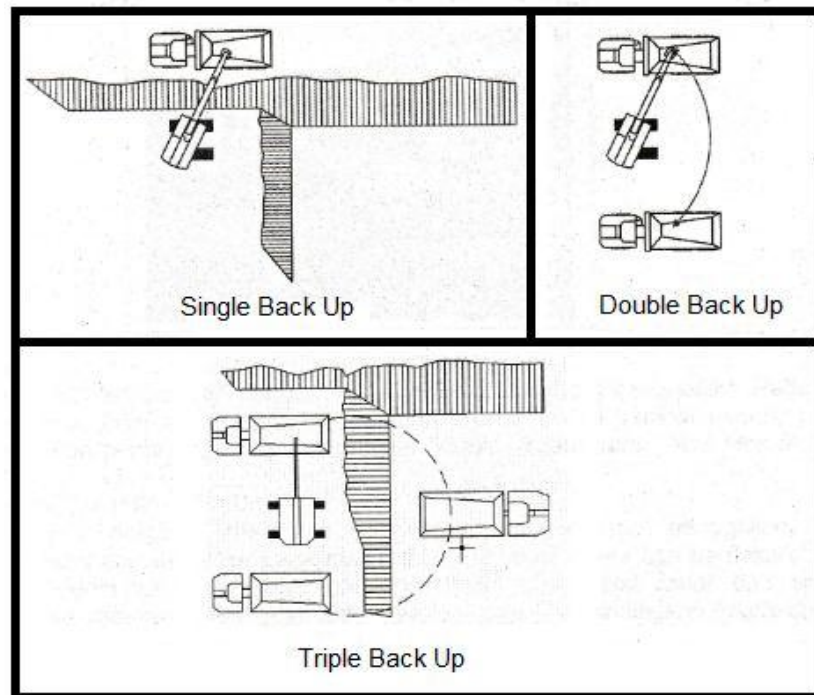
a) *Single back up*

Yaitu alat angkut memposisikan diri untuk dimuat pada satu tempat dan alat angkut berikutnya menunggu alat angkut pertama dimuati sampai penuh, setelah alat angkut pertama berangkat maka alat angkut kedua memposisikan diri untuk dimuati dan seterusnya.

b) *Double back up* dan *Triple back up*

Yaitu alat angkut memposisikan diri untuk dimuati pada dua tempat, kemudian alat gali muat mengisi salah satu alat angkut sampai penuh setelah itu mengisi alat angkut selanjutnya yang sudah memposisikan diri di sisi lain sementara alat angkut kedua diisi, alat angkut ketiga memposisikan diri di tempat yang sama dengan alat angkut pertama dan seterusnya. Pola pemuatan *triple back up* pada

dasarnya juga hampir sama dengan pola pemuatan *double back up*, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 8.



(Sumber:Indonesianto, 2005)

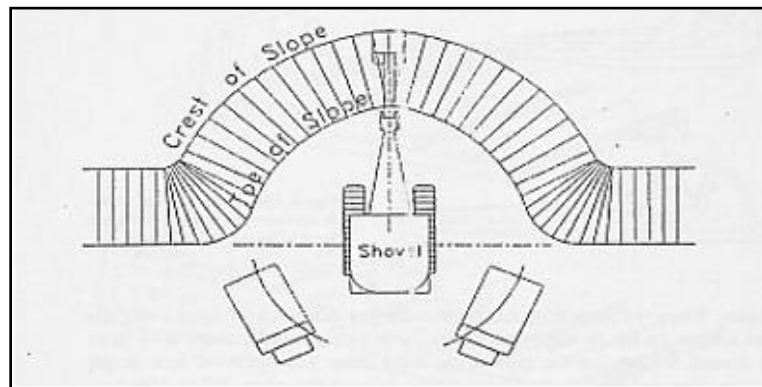
Gambar 8. Posisi Alat Angkut

3) Berdasarkan Posisi Pemuatan

a) *Frontal Cut*

Alat muat berhadapan dengan muka jenjang atau front penggalian dan mulai menggali kedepan dan samping alat muat.

Dalam hal ini digunakan *double spotting* dalam penempatan posisi *dump truck*. Alat muat pertama kali pada *dump truck* sebelah kanan sampai penuh dan berangkat, setelah itu dilanjutkan pada *dump truck* sebelah kiri yang dapat kita lihat pada gambar 9 dibawah ini.

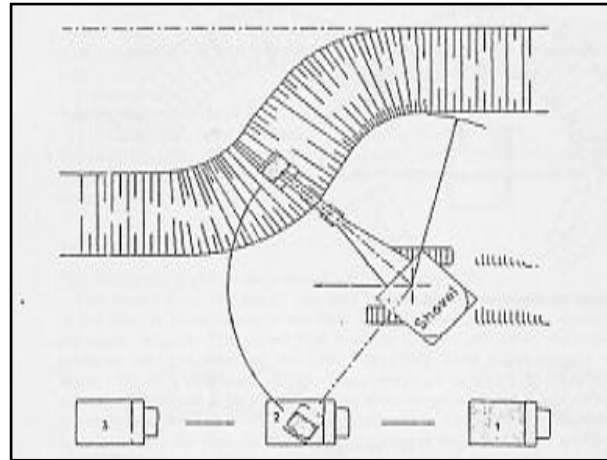


(Sumber: Indonesianto, 2005)

Gambar 9. Posisi Pemuatan Frontal cut

b) *Paralel Cut With Drive-By*

Alat muat bergerak melintang dan sejajar dengan front penggalian. Pada metode ini, akses untuk alat angkut harus tersedia dua arah. Walaupun sudut putar rata – rata lebih besar dari pada frontal cut, truck tidak perlu membelakangi alat muat dan spotting lebih mudah yang dapat lihat pada gambar 10 dibawah ini.



(Sumber: Indonesianto, 2005)

Gambar 10. Posisi Pemuatan Paralel Cut With Drive-By

4. Penimbunan (*Dumping*)

Tanah penutup maupun tanah pucuk yang sebelumnya disimpan di tempat penyimpanan sementara akan diangkut kembali ke daerah yang telah tertambang (*mined out*). Kegiatan ini dimaksudkan agar pit bekas tambang tidak meninggalkan lubang yang besar dan digunakan untuk rehabilitasi lahan pasca tambang *backfilling*.

Pada kegiatan penimbunan ini, material *overburden* dibagi menjadi dua jenis, yaitu :

- 1) Material *Non Acid Forming* (NAF), yaitu material yang tidak berpotensi untuk membentuk air asam bila terjadi kontak dengan air hujan.
- 2) Material *Potentially Acid Forming* (PAF), yaitu material yang berpotensi untuk membentuk air asam bila terjadi kontak dengan air hujan.

Dalam proses penimbunannya, material PAF dibungkus dengan material NAF sehingga berbentuk seperti kapsul. Hal ini dilakukan untuk mencegah terjadinya kontak material PAF dengan air hujan, sehingga pencemaran tanah dan lingkungan akibat air asam dapat dihindari.

Menurut Indonesianto (2005), *dumping* merupakan kegiatan penimbunan material yang dipengaruhi oleh kondisi tempat penimbunan, mudah atau tidaknya *manuver* alat angkut tersebut selama melakukan penimbunan (Indonesianto, 2005).

5. Faktor yang Mempengaruhi Produktivitas Alat

Menurut Rochmanhadi (2003), produktivitas adalah laju material yang dapat dipindahkan atau dialirkan persatuan waktu (biasanya per jam). Pemindahan material dihitung berdasarkan volume (m^3), sedangkan pada batubara biasanya kapasitas produksi dalam ton. Adapun beberapa faktor yang mempengaruhi produktivitas alat, antara lain :

a. Sifat Material

Keadaan material yang akan digali sangat mempengaruhi suatu proses penambangan dan kemampuan alat gali muat dan angkut yang akan digunakan, adapun sifat material yaitu bersifat keras, lunak dan sangat lunak yang dinyatakan dalam *bank cubic meter* (BCM), *loose cubic meter* (LCM).

Hal ini terjadi karena adanya perubahan sifat fisik material sebelum digali, sesudah digali, dan dipadatkan kembali setelah digali. BCM adalah volume material pada kondisi aslinya di tempat (*insitu*) yang belum terganggu. LCM adalah volume material yang sudah lepas akibat penggalian, sehingga volumenya bertambah dengan berat tetap sama.

b. Kapasitas Alat

Kapasitas alat dipengaruhi oleh faktor pengembangan material dan faktor pengisian. Perencanaan pemilihan alat sangat penting agar alat dapat bekerja maksimal sehingga produksi dapat tercapai. Kemampuan alat merupakan faktor yang menunjukkan kondisi alat-alat mekanis yang digunakan dalam melakukan pekerjaan dengan memperhatikan kehilangan waktu selama waktu kerja dari alat yang tersedia (Rochmanhadi, 1982).

c. Lokasi Kerja

Lokasi kerja merupakan hal yang sangat penting dalam pemilihan peralatan yang akan digunakan.

d. Waktu Edar

Waktu edar (*cycle time*) adalah waktu yang diperlukan alat mulai dari aktivitas pengisian atau pemuatan, pengangkutan untuk *truck* dan sejenisnya atau *swing* untuk *backhoe* dan *shovel*, pengosongan, kembali kosong dan mempersiapkan posisi untuk diisi atau dimuat.

- Waktu edar alat gali – muat

Waktu edar alat gali – muat terdiri dari waktu penggalian material, waktu swing isi, waktu menumpahkan muatan, waktu swing kosong. Maka formulasi perhitungan waktu edar alat gali muat adalah (Sumarto, 1996). Dengan rumus sebagai berikut :

$$CT_{gm} = T_g + T_{si} + T_t + T_{sk}$$

Sumber : (Sumarto, 1996)

Keterangan :

CT_{gm} = Waktu Edar alat gali – muat (s)

T_g = Waktu menggali material (s)

T_{si} = Waktu swing isi (s)

T_t = Waktu menumpahkan muatan (s)

T_{sk} = Waktu swing kosong (s)

- Waktu edar alat angkut

Waktu edar alat angkut terdiri dari waktu pengisian, waktu angkut material, waktu manuver dumping, waktu *dumping*, waktu kembali kosong, waktu manuver loading.

$$CT_a = T_i + T_a + T_{md} + T_d + T_k + T_{ml}$$

Sumber : (Sumarto, 1996)

keterangan :

CT_a = Waktu edar alat angkut (s)

T_i = Waktu pengisian (s)

T_a = Waktu angkut material (s)

T_{md} = Waktu manuver *dumping* (s)

T_d = Waktu *dumping* (s)

T_k = Waktu kembali kosong

T_{ml} = Waktu manuver loading (s)

Waktu edar sangat penting pengaruhnya terhadap produksi kerja alat karena waktu edar menjadi variabel dalam perhitungan jumlah *rate* yang dapat dilakukan dalam satu jam kerja. Semakin kecil waktu edar maka akan semakin besar juga jumlah produktivitas yang akan dihasilkan.

e. Kondisi dan jarak jalan angkut

Meliputi kemiringan dan lebar jalan angkut, baik di jalan lurus maupun di tikungan sangat berpengaruh terhadap lalu lintas jalan angkut. Apabila kondisi jalan sudah memenuhi syarat, maka akan memperlancar jalannya lalu lintas alat angkut.

f. Ketersediaan alat mekanis

Beberapa pengertian yang dapat menunjukkan keadaan alat – alat mekanis dan efektifitas penggunaanya (Sumarto, 1996) antara lain :

- *Availability Index* atau *Mechanical Availability* (AI atau MA)

Merupakan suatu cara untuk mengetahui kondisi mekanis yang sesungguhnya dari alat yang sedang dipergunakan. Untuk menghitung MA atau AI, menggunakan rumus :

$$AI = \frac{W}{W+R} \times 100\%$$

Dimana :

$W = \text{Working Hours}$ (jumlah jam kerja)

Merupakan waktu yang dibebankan pada seorang operator suatu alat yang dalam kondisi tertentu dapat dioperasikan, tidak rusak. Waktu ini meliputi pula tiap hambatan (*delay time*) yang ada, termasuk dalam hambatan tersebut waktu pulang pergi ke lokasi kerja, pindah *front loading*, pelumasan, pengisian bahan bakar, serta pengaruh keadaan cuaca .

$R = \text{Repair Hours}$ (jumlah jam perbaikan)

Merupakan waktu yang hilang karena menunggu saat perbaikan, menunggu suku cadang, dan waktu untuk menunggu perawatan preventif.

- *Physical Availability* (PA)

Merupakan catatan mengenai keadaan fisik alat yang sedang dipergunakan.

Dimana perhitungan menggunakan persamaan :

$$PA = \frac{W+S}{W+R+S} \times 100\%$$

Dimana :

S = *Standby hours* jumlah jam suatu alat yang tidak dapat dipergunakan, padahal alat tersebut tidak rusak dan dalam keadaan beroperasi.

W+R+S = *Schedule hours* atau jumlah seluruh jam jalan dimana alat dijadwalkan untuk beroperasi.

Harga PA pada umumnya selalu lebih besar daripada *availability index (AI)* atau *mechanical availability (MA)*. Tingkat efisien dari alat naik apabila PA mendekati angka AI.

- *Use of Availability (UA)*

Merupakan jumlah persen waktu yang dipergunakan oleh suatu alat untuk beroperasi pada saat alat tersebut dapat dipergunakan dan dimanfaatkan.

Perhitungan UA menggunakan persamaan :

$$UA = \frac{W}{W+S} \times 100\%$$

Dimana :

W = Jumlah jam kerja (*working hours*)

S = Jumlah jam *standby*

Nilai angka *use of availability* dapat menjadi ukuran seberapa baik pengelolaan peralatan yang digunakan.

- *Effective Utilization (EU)*

Menunjukkan berapa persen dari seluruh waktu kerja yang tersedia dapat dimanfaatkan untuk kerja produktif dan pengertiannya hampir sama dengan pengertian efisiensi kerja. Perhitungan EU menggunakan persamaan :

$$EU = \frac{W}{W + R + S} \times 100\%$$

Dimana :

$W + R + S = \text{Schedule Hour}$ (jumlah jam kerja yang tersedia)

g. Faktor Pengembangan material (*Swell Factor*)

Pengembangan (*swell*) adalah presentase pemberaian volume material dari volume asli yang dapat mengakibatkan bertambahnya jumlah material yang harus dipindahkan kedudukan aslinya. Material di lapangan jika digali akan mengalami pengembangan. Perbandingan volume sebelum digali (V_1) dan volume setelah digali (V_2) diartikan sebagai faktor pengembangan. Faktor pengembangan juga dapat diketahui dari perbandingan densitas material lepas dengan densitas material insitunya.

h. Faktor Isian *Bucket (Fill Factor)*

Fill factor adalah presentase volume yang sesuai atau sesungguhnya dapat diisikan kedalam bak (*vessel*) truck dibandingkan dengan kapasitas teoritisnya. Suatu bak (*vessel*) truck yang mempunyai faktor isi 87%, artinya 13% volume *vessel* itu tidak dapat diisi. *Bucket* dari

excavator biasanya memiliki faktor isi lebih dari 100% karena dapat diisi munjung (*heaped*).

Faktor-faktor yang mempengaruhi pengisian *bucket* adalah sebagai berikut:

- 1) Kandungan air, dimana semakin besar kandungan air maka faktor pengisian semakin kecil, karena terjadi pengurangan volume material.
- 2) Ukuran material, semakin besar ukuran material maka faktor pengisian akan semakin kecil.
- 3) Ketrampilan dan kemampuan operator, dimana operator yang berpengalaman dan terampil dapat memperbesar faktor pengisian *bucket*.

i. Produktivitas Alat Gali-Muat Angkut

Kemampuan produktivitas alat gali muat dan angkut adalah besar produktivitas yang dicapai dalam kenyataan alat gali muat dan alat angkut berdasarkan kondisi yang dapat dicapai.

a. Produktivitas alat gali-muat (*Excavator*)

$$Q = q \times \frac{3600}{C_m} \times E$$

Dimana $q = q_1 \times K$

Sumber: Komatsu Handbook Edition 27

Keterangan:

Q = Produksi per jam (bcm/jam)

q = Produksi per siklus (bcm/siklus)

E = Effisiensi kerja alat (%)

Cm = *Cycle time* alat gali muat (detik)

q1 = Kapasitas bucket (m³)

K = *Bucket Fill Factor*

b. Produktivitas alat angkut (*Dump truck*)

$$Q = C \times \frac{3600}{C_a} \times E$$

Dimana $C = n \times q1 \times K$

Sumber: Komatsu Handbook Edition 27

Keterangan:

Q = Produksi per jam (bcm/jam)

C = Produksi per siklus (bcm/siklus)

E = Effisiensi kerja alat (%)

C_a = *Cycle time* alat angkut (detik)

q1 = Kapasitas bucket (m³)

K = *Bucket Fill Factor*

n = Banyak pengisian

j. Match Factor

Faktor keserasian kerja (*Match Factor*) merupakan suatu persamaan sistematis yang digunakan untuk menghitung tingkat keselarasan kerja antara alat gali-muat dan alat angkut untuk setiap kondisi kegiatan pemuatan dan pengangkutan.

$$MF = \frac{n \times Na \times Ctm}{Nm \times Cta}$$

Keterangan :

MF = *Match Factor*

n pengisian = Jumlah pengisian

Na = Jumlah alat angkut

CTm = Waktu edar pemuatan (detik)

Nm = Jumlah alat muat

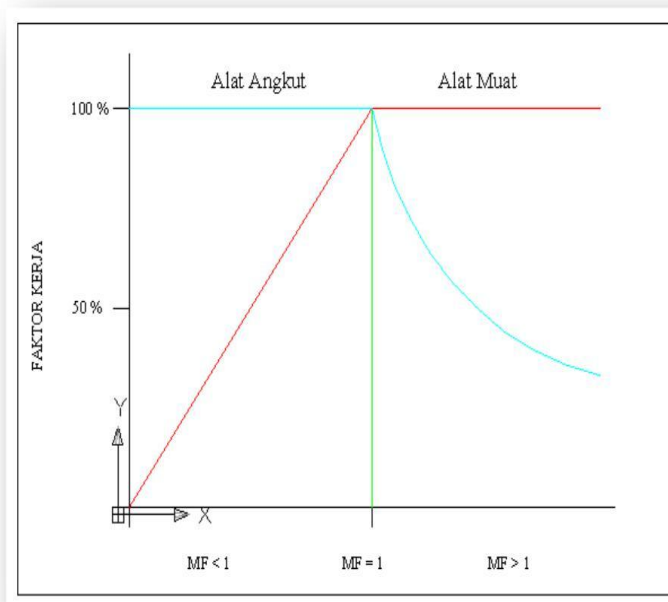
CTa = Waktu edar alat angkut (detik)

Dari persamaan di atas akan muncul tiga kemungkinan, yaitu :

1. **MF < 1**, berarti faktor kerja alat gali-muat lebih kecil dari 100% dan faktor kerja alat angkut 100% atau dengan kata lain kemampuan alat

angkut lebih besar dari pada kemampuan alat gali-muat sehingga akan terjadi waktu tunggu bagi alat gali-muat (garis biru).

2. **MF = 1**, berarti faktor kerja alat gali-muat dan alat angkut sama, sehingga tidak ada waktu tunggu lagi bagi kedua alat mekanis tersebut.
3. **MF > 1**, berarti faktor kerja alat gali-muat 100% dan faktor kerja alat angkut kurang dari 100% atau kemampuan alat gali-muat lebih besar dari kemampuan alat angkut, akibatnya waktu tunggu alat angkut besar (garis merah).



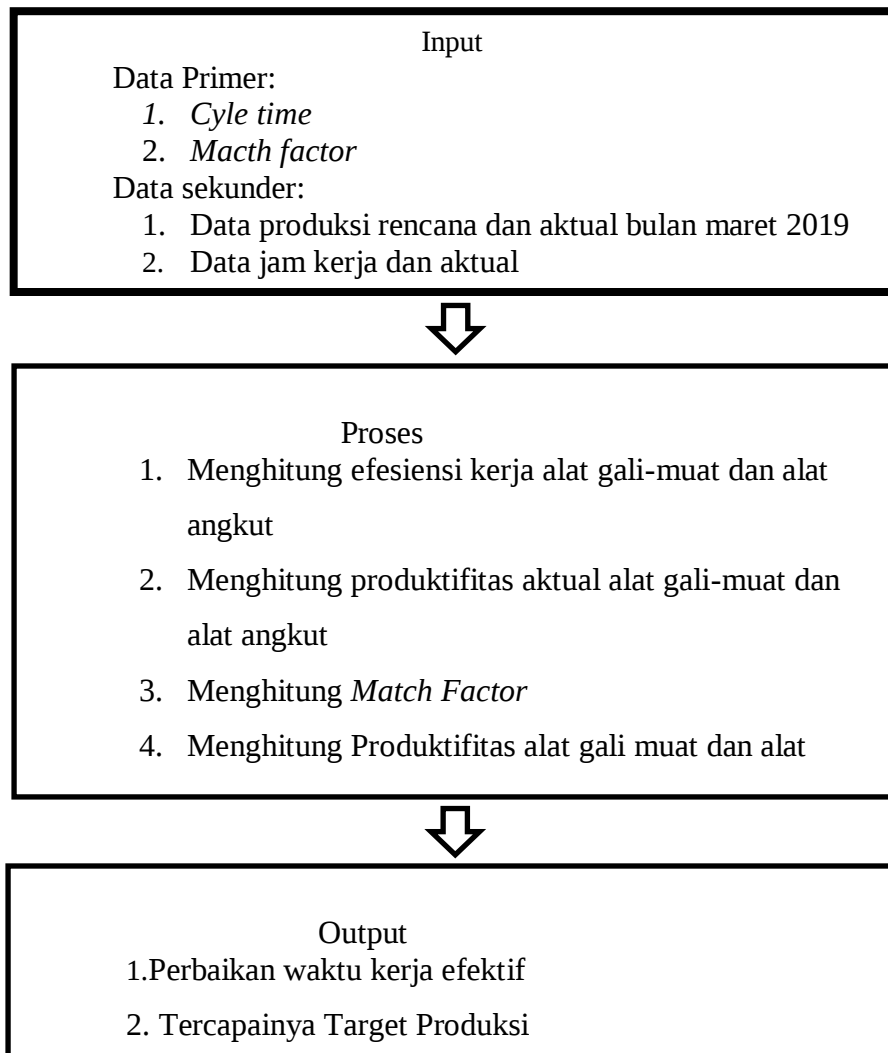
Sumber : Handbook Komatsu Edition 27
Gambar 11. Grafik match factor

6. Optimalisasi Produksi

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia berasal dari kata dasar optimal yang berarti, tertinggi, paling menguntungkan, metodologi untuk membuat sesuatu (sebagai sebuah desain, sistem, atau keputusan) menjadi lebih/sepenuhnya sempurna, fungsional, atau lebih efektif.

C. Kerangka Konseptual

Adapun kerangka konseptual penelitian, dapat dilihat pada bagan di bawah ini:



BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Solusi yang dilakukan untuk peningkatan produksi *overburden* di *fleet 1 pit 1* Timur Banko Barat adalah dengan meningkatkan efisiensi kerja alat dengan nilai semula 58% untuk alat muat, setelah dilakukan pengoptimalan jam kerja meningkat menjadi 60% dan untuk alat angkut dengan nilai semula 594% meningkat menjadi 65%.
2. Melakukan upaya peningkatan produksi dengan mengurangi hambatan-hambatan untuk alat gali muat *Excavator Liebherr 9100* dan alat angkut HD CAT 777E dengan cara memperkecil waktu hambatan-hambatan yang dapat diperbaiki pada Tabel 1 dan 2.
3. Total produksi alat gali muat *Excavator Liebherr 9100* pada kegiatan *Striping Overburden* di *Fleet 1 Pit 1* Timur Banko Barat secara aktual sebesar 171.016,15 bcm/bulan, setelah dilakukan pengoptimalan jam kerja efektif meningkat menjadi 176.912,31 bcm/bulan, dan alat angkut HD CAT 777E adalah sebesar 170.794,44 bcm/perbulan meningkat menjadi 179.064,12 bcm/perbulan.

B. Saran

1. Perlu adanya pengawasan terhadap waktu kerja yang telah ditetapkan guna meminimalisasi hambatan-hambatan yang terjadi selama bekerja, sehingga waktu efektif untuk mencapai produktifitas dapat tercapai.
2. Memaksimalkan perawatan jalan agar fungsi jalan angkut semakin optimal.
3. Meningkatkan kinerja alat muat, sehingga nilai MF dapat selaras.

DAFTAR PUSTAKA

- Khair, Abdul, (2016). “Evaluasi Pencapaian Target Produktivitas Alat Gali Muat dan Alat Angkut Pada Aktivitas Pemindahan *Overburden* Di Pit 1 Blok 15 PT. Rimau Energy Mining, Site Putut Tawuluh” *Jurnal HIMASAPTA*, Vol 4, No 1.
- Febrianto, Ardyan, (2016). “Kajian Teknis Produksi Alat Gali-Muat dan Alat Angkut Pada Pengupasan *Overburden* Di Tambang Batubara PT. Rian Pratama Mandiri Kabupaten Tanah Laut, Provinsi Kalimantan Selatan”. *Jurnal Teknologi Pertambangan*, Vol 1, No 2
- Rifki, Ihsanul, (2017). “Evaluasi Produksi Alat Gali Muat dan Alat Angkut sebagai Upaya Pencapaian Target Produksi *Clay Area* 242 PT. Semen Padang” *Jurnal Bina Tambang*, Vol 3, No 3.
- Narius, (2018). “Optimalisasi Alat Gali-Muat Untuk Mencapai Target Produksi Batubara PT. Kalimantan Diamond Coal, Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur” *Jurnal Teknologi Mineral FT UNMUL*, Vol 6, No 2.
- Sumarto, Partanto Prodjo. (1996). “Pemindahan Tanah Mekanis”, ITB, Bandung.
- Rochmanhadi, (1992). *Kapasitas dan Produksi Alat-alat Berat*. Jakarta : Departemen Pekerjaan Umum.
- McGinn, R.W. (1991). *Investigation And Design Of Mine Dumps*. Piteau Associates Engineering Ltd. Canada.
- Indonesianto, Yanto. (2005). ”Pemindahan Tanah Mekanis”, UPN “Veteran” Yogyakarta.
- Komatsu Inc.(2006). *Komatsu Performance hand Book*, 27 th Edition, Japan.
- Satker Laboratorium PT. Bukit Asam Tbk.