

**ANALISIS PRODUKSI ALAT GALI MUAT DAN ANGKUT  
DALAM PERENCANAAN KEGIATAN PENAMBANGAN  
PADA *PIT* NANGKA UTARA PT. BERKAT INDO JAYA  
DESA SURIAN KECAMATAN MATARAMAN  
KABUPATEN BANJAR  
PROVINSI KALIMANTAN SELATAN**

**SKRIPSI**



**OLEH :**

**RAMOS FRANS SWAMITRAN SITANGGANG**  
**NIM. DBD 114 073**

**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS PALANGKA RAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN/PRODI TEKNIK PERTAMBANGAN  
2019**

**ANALISIS PRODUKSI ALAT GALI MUAT DAN ANGKUT  
DALAM PERENCANAAN KEGIATAN PENAMBANGAN  
PADA *PIT* NANGKA UTARA PT. BERKAT INDO JAYA  
DESA SURIAN KECAMATAN MATARAMAN  
KABUPATEN BANJAR  
PROVINSI KALIMANTAN SELATAN**

**SKRIPSI**

**Sebagai Salah Satu Persyaratan  
Memperoleh Gelar Sarjana Strata 1  
Pada Jurusan/Prodi Teknik Pertambangan**



**OLEH :**

**RAMOS FRANS SWAMITRAN SITANGGANG  
NIM. DBD 114 073**

**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS PALANGKA RAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN/PRODI TEKNIK PERTAMBANGAN  
2019**

## **SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIATLISME**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ramos Frans Swamitran Sitanggung

NIM : DBD 114 073

Jurusan : Teknik Pertambangan

Jenjang : Strata 1 (S-1)

Menyatakan bahwa Saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penyusunan Skripsi yang berjudul :

**"ANALISIS PRODUKSI ALAT GALI MUAT DAN ANGKUT DALAM PERENCANAAN KEGIATAN PENAMBANGAN PADA PIT NANGKA UTARA PT. BERKAT INDO JAYA DESA SURIAN KECAMATAN MATARAMAN KABUPATEN BANJAR PROVINSI KALIMANTAN SELATAN"**

Skripsi ini merupakan hasil penyusunan sendiri, terkecuali kutipan-kutipan yang telah saya jelaskan sumbernya di Daftar Pustaka.

Palangka Raya, 24 Oktober 2019

Penulis,

A yellow rectangular stamp with the text "KETERANGAN PAPER" at the top, a small emblem in the middle, and the number "6000" at the bottom. The stamp also contains the alphanumeric string "192AHF063G01810". A handwritten signature in black ink is written over the stamp.

**RAMOS FRANS S SITANGGANG**  
**NIM. DBD 114 073**

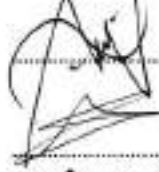
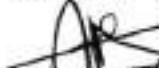

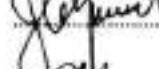

**HALAMAN PENGESAHAN  
SKRIPSI**

**ANALISIS PRODUKSI ALAT GALI MUAT DAN ANGKUT DALAM  
PERENCANAAN KEGIATAN PENAMBANGAN PADA PIT  
NANGKA UTARA PT. BERKAT INDO JAYA DESA SURIAN  
KECAMATAN MATARAMAN KABUPATEN BANJAR PROVINSI  
KALIMANTAN SELATAN**

Oleh :  
**RAMOS FRANS SWAMITRAN SITANGGANG**  
NIM. DBD 114 073

Telah dipertahankan di depan Tim Dosen Penguji pada 24 Oktober 2019  
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

**Tim Dosen Penguji :**

- |  |            |   |
|--|------------|---|
| <b>1. HEPRYANDI LUWYK DJANAS USUP, S.T., M.T.</b><br>NIP. 19810211 200604 1 001    | Ketua      |   |
| <b>2. YOSSA YONATHAN HUTAJULU, S.T., M.T.</b><br>NIP. 19841022 201504 1 001        | Sekretaris |  |
| <b>3. NENY SUKMAWATIE, S.Hut., M.P.</b><br>NIP. 19760614 200801 2 020              | Anggota    |  |
| <b>4. Ir. YULIAN TARUNA, M.Si.</b><br>NIP. 19580705 198903 1 019                   | Anggota    |  |
| <b>5. DODY ARIYANTHO KUSMA WIJAYA, S.Hut., M.Si.</b><br>NIP. 19831207 201212 1 001 | Anggota    |  |

Mengetahui,

  
Fakultas Teknik  
Universitas Palangka Raya  
**WALE M. SWANTORO, MT**  
NIP. 19651119 199302 1 001

Jurusan/Program Studi Teknik Pertambangan  
Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya  
Ketua,  
  
**FAHRU INDRAJAYA S.T., MT**  
NIP. 19791215 200812 1 001

## SARI

PT. Berkat Indo Jaya merupakan salah satu kontraktor tambang untuk pengupasan *overburden* yang berlokasi di desa Surian Kecamatan Mataraman Kabupaten Banjar Provinsi Kalimantan Selatan. Dalam kegiatan pengupasan *overburden* PT. BIJ menggunakan alat gali *excavator PC300* dan alat angkut *Dump Truck Scania P360* untuk memenuhi target produksi yang telah ditentukan setiap untuk bulan Februari yaitu 106,078.67 Bcm. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor-faktor yang menjadi penghambat dalam mencapai target produksi dan sebagai bahan acuan dalam perencanaan kegiatan produksi penambangan *overburden* pada bulan berikutnya.

Berdasarkan hasil perhitungan produktifitas dari alat gali muat untuk material lumpur adalah 38,01 Bcm/jam atau hanya 23,76% dari target dan material pasir 132,7177 Bcm/jam atau hanya 82,95% dari target sedangkan untuk alat angkut dengan material pasir dan jarak 900 m yaitu 17,09993 Bcm/jam, dengan material pasir dan jarak 1000 m yaitu 20,498 95 Bcm/jam, dengan material lumpur dan jarak 1000 m yaitu 8,808934 Bcm/jam, dengan material pasir dan jarak 1100 m yaitu 17,04633 Bcm/jam, dengan material lumpur dan jarak 1100 m yaitu 9,265123 Bcm/jam, dengan material pasir dan jarak 1200 m yaitu 16,00652 Bcm/jam dan dengan material lumpur dan jarak 1300 m yaitu 6,88372 Bcm/jam. Sedangkan untuk produksi perbulan nya yaitu 39.155 Bcm atau hanya 37% dari target yang sudah ditentukan yaitu 106.078,67 Bcm/bulan. Adapun hambatan yang terjadi dilapangan faktor yang mempengaruhi produktivitas alat gali-Muat dan angkut pada PT. Berkat Indo Jaya yaitu kebutuhan unit, faktor keserasian, *machine*, material dan *environment* (kondisi tempat kerja/*front*, kondisi permukaan jalan dan kondisi area disposal).

Adapun upaya yang dilakukan untuk mengoptimalkan produksi yaitu memperbaiki dimensi ruang kerja agar posisi swing angle dapat direduksi, memperbaiki geometri jalan untuk mengurangi waktu *loose* saat berpapasan dengan kendaraan lain sehingga meningkatkan produksi sebesar 4,7% dan kecepatan alat angkut dengan kondisi kosong menjadi 17,87 Km/Jam, mengevaluasi target produksi bulanan dikarenakan untuk bulan ini masih disamakan dengan bulan sebelumnya. Upaya peningkatan produksi alat angkut dapat dilakukan dengan cara pemindahan *disposal* pemindahan *disposal* akan memangkas jarak angkut DT dan memangkas *cycle time* 38 % sehingga sangat berpengaruh terhadap produksi akhir dari alat angkut tersebut.

**Kata Kunci :** produksi, produktifitas, *overburden*

## ***ABSTRACT***

PT. Berkat Indo Jaya is one of the mining contractor for stripping overburden located in the surian village mataraman district of banjar regency South borneo province. In the activities of overburden stripping PT. BIJ using excavator PC300 and transport Dump Truck Scania P360 to meet the production target that has been determined every month for february is 106,078.67 BCM. This research aims to The factors that become a barrier to achieving production targets and as a reference material in planning the mining production of overburden in the following month.

Based on the results of the productivity calculation of a loader for mud material is 38.01 Bcm/hr or only 23.76% of the target and sand materials 132.7177 Bcm/hr or only 82.95% from target while for hauler with sand material and distance 900 m is 17.09993 Bcm/hr, with sand material and distance 1000 m is 20.498 95 Bcm/hr, with a mud material and a distance of 1000 m is 8.808934 Bcm/hr, with sand material and a distance of 1100 m is 17.04633 Bcm/hr, with mud material and distance of 1100 m is 9.265123 bcm/hr, with sand material and distance 1200 m is 16.00652 Bcm/hr and with mud material and distance of 1300 m is 6.88372 Bcm/hr. As for its monthly production of 39,155 Bcm or only 37% of the target is already determined that is 106,078.67 Bcm/month. As for the obstacles that occur in the field of factors affecting the productivity of digging and loading in PT. Berkat Indo Jaya the needs of units, the compatibility factor, machine, materials and environment (workplace conditions/front, surface conditions and condition of disposal area).

The effort to optimize production is to improve the workspaces dimension so that the swing angle position can be reduced, improve the geometry of the road to reduce the time of loose when passed by other vehicles thereby increasing production Of 4.7% and the speed of the carrying equipment with an empty condition to 17.87 Km/h, evaluating the monthly plan production to this month is still likened to the previous month. Efforts to increase payload production can be done by moving disposal the transfer disposal will trim the range of DT and cut the cycle time by 38% so it is very influential to the final production of the carrying equipment.

Keywords: production, productivity, overburden

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji Syukur kepada Tuhan Yesus karena atas Berkat dan Kasih-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini. Penulis menyadari bahwa selama menempuh pendidikan di Universitas Palangka Raya terlebih selama penyusunan Skripsi ini, penulis mendapat banyak bantuan, perhatian, doa, kritik dan saran dari banyak pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orangtua ku Marolop Sitanggung dan Tiarmin Naibaho juga Namboru Raden yang menjadi tangan Kasih Tuhan didalam hidupku. Tiada pernah hentinya memberi ku semangat, doa, support, nasehat dan kasih sayangnya serta pengorbanan yang tak tergantikan hingga saya sampai pada titik ini menyelesaikan Skripsi ini, selalu kuat menjalani setiap rintangan yang ada di depan saya Semoga Tuhan selalu memberikan Orang tua saya kemurahaan rezeki, kesehatan dan umur yang panjang.. Terima Kasih juga buat kakak” ku dan Adik” ku Sonta Nadya Sitanggung, Gemini Sitanggung, Rukun Manik, Repandi Sitanggung dan Regis Sitanggung yang selalu mendoakan kan saya, selalu memberi semangat untuk saya. Semoga harapan dan Doa atas diriku segera terkabulkan dan Tuhan Yesus menyertai kita Selamanya.
2. Terimakasih juga buat semua keluarga Op. Vemry sitanggung dan Op. Rindang Naibaho yang juga memberi warna dalam hidup saya membri nasehat dan doanya, selalu mengingatkan ku dan memberi dukungan semoga Tuhan memberkati keluarga besar kita.
3. Terimakasih Juga buat seluruh Dosen Teknik Pertambangan Universitas Palangkaraya, Bapak Yulian, Bapak Yustinus, Bapak Deddy, Bapak Romie, Bapak Aprind, Bapak Stepanus, Bapak Hepryandi, Bapak Yossa, Bapak Fahrul, Bapak Dody, Bapak Ferdinandus, Bapak Noveriady, Bapak Boris, Bapak Yos David, Bapak Putu, ibu Lisa, Ibu Neny S, Ibu Neni F, Ibu Novalisae, Ibu Meiry, Ibu Prihanika dan Bapak Griz yang telah mendidik ku mulai dari awal masuk kuliah sampai sampi pada saat titik ini saya ucapkan terimakasih dan semoga bapak ibu menjadi insan yang melahirkan lulusan teknik pertambangan terbaik dari Universitas Palangkaraya dan Tuhan memberkati umur bapak ibu dan menyertai langkah baapak ibu.
4. Terima Kasih Buat PT. Berkat Indo Jaya, sudah memberikan kesempatan untuk melaksanakan penelitian Tugas Akhir. Terimakasih buat Pak Maryadi, Pak Dani, Pak Yudi, Pak Herman, Bu Viqi, Pak Victor, Pak Wendra, Pak Dwiki, Pak Waras, Pak Rio, Pak Ismail, Pak Deverson, Pak Toto, Pak Horizon, Pak Zami, Pak Putut, Pak Hussein dan seluruh staff/karyawan PT. BIJ yang telah banyak memberi masukan, pelajaran yang aling berharga adalah pengalaman dan menjaikan keluarga saat melaksanakan penelitian saya ucapkan terimakasih banyak.
5. Buat teman-teman seperjuangan lbeth, Wiwid, Anita, Yohana, Indah Ribca, Leo, Rizky, Indra, Sara, Meli, Mona, Sinta, Meyna, Chevo Kaizen, Rogate. Firdaus, L.maro, Ricky, Afther dan seluruh rekan satu angkatan 2014 yang telah memberi banyak cerita dan warna selama kuliah di palangkaraya semoga kita sukses selalu.
6. Buat Kak Nagura Sihombing dan Juni Manullang yang selalu mendukung dan memberi semangat saya ucapkan terimakasih dan semoga Tuhan memberkati kakak. sahabat sekontrakan ABR (Anak Bukit Raya) Marudut, Ivan, Ludovikus, Ifran, Dani, Juang, Sabar, Sandro, Antonius, Reynold, Iko, Ariman dan juga teman sekampung asal Samosir IKAPERKASA saya ucapkan Mauliate dan semoga Tuhan menyertai kita selalu.

**Sebab itu Janganlah kamu kuatir akan hari besok. Karena hari besok mempunyai kesusahannya sendiri. Kesusahan sehari cukuplah untuk sehari (matius 6 : 34)  
Serahkanlah perbuatanmu kepada TUHAN, maka terlaksanalah segala rencanamu  
(Amsal 16 : 3)**

**Untuk ribuan langkah dan jutaan mimpi diawali dengan langkah kecil, teruslah berusaha dan berjuang, doakan apa yang kau perjuangkan dan pantang menyerah. Hanya sebuah karya kecil ini dan untaian kata-kata yang dapat saya persembahkan kepada kalian semua, beribu terimakasih saya ucapkan. Terimakasih DBD114073  
By' Ramos Sitanggung**

## KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus, karena berkat kasih dan karunia serta izin-Nya, penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir. Tugas Akhir ini berjudul “ Analisis Produksi Alat Gali Muat dan Angkut Dalam Perencanaan Kegiatan Penambangan Pada *Pit* Nangka Utara PT. Berkat Indo Jaya Desa Surian Kecamatan Mataraman Kabupaten Banjar Provinsi Kalimantan Selatan”, penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 18 Februari sampai dengan 04 April 2019. Dalam penyelesaian Skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang banyak kepada :

1. Bapak Ir. Waluyo Nuswantoro, M.T, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
2. Bapak Fahrul Indarajaya, S.T., M.T, selaku Ketua Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Palangka Raya.
3. Bapak Yossa Yonathan Hutajulu, S.T., M.T, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Palangka Raya dan Dosen Pembimbing II dalam penyusunan Skripsi.
4. Bapak Hepryandi L. Dj. Usup, S.T., M.T, selaku Dosen Pembimbing I dalam penyusunan Skripsi.
5. Ibu Neny Sukmawatie, S.Hut., M.P, selaku Dosen Penguji I dalam penyusunan Skripsi.

6. Bapak Ir. Yulian Taruna, M.Si, selaku Dosen Penguji II dalam penyusunan Skripsi.
7. Bapak Dody A K Wijaya, S.Hut., M.Si, selaku Dosen Penguji III dalam penyusunan Skripsi.
8. Bapak Maryadi, selaku General Manager PT. Berkat Indo Jaya.
9. Bapak Victor Sihombing, Wendra Bangsawan dan Dwiki selaku Pembimbing Lapangan I, II dan III dan Junior Engineering PT. Berkat Indo Jaya.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa di dalam penyusunan Skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan karena keterbatasan pengetahuan dan buku literatur yang penulis miliki, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca demi kesempurnaan Skripsi ini.

Dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan semoga penyusunan Skripsi yang dibuat ini dapat bermanfaat bagi kita semua, khususnya teman-teman mahasiswa jurusan Teknik Pertambangan Universitas Palangkaraya dan dapat dipergunakan sebagaimana mestinya. Akhir kata, atas perhatiannya penulis mengucapkan terimakasih.

Palangka Raya, 24 Oktober 2019

Penulis

RAMOS FRANS S SITANGGANG  
DBD 114 073

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>SARI .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR ISTILAH .....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB I      PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Maksud dan Tujuan .....	3
a. Maksud .....	3
b. Tujuan .....	3
1.4. Batasan Masalah .....	4
1.5. Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB II     KAJIAN PUSTAKA</b>	
2.1. Penelitian Terdahulu .....	5
2.2. Dasar Teori .....	7
2.2.1. Lapisan Tanah Penutup ( <i>Overburden</i> ) .....	7
2.2.2. Sistem dan Metode Pengupasan Tanah Penutup .....	7
2.3. Alat Gali Muat .....	11
2.4. Produktifitas Alat Gali Muat dan Angkut .....	13
2.4.1. Alat gali Muat .....	13
2.4.2. Alat Angkut .....	14
2.5. Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Produktifitas Alat Mekanis .....	14
2.5.1 Waktu Edar ( <i>Cycle Time</i> ) .....	14
2.5.2 Faktor Pengisian ( <i>Fill Factor</i> ) .....	17
2.5.3 Faktor Pengembangan ( <i>Swell Factor</i> ) .....	18
2.5.4 Efisiensi Kerja .....	20
2.5.5 Faktor Kesperasian Alat Gali Muat dan Angkut	

	Halaman
( <i>Match Factor</i> ) .....	21
2.6. Produksi Alat Mekanis .....	23
2.7. Faktor <i>Availability</i> .....	23
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
3.1. Gambaran Umum Wilayah Penelitian .....	25
3.1.1. Lokasi dan Kesampaian Daerah .....	25
3.1.2. Keadaan Iklim dan Curah Hujan .....	26
3.2. Kondisi Geologi .....	27
3.2.1. Kondisi Geologi Regional .....	27
a. Fisiografi .....	27
b. Statigrafi .....	27
c. Struktur .....	30
3.2.2. Kondisi Geologi Daerah Penelitian .....	31
a. Morfologi .....	31
b. Litologi .....	31
c. Struktur Geologi .....	32
3.3. Alat dan Bahan .....	33
3.4. Tata Laksana Penelitian .....	34
3.4.1. Metode Penelitian .....	34
3.4.2. Langkah Kerja .....	35
3.5. Diagram Alir Penelitian.....	37
3.6. Waktu Penelitian.....	38
3.7. Lokasi Penelitian.....	39
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Hasil Penelitian .....	41
4.1.1. Penerapan Aktual Kemajuan tambang pada PT. Berkat Indo Jaya .....	42
a. Rencana Produksi OB PT. BIJ .....	42
b. <i>Cycle Time</i> alat gali muat .....	42
c. <i>Cycle Time</i> alat angkut.....	43
d. <i>Effisiensi</i> kerja alat gali muat dan angkut .....	44
e. <i>Fill Factor Bucket</i> .....	45
f. Faktor Pengembangan ( <i>Swell Factor</i> ) .....	45
g. Kapasitas <i>Bucket</i> .....	46
4.1.2. Nilai Produksi Alat Gali Muat dan Angkut pada PT. Berkat Indo Jaya .....	46
a. Produktifitas Alat Gali Muat dan Angkut .....	46
b. Produktifitas Alat Gali Muat dan Angkut perbulan .....	48

	<b>Halaman</b>
c. Perhitungan Kebutuhan Alat .....	50
d. Faktor Keserasian Alat Gali Muat dan Alat Angkut .....	52
4.1.3 Faktor Yang Mempengaruhi Produksi Alat Gali Muat dan Alat Angkut Pada PT. BIJ .....	56
a. Kebutuhan Unit .....	56
b. Faktor Keserasian .....	57
c. <i>Machine</i> .....	57
d. Material .....	58
e. <i>Environment</i> .....	58
4.2 Pembahasan .....	67
4.2.1. Penerapan Aktual Kemajuan tambang pada PT. Berkat Indo Jaya .....	68
a. <i>Cycle Time</i> alat gali muat .....	68
b. <i>Cycle Time</i> alat angkut.....	71
c. <i>Effisiensi</i> kerja .....	73
4.2.2. Nilai Produksi Alat Gali Muat dan Angkut pada PT. Berkat Indo Jaya .....	73
a. Produktifitas Alat Gali Muat dan Angkut .....	73
b. Produktifitas Alat Gali Muat dan Angkut perbulan .....	74
c. Perhitungan Kebutuhan Alat dan keserasian ...	76
4.2.3 Faktor Yang Mempengaruhi Produksi Alat Gali Muat dan Alat Angkut Pada PT. BIJ .....	78
a. Kebutuhan Unit .....	78
b. Faktor Keserasian .....	78
c. <i>Manchine</i> .....	79
d. Material .....	79
e. <i>Environment</i> .....	79
f. Upaya Peningkatan Produksi Alat Gali Muat dan Angkut Untuk Mencapai Target Produksi <i>Overburden</i> Di PT. BIJ .....	81
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Hasil Penelitian .....	83
5.2 Saran .....	84
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
2.1 Cycle Time Standar Untuk Excavator Merk Komatsu Edisi 30 .....	15
2.2 Cycle Time Standar Untuk Excavator Merk Komatsu Edisi 30 .....	16
2.3 Faktor Density Beberapa Material .....	19
2.4 Tabel Efisiensi Kerja Untuk Berbagai Kondisi .....	21
3.1 Curah Hujan Daerah Penelitian Tahun 2015 .....	26
3.2 Estimasi Waktu Penelitian .....	38
4.1 Target Produksi <i>Overburden</i> PT. Berkat Indo Jaya .....	42
4.2 Rata-rata <i>Cycle Time</i> Alat Gali Muat <i>Komatsu PC 300-8</i> .....	43
4.3 Rata-rata <i>Cycle Time</i> Alat Angkut <i>Scania P360</i> .....	44
4.4 <i>Effisiensi</i> Kerja Aktual .....	45
4.5 <i>Fill Factor Bucket</i> .....	45
4.6 Nilai <i>Swell Factor</i> .....	46
4.7 Kapasitas <i>Bucket</i> .....	47
4.8 Pencapaian Produksi Rata-rata Alat Gali Muat <i>Komatsu PC 300-8</i> .....	47
4.9 Pencapaian Produksi Rata-rata Alat Angkut <i>Scania P360</i> .....	47
4.10 Waktu Kerja Efektif .....	48
4.11 Produksi <i>Overburden</i> Pada Tanggal 16 Feb – 14 Maret 2019 .....	53
4.12 Estimasi Biaya Penambangan .....	54
4.13 Nilai <i>MA, UA, PA dan EU Excavator</i> Produksi (16 Feb – 14 Maret 2019) Pada PT. Berkat Indo Jaya .....	57
4.14 Nilai <i>MA, UA, PA dan EU Dump Truck Scania</i> (16 Feb – 14 Maret 2019) Pada PT. Berkat Indo Jaya .....	58
4.15 Kemiringan Jalan Angkut ( <i>Grade</i> ) jarak 1300 m .....	61
4.16 Kemiringan Jalan Angkut ( <i>Grade</i> ) jarak 900 m .....	64

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
2.1 <i>Back Filling Digging Method</i> dengan <i>Power Shovel</i> .....	8
2.2 <i>Benching System</i> .....	9
2.3 <i>Multibucket Excavator System</i> .....	9
2.4 <i>Drag Scraper System</i> .....	10
2.5 Sistem Konvensional .....	11
2.6 <i>Power Shovel</i> .....	11
2.7 <i>Backhoe</i> .....	12
2.8 <i>Dragline</i> .....	12
2.9 <i>Clamshell</i> .....	12
2.10 <i>Fill Factor</i> (Faktor Pengisian) .....	17
3.1 Formasi-formasi, <i>Paleofacies</i> , dan Periode Tektonik pada Cekungan Barito .....	29
3.2 Diagram Alir Penelitian .....	38
4.1 Keadaan Permukaan Lokasi Penelitian Maret 2019 .....	42
4.2 <i>Sample Log Bor</i> Daerah Penelitian .....	58
4.3 Kondisi <i>Loading Point/ Front</i> .....	59
4.4 Kondisi <i>Loading Point/ Front</i> .....	60
4.5 Unit Support Pompa pada <i>Loading Point/ Front</i> .....	60
4.6 Unit <i>Support Tower lamp</i> pada <i>Loading Point/Front</i> .....	61
4.7 Jalan angkut dari <i>Fron Loading</i> ke disposal <i>Overburden</i> .....	62
4.8 Kondisi Permukaan Jalan Angkut Material .....	63
4.9 Kondisi Permukaan Jalan Angkut Material <i>Overburden</i> saat keadaan licin dan lurus .....	63
4.10 Kemiringan Jalan Angkut ( <i>Grade</i> ) jarak 1300 Meter .....	64
4.11 Kemiringan Jalan Angkut ( <i>Grade</i> ) jarak 900 Meter .....	64
4.12 Unit <i>Support Grader</i> .....	65
4.13 Kondisi Permukaan Jalan <i>Acces</i> menuju Area <i>Disposal</i> .....	66
4.14 Kondisi <i>Front Disposal</i> .....	66
4.15 Kondisi Antrian Menuju <i>Disposal</i> .....	66
4.16 Posisi <i>Swing Angle 180°</i> .....	69
4.17 Posisi <i>Swing Angle 30°</i> .....	70

## DAFTAR LAMPIRAN

### Lampiran

- A Peta Kesampaian Daerah
- B Peta Geologi Regional
- C Peta Geologi Daerah Penelitian
- D Spesifikasi Alat Gali Muat *Komatsu PC 300-8*
- E Spesifikasi Alat Angkut *Dump Truck Scania P360*
- F *Cycle Time* Alat Gali Muat
- G *Cycle Time* Aktual Alat Gali Muat
- H *Cycle Time* Aktual Alat Angkut
- I *Cycle Time* Aktual Alat Angkut
- J *Cycle Time* Aktual Alat Angkut
- K *Cycle Time* Aktual Alat Angkut
- L *Cycle Time* Aktual Alat Angkut
- M *Cycle Time* Aktual Alat Angkut
- N *Cycle Time* Aktual Alat Angkut
- O *Job Effisiensi* Aktual Alat Gali Muat
- P Nilai *Fill Factor* Aktual
- Q *MA, UA, PA DAN EU* Aktual
- R Pengambilan Sampel Pada Lumpur
- S Perhitungan Lebar Jalan Angkut
- T Rekomendasi Pelebaran Jalan
- U Rekomendasi Pemindahan *Disposal*

## DAFTAR ISTILAH

Istilah-istilah yang sering digunakan pada penulisan Skripsi ini sebagai berikut.

### **B**

- Backfill** : Tanah atau batuan yang dipakai untuk mengurangi (mengisi) bekas galian tambang.
- Bcm** : Singkatan dari Bank Cubic Meter; meter kubik ditempat meter kubik padat. Besaran yang paling sering digunakan untuk isi batuan/tanah penutup batubara sebelum digali.
- Bench** : Teras penggalian atau jenjang pada tambang batubara terbuka atau tambang lainnya ataupun pada pekerjaan pemindahan tanah.
- Block** : Bagian dari tambang atau bagian dari suatu daerah perpetaan.
- Boundary** : Garis batas suatu desain tambang.
- Bucket** : Ember keruk yang digunakan untuk menggali.
- Bucket Fill Factor** : Faktor pengisian ember keruk. Biasanya digunakan dalam bentuk persen.

### **C**

- Coal Getting** : Kegiatan penggalian/pengambilan cadangan batubara
- Contour structure** : Garis singkapan yang berarti garis khayal yang dibuat dari lapisan batubara yang memotong permukaan.
- Crest** : Puncak lereng/tebing.
- Cross section** : Sayatan melintang atau potongan dari suatu area yang tegak lurus dengan seam batubara.
- Cut** : Pemotongan atau penggalian untuk mengupas lapisan penutup batubara dalam tambang terbuka. Dapat juga berarti penggalian/pemotongan batubara.
- Cycle Time** : Suatu siklus waktu kerja alat mekanis.

### **D**

- Daily** : Harian.
- Disposal** : Tempat/lokasi yang dirancang/direncanakan untuk menampung material overburden dari tambang.

### **E**

- Elevasi** : Ketinggian suatu titik pengukuran pada pemetaan.
- Excel** : Program aplikasi lembar kerja yang memiliki fitur kalkulasi dan pembuatan grafik
- Expose** : Lapisan batubara yang terbuka karena adanya pengupasan overburden diatas atau disampingnya.

## **F**

- Fleet** : Sekumpulan alat produksi. Biasanya terdiri dari excavator, Truck dan alat pendukungnya : Bulldozer, grader dll.
- Floor** : Lapisan bagian paling bawah dari batubara.
- FM** : Merupakan kode produk alat berat merk Hino untuk produk hauler pengangkut batubara.
- Front** : Lokasi/area pengambilan overburden/batubara yang sudah siap dimuat ke hauler.
- Fuel consumption** : Pemakaian bahan bakar.

## **G**

- Grade** : Kemiringan jalan.

## **H**

- Hauler** : Alat angkut.
- HD** : Merupakan kode produk alat berat merk Komatsu untuk produk hauler pengangkut material overburden.
- Highwall** : Dinding tambang pada sisi berlawanan dari sisi kemiringan batubara

## **L**

- Loader** : Alat muat
- Long Section** : Sayatan melintang atau potongan dari suatu area yang tegak lurus dengan seam batubara.
- Loose Time** : Waktu yang hilang.
- Losses** : Batubara yang hilang pada saat pengangkutan.
- Low wall** : Dinding tambang pada sisi yang sejajar dengan sisi kemiringan batubara

## **M**

- Match Factor** : Angka yang menunjukkan hasil perbandingan antara produksi alat muat dengan alat angkut yang dilayani. Match = seimbang jika nilainya 1 (satu).
- Monthly** : Bulanan.
- Moving** : Berpindah tempat dari suatu titik ke titik lainnya. Biasanya dengan jarak dekat.

## **O**

- Overburden Removal** : Kegiatan pengupasan tanah penutup.

## **P**

- Panel** : Garis hayal pada pemetaan tambang yang letaknya tegak lurus dengan seam batubara.
- Physical availability** : Ketersediaan unit secara fisik untuk digunakan.

- Pit** : *Bukaan tambang*
- Pivot Tabel** : *Suatu fitur ms. Excel untuk merangkum, menganalisa mengeksplorasi dan mempresentasikan data dalam jumlah yang banyak*
- PC** : *Merupakan kode produk alat berat merk Komatsu untuk produk loadernya.*
- Project** : *Proyek*
- Productivity** : *Jumlah material yang dapat dipindahkan oleh suatu alat berat tiap jam kerja.*

## **R**

- Ramp** : *Jalan tambang yang mempunyai beda tinggi.*
- ROM** : *Tempat penyetakan batubara yang belum dimasukan kedalam crusher.*

## **S**

- Scheduling** : *Penjadwalan*
- Seam** : *Lapisan batubara.*
- Secondary Work** : *Suatu pekerjaan alat berat yang tidak memproduksi. Seperti kegiatan merapikan front.*
- Sequence** : *Tahapan penambangan.*
- Side Wall** : *Dinding diantara sisi highwall dan low wall.*
- Site** : *Suatu area pertambangan.*
- Slope** : *Lereng.*
- Spoil** : *Material pengotor area penambangan. Contohnya material overburden yang terjatuh dari hauler.*
- Spotting** : *Reposisi hauler terhadap loader.*
- Stockpile** : *Tempat penyimpanan batubara sebelum dijual atau dikapalkan.*
- Strip** : *Garis hayal pada pemetaan tambang yang letaknya sejajar dengan seam batubara*
- Stripping Ratio (SR):** *Perbandingan antara batubara yang diambil dengan overburden yang akan dikupas.*
- Swell Factor** : *Faktor pengembangan material.*

## **T**

- Toe** : *Sisi bawah lereng/kaki lereng.*
- Ton** : *Satuan berat batubara.*
- Travel** : *Berpindah tempat dari suatu titik ke titik lainnya. Biasanya dengan jarak cukup jauh.*
- Trial and error** : *Metode untuk mendapatkan ilmu pengetahuan dengan cara mencoba seluruh kemungkinan yang ada.*

## **V**

- Vessel** : *Wadah/penampungan material pada truck.*

**W**

**Weekly** : *Mingguan*

**Work Hour** : *Waktu kerja.*

**Working Geometry** : *Bentuk atau ukuran tempat suatu alat berat bekerja.*

**Y**

**Yearly** : *Tahunan*

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Keuntungan menggunakan alat berat dibanding dengan alat manual yaitu dapat menyelesaikan pekerjaan lebih cepat. Selain waktu kerja yang bisa dioptimalkan, biaya operasional juga bisa diatur kembali. Penggunaan alat berat yang kurang tepat dengan kondisi dan situasi lapangan pekerjaan akan berpengaruh berupa kerugian antara lain rendahnya produksi, tidak tercapainya target yang telah ditentukan atau kerugian biaya perbaikan yang tidak semestinya (Rochmanhadi, 1986 : 34).

Produksi adalah jumlah produksi atau hasil kerja unit persatuan waktu (pershift/perhari/perbulan). Produksi aktual dari peralatan mekanis yang digunakan pada PT. Berkat Indo Jaya hasilnya tidak tercapai sesuai dengan target produksi perusahaan. Penggunaan peralatan mekanis yang tidak optimal atau yang tidak sesuai dengan kapasitas alat menimbulkan dampak terhadap pencapaian target produksi.

Pada bulan ini aktualisasi dari produksi *overburden* hanya mencapai angka 39.155 Bcm/bulan atau hanya 37% dari target yang sudah ditentukan yaitu 106.078,67 Bcm/bulan nya. Permasalahan yang terjadi di PT. Berkat Indo Jaya yaitu produksi *Overburden* dan target yang tidak tercapai dalam setiap bulannya. Penurunan produksi ini dapat juga dipengaruhi oleh beberapa faktor yang seperti kemampuan kerja dari alat, kesediaan kerja alat

gali-muat dan angkut (*MA, UA, PA dan EU*), jarak angkut, kondisi *front*, kondisi jalan angkut dan kondisi area disposal. Rendahnya aktualisasi waktu kerja terhadap waktu kerja efektif dari alat gali muat dan angkut dikarenakan tingginya *intensitas* hujan juga menyebabkan menurunnya efisiensi kerja alat sehingga berpengaruh terhadap produksi.

Selain dari faktor-faktor diatas kondisi lokasi penelitian yaitu *pit* nangka utara sudah dalam kondisi *progress mine out* sehingga kondisi areal kerja hampir menuju *final design*. Semakin rendahnya elevasi dari *front* kerja dan semakin sempitnya area penambangan menjadikan faktor-faktor yang mempengaruhi kemampuan kerja dilokasi penelitian semakin beragam.

Berdasarkan permasalahan yang ada diatas, penyusun ingin melakukan penelitian dengan judul “ Analisis Produksi Alat Gali Muat dan Angkut Dalam Perencanaan Kegiatan Penambangan Pada *Pit* Nangka Utara PT. Berkat Indo Jaya Desa Surian Kecamatan Mataraman Kabupaten Banjar Provinsi Kalimantan Selatan”. Penelitian ini dilakukan dengan harapan dapat mempelajari lebih dalam tentang pencapaian produksi aktual di lapangan terhadap target yang sudah ditetapkan dari perusahaan dan menjadikan penelitian ini sebagai bahan acuan dalam perencanaan kegiatan produksi berikutnya.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian pada PT. Berkat Indo Jaya adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana kegiatan penambangan dilapangan berdasarkan dengan kondisi kemajuan tambang pada PT. Berkat Indo Jaya?
2. Berapa nilai produksi aktual alat gali-muat dan angkut pada PT. Berkat Indo Jaya ?
3. Apa faktor yang mempengaruhi produksi alat gali-muat dan angkut pada PT. Berkat Indo Jaya ?

### **1.3 Maksud dan Tujuan**

#### **a. Maksud**

Adapun maksud dari penelitian ini adalah menganalisis nilai produksi alat gali muat dan angkut, juga sebagai bahan acuan dalam perencanaan kegiatan produksi berikutnya pada PT. Berkat Indo Jaya Desa Surian Kecamatan Mataraman Kabupaten Banjar Provinsi Kalimantan Selatan.

#### **b. Tujuan**

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menjelaskan penerapan aktual dilapangan berdasarkan kemajuan tambang pada PT. Berkat Indo Jaya.
2. Menghitung nilai produksi alat gali-muat dan angkut pada PT. Berkat Indo Jaya.
3. Menganalisis faktor yang mempengaruhi produksi alat gali-muat dan angkut serta upaya untuk memaksimalkan nilai produksi pada PT. Berkat Indo Jaya.

#### 1.4 Batasan Masalah

Pada penelitian ini dibatasi pada pembahasan masalah sebagai berikut:

1. Alat gali-muat dan angkut yang di analisa adalah *Excavator Komatsu PC300-8* dan *Dump Truck Scania P360* pada PT. Berkat Indo Jaya.
2. Data penelitian diambil dalam waktu 27 hari terhitung mulai 16 Februari sampai 14 Maret 2019.
3. Pengambilan data hanya dilakukan pada *shift* 1 (pagi-sore).
4. Hanya membahas produktivitas alat gali muat dan angkut *Overburden*.
5. Lokasi penelitian hanya di *Pit Nangka Utara* pada *Progress Mine Out*.

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dalam kegiatan skripsi ini adalah :

1. Manfaat Bagi Perguruan Tinggi dan Mahasiswa  
Untuk mengetahui dan menambah referensi khususnya mengenai produksi alat gali muat dan angkut pada perusahaan, dan membina hubungan kerja sama antara institute dan perusahaan khususnya PT. Berkat Indo Jaya Desa Surian Kecamatan Mataraman Kabupaten Banjar Provinsi Kalimantan Tengah Untuk menghasilkan sarjana-sarjana yang handal dan memiliki pengalaman dibidangnya.
2. Manfaat Bagi Perusahaan  
Sebagai bahan acuan dalam perencanaan kegiatan produksi berikutnya pada PT. Berkat Indo Jaya.

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **2.1 Penelitian Terdahulu**

Dalam penulisan Skripsi ini peneliti menggali informasi dari penelitian-penelitian sebelumnya sebagai bahan perbandingan baik mengenai kekurangan dan kelebihan yang sudah ada. Selain itu, peneliti juga menggali informasi dari buku-buku maupun dari skripsi dan laporan kerja praktik dalam rangka mendapatkan suatu informasi yang ada sebelumnya tentang teori yang berkaitan dengan judul yang digunakan untuk memperoleh landasan teori ilmiah.

Riezki Andaru Munthoha, Sasaran produksi pengupasan lapisan tanah penutup yang ditetapkan oleh PT. Putera Baramitra adalah 13.000 bcm/hari. Produksi nyata lapisan tanah penutup adalah 10521,74 bcm/hari atau 80.93% dari target produksi yang telah ditentukan oleh perusahaan. Upaya yang dilakukan untuk meningkatkan produksi adalah dengan cara melakukan perbaikan waktu edar alat angkut dan peningkatan efisiensi kerja. Hasil perbaikan waktu edar dan peningkatan efisiensi kerja maka diperoleh perhitungan produksi secara teoritis sebesar 14221,45 bcm/hari. Produksi lapisan tanah penutup meningkat 35,16% dari 10521,74 bcm/hari menjadi 14221,45 bcm/hari. Sedangkan alat gali muat Komatsu PC 300-7 adalah sebesar 206,37 BCM/H dengan efisiensi kerja yang rata-rata sebesar 78 % dan untuk target dari perusahaan adalah sebesar 220 BCM/H dengan tingkat

persentase ketercapaian aktual berdasarkan target 86 %. Untuk alat angkut Komatsu HD785 didapatkan produktivitas sebesar 176,25 BCM/H dengan efisiensi kerja rata-rata sebesar 82 % yang terdiri dari 3 unit alat angkut. Sedangkan untuk alat angkut Komatsu HD465 didapatkan produktivitas sebesar 76,50 BCM/H dengan efisiensi kerja rata - rata sebesar 80%.

Rosdayana, Permasalahan yang terjadi di PT. Gunung Emas Abadi yaitu produksi *overburden* dan target elevasi yang tidak tercapai dalam setiap bulannya. Penelitian dilakukan pada bulan September 2017 dengan ketercapaian progress bulan September 2017 adalah 57,09% terhadap rencana produksi bulanan. Hasil analisis didapatkan bahwa penggalan sesuai dengan rencana (*progress in plan*) adalah 53,31%. Penggalan melebihi batas elevasi (*overcut*) adalah 47,31%. Penggalan yang belum terselesaikan (*undercut*) adalah 81,79%. Faktor penyebab ketidaksesuaian antara rencana penambangan dengan realisasi aktual disebabkan oleh tidak tercapainya produktivitas, *Physical Availability* (PA), *Use of Availability* (UA), dan efisiensi kerja alat antara rencana dengan realisasi aktual. Kurangnya *unit support*, adanya *crowded area*, *grade* jalan yang tidak sesuai standard, dan kurangnya akses jalan juga menjadi faktor yang menghambat ketercapaian produksi. Sehingga dampak yang terjadi akibat ketidaksesuaian tersebut adalah meningkatnya *stripping ratio* bulan berikutnya akibat banyaknya material yang belum diambil pada bulan sebelumnya dari rencana awal 1:14,14 naik menjadi 1:16,80.

## 2.2 Dasar Teori

### 2.2.1 Lapisan Tanah Penutup (*Overburden*)

Lapisan tanah penutup (*overburden*) adalah semua lapisan tanah/batuan yang berada di atas dan langsung menutupi lapisan bahan galian berharga sehingga perlu disingkirkan terlebih dahulu sebelum dapat menggali bahan galian berharga tersebut. Lapisan tanah penutup yang dapat ditemui umumnya dikelompokkan menjadi beberapa sifat yaitu (Peurifoy, R.I., 1970).

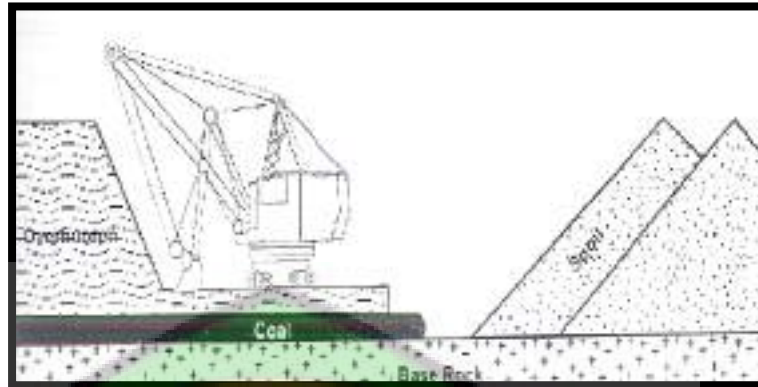
1. *Soft*, yaitu material yang mudah digali seperti lapisan tanah pucuk, pasir, lempung pasir, dan pasir lempungan.
2. *Medium*, yaitu material yang tergolong agak sulit untuk digali seperti tanah liat ataupun lempung yang bersifat basah dan lengket.
3. *Hard*, yaitu material yang sulit untuk digali seperti batuan sedimen, material yang kompak, konglomerat.
4. *Very hard*, yaitu batuan yang sangat keras yang dalam pembongkarannya dilakukan dengan pemboran dan peledakan terlebih dahulu yang kemudian baru dapat dilakukan proses *loading* seperti batuan beku segar, batuan malihan segar.

### 2.2.2 Sistem dan Metode Pengupasan Tanah Penutup

Menurut Nurhakim (2004), Ada beberapa macam metode pengupasan tanah penutup yang banyak diterapkan, yaitu :

1. *Back Filling Digging Method* Pada cara ini material tanah penutup dibuang ke tempat pembuangan bekas penambangan atau daerah yang

tidak memiliki lapisan yang batubaranya didalamnya dan dapat dilihat pada Gambar 2.1 berikut ini :



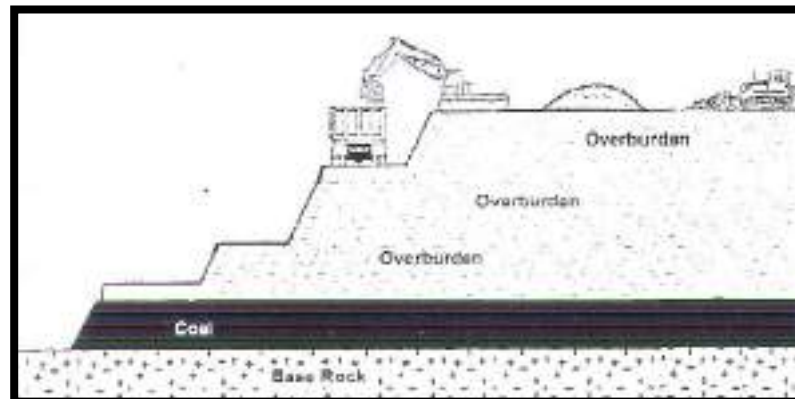
(Sumber : Nurhakim 2004)

Gambar 2.1 *Back Filling Digging Method* Dengan *Power Shovel*

Peralatan yang banyak digunakan ialah *power shovel* atau *Back filling digging method* cocok diterapkan pada lapisan tanah penutup yang lunak dan letak endapannya mendatar, dikarenakan kekerasan tanah masih relative lunak sehingga masih memungkinkan untuk menggali tanah tersebut.

## 2. *Benching System*

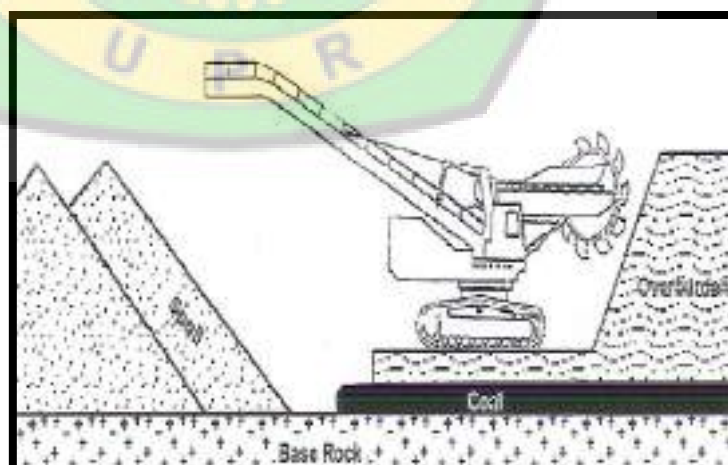
Cara Pengupasan lapisan tanah penutup dengan sistem jenjang (*benching system*) cara ini, pada waktu saat pengupasan lapisan tanah penutup dilakukan sekaligus dengan membuat jenjang, sehingga kemajuan penambangan didahului dengan kemajuan pada pengupasan lapisan tanah penutup. Sistem ini cocok untuk tanah penutup yang tebal dan bahan galian atau lapisan batubara yang juga tebal dan dapat dilihat pada Gambar 2.2 berikut ini :



(Sumber : Nurhakim 2004)  
Gambar 2.2 Benching System

### 3. *Multibucket Excavator System*

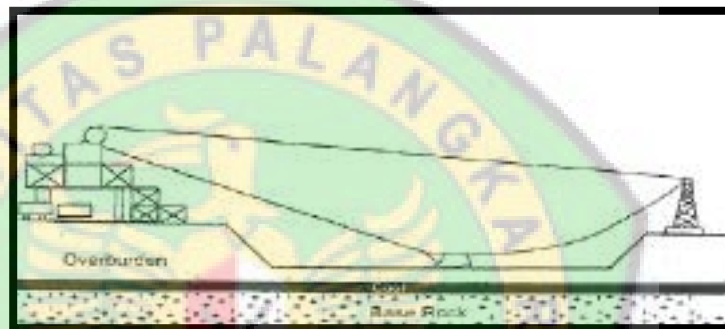
Pada pengupasan cara ini, dengan sistem tanah penutup dibuang ke tempat yang batubaranya sudah digali atau di tempat pembuangan khusus. Sistem pengupasan ini biasanya menggunakan *Bucket Wheel Excavator*. Sistem ini cocok untuk tanah penutup yang materialnya lunak dan tidak lengket dan alat ini sangat efisien digunakan pada tanah yang bersifat lunak dapat dilihat pada Gambar 2.3 berikut ini :



(Sumber : Nurhakim,2004)  
Gambar 2.3 *Multibucket Excavator System*

#### 4. *Drag Scraper System*

Cara Sistem ini biasanya langsung diikuti serta dengan pengambilan bahan galian setelah tanah penutupnya dibuang, tetapi bisa juga berikutnya pengambilan bahan galian sering tanah penutup dihabiskan terlebih dahulu kemudian baru bahan galiannya ditambang. Sistem ini cocok untuk tanah penutup yang materialnya memiliki sifat lunak dan lepas dan dapat dilihat pada Gambar 2.4 berikut ini :

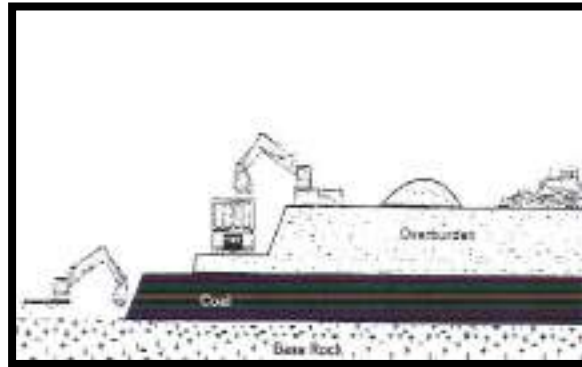


(Sumber : Nurhakim, 2004)

Gambar 2.4 *Drag Scraper System*

#### 5. Sistem Konvensional

Sistem ini menggunakan kombinasi alat-alat pemindahan tanah mekanis berupa (alat gali, muat dan angkut). Seperti kombinasi antara *bulldozer*, *backhoe*, dan *truk*. Bila material penutupnya lunak bisa langsung dengan menggunakan alat gali-muat, sedangkan bila materialnya keras mempergunakan alat garu *ripper* atau menggunakan pemboran dan peledakan untuk pembongkaran tanah penutup, kemudian dimuat dengan alat muat ke alat angkut dan selanjutnya diangkut ke tempat pembuangan atau *disposal* dengan menggunakan alat angkut dan dapat dilihat pada Gambar 2.5 berikut ini :



(Sumber : Nurhakim,2004)

Gambar 2.5 Sistem Konvensional

### 2.3 Alat Gali Muat

Menurut (Basuki, 2004) jenis alat gali muat ini dikenal dengan nama *excavator*. Beberapa alat mekanis digunakan untuk memindahkan tanah dan batuan yang termasuk dalam kategori ini adalah *power shovel*, *backhoe*, *dragline* dan *clamshell*, dapat dilihat pada Gambar 2.6, Gambar 2.7, Gambar 2.8 dan Gambar 2.9 berikut ini :



(Sumber : Wigroho, H.Y,1992)

Gambar 2.6 *Power Shovel*



(Sumber : Wigroho, H.Y. 1992)

Gambar 2.7 Backhoe



(Sumber : Wigroho, H.Y., 1992)

Gambar 2.8 Dragline



(Sumber :Wigroho, H.Y., 1992)

Gambar 2.9 Clamshell

Menurut (Wigroho, 1992) alat gali muat ini mempunyai bagian-bagian antara lain :

1. Bagian atas yang dapat berputar
2. Bagian bawah untuk berpindah tempat

Bagian-bagian tambahan yang dapat diganti sesuai pekerjaan yang akan dilaksanakan.

## 2.4 Produktivitas Alat Gali Muat dan Alat Angkut

### 2.4.1 Alat Gali Muat

Untuk menghitung produktivitas alat gali muat, pertama-tama kita harus membatasi terhadap kondisi yang ada pada setiap keadaan pekerjaan. Alat gali muat sama seperti *power shovel* dimana jenis material mempengaruhi didalam perhitungan produktivitas. Penentuan waktu siklus alat gali muat didasarkan pada pemilihan kapasitas *bucket* (Basuki, 2004).

Produktivitas adalah banyaknya material yang dapat dihasilkan oleh alat tersebut dalam periode waktu tertentu. Untuk menghitung produktivitas alat mekanis digunakan rumus sebagai berikut :

$$Q = C_{bk} \times \frac{3600}{C_m} \times FF \times SF \times Eff \dots\dots\dots (pers 2.1)$$

Keterangan :

Q = Produktivitas alat gali muat (m<sup>3</sup>/jam)

C<sub>m</sub> = Waktu edar alat gali - muat (detik)

C<sub>bk</sub> = Kapasitas *bucket* (m<sup>3</sup>)

FF = *Fill factor* (%)

SF = *Swell factor* (%)

Eff = Effisiensi Kerja (%)

## 2.4.2 Alat Angkut

Produktivitas dari truk dipengaruhi oleh waktu siklusnya. Waktu siklus *dump truck* terdiri dari waktu pemuatan, waktu pengangkutan, waktu pembongkaran muatan, waktu perjalanan kembali dan waktu antri (Basuki, 2004). Untuk menghitung produktivitas alat mekanis digunakan rumus sebagai berikut :

$$Q = \frac{3600}{C_m} \times BC \times FF \times n \times SF \times Eff \dots\dots\dots (pers 2.2)$$

Keterangan :

Q = Produktivitas alat angkut (m<sup>3</sup>/jam)

C<sub>m</sub> = Waktu edar alat angkut (detik)

CB = Kapasitas *bucket* (m<sup>3</sup>)

FF = *Fill factor* (%)

SF = *Swell factor* (%)

Eff = Efisiensi Kerja (%)

N = Jumlah Passing Rata-rata

## 2.5 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Produktivitas Alat Mekanis

### 2.5.1 Waktu Edar (*Cycle Time*)

Waktu edar adalah waktu yang diperlukan oleh suatu alat untuk melakukan kegiatan tertentu dari awal sampai akhir dan siap untuk memulai kegiatan atau siklus tersebut lagi.

a. Waktu edar alat gali muat

Terdiri dari waktu untuk menggali, waktu ayunan bermuatan, waktu untuk menumpahkan muatan, waktu ayunan kosong. (Anonim, 2010 : 15A-10).

$$\text{Cycle time} = \text{ET} + \text{STL} + \text{DT} + \text{STE} \quad \dots\dots\dots (\text{pers 2.3})$$

Keterangan :

ET = *Excavating time* (detik)

STL = *Swing time Loaded* (detik)

DT = *Dumping Time* (detik)

STE = *Swing time empty* (detik)

Sedangkan pada beberapa jenis alat telah ditentukan besar *cycle time* standar yang dilihat dari beberapa parameter. *Cycle time* standar alat gali muat untuk merk *Komatsu* dapat dilihat pada Tabel 2.1 sebagai berikut :

Tabel 2.1  
*Cycle Time* Standar untuk *Excavator* Merk *Komatsu* Edisi 30  
(Sumber : Anonim, 2010 : 15A-10)

Model	<i>Swing Angle</i> (s)		Model	<i>Swing Angle</i> (s)	
	45° - 90°	90° - 180°		45° - 90°	90° - 180°
PC 80	10 - 13	13 - 16	PC 300, PC 350	15 - 18	18 ~ 21
PC 100	11 - 14	14 - 17	PC 380	16 - 19	18 ~ 21
PW 100, PW 130E	11 - 14	14 - 17	PC 400, PC 450	16 - 19	19 ~ 22
PC 150	13 - 16	16 - 19	PC 800	18 - 21	20 ~ 23
PW 170 ES	13 - 16	16 - 19	PC 1250	22 - 25	21 ~ 24
PC 180	13 - 16	16 - 19	PC 1800	24 - 27	25 ~ 28
PC 200, PC 210	13 - 16	16 - 19	PC1400	24 - 27	27 ~ 30
PW 210	14 - 17	17 - 20	PC 3000	24 - 27	
PC 220, PC 230	14 - 17	17 - 20	PC 4000	24 - 27	
PC 240	15 - 18	18 - 21	PC 5500	23 - 31	
PC 250	15 - 18	18 - 21	PC 8000	23 - 31	

(Sumber : Anonim, 2010 : 15A-10)

Tabel 2.2  
Cycle Time Standar untuk Excavator Merk Komatsu Edisi 30

Model	Swing Angle (s)		Model	Swing Angle (s)	
	45° – 90°	90° – 180°		45° – 90°	90° – 180°
PC 78	10 ~ 13	13 ~ 16	PC270,PC290	15 ~ 18	18 ~ 21
PW140	11 ~ 14	14 ~ 17	PC300,PC350	15 ~ 18	18 ~ 21
PC120, PC130	11 ~ 14	14 ~ 17	PC400,PC450	16 ~ 19	19 ~ 22
PC160	13 ~ 16	16 ~ 19	PC600	17 ~ 20	20 ~ 23
PW160,PW180	13 ~ 16	16 ~ 19	PC750,PC800, PC850	18 ~ 21	21 ~ 24
PC180	13 ~ 16	16 ~ 19	PC1250	22 ~ 25	25 ~ 28
PC200,PC210	13 ~ 16	16 ~ 19	PC2000	24 ~ 27	27 ~ 30
PW200,220	14 ~ 17	17 ~ 20			
PC220,PC230, PC240	14 ~ 17	17 ~ 20			

(Sumber : Anonim, 2010 : 15A-10)

b. Waktu Edar Alat Angkut

Waktu edar alat angkut pada umumnya terdiri dari waktu menunggu alat untuk dimuat, waktu diisi muatan, waktu mengangkut muatan, waktu *dumping*, waktu kembali kosong. Persamaan waktu edar alat angkut adalah sebagai berikut : (Anonim, 2010 : 15A-13 )

$$\text{Cycle time} = \text{LT} + \text{HLT} + \text{DT} + \text{RT} + \text{SLT} \dots\dots\dots (\text{pers 2.4})$$

Keterangan :

LT = *Loading Time* (detik)

HLT = *Hauling Time* (detik)

DT = *Dumping Time plus time expended* (detik)

RT = *Return Time* (detik)

SLT = *Spoting Time* (detik)

### 2.5.2 Faktor Pengisian (*Fill Factor*)

Faktor pengisian merupakan perbandingan antara kapasitas nyata suatu alat dengan kapasitas teoritis alat tersebut. Besarnya faktor pengisian suatu alat muat sangat dipengaruhi beberapa faktor, seperti ukuran butir material, kondisi material dan jumlah *stock* material yang sedang dikerjakan (*angle of refuse*), keterampilan dan pengalaman operator.

Penentuan faktor pengisian (*fill factor*) dari *bucket* alat muat, dapat dilakukan dengan cara pengamatan dan perbandingan langsung pada saat pemuatan, dimana terlihat adanya variasi pengisian pada *bucket*. *Fill factor* merupakan unsur yang berpengaruh pada waktu pengisian *bucket*, karena di dalam pengisian biasanya tidak selamanya penuh atau 100 % - 110 %.

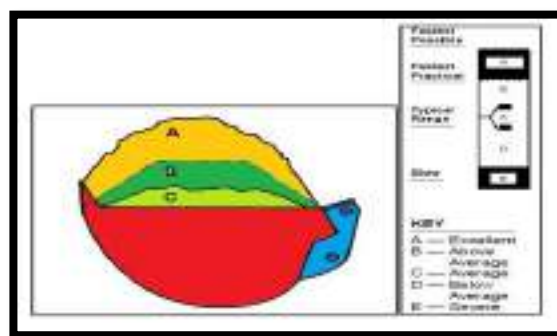
$$FP = \frac{V_{nyata}}{V_{teoritis}} \times 100 \% \quad \dots\dots\dots \text{(pers 2.5)}$$

Keterangan :

FP = *Fill Factor* (Faktor Pengisian), %

$V_{nyata}$  = Volume *bucket* nyata, m<sup>3</sup>

$V_{teoritis}$  = Volume baku *bucket*, m<sup>3</sup>



(Sumber : Rosdayana.2018)

Gambar 2.10 *Fill Factor* (Faktor Pengisian)

### 2.5.3 Faktor Pengembangan (*Swell Factor*)

*Swell* adalah pengembangan volume suatu material setelah digali dari tempatnya. Di alam, material didapati dalam keadaan padat dan terkonsolidasi dengan baik, sehingga hanya sedikit bagian-bagian kosong (*void*) yang terisi udara di antara butir-butirnya.

Apabila material digali dari tempat aslinya, maka akan terjadi pengembangan volume (*swell*). Untuk menyatakan berapa besarnya pengembangan volume itu dikenal dua istilah, yaitu :

- Faktor pengembangan (*Swell factor*)
- Persen pengembangan (*Percent swell*)

Pengembangan volume suatu material perlu diketahui, karena yang diperhitungkan pada penggalian selalu didasarkan pada kondisi material sebelum digali yang dinyatakan dalam “*bank volume*” atau “*in place*” atau “*volume insitu*”. Sedangkan material yang ditangani (dimuat untuk diangkut) selalu material yang telah mengembang (*loose volume*).

Rumus untuk menghitung “*swell factor*” (SF) dan *persen swell* ada dua, yaitu:

- Rumus SF dan % *swell* berdasarkan volume :

$$\% \text{ swell} = \frac{\text{loose volume} - \text{bank volume}}{\text{bank volume}} \times 100\% \dots\dots\dots (\text{pers 2.6})$$

$$\text{SF} = \frac{\text{loose weight}}{\text{weight in bank}} \times 100\% \dots\dots\dots (\text{pers 2.7})$$

- Rumus SF dan % *swell* berdasarkan densitas (kerapatan) :

$$\% \text{ swell} = \frac{\text{density bank} - \text{density loose}}{\text{density loose}} \times 100\% \dots\dots\dots (\text{pers 2.8})$$

$$SF = \frac{\text{density loose}}{\text{density bank}} \times 100\% \dots\dots\dots (\text{pers 2.9})$$

Angka-angka faktor pengembangan (*swell factor*) setiap klasifikasi tanah atau material berbeda sesuai dengan jenis materialnya, dan setiap material yang berbeda tersebut dapat kita lihat seperti pada tabel 2.3 berikut ini :

Tabel 2.3  
Faktor *Density* Beberapa Material

Macam Material	<i>Swell Factor</i>
Bauksit	0.75
Tanah liat, kering	0.85
Tanah liat, basah	0.80-0.82
Batubara (antrasit-bituminus)	0.74
Bijih Tembaga	0.74
Tanah Biasa, kering	0.85
Tanah biasa, basah	0.85
Tanah biasa bercampur kerikil	0.90
Kerikil kering	0.89
Kerikil basah	0.88
<i>Granit</i> , pecah-pecah	0.56-0.67
<i>Hematite</i> , pecah-pecah	0.45
Bijih besi, pecah-pecah	0.45
Batu kapur, pecah-pecah	0.57-0.60
Lumpur	0.83
Lumpur, sudah ditekan	0.83
Pasir kering	0.89
Pasir basah	0.88
Serpih (shale)	0.75
Batu sabak	0.77

(Sumber : Prodjosumarto. P, 1993)

#### 2.5.4 Effisiensi Kerja

Effisiensi kerja adalah perbandingan antara waktu efektif ( $W_e$ ) dengan waktu kerja yang tersedia ( $T$ ). Hal ini merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi besar kecilnya produksi alat, semakin banyak waktu efektif yang digunakan untuk alat maka semakin besar pula produksi yang dicapai. Dari pengalaman di lapangan pekerja atau mesin tidak mungkin bekerja secara efektif (benar-benar bekerja) selamanya 60 menit dalam satu jam (Nurhakim, 2004). Dalam perhitungan effisiensi kerja ada tiga komponen waktu yang harus diperhatikan yaitu :

❖ Waktu Kerja ( $W$ )

Yaitu waktu yang digunakan alat untuk berproduksi sampai akhir operasi. Dalam waktu kerja terdapat beberapa variabel meliputi,

- Waktu efektif ( $W_e$ ) yaitu waktu yang benar-benar digunakan oleh alat untuk berproduksi.
- Waktu *delay* ( $W_d$ ) yaitu waktu hambatan yang terdiri dari pengisian bahan bakar, pemindahan alat, menunggu perbaikan jalan, pemeriksaan mesin serta keadaan cuaca.

❖ Waktu *Standby* ( $S$ )

Jumlah jam suatu alat tidak dipakai padahal dapat di gunakan, sedangkan tambang dalam keadaan beroperasi.

❖ Waktu *Repair* ( $R$ )

Yaitu waktu perbaikan pada saat jam operasi berlangsung misalnya perawatan dan waktu menunggu suku cadang alat, pelumasan.

Untuk mengetahui besarnya efisiensi kerja dapat dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$\text{Eff} = \frac{\text{Waktu Kerja Efektif (We)}}{\text{Waktu Kerja Tersedia (W)}} \times 100 \quad \dots\dots\dots \text{(Pers 2.8)}$$

$$\text{We} = \text{Waktu Kerja Tersedia (W)} - \text{Waktu Delay (Wd)} \quad \dots\dots \text{(Pers 2.9)}$$

$$\text{Wd} = \text{Whtd} + \text{Whd} \quad \dots\dots\dots \text{(Pers 2.10)}$$

Dimana :

Whtd = Waktu hambatan tidak dapat dihindari

Whd = Waktu hambatan dapat dihindari

Wd = Waktu *delay*

Untuk penilaian dari berbagai kondisi efisiensi dapat dilihat pada Tabel 2.4 berikut ini :

Tabel 2.4.  
Tabel Efisiensi Kerja Untuk Berbagai Kondisi

Kondisi	Pemeliharaan Mesin				
	Baik Sekali	Baik	Sedang	Buruk	Buruk Sekali
Baik Sekali	0,83	0,81	0,76	0,70	0,63
Baik	0,78	0,75	0,71	0,65	0,60
Sedang	0,72	0,69	0,65	0,60	0,54
Buruk	0,63	0,61	0,57	0,52	0,45
Buruk Sekali	0,52	0,50	0,47	0,42	0,32

(Sumber : Nurhakim, 2004)

### 2.5.5 Faktor Keserasian Alat Gali Muat dan Alat Angkut (*Match Factor*)

Faktor keserasian (*Match Factor*) biasanya digunakan untuk mengetahui jumlah alat angkut yang sesuai (serasi) untuk melayani satu unit alat gali muat. Beberapa faktor yang perlu diperhatikan dalam menghitung

keserasian antara alat gali muat dan angkut adalah (Nurhakim, 2004). Jumlah alat gali muat dan alat angkut yang dipakai

- Waktu edar (*cycle time*) dari alat gali muat
- Jumlah pemuatan alat gali muat ke dalam alat angkut
- Waktu edar (*cycle time*) dari alat angkut

$$MF = \frac{nH \times Ctm}{nL \times Cta} \dots\dots\dots(Pers 2.11)$$

Keterangan :

Nh = Jumlah alat angkut

Nl = Jumlah alat muat

Ctm = Waktu yang diperlukan alat muat untuk mengisi alat angkut sampai penuh

Cta = waktu edar angkut diluar waktu tunggu

Adapun cara menilainya adalah :

- a.  $MF < 1$  , artinya alat muat bekerja kurang dari 100% , sedang alat angkut bekerja 100% sehingga terdapat waktu tunggu bagi alat muat karena menunggu alat angkut yang belum datang.
- b.  $MF = 1$  , artinya alat muat dan angkut bekerja 100% , sehingga tidak terjadi waktu tunggu dari kedua jenis alat tersebut.
- c.  $MF > 1$  , artinya alat muat bekerja 100% , sedangkan alat angkut bekerja kurang dari 100% , sehingga terdapat waktu tunggu bagi alat angkut.

## 2.6 Produksi Alat Mekanis

Untuk menghitung produksi *Overburden (OB)* alat mekanis dapat menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Produksi OB} = Q \times \text{WH OB per hari} \times n \dots\dots\dots (\text{Pers 2.12})$$

Keterangan :

Q = *Productivity* Alat Gali Muat ( BCM / Jam)

WH. OB = *Working Hours Overburden*

n = Jumlah Alat Gali Muat

## 2.7 Faktor Availability

Faktor *availability* atau faktor ketersediaan alat merupakan salah satu hal yang mempengaruhi produksi alat mekanis baik alat muat maupun alat angkut, beberapa faktornya adalah :

### a. *Mechanical Availability Index Percent (MA)*

Merupakan suatu cara untuk mengetahui tingkat kemampuan alat untuk beroperasi yang dipengaruhi oleh faktor mekanis. Besar kecilnya nilai dari MA, ditentukan oleh kondisi dari alat mekanis tersebut pada waktu dioperasikan. Persamaan yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$MA = \frac{W}{W + R} \times 100\% \dots\dots\dots (\text{pers 2.13})$$

### b. *Physical Availability Percent (PA)*

Merupakan suatu cara untuk mengetahui kemampuan kerja dari suatu alat yang dipengaruhi oleh perbaikan alat, cuaca dan kemampuan operator untuk menghitung nilai PA dengan menggunakan persamaan:

$$PA = \frac{W + S}{W + R + S} \times 100 \% \dots\dots\dots \text{(pers 2.14)}$$

c. *Utilization Availability Percent (UA)*

Menunjukkan jumlah waktu yang digunakan oleh suatu alat untuk beroperasi. Nilai persen tersebut dapat diketahui dengan persamaan sebagai berikut :

$$UA = \frac{W}{W + S} \times 100 \% \dots\dots\dots \text{(pers 2.15)}$$

d. *Effective Utilization (EU)*

Menunjukkan jumlah waktu yang digunakan oleh suatu alat untuk beroperasi dalam suatu rangkaian kerja atau berproduksi dari total waktu kerja yang direncanakan. Hal ini dapat diketahui dengan persamaan:

$$EU = \frac{W}{T} \times 100 \% \dots\dots\dots \text{(pers 2.16)}$$

Tingkat efisiensi tersebut dapat dipengaruhi oleh kondisi alat, pengolahan dan perawatan alat-alat mekanis ataupun operator alat-alat mekanis itu sendiri. Dengan :

W = Waktu kerja                      T = W + R + S. (total waktu yang tersedia)

R = Waktu repair/break down    S = Waktu Standby

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Gambaran Umum Wilayah Penelitian**

##### **3.1.1 Lokasi dan Kesampaian Daerah**

PT.Berkat Indo Jaya merupakan perusahaan yang bergerak di bidang kontraktor pengupasan lapisan tanah penutup yang berlokasi di Desa Surian, Kecamatan Mataraman, Kabupaten Banjar, Provinsi Kalimantan Selatan.

Lokasi penelitian terletak di Area Wilayah Izin Usaha Pertambangan (WIUP) Operasi Produksi CV. Cinta Puri Pratama berdasarkan Surat Keputusan Bupati Banjar N0. 22 Tahun 2013 tertanggal 19 Juni 2013 tentang penetapan daerah WIUP Operasi produksi yang diberikan kepada CV. Cinta Puri Pratama dengan luas 1.320 Hektar.

Lokasi PT.Berkat Indo Jaya site CPP-Induk dapat dilihat rute perjalannya pada Lampiran A Peta Kersampaian Daerah Penelitian dan dicapai melalui rute sebagai berikut :

- Kota Palangkaraya menuju Kota Banjarmasin menggunakan Kendaraan Roda Empat, selama  $\pm$  4 Jam.
- Dari Kota Banjarmasin menuju ke Desa Simpang Empat Kecamatan Simpang Empat Kabupaten Banjar dengan menggunakan Kendaraan Roda Empat ditempuh dalam waktu 2 jam (Office PT. BIJ).

- Lokasi PT.Berkat Indo Jaya site CPP-Induk dapat ditempuh dalam waktu sekitar 30 menit menggunakan kendaraan roda empat.

### 3.1.2 Keadaan Iklim dan Curah Hujan

Sebagaimana umumnya daerah-daerah di Indonesia, daerah lokasi penelitian di Desa Surian Kecamatan Mataraman Kabupaten Banjar Provinsi Kalimantan Selatan beriklim Tropis yang lembab dan panas yang dipengaruhi oleh 2 musim yaitu musim kemarau dan musim hujan karena secara geografis dilalui oleh garis Khatulistiwa dan bercurah hujan tinggi. Suhu udara pada siang hari relatif panas bisa mencapai 34°C.

Wilayah Kabupaten Banjar berada di wilayah dataran dengan ketinggian antara 0 - 150 meter di atas permukaan laut (dpl) dengan tingkat kemiringan antara 0 - 8 %, sedangkan di bagian Barat Selatan terdiri atas daerah rawa. Curah hujan di sekitar daerah Penelitian ditampilkan pada Tabel 3.1 dibawah ini :

Tabel 3.1 Curah Hujan Daerah Penelitian 1 Tahun (2015)

<b>Bulan / Tahun</b>	<b>Curah Hujan (mm)</b>	<b>Hari Hujan</b>
Januari / 2018	57	20
Februari / 2018	130.25	16
Maret / 2018	158.5	10
April / 2018	20	14
Mei / 2018	34	5
Juni / 2018	103	11
Juli / 2018	31	5
Agustus / 2018	18	2
September / 2018	34	3
Oktober / 2018	62.5	9
Nopember / 2018	99	14
Desember / 2018	243	22
Jumlah	1533.5	95
Rata-rata	127,79	8

(Sumber : data curah hujan PT.Berkat Indo Jaya)

## 3.2 Kondisi Geologi

### 3.2.1 Kondisi Geologi Regional

#### a. Fisiografi

Daerah Banjar memiliki fisiografi berupa perbukitan bergelombang dengan ketinggian antara 200-600 mdpl yang dikenal sebagai Pegunungan Bobaris.

#### b. Stratigrafi

Wilayah penambangan PT. Berkat Indo Jaya secara Regional termasuk dalam Cekungan Barito. Cekungan Barito merupakan cekungan berumur Tersier yang terletak di bagian tenggara di daerah Kalimantan Selatan. Cekungan ini dibatasi Pegunungan Meratus pada bagian timur dan pada bagian utaranya berbatasan dengan Cekungan Kutai. Cekungan Barito pada bagian selatan dibatasi Laut Jawa dan bagian barat dibatasi oleh Paparan Sunda. Cekungan Barito sendiri memiliki formasi pembawa batubara.

Urutan stratigrafi Cekungan Barito dari muda ke tua adalah sebagai berikut yaitu Formasi Dahor, Formasi Warukin, Formasi Berai dan Formasi Tanjung.

Secara umum stratigrafi Cekungan Barito dari muda ke tua secara berurut adalah sebagai berikut :

- Formasi Dahor (TQd)

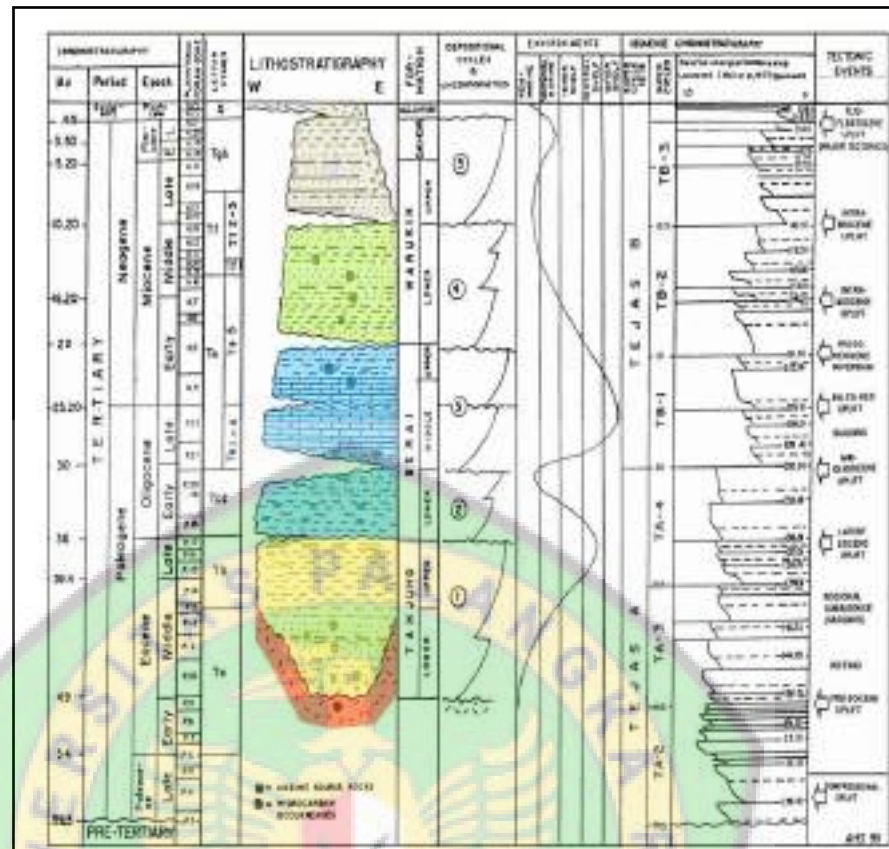
Formasi ini diendapkan pada lingkungan *litoral* hingga *supralitoral*, yang berumur *Miosen* sampai *Plioplistosen* dengan

ketebalan 450-840 meter. Formasi ini letaknya tidak selaras dengan ketiga formasi dibawahnya dan tidak selaras dengan endapan alluvial yang ada diatasnya. Formasi ini adalah perselingan batuan konglomerat dan batupasir yang tidak kompak, diformasi ini juga ditemukan batulempung lunak, lignit dan *limonit*.

- Formasi Warukin (Tmw)

Yang diendapkan pada lingkungan *neritik* dalam hingga *deltaic* dengan ketebalan 1000-2400 meter, dan merupakan formasi paling produktif, berumur *Mioesen* tengah sampai *Pleistosen* bawah. Pada formasi ini ada tiga lapisan paling dominan, yaitu :

- a. Batulempung dengan ketebalan  $\pm$  100 meter, batulumpur dan batupasir dengan ketebalan 600-900 meter.
- b. Lapisan batubara dengan tebal cadangan 20-50 meter, yang pada bagian bawah lapisannya terdiri dari pelapisan pasir dan batupasir yang tidak kompak dan lapisan bagian atasnya yang berupa lempung dan batulempung dengan ketebalan 150-850 meter. Formasi Warukin ini hubungannya selaras dengan Formasi Berai yang ada dibawahnya.



Gambar 3.1 Formasi-formasi, *Paleofacies* dan Periode Tektonik pada Cekungan Barito

#### - Formasi Berai (Tomb)

Formasi ini diendapkan pada lingkungan *lagon* hingga *neritik* tengah dengan ketebalan hingga 107-1300 meter. Berumur *Oligosen* bawah sampai *Miosen* awal, hubungannya selaras dengan Formasi Tanjung yang terletak dibawahnya. Formasi ini terdiri dari pengendapan laut dangkal di bagian bawah, batugamping dan napal di bagian atas.

#### - Formasi Tanjung (Tet)

Formasi paling tua yang ada di daerah penambangan, berumur *Eosen*, yang diendapkan pada lingkungan paralis

hingga neritik yang ketebalannya 900-1100 meter, terdiri dari perselingan batupasir kwarsa, batulempung dan batulanau sisipan batubara. Bersisipan juga batugamping dan ditemukan konglomerat. Formasi ini diendapkan pada lingkungan *paralik* hingga *neritik* dengan ketebalan sekitar 900 meter. Hubungannya tidak selaras dengan batu *pra-tercier*.

### c. Struktur Geologi

Struktur geologi yang terdapat di Kalimantan Selatan adalah antiklin, sinklin, sesar naik, sesar mendatar, dan sesar turun. Sumbu lipatan umumnya berarah timurlaut-baratdaya dan umumnya sejajar dengan arah sesar normal.

Regim struktur yang terjadi di Cekungan Barito adalah *regim transpression* dan *transtension*. Struktur yang didapati adalah lipatan yang berarah utara timurlaut - selatan baratdaya (*NNE-SSW*) pada bagian utara cekungan. Sedangkan pada Pegunungan Meratus terdapat sesar-sesar yang membawa *basement*. Sesar-sesar ini ditandai dengan adanya *drag* atau *fault bend fold* dan sesar naik.

Sedangkan lipatan-lipatan yang terdapat di Pegunungan Meratus yaitu di bagian utara pegunungan ini berarah utara timurlaut - selatan baratdaya (*NNE-SSW*) dan yang berada di bagian selatan berarah utara-selatan. Lipatan yang banyak ditemui berupa antiklin dan beberapa sinklin. Sesar-sesar naik banyak terdapat pada daerah Pegunungan Meratus dengan arah umum utara timurlaut - selatan

baratdaya (*NNE-SSW*). Sesar-sesar mendatar juga banyak ditemui di Pegunungan Meratus ini, umumnya tidak terlalu panjang, berbeda dengan sesar naik yang memiliki kemenerusan yang panjang. Sesar-sesar mendatar umumnya berupa sesar mengiri dan berarah baratlaut-tenggara .

### **3.2.2 Kondisi Geologi Daerah Penelitian**

#### **a. Morfologi Daerah Penelitian**

Keadaan morfologi di daerah tambang adalah mendatar dari ketinggian 23 meter permukaan laut dan kondisi berawa sedangkan daerah perbukitannya setinggi 56 meter dari permukaan laut. Pada daerah yang lebih rendah dipenuhi dengan hutan. Morfologi lokasi tambang blok utara adalah bergelombang sedang sampai dataran dengan kemiringan lereng 16-25%. Dataran terdiri dari material jenis *sandstone*, *sandy clay*, dan *claystone*.

#### **b. Litologi Daerah Penelitian**

Berdasarkan ciri litologi dan umur geologi, maka daerah penelitian dapat dikelompokkan menjadi 3 (tiga) satuan litostratigrafi dan dapat dilihat pada Lampiran B Peta Geologi Regional. Urutan litostratigrafi dari yang tertua hingga yang termuda adalah sebagai berikut :

- Satuan Batupasir Kuarsa, Penamaan satuan ini berdasarkan peta litologi dominan yang berupa batupasir kuarsa yang berada pada Formasi Warukin bagian atas. Di sumur Warukin Selatan

ditemukan fosil *Lepidocyclina* (N) *Sumatraensis* dan *Spiroclypeus Margaritatus Datum* yang menunjukkan berumur Miosen Tengah.

Hubungan stratigrafi antara satuan batupasir dengan batulempung yang berada di atasnya adalah selaras. Berdasarkan struktur sedimen, litologi, serta komposisi litologinya maka satuan batupasir kuarsa terendapkan pada sub lingkungan *channel, transitional lower delta plain* (Horne, 1978).

- Satuan Batulempung, Umur satuan batuan ini berdasarkan kesebandingan dengan geologi regional yang berumur Miosen Tengah. Satuan ini terendapkan di sub lingkungan *swamp-creavasse splay*, lingkungan *transitional lower delta plain* (Horne, 1978). Hubungan *stratigrafi* antara satuan batupasir kuarsa dengan satuan batulempung yang berada di atasnya adalah selaras.
- Satuan Batulempung Pasiran, Umur satuan ini adalah Miosen Tengah yang terendapkan pada daerah sub lingkungan *creavasse splay with interdistributary bay*. Hubungan *stratigrafi* antara satuan batuan yang berada di atasnya adalah selaras.

### c. Struktur Geologi Daerah penelitian

Struktur geologi yang ada pada daerah penelitian tidak begitu rumit hanya berupa lipatan-lipatan minor/lemah sehingga

mempengaruhi kemiringan lapisan kurang dari  $10^0$ . Struktur lipatan yang berkembang berupa Antiklin. Peneliti tidak menemukan adanya sesar dalam lokasi penelitian, tetapi adanya kekar pada daerah penelitian yang mempunyai arah penambangan barat daya.

### 3.3 Alat Dan Bahan

Adapun peralatan yang digunakan oleh penulis selama pengambilan maupun pengolahan data adalah :

- Alat Pelindung Diri (APD), meliputi sepatu *Safety*, helm, dan rompi *reflector* yaitu untuk melindungi dari kemungkinan kecelakaan.
- Buku Lapangan dan Alat Tulis, berfungsi untuk mencatat data-data yang didapat langsung di lapangan.
- Kamera Digital, berfungsi untuk mendokumentasikan gambar kegiatan di lapangan.
- *Stopwatch*, berfungsi untuk menghitung waktu edar dari alat gali muat dan angkut.
- Radio, berfungsi sebagai alat komunikasi dengan *man power* yang lain sewaktu di lapangan.
- Laptop, berfungsi sebagai alat untuk mengolah data-data yang telah diperoleh baik langsung dari lapangan maupun dari referensi dan catatan lainnya.

### 3.4 Tata Laksana Penelitian

#### 3.4.1 Metode Penelitian

Metode pengolahan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian kuantitatif dan deskriptif. Metode Penelitian kuantitatif adalah penelitian ilmiah yang sistematis terhadap bagian-bagian dan fenomena serta hubungan-hubungannya. Tujuan penelitian kuantitatif adalah mengembangkan dan menggunakan model - model matematis, teori - teori yang berkaitan dengan kegiatan tertentu.

Sedangkan penelitian deskriptif merupakan metode penelitian yang berusaha menggambarkan dan menginterpretasi objek sesuai dengan apa adanya. Penelitian ini juga sering disebut noneksperimen, karena pada penelitian ini peneliti tidak melakukan kontrol dan manipulasi variabel penelitian. Penelitian deskriptif pada umumnya dilakukan dengan tujuan utama, yaitu menggambarkan secara sistematis fakta dan karakteristik objek dan subjek yang diteliti secara tepat.

Metode pengambilan data yang akan digunakan sebagai referensi penyusunan laporan skripsi antara lain :

1. Metode Langsung (*Direct*), Metode langsung merupakan metode yang dilakukan dengan melakukan analisa langsung pada lapangan pada lapangan, metode ini diterapkan untuk mengumpulkan data – data primer.
2. Metode Tidak Langsung (*Indirect*), Metode ini dilakukan untuk mengumpulkan data – data sekunder, seperti profil perusahaan, peta –

peta perusahaan, data kondisi geologi, data iklim, curah hujan, dan pengambilan literatur dari beberapa sumber pustaka yang berkaitan dengan kegiatan penelitian.

### 3.4.2 Langkah Kerja

Rancangan kegiatan penelitian ini terdiri dari 4 tahapan yaitu tahap persiapan, tahap pengumpulan data, tahap pengolahan data, dan tahap penyusunan laporan akhir.

1. Tahap Persiapan, Pada tahap ini dilakukan penyusunan usulan skripsi, studi literatur daerah penelitian dan studi pustaka yang berkaitan dengan penelitian. Sasaran utama studi pendahuluan ini adalah gambaran umum daerah penelitian.
2. Tahap Pengumpulan Data, Data yang berhubungan dengan permasalahan yang akan dibahas dalam penulisan akan dikumpulkan dengan cara :
  - a. Pengamatan area penambangan, meliputi :
    - Kondisi geologi umum area penambangan
    - Material
    - Kondisi area penambangan
    - Sistem penambangan
  - b. Pengumpulan data, meliputi:

Data Primer, pengambilan data primer (Pengamatan Lapangan) dilakukan dengan cara mengamati secara langsung kegiatan produksi dilapangan. Data tersebut meliputi :

1. Produktifitas alat gali muat dan angkut (*cycle time, Job Effisiensiy, fill factor*, hambatan jam kerja)
2. Produksi *Overburden* Maret 2019
3. Hambatan pada produktivitas alat *Loader* dan *Hauler*
4. Data *MA, PA, UA dan EU*
5. Kondisi Jalan Angkut
6. Kondisi Disposal

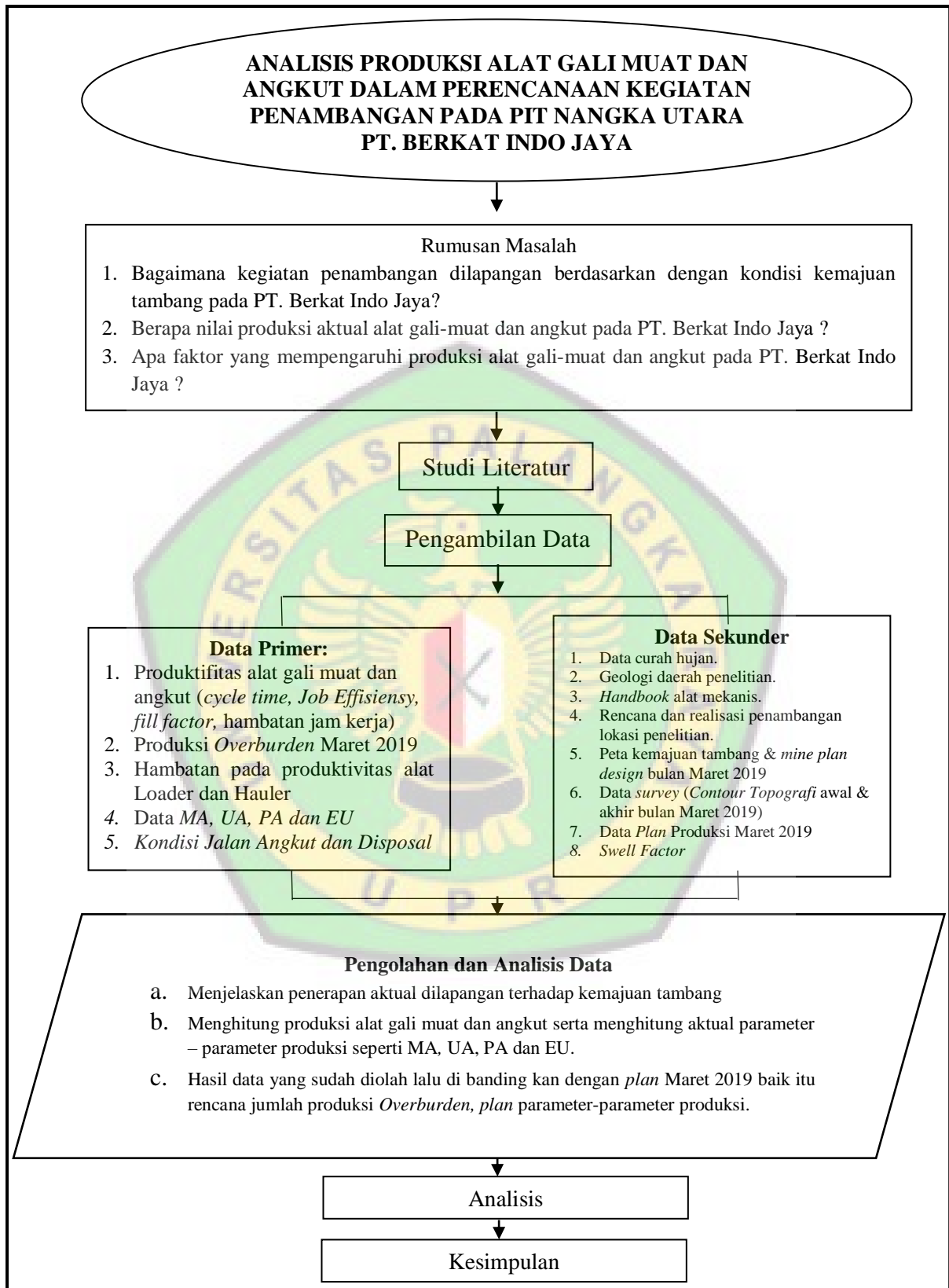
Sedangkan pada Data Sekunder yaitu data yang tidak langsung di dapat dari pengamatan lapangan. Data tersebut meliputi :

1. Data curah hujan
  2. Geologi daerah penelitian
  3. *Handbook* alat mekanis
  4. Rencana dan realisasi penambangan lokasi penelitian
  5. Peta *mine plan design* dan kemajuan tambang bulan Maret 2019
  6. Data *Survey (Contour Topogarafi* awal dan akhir bulan Maret 2019)
  7. Data *Plan* Produksi Maret 2019
  8. *Swell Factor*
3. Tahap pengolahan data dan Analisis Data, meliputi :
- a. Menjelaskan penerapan aktual dilapangan terhadap kemajuan tambang

- b. Menghitung nilai produksi alat gali muat dan angkut serta menghitung aktual parameter-parameter produksi seperti *Mechanical Availability Index Percent (MA)*, *Physical Availability Percent (PA)*, *Utilization Availability Percent (UA)*, dan *Effective Utilization (EU)*.
  - c. Menganalisis Hasil data yang sudah diolah lalu di banding kan dengan *plan* Maret 2019 baik itu rencana jumlah produksi *Overburden*, *plan* parameter-parameter produksi yaitu *Mechanical Availability Index Percent (MA)*, *Physical Availability Percent (PA)*, *Utilization Availability Percent (UA)*, dan *Effective Utilization (EU)*, Kapasitas *bucket* aktual.
4. Tahap penyusunan laporan penelitian skripsi
- Hasil data keseluruhan dirangkum ke dalam laporan tertulis untuk dipertanggungjawabkan dalam bentuk laporan hasil penelitian skripsi. Adapun rencana kegiatan dalam penelitian untuk skripsi ini dijabarkan dalam diagram alir.

### 3.5 Diagram Alir Penelitian

Secara keseluruhan kegiatan penelitian dapat dijabarkan ke dalam bagan alir pada Gambar 3.2, dimana bagan alir tersebut berisi data primer dan data sekunder yang digunakan dalam pengolahan data sehingga menghasilkan kesimpulan yang dapat menganalisis penyebab permasalahan dalam penelitian.



Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian

### 3.6 Waktu Penelitian

Untuk menyelesaikan skripsi ini, peneliti telah menyiapkan rencana kegiatan. Ini berfungsi agar semua kegiatan penelitian dapat berjalan sesuai dengan diharapkan dan selesai dengan tepat waktu.

Penelitian Skripsi ini dilaksanakan pada kurun waktu 48 hari sejak di perusahaan. Tanggal dan waktu ditetapkan oleh perusahaan dan dapat dilihat pada Tabel 3.2 berikut ini.

Tabel 3.2 Waktu Penelitian

No	Kegiatan	Tahun 2019																				
		Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober												
1	Registrasi & Induksi K3																					
2	Orientasi Satuan Kerja																					
3	Studi Literatur																					
4	Observasi Lapangan																					
5	Pengambilan Data																					
6	Pengolahan Data																					
7	Analisis Data																					
8	Kesimpulan																					
9	Penyusunan Laporan																					
10	Presentasi Laporan																					
11	Penulisan Skripsi & Bimbingan																					
12	Seminar Proposal																					
13	Konsultasi Seminar Hasil																					
14	Seminar Hasil																					
15	Konsultasi Sidang																					

### 3.7 Lokasi Penelitian

Adapun tempat pelaksanaan Penelitian Skripsi ini adalah PT. Berkat Indo Jaya Desa Surian, Kecamatan Mataraman, Kabupaten Banjar, Provinsi Kalimantan Selatan.



## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil pengumpulan dan pengambilan data produksi pembongkaran *overburden* pada PT. Berkat Indo Jaya tepatnya dilokasi *Pit Nangka Utara*. PT. Berkat Indo Jaya menerapkan metode pemuatan *single spotting* atau *single truck back up* untuk posisi pemuatannya sedangkan untuk pola pemuatannya menggunakan metode *bottom loading* atau *excavator* sejajar dengan *Dump Truck*.

Pengambilan data produksi alat mekanis dilakukan pada 1 *fleet* penambangan, yaitu kombinasi dari *Excavator Komatsu PC 300-8* dengan alat angkut *Dump Truck Scania P360*. Untuk Spesifikasi dari masing-masing alat dapat dilihat pada LAMPIRAN D untuk *Excavator Komatsu PC 300-8* dan Lampiran E untuk alat angkut *Dump Truck Scania P360*. Lokasi kerja dalam pembongkaran dan pengangkutan material *overburden* berada di *Pit Nangka Utara* dan keadaan lokasi pada saat penelitian akan mencapai desain akhir (*Final Design*) sehingga *front* kerja dari unit produksi *overburden* semakin sempit.

Pada saat penelitian dilakukan, tingkat curah hujan lumayan tinggi yang menyebabkan banyaknya waktu *standby* dari unit sehingga berpengaruh terhadap nilai dari UA alat produksi. Untuk keadaan permukaan lokasi *Pit Nangka* dapat dilihat pada Gambar 4.1 berikut ini :



Gambar 4.1 Keadaan Permukaan Lokasi Penelitian Maret 2019

#### 4.1.1 Kegiatan Penambangan Berdasarkan Kemajuan Tambang PT. BIJ

##### a. Rencana Produksi *Overburden* PT. Berkat Indo Jaya

Nilai target produksi dari alat gali muat *overburden* ditentukan langsung oleh departemen Produksi PT. Berkat Indo Jaya yang diakumulasikan berdasarkan kapasitas dari alat yang ada pada perusahaan. Target produksi setiap jamnya dapat dilihat pada tabel 4.1 berikut ini :

Tabel 4.1 Target Produksi *Overburden* PT. Berkat Indo Jaya

Unit/Loader	Target Produksi Loader / Jam
PC300	160 BCM/Jam

(Sumber : Departemen Engineering PT. Berkat Indo Jaya)

##### b. Cycle Time Aktual Alat Gali Muat

Pada penelitian ini, waktu edar alat gali muat terdiri atas empat bagian, yaitu waktu menggali material (*digging time*), waktu ayun

bermuatan (*swing load*), waktu tumpah (*dumping time*), dan waktu ayun kosong (*swing empty*).

Selain *cycle time*, juga terdapat waktu tunda (*delay time*). *Delay time* yang terjadi dikarenakan alat gali muat harus menunggu alat angkut yang belum datang dan menunggu alat angkut ketika melakukan *manuver* di area pemuatan.

Pada saat dilakukan penelitian terdapat perbedaan *cycle time* pada 2 jenis material yaitu lumpur dan pasir dikarenakan material di *Pit* Nangka dominan material pasir. Pada material lumpur, pada *Vessel* harus dibuat tanggul terlebih dahulu.

Besar nilai *delay time* yang terdapat pada alat gali muat dan total waktu edar alat gali muat dapat dilihat pada tabel 4.2 secara rinci dapat dilihat pada LAMPIRAN F dan LAMPIRAN G.

Tabel 4.2 Rata-Rata *Cycle Time* Alat Gali Muat *Komatsu* PC 300-8

Unit	Siklus Kegiatan	Material Lumpur	Material Pasir
PC 300-8	<i>Digging Time</i>	4,49	5,18
	<i>Swing Load Time</i>	4,08	4,10
	<i>Loading Time</i>	3,48	2,86
	<i>Swing Empty Time</i>	3,54	3,73
	<b><i>Cycle Time</i></b>	<b>15,60</b>	<b>15,88</b>
	<i>Delay Time</i>	122,44	78,75

c. ***Cycle Time* Aktual Alat Angkut**

Waktu edar alat angkut ini terdiri dari enam bagian yaitu waktu mengambil posisi pemuatan, waktu pemuatan, waktu pengangkutan, waktu manuver tumpah, waktu penumpahan muatan, waktu angkut kosong. Selain *cycle time*, juga terdapat waktu tunda (*delay time*).

Waktu tunda ini disebabkan adanya *intersection* dan masalah teknis lainnya. Total waktu edar (*cycle time*) rata-rata alat angkut dapat dilihat pada tabel 4.3, *cycle time* alat angkut secara rinci dapat dilihat pada LAMPIRAN H, sampai LAMPIRAN N.

Tabel 4.3 Rata - rata *Cycle Time* Alat Angkut DT Scania P360

<b>Siklus Kegiatan</b>	900 (Pasir)	1000 (Pasir)	1000 (Lumpur)	1100 (Pasir)	1100 (Lumpur)	1200 (Pasir)	1300 (Lumpur)
Waktu Muat	104,38	104,5	66,1	96,43	63,70	99,16	65,91
Waktu Angkut Berisi	303,38	293,8	235,2	320,12	323,64	328,33	326,25
Waktu Manuver Tumpah	26,76	32,6	24,1	25,25	33,29	38	42,5
Waktu Tumpah	47,84	40,1	40,8	35	41,11	38	38,5
Waktu Angkut Kosong	231,76	259,9	234,3	250,31	287,41	254,83	278,83
Waktu Manuver Muat	45,76	29,8	25,7	35,18	44,64	53,5	49,33
<b><i>Cycle Time</i></b>	<b>759,92</b>	<b>760,7</b>	<b>626,2</b>	<b>762,31</b>	<b>793,82</b>	<b>811,83</b>	<b>801,33</b>
<b><i>Delay Time</i></b>	<b>209,69</b>	<b>129,11</b>	<b>184,11</b>	<b>63,43</b>	<b>450,76</b>	<b>158,33</b>	<b>308,53</b>
<b>Ritase/ Jam</b>	<b>4,7</b>	<b>4,7</b>	<b>5,7</b>	<b>4,7</b>	<b>4,5</b>	<b>4,4</b>	<b>4,5</b>

d. ***Effisiensi Kerja Alat Gali Muat dan Alat Angkut***

Cara yang sangat umum dipakai untuk menentukan efisiensi alat adalah dengan menghitung berapa menit alat tersebut bekerja secara efektif dalam satu jam. Nilai dari *effisiensi* aktual dilapangan dapat dilihat pada Tabel 4.4 dengan material lumpur dan material pasir dan untuk perhitungannya dapat dilihat pada Lampiran O.

Tabel 4.4 *Effisiensi Kerja Aktual*

<b>Unit</b>	<b>Plan</b>	<b>Aktual Material Lumpur</b>	<b>Aktual Material Pasir</b>
<i>Komatsu PC300-8</i>	64%	19,74 %	34,48%
<i>DT Scania P360</i>	64%	42,20%	42,20%

e. ***Fill Factor Bucket***

Faktor pengisian mangkuk alat muat (F) dapat dinyatakan sebagai perbandingan volume nyata ( $V_n$ ) dengan volume munjung teoritis ( $V_t$ ), seperti yang dinyatakan dalam persamaan (Yanto, 2008), Penentuan *fill factor* pada penelitian dilakukan dengan uji petik dengan menggunakan bantuan *Software Surpac 6.3* dengan menghitung *volume* bucket aktual dan untuk perhitungan lebih lengkapnya dapat dilihat pada Lampiran P dan nilai dari *fill factornya* pada Tabel 4.5 berikut ini :

Tabel 4.5 *Fill Factor Bucket*

<b>Unit</b>	<b>Fill Factor Material Lumpur</b>	<b>Fill Factor Material Pasir</b>
<i>Komatsu PC300-8</i>	<b>82%</b>	<b>108%</b>

f. **Faktor Pengembangan (*Swell Factor*)**

Faktor pengembangan merupakan suatu faktor yang menunjukkan besarnya volume pengembangan suatu material setelah digali dari tempatnya berdasarkan volume asli sebelum digali. Perhitungan faktor pengembangan nilai berat jenis *loose* dan *insitu* dari material *Overburden*. Data nilai *Swell Factor* Material Lumpur pada lokasi penelitian sebesar 0,83 dan nilai *Sweel Faktor* material pasir pada

lokasi penelitian sebesar 0,88 dan dapat dilihat pada Tabel 4.6 berikut ini :

Tabel 4.6 Nilai *Sweel Factor*

Macam Material	<i>Sweel Factor</i>
Lumpur	82 %
Pasir Basah	88 %

(Sumber: *Prodjosumarto. P, 1993*)

**g. Kapasitas *Bucket***

Besarnya kapasitas *bucket* pada alat gali muat *Komatsu PC300-8* berdasarkan *Handbook* sebesar 1,8 Bcm dan besar kapasitas Vessel *DT Scania P360* 14 Bcm dan dapat dilihat pada Tabel 4.7 berikut ini :

Tabel 4.7 Kapasitas *Bucket*

Unit	Kapasitas <i>Bucket</i> (BCM)	Target Produksi (BCM/Jam)
<i>Komatsu PC300-8</i>	1,8	160
<i>DT Scania P360</i>	14	-

**4.1.2 Nilai Produksi Alat Gali-Muat dan Angkut pada PT. Berkat Indo Jaya**

**a. Produktivitas Alat Gali Muat dan Alat Angkut**

Produksi alat gali muat dan angkut adalah besarnya produksi yang dapat dicapai dalam kenyataan dilapangan dari alat gali muat dan alat angkut berdasarkan kondisi saat ini. Pada Tabel 4.8 menunjukkan bahwa produksi per jam alat gali muat pada *Fleet Komatsu PC 300* dan Tabel 4.9 alat angkut *DT Scania P360* didapatkan nilai aktual pada bulan Maret (16 Feb – 14 Maret 2019) belum optimal atau tidak mencapai target produksi per jam 100% dari yang telah ditentukan (*Plan*) oleh *Mine Plan Departement Engineering* PT. Berkat Indo Jaya

Sehingga perlu dilakukan evaluasi dan upaya untuk pencapaian target produksi *Fleet*. Di harapkan dengan adanya upaya perbaikan terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi produksi, ini dapat menunjang keberhasilan dan pencapaian target produksi dari yang telah direncanakan.

Tabel 4.8 Pencapaian Produksi Rata-Rata Alat Gali Muat Excavator PC 300-8

Fleet	PC 300-8	
	Material Lumpur	Material Pasir
Target Produksi (BCM/Jam)	160	160
Produksi Aktual (BCM/Jam)	38,01	132,7177
Deviasi (BCM)	121,99	27,28
Pencapaian (%)	23,76 %	82,95 %

Tabel 4.9 Pencapaian Produksi Rata-Rata Alat Angkut *Dump Truck Scania P360*

Fleet	<i>Dump Truck Scania P360</i>						
	900 m (Pasir)	1000 m (Pasir)	1000 m (Lumpur)	1100 m (Pasir)	1100 m (Lumpur)	1200 m (Pasir)	1300 m (Lumpur)
Produksi Aktual (bcm/jam)	17,09993	20,49895	8,808934	17,04633	9,265123	16,00652	6,88372

Dalam tahapan penentuan target produksi hal utama yang harus diperhatikan adalah jam kerja efektif (*working hours effective*), hal ini dikarenakan jam kerja efektif sangat mempengaruhi jumlah produksi yang akan dihasilkan oleh alat gali muat dan alat angkut yang akan digunakan. Parameter yang digunakan dalam penentuan jam kerja adalah *idle time* yang merupakan waktu hilang yang telah direncanakan. Berikut waktu kerja efektif pada tanggal 16 Februari 2019 – 14 Maret 2019 :

<i>Rain</i>	= 2,24 x 27	= 60,48 jam
<i>Sliperry</i>	= 0,78 x 27	= 21,06 jam
<i>Rest and Meal</i>	= 2 x 27	= 54 jam
<i>Safety Talk</i>	= 1 x 4	= 4 jam
<i>Overshift</i>	= 0,67 x 27	= 18,09 jam
<i>P2H</i>	= 0,33 x 27	= 8,91 jam
Sholat Jumat	= 0,5 x 3	= 1,5 jam
<i>Refuelling</i>	= 0,25 x 27	= 6,75 jam +
<hr/>		
<i>Stand by hours/bulan</i>		= 174,79 jam
WHE = MOHH – <i>Standby hours</i>		= 648 – 174,79
		= 473,21 jam

Adapun waktu kerja efektif pada bulan maret (16 Februari – 14 Maret 2019) yaitu *working hours effective* 473,21 jam dan *Standby Hours* 174,79 jam dan dapat dilihat pada Tabel 4.10 berikut ini :

Tabel 4.10 Waktu Kerja Efektif

Bulan	<i>Overburden</i>	
	WHE	<i>Standby Hours</i>
Maret 2019 (jam/bulan)	473,21	174,79

## b. Produktivitas Alat Gali Muat dan Alat Angkut Per Bulan

### 1. Perhitungan produksi Alat Gali – Muat

Produktivitas alat gali - muat pengupasan *overburden* dapat diketahui dengan melakukan perhitungan berdasarkan parameter-parameter pendukung yang telah diperoleh sebelumnya dan dapat dilihat pada Lampiran F untuk Material Pasir dan pada Lampiran

G untuk Material Lumpur. Dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$Q_{pasir} = C_{bk} \times \frac{3600}{CT} \times FF \times SF \times Eff$$

$$Q_{pasir} = 1,8 \times \frac{3600}{16} \times 1,08 \times 0,88 \times 0,3448$$

$$= 132.7177 \text{ BCM / Jam x } 473,21$$

$$= 62803,3428 \text{ BCM/Bulan}$$

$$Q_{lumpur} = C_{bk} \times \frac{3600}{CT} \times FF \times SF \times Eff \times \% \text{ Air}$$

$$Q_{lumpur} = 1,8 \times \frac{3600}{16} \times 0,82 \times 0,83 \times 0,197$$

$$= 38,01 \text{ BCM / Jam x } 473,21$$

$$= 17986,7121 \text{ BCM/Bulan}$$

## 2. Perhitungan produktifitas Alat Angkut

Perhitungan Produktivitas alat angkut untuk pengangkutan *overburden* dari *front* kerja menuju *Disposal*. Untuk perhitungan produktifitas dari alat angkut *Dump Truck Scania P360* dapat dilihat pada Lampiran H sampai Lampiran N :

- Lampiran H Produktifitas *DT Scania P360* dengan *material pasir basah dan jarak 900 m*  $Q = 17,09993 \text{ BCM x } 473,21$   
 $= 8091,858 \text{ BCM/Bulan}$
- Lampiran I Produktifitas *DT Scania P360* dengan *material pasir basah dan jarak 1000 m*  $Q = 20,49895 \text{ BCM x } 473,21$   
 $= 9700,308 \text{ BCM/Bulan}$

- Lampiran J Produktifitas *DT Scania P360* dengan *material lumpur dan jarak 1000 m*  $Q = 8,808934 \text{ BCM} \times 473,21 = 4168,476 \text{ BCM/ Bulan}$
- Lampiran K Produktifitas *DT Scania P360* dengan *material pasir basah dan jarak 1100 m*  $Q = 17,04633 \text{ BCM} \times 473,21 = 8.066,494 \text{ BCM/ Bulan}$
- Lampiran L Produktifitas *DT Scania P360* dengan *material lumpur dan jarak 1100 m*  $Q = 9,265123 \text{ BCM} \times 473,21 = 4384,349 \text{ BCM/ Bulan}$
- Lampiran M Produktifitas *DT Scania P360* dengan *material pasir basah dan jarak 1200 m*  $Q = 16,00652 \text{ BCM} \times 473,21 = 7574,445 \text{ BCM/ Bulan}$
- Lampiran N Produktifitas *DT Scania P360* dengan *material lumpur dan jarak 1300 m*  $Q = 6,88372 \text{ BCM} \times 473,21 = 3257,445 \text{ BCM/ Bulan}$

**c. Perhitungan Kebutuhan Alat**

1. Perhitungan kebutuhan Alat Gali – Muat

Jumlah unit gali muat *excavator* yang dibutuhkan dapat dihitung menggunakan persamaan berikut ini :

a. Material Pasir

$$Nm = \frac{\text{Target Produksi Overburden Per Bulan}}{\text{Produktivitas} \frac{\text{alat}}{\text{Bulan}}} = \frac{106078,67}{62803,3428} = 1,69 \text{ Unit} = 2 \text{ Unit}$$

b. Material Lumpur

$$Nm = \frac{\text{Target Produksi Overburden Per Bulan}}{\text{Produktivitas} \frac{\text{alat}}{\text{Bulan}}}$$

$$= \frac{106078,67}{17986,7121} = 5,89 \text{ Unit} = 6 \text{ Unit}$$

## 2. Perhitungan Kebutuhan Alat Angkut

Jumlah unit yang dibutuhkan dapat dihitung menggunakan persamaan berikut ini :

$$Na = \frac{\text{Produktivitas Aktual Alat Gali-Muat Satu Bulan}}{\text{Produktivitas Alat Angkut Per Bulan}}$$

- Kebutuhan *DT Scania P360* dengan material pasir basah dan jarak 900 m  $Na = 62803,3428 \text{ BCM} / 8091,858 \text{ BCM} = 7,76 = 8 \text{ Unit}$
- Kebutuhan *DT Scania P360* dengan  $Na = 62803,3428 \text{ BCM} / 9700,308 \text{ BCM} = 6,5 = 7 \text{ Unit}$
- Kebutuhan *DT Scania P360* dengan material lumpur dan jarak 1000 m  $Na = 17986,7121 \text{ BCM} / 4168,476 \text{ BCM} = 4,31 = 4 \text{ Unit}$
- Kebutuhan *DT Scania P360* dengan material pasir basah dan jarak 1100 m  $Na = 62803,3428 \text{ BCM} / 8.066,494 \text{ BCM} = 7,8 = 8 \text{ Unit}$
- Kebutuhan *DT Scania P360* dengan material lumpur dan jarak 1100 m  $Na = 17986,7121 \text{ BCM} / 4384,349 \text{ BCM} = 4,10 = 4 \text{ Unit}$

- Kebutuhan *DT Scania P360* dengan *material pasir basah dan jarak 1200 m*  $Na = 62803,3428 \text{ BCM} / 7574,445 \text{ BCM} = 8.3 = 8 \text{ Unit}$
- Kebutuhan *DT Scania P360* dengan *material lumpur dan jarak 1300 m*  $Na = 17986,7121 \text{ BCM} / 3257,445z \text{ BCM} = 5,5 = 6 \text{ Unit}$

**d. Faktor Keserasian Alat Gali Muat dan Alat Angkut**

Setelah mengetahui kombinasi kerja antara alat gali – muat dengan alat angkut (*fleet* alat) yang akan digunakan, maka perlu mengetahui nilai Faktor Keserasian (*Match Factor*). Faktor keserasian perlu diketahui untuk menentukan apakah *fleet* alat yang ada dapat berjalan dengan efektif atau belum. Dengan menggunakan persamaan 2 faktor keserasian sebagai berikut.

$$MF = \frac{n \times Na \times Cm}{Nm \times Ca}$$

- Keserasian (*Match Factor*) alat Gali Muat dan Angkut dengan material pasir basah dan jarak 900 m dan dapat dilihat pada lampiran H, nilai MF = 0,25
- Keserasian (*Match Factor*) alat Gali Muat dan Angkut dengan material pasir basah dan jarak 1000 m dan dapat dilihat pada lampiran I, nilai MF = 0,3
- Keserasian (*Match Factor*) alat Gali Muat dan Angkut dengan material lumpur dan jarak 1000 m dan dapat dilihat pada lampiran J, nilai MF = 0,2

- Keserasian (*Match Factor*) alat Gali Muat dan Angkut dengan material pasir basah dan jarak 1100 m dan dapat dilihat pada lampiran K, nilai MF = 0,3
- Keserasian (*Match Factor*) alat Gali Muat dan Angkut dengan material lumpur dan jarak 1100 m dan dapat dilihat pada lampiran L, nilai MF = 0,2
- Keserasian (*Match Factor*) alat Gali Muat dan Angkut dengan material pasir basah dan jarak 1200 m dan dapat dilihat pada lampiran M, nilai MF = 0,2
- Keserasian (*Match Factor*) alat Gali Muat dan Angkut dengan material lumpur dan jarak 1300 m dan dapat dilihat pada lampiran N, nilai MF = 0,2

Pada saat penelitian, penelitian hanya dilakukan dalam waktu 1 bulan atau terhitung mulai tanggal 16 Februari 2019 sampai dengan 14 Maret 2019. Dalam waktu sebulan ini didapat produksi *Overburden* sebesar 39155 BCM atau 37% dari target yang sudah ditentukan untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 4.11 yang menunjukkan pencapaian dari hasil produksi *Overburden* perharinya.

Tabel 4.11 Produksi *Overburden* pada tanggal 16 Feb – 14 Maret 2019

DATE	OB PRODUCTION		ACHIEVMENT
	TARGET	ACTUAL	
16-Feb-19	4,672.00	2,006.00	43%
17-Feb-19	4,672.00	1,436.50	31%
18-Feb-19	4,672.00	705.00	15%
19-Feb-19	4,672.00	1,047.00	22%
20-Feb-19	4,672.00	936.00	20%

*Bersambung ke halaman berikutnya .....*

Sambungan Tabel 4.11

DATE	OB PRODUCTION		ACHIEVMENT
	TARGET	ACTUAL	
21-Feb-19	1,152.00	1,989.00	173%
22-Feb-19	4,512.00	1,844.50	41%
<b>WEEKLY 1</b>	29,024.00	9,964.00	
23-Feb-19	4,672.00	489.00	10%
24-Feb-19	4,666.67	1,538.50	33%
25-Feb-19	4,656.00	2,174.00	47%
26-Feb-19	4,305.00	903.00	21%
27-Feb-19	4,305.00	3,714.50	86%
28-Feb-19	1,230.00	2,142.00	174%
1-Mar-19	3,855.00	1,436.50	37%
<b>WEEKLY 2</b>	27,689.67	12,397.50	
2-Mar-19	4,305.00	1,989.00	46%
3-Mar-19	4,305.00	1,164.50	27%
4-Mar-19	4,305.00	1,515.50	35%
5-Mar-19	4,305.00	1,137.50	26%
6-Mar-19	4,305.00	1,734.00	40%
7-Mar-19	1,230.00	1,317.50	107%
8-Mar-19	3,855.00	1,027.50	27%
<b>WEEKLY 3</b>	26,610.00	9,885.50	
9-Mar-19	4,305.00	1,046.00	24%
10-Mar-19	4,305.00	1,365.50	32%
11-Mar-19	4,305.00	892.50	21%
12-Mar-19	4,305.00	1,521.50	35%
13-Mar-19	4,305.00	1,989.00	46%
14-Mar-19	1,230.00	93.50	8%
<b>WEEKLY 4</b>	22,755.00	6,908.00	30%
<b>TOTAL</b>	<b>106,078.67</b>	<b>39,155.00</b>	<b>37%</b>

(Sumber : Department Engineering PT. BIJ)

Pada bulan ini jumlah *Overburden* yang di gali adalah 39.000 Bcm atau hanya 37% dari target yang ditentukan dengan *Stripping Ratio* 1:3 dan jika kita kaitkan dengan hitungan hitungan biaya dapat kita lihat pada Tabel 4.12 berikut ini :

Tabel 4.12 Estimasi Biaya Penambangan

Komponen Biaya	Satuan	Biaya (SR 4)
<i>Coal Getting ( From Mine to ROM )</i>	USD per Ton	4,00
<i>Coal Hauling to Jetty</i>	USD per Ton	3,79
Biaya Pemuatan BB ke tongkang	USD per Ton	3,80
<i>Labor Cost</i>	USD per Ton	0,35
Biaya Suku Cadang	USD per Ton	0,90

Bersambung ke halaman berikutnya .....

Sambungan Tabel 4.12

Komponen Biaya	Satuan	Biaya (SR 4)
<i>Employee Benefit</i>	USD per Ton	0,10
<i>Environment Cost</i>	USD per Ton	0,44
<i>Safety Cost</i>	USD per Ton	0,05
<i>Public Relation Cost</i>	USD per Ton	0,10
<i>General Expenses</i>	USD per Ton	0,25
<i>Other Expenses ( selling,marketing )</i>	USD per Ton	2,40
<i>Waste Cost</i>	USD per BCM	2,90
Biaya Operasional	USD per Ton	16,49
Harga Batubara	USD per ton	50

Pada Tabel diatas dijelaskan parameter-parameter dan biaya-biaya yang harus di keluarkan perusahaan pada saat menambang sehingga dari parameter diatas dapat dihitung berapa keuntungan per ton batubara sesudah ditambang. Total biaya penambangan yang dikeluarkan untuk mendapatkan 1 ton batubara adalah sebesar 16,49 \$/ton. Sedangkan harga jual batubara yang pendapatan perusahaan per 1 tonnya adalah sebesar 50 \$/Ton.

Selanjutnya untuk menghitung nilai dari BESR (*Break Even Stripping Ratio*), dihitung dengan menggunakan perhitungan sebagai berikut :

$$\text{BESR} = \frac{\text{Harga Jual/ton} - \text{Biaya Penambangan/ton}}{\text{Biaya Pengupasan OB}}$$

$$\text{BESR} = \frac{\$50 - \$16,49}{\$11,6} = \$ 2,89$$

Pada lokasi penetian diketahui Overburde tergali yaitu 39.155 Bcm dengan SR 1 : 4 sehingga didapat Batubara 9.788,75 ton. Selanjutnya untuk menghitung nilai dari BESR (*Break Even Stripping Ratio*), dihitung dengan menggunakan perhitungan sebagai berikut :

$$\text{Harga Jual Batubara} = 9.788,75 \quad \times \quad \$ 50 \quad = \$489.437,5$$

$$\text{Biaya Penambangan} = 9.788,75 \quad \times \quad \$16,49 \quad = \$161.416,4875$$

$$\text{Biaya Pengupasan OB} = 39.155 \quad \times \quad \$2,9 \quad = \$113.549,5$$

$$\text{BESR} = \frac{\text{Harga Jual/ton} - \text{Biaya Penambangan/ton}}{\text{Biaya Pengupasan OB}}$$

$$\text{BESR} = \frac{\$489.437,5 - \$161.416,4875}{\$113.549,5} = \$2,89$$

Artinya setiap 1 ton batubara di dapatkan nilai BESR sebesar \$2,89 dan jika batubara yang didapatkan sebesar 9.788,75 ton maka nilai BESR yang didapatkan adalah  $9.788,75 \text{ ton} \times \$2,89 = \$28.289,4875$

#### **4.1.3 Faktor Yang Mempengaruhi Produksi Alat Gali-Muat dan Angkut pada PT. Berkat Indo Jaya**

Produksi adalah laju material yang dapat dipindahkan per satuan waktu (biasanya perjam). Beberapa parameter-parameter yang dapat mempengaruhi produksi dari alat gali muat dan angkut, yaitu :

##### **a) Kebutuhan Unit**

Pada penelitian ini salah satu faktor yang mempengaruhi pencapaian target produksi adalah kebutuhan alat dengan target yang sudah ditentukan yaitu 106.078,67 BCM, unit alat gali yang dibutuhkan adalah 2 unit untuk material pasir dan 6 unit untuk material lumpur. Pada alat angkut yang dibutuhkan yaitu 8 unit dengan material pasir basah dan jarak 900 m, 7 unit dengan material pasir basah dan jarak 1000 m, 4 unit dengan material lumpur dan jarak 1000 m, 8 unit dengan material pasir basah dan jarak 1100 m, 4 unit

dengan material lumpur dan jarak 1100 m, 8 unit dengan material pasir basah dan jarak 1200 m dan 6 unit dengan material lumpur dan jarak 1300 m.

**b) Faktor Keserasian**

Faktor keserasian adalah salah satu faktor yang sudah diperkirakan dengan baik, pada penelitian ini faktor keserasian dari unit alat gali muat dan angkut yaitu 0,25 dengan material pasir basah dan jarak 900 m 0,3 dengan material pasir basah dan jarak 1000 m 0,2 dengan material lumpur dan jarak 1000 m 0,3 dengan material pasir basah dan jarak 1100 m 0,2 dengan material lumpur dan jarak 1100 m 0,2 dengan material pasir basah dan jarak 1200 m dan 0,2 dengan material lumpur dan jarak 1300 m.

**c) Machine**

Pada lokasi penelitian kondisi dari unit sangat mempengaruhi produksi dari Overburden. *Performance* dari masing-masing unit dapat dilihat dari Nilai MA, UA, PA dan EU nya masing-masing unit produksi Lampiran Q dan dapat dilihat pada Tabel 4.12 dan table 4.13 berikut ini :

Tabel 4. 13 Nilai MA, UA, PA dan EU Excavator Produksi (16 Feb – 14 Maret 2019) Pada PT. Berkat Indo Jaya

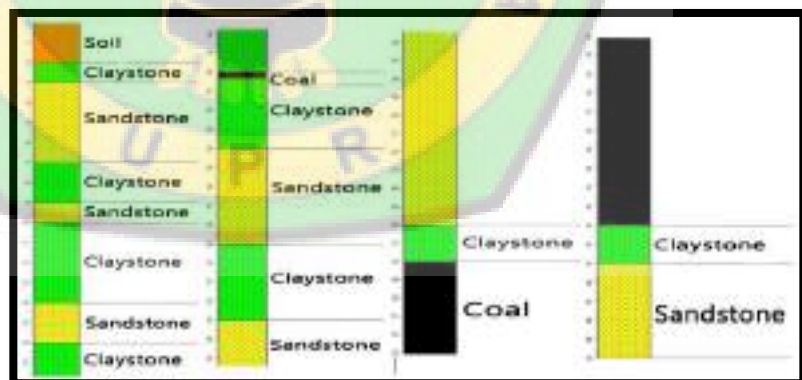
Unit	MA	UA	PA	EU
<b>PC 300 EX CS 13 B</b>	96,18%	40,09%	97,81%	39,21%
<b>PC 300 EX CS 19</b>	98,00%	59,97%	98,12%	58,84%
<b>Rata-rata</b>	97,26 %	50,05%	97,96%	49,03%

Tabel 4.14 Nilai MA, UA, PA dan EU Dump Truck Scania P360 (16 Feb - 14 Maret 2019) Pada PT. Berkat Indo Jaya

Unit	MA	UA	PA	EU
Scania P360 CSM 001	96,64%	54,63%	97,47%	53,25%
Scania P360 CSM 002	83,34%	52,46%	89,97%	47,20%
Scania P360 CSM 003	95,78%	43,92%	97,56%	42,85%
Scania P360 CSM 005	89,36%	45,35%	94,32%	42,78%
Scania P360 CSM 006	53,86%	43,11%	72,70%	31,34%
Scania P360 CSM 007	97,00%	41,38%	98,18%	40,63%
Scania P360 CSM 008	100%	41,19%	99,44%	40,96%
Scania P360 CSM 009	94,24%	40,42%	95,53%	38,62%
Rata-rata	87,35%	45,32%	93,13%	42,20%

#### d) Material

Pada lokasi penelitian material yang terdapat material yang dominan adalah batupasir (*sandstone*) atau dapat dilihat dari sampel *sample log* bor. Berdasarkan karakteristik dari pasir (*sand*) yang bertekstur sangat lemah atau tidak keras dan *sample log* bor dapat dilihat pada Gambar 4.2 berikut :



Gambar 4.2 *Sample Log Bor* Daerah Penelitian  
(Sumber : Engineering Dept CV. CPP)

#### e) Environment

##### - Kondisi Tempat Kerja (*Front*)

Pada lokasi penelitian kondisi *front loading* di Pit Nangka Utara yang sudah *progress Mine out* oleh karena itu Tinjauan

terhadap kondisi tempat kerja sangatlah berguna dengan tujuan untuk mengetahui apakah kondisi tersebut sudah mendukung atau belum untuk kegiatan produksi material *Overburden*.

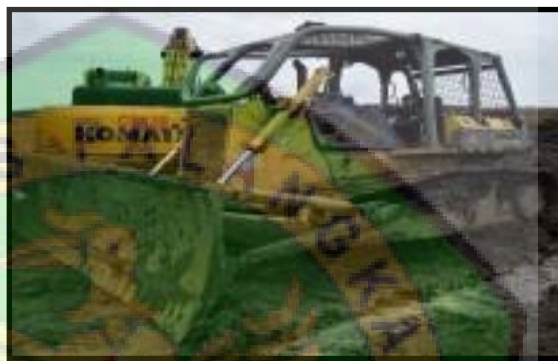
Kondisi *Loading Point*, Dari hasil pengamatan diketahui bahwa material yang akan di loading adalah material lumpur dan pasir basah sehingga sebelum dilakukan kegiatan loading harus terlebih dahulu dilakukan kegiatan layer atau timbunan material keras untuk *acces* ke *front loading*, dapat dilihat pada Gambar 4.3 berikut :



Gambar 4.3 Kondisi *Loading Point/ Front*

Lebar *front*, Dari hasil pengamatan diketahui lebar dari *loading point* sebesar  $\pm$  6-12 meter dan jumlah alat yang digunakan untuk alat muat *Excavator Komatsu PC 300* sebanyak satu unit dan untuk alat angkut *Dump Truck Scania P360* sebanyak 4 unit dengan jarak angkut 1300 meter (*1 Fleet*).

*Support*, Unit *Support* yang ada di PT. Berkat Indo Jaya yaitu 2 buah *Dozer D85ESS DZ CS 22B* dan *Dozer D85ESS DZ CS 55*, Untuk *support* di front dan disposal yang bertujuan untuk *maintenance front* dan pembersihan *front* dari material-material yang dapat mengganggu proses *loading*, dapat dilihat pada Gambar 4.4 berikut :



Gambar 4.4 Unit *Support* Dozer pada *Loading Point/ Front*

Salah satu unit *support* yang tak kalah penting adalah unit pompa, pada lokasi penelitian tepatnya di *Pit Nangka Utara* ada 1 unit pompa fungsi dari pompa ini sangatlah penting yaitu pengendalian air yang masuk ke dalam lokasi penambangan dengan cara memompa air yang ada di dalam *pit* keluar dari *pit* sehingga air di dalam *pit* tidak mengganggu aktivitas produksi, dapat dilihat pada Gambar 4.5 berikut :



Gambar 4.5 Unit *Support* Pompa pada *Loading Point/ Front*

Karena kegiatan penambangan tidak hanya siang hari sehingga pencahayaan pada malam hari sangatlah penting, sehingga dibutuhkan Towerlamp. Pada lokasi penelitian ada 4 *tower lamp* sebagai pencahayaan pada malam hari, dapat dilihat pada Gambar 4.6 berikut :

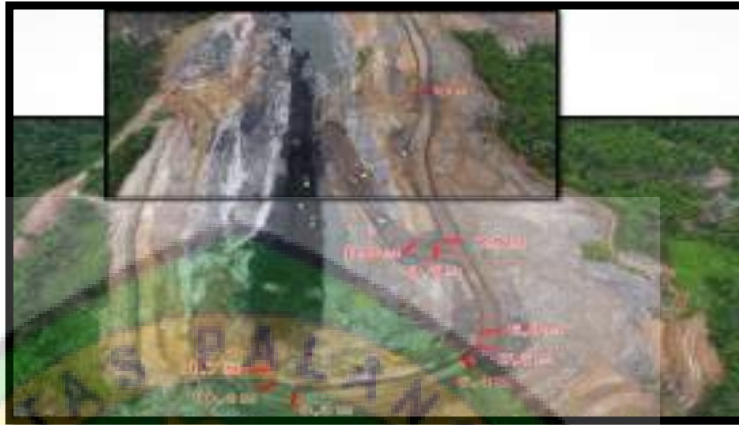


Gambar 4.6 Unit *Support Tower lamp* pada *Loading Point/Front*

#### **Kondisi Permukaan Geometri Jalan**

Pengangkutan material *Overburden* di PT. Berkat Indo Jaya menggunakan jalur angkut yang dibuat sendiri. Jarak angkut yang ditempuh dari *front Loading* lokasi penelitian ke disposal area menggunakan alat angkut *Dump Truck Scania P360* dengan alat gali muat *Komatsu PC300* jarak terjauh  $\pm 1300$  ,  $\pm 1200$  meter,  $\pm 1100$  meter,  $\pm 1000$  meter dan  $\pm 900$  meter hal ini dinamakan *dumping area disposal Overburden* dan ada juga pengangkutan material *InPit Dump OB*, hal ini dinamakan dengan istilah metode *backfilling*. Permukaan geometri jalan di daerah penelitian terdapat lebar jalan angkut minimum pada jalan lurus sebesar 9 meter, lebar angkut minimum pada tikungan

12 meter dan jari-jari tikungan 14.38 meter, perhitungan geometri permukaan jalan dapat dilihat pada (LAMPIRAN S), dapat dilihat pada Gambar 4.7 berikut :



Gambar 4.7 Jalan angkut dari *Fron Loading* ke disposal *Overburden*

kondisi jalan angkut yang bermacam-macam, meliputi saat keadaan kering, licin, rata, menanjak, turunan dan bergelombang. Kenampakan kondisi jalan dapat dilihat di Gambar 4.8 dan Gambar 4.9 berikut ini :



Gambar 4.8 Kondisi Permukaan Jalan Angkut Material *Overburden* saat keadaan kering dan tikungan



Gambar 4.9 Kondisi Permukaan Jalan Angkut Material *Overburden* saat keadaan licin dan lurus

Kemiringan Jalan Angkut (*Grade*) yang di iijinkan adalah  $\pm 12\%$ . Pada lokasi penelitian tidak terdapat grade jalan di atas  $\geq 12\%$  dan dapat dilihat pada Tabel 4.14 dan Tabel 4.15 berikut ini, dan untuk kemiringan jalan dapat dilihat pada Gambar 4.10 dan Gambar 4.11 berikut :

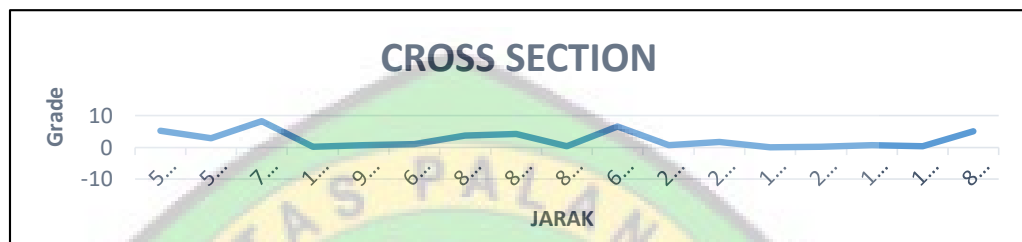
Tabel 4.15 Kemiringan Jalan Angkut (*Grade*) jarak 1300 m

Segmen Jalan	Tinggi	Tinggi	Selisih	Jarak Jalan	Grade (%)
	Depan (m)	Belakang (m)	Tinggi (m)	Horizontal (m)	
(1-2)	8.427	7.711	0.716	47.86	1.5
(2-3)	8.135	8.427	-0.292	69.34	-0.4
(3-4)	10.224	8.135	2.089	108.03	2
(4-5)	14.79	10.224	4.566	116.36	3.9
(5-6)	22.748	14.79	7.958	85.72	<b>9</b>
(6-7)	23.25	22.748	0.502	8.25	6
(7-8)	23.444	23.25	0.194	7.63	3
(8-9)	24.875	23.444	1.431	36.36	3.9
(9-10)	25.751	24.875	0.876	24.41	3.6
(10-11)	25.471	25.751	-0.28	15.38	-1.8
(11-12)	25.89	25.471	0.419	12.70	3
(12-13)	25.231	25.89	-0.659	38.62	-2
(13-14)	25.785	25.231	0.554	72.83	1
(14-15)	29.493	25.785	3.708	82.99	4
(15-16)	33.768	29.493	4.275	88.37	4.8
(16-17)	34.132	33.768	0.364	83.67	1
(17-18)	40.784	34.132	6.652	62.66	<b>10.6</b>

Bersambung ke halaman berikutnya .....

Lanjutan Tabel 4.15

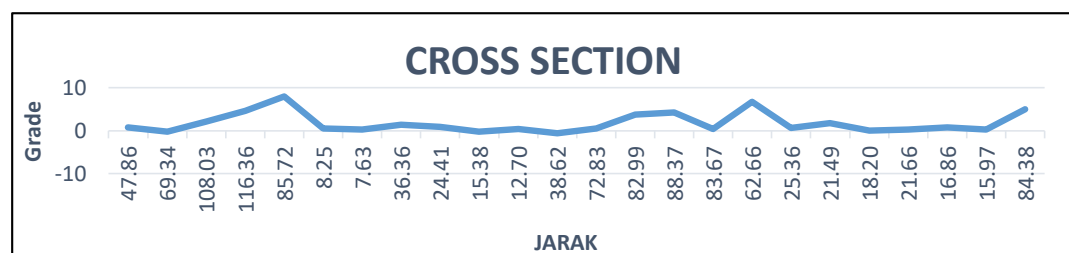
Segmen Jalan	Tinggi	Tinggi	Selisih	Jarak Jalan	Grade (%)
	Depan (m)	Belakang (m)	Tinggi (m)	Horizontal (m)	
(18-19)	41.44	40.784	0.656	25.36	3
(19-20)	43.152	41.44	1.712	21.49	8
(20-21)	43.131	43.152	-0.021	18.20	0
(21-22)	43.329	43.131	0.198	21.66	1
(22-23)	44.025	43.329	0.696	16.86	4
(23-24)	44.327	44.025	0.302	15.97	2
(24-25)	49.308	44.327	4.981	84.38	5.9



Gambar 4.10 Kemiringan Jalan Angkut (Grade) jarak 1300 Meter

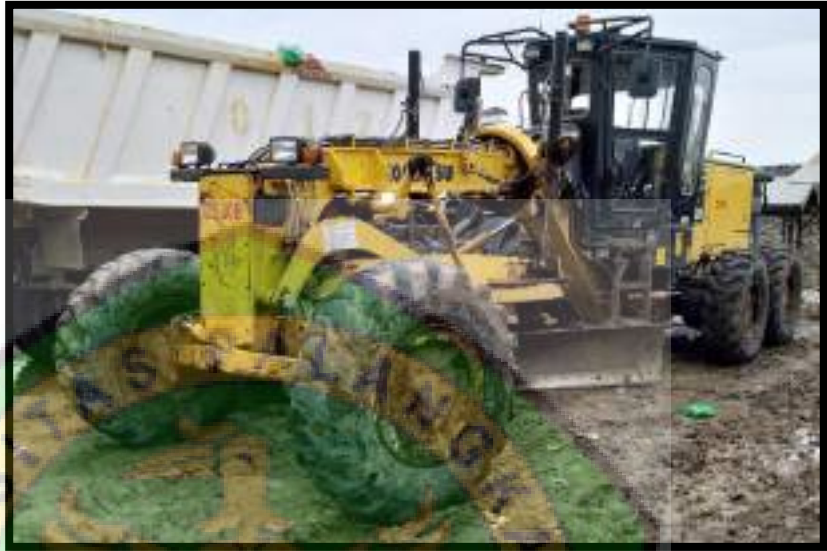
Tabel 4.16 Kemiringan Jalan Angkut (Grade) jarak 900 m

Segmen Jalan	Tinggi Depan (m)	Tinggi Belakang (m)	Selisih Tinggi (m)	Jarak Jalan Horizontal (m)	Grade (%)
(1-2)	12,618	7,377	5,241	57,61	<b>9,1</b>
(2-3)	15,549	12,618	2,931	51,35	5.7
(3-4)	23,851	15,549	8,302	72,55	<b>11</b>
(4-5)	24,074	23,851	0,223	12,54	1.8
(5-6)	24,698	24,074	0,624	9,43	<b>7</b>
(6-7)	25,751	24,698	1,053	62,40	2
(7-8)	29,493	25,751	3,742	82,99	5
(8-9)	33,768	29,493	4,275	88,37	4.8
(9-10)	34,132	33,768	0,364	83,67	0
(10-11)	40,784	34,132	6,652	62,66	<b>10,6</b>
(11-12)	41,440	40,784	0,656	25,36	3
(12-13)	43,152	41,440	1,712	21,49	<b>8</b>
(13-14)	43,131	43,152	-0,021	18,20	0
(14-15)	43,329	43,131	0,198	21,66	1
(15-16)	44,025	43,329	0,696	16,86	4
(16-17)	44,327	44,025	0,302	102,00	0
(17-18)	49,308	44,327	4,981	84,38	5,9



Gambar 4.11 Kemiringan Jalan Angkut (Grade) jarak 900 Meter

Salah satu fungsi yang tak kalah penting adalah fungsi unit *support Grader* dalam merawat jalan angkut dan dapat dilihat pada Gambar 4.12 berikut :



Gambar 4.12 Unit *Support Grader*

#### **Kondisi Area Disposasi**

Ada beberapa parameter-parameter untuk area disposasi yang baik, karena keadaan disposasi juga nanti berpengaruh ke *cycle time* alat angkut sehingga mempengaruhi produksi juga, dari pengamatan dilapangan yaitu lebar manuver sempit dan keadaan material pijakan roda *DT Scania P360* sangat lunak sehingga sering amblas. Selain itu pada area *disposal* sering terjadi antrian karena *Dumping point* hanya memungkinkan untuk 1 *DT Scania P360*, dapat kita lihat pada Gambar 4.13, Gambar 4.14 dan Gambar 4.15 berikut :



Gambar 4.13 Kondisi Permukaan Jalan Acces menuju Area Disposal



Gambar 4.14 Kondisi *Front* Disposal



Gambar 4.15 Kondisi Antrian Menuju Disposal

## 4.2 Pembahasan

Penentuan target produksi pada PT Berkat Indo Jaya ditentukan berdasarkan faktor berikut :

1. Kesepakatan Antara PT Berkat Indo Jaya dan Pihak Kontraktor

Kesepakatan bersama antara PT Cinta Puri Pratama selaku pihak *owner* dan PT Berkat Indo Jaya selaku pihak kontraktor penambangan. Dengan didasarkan juga ketercapaian target bulan sebelumnya dan kemampuan alat gali, muat dan angkut yang tersedia.

2. Kemampuan Alat Gali, Muat dan Angkut

Penentuan target produksi juga dapat direncanakan berdasarkan kemampuan alat yang dimiliki oleh pihak PT BIJ sebagai kontraktor dari PT CPP. Penentuan target produksi berdasarkan alat dapat ditentukan dengan pengakumulasian beberapa parameter yaitu produktifitas alat, jumlah alat yang akan digunakan, jam kerja per bulan, banyak hari kerja dalam 1 bulan, serta *physical availability* pada alat. Setelah melakukan pengakumulasian parameter tersebut maka untuk target produksi setiap bulannya dapat ditentukan dan dapat disesuaikan dengan target tahunan yang telah direncanakan.

Berdasarkan faktor tersebut maka target produksi untuk Bulan Februari yang telah disepakati oleh *owner* dan kontraktor yang dapat dilihat pada tabel 4.11. Dari target produksi yang telah direncanakan tersebut maka

akan dijadikan sebagai bahan acuan untuk melakukan penjadwalan produksi Bulan Februari 2019 dan *matching fleet* terhadap alat yang tersedia.

Untuk mengetahui pencapaian target produksi *OB* berdasarkan rencana target produksi *Overburden* yang telah ditetapkan PT. Berkat Indo Jaya, diperlukan beberapa data parameter-parameter seperti *cycle time* alat gali muat, *cycle time* alat angkut, efisiensi kerja alat per-jam, kapasitas *bucket*, faktor pengisian, *swell factor*, jumlah rata-rata passing bucket. Rekapitulasi data-data di atas akan digunakan untuk menghitung berapa persen ketercapaian penambangan dengan target produksi yang sudah ditetapkan oleh perusahaan.

#### **4.2.1 Kegiatan Penambangan Berdasarkan Kemajuan Tambang pada PT. BIJ**

##### **a. *Cycle Time* Alat Gali Muat**

*Cycle time* merupakan salah satu faktor yang sangat menentukan besarnya nilai produksi alat gali muat. Secara teoritis besar *cycle time* alat gali muat Excavator *PC 300-8* adalah antara 15-21 detik dengan swing angle antara 45°-180°. Sedangkan aktualnya dilapangan nilai *cycle time* rata-rata *Komatsu PC 300-8* adalah 15,88 detik untuk material Pasir (Lampiran F) dan 15,20 detik untuk material Lumpur (Lampiran G). Hal ini berarti besar *cycle time* aktual telah mencapai atau sesuai dengan batas kondisi ideal. Akan tetapi nilai *cycle time* bisa lebih diperkecil untuk meningkatkan nilai produksi apabila alat gali muat tersebut lebih dioptimalkan kerjanya dengan didukung oleh

faktor-faktor pendukung lainnya. Faktor-faktor yang dapat memperkecil besar *cycle time* Komatsu PC 300 yaitu :

- *Swing angle*

*Swing angle* merupakan sudut perputaran alat gali muat pada saat alat tersebut berayun baik dalam keadaan berisi maupun dalam keadaan kosong. Pada kondisi aktual dilapangan besar *swing angle* selalu berubah antara  $45^{\circ}$  -  $90^{\circ}$  dan dari  $90^{\circ}$  -  $180^{\circ}$ . Hal ini menyebabkan adanya variasi nilai *cycle time* alat angkut. Semakin besar *swing angle* pada alat gali muat maka *cycle time* pun akan menjadi semakin besar. Untuk itu perlu adanya pengurangan *swing angle* pada saat pengoperasian alat gali muat dengan cara penempatan alat angkut yang ideal dengan alat gali muat agar nilai *swing angle* tersebut dapat direduksi, dapat dilihat pada Gambar 4.16 dan Gambar 4.17 berikut :



Gambar 4.16 Posisi *Swing Angle*  $180^{\circ}$



Gambar 4.17 Posisi *Swing Angle* 30°

- Waktu *Digging* (waktu gali)

Waktu gali merupakan salah satu dari siklus waktu edar alat gali muat yang memakan waktu paling banyak sehingga besar nilainya tergantung jenis material yang akan digali. Oleh karena itu waktu gali sering bernilai besar ketika kondisi material yang tidak sesuai dengan yang diprediksi. Material yang digali di area PT. Berkat Indo Jaya merupakan pasir dan lumpur, sehingga masih mudah untuk di gali.

- *Delay Time* Alat Gali Muat

*Delay time* merupakan salah satu faktor yang memperkecil produksi alat gali muat. Berdasarkan pengambilan data dilapangan diperoleh nilai *delay time* rata-rata *Komatsu PC300* sebesar 78,75 untuk material pasir (Lampiran F) dan 122,44 detik untuk material lumpur (Lampiran G). Nilai *delay time* ini akan

sangat mempengaruhi nilai efisiensi kerja per-jam dari alat tersebut.

Permasalahan-permasalahan yang menyebabkan terjadinya *delay Excavator Komatsu PC 300-8* antara lain adalah :

- Terjadinya Gantung, yaitu posisi *bucket* alat gali muat terisi muatan dan menunggu alat angkut bermanuver untuk melakukan kegiatan pemuatan. Dalam prakteknya terjadinya gantung sulit dihindari, hal ini dikarenakan alat gali muat akan mencuri waktu untuk melakukan penggalian dan ayun berisi pada saat alat angkut sedang melakukan manuver kosong di *Pit*. Pada lokasi penelitian area *front* sudah mencapai *progress Mine Out* yang artinya *front* akan semakin menyempit sehingga akan banyak *loose Time* pada waktu DT manuver muat.
- Menunggu alat angkut, hal ini dikarenakan belum adanya alat angkut yang berada di *Pit* untuk melakukan proses pemuatan. Biasanya ketika tidak adanya alat angkut yang akan dimuati, alat gali muat melakukan kegiatan pengumpulan material atau alat tersebut pindah posisi. Sedangkan untuk *bulldozer* biasanya memperbaiki kondisi *front loading* agar proses pemuatan berlangsung dengan optimal.

**b. Cycle Time Alat Angkut**

Berdasarkan hasil penelitian pada kondisi aktual untuk nilai *cycle time* alat gali muat untuk *Dump Truck Scania P360* dengan jarak rata-

rata bervariasi yaitu jarak 900 M *cycle time* 759,92 detik (Material Pasir, Lampiran H), Jarak 1000 M *cycle time* 760,7 detik (Material Pasir, Lampiran I), jarak 1000 M *cycle time* 626,2 detik (Material Lumpur, Lampiran J), jarak 1100 M *cycle time* 762,31 detik (Material Pasir, Lampiran K), Jarak 1100 M *Cycle Time* 793,82 detik (Material Lumpur, Lampiran L), Jarak 1200 M *Cycle Time* 811,83 detik (Material Pasir, Lampiran M) dan jarak 1300 M *cycle time* 801,33 detik (Material Lumpur, Lampiran N) dengan kombinasi *Komatsu* PC 300.

- *Travel Load Time* (Waktu Angkut)

Berdasarkan hasil penelitian, yang mempengaruhi nilai *cycle time* alat angkut adalah kecepatan alat, didapat rata-rata kecepatan waktu angkut alat dengan jarak yang bervariasi sebesar 12,90 km/jam.

- *Travel Empty Time* (Waktu Kembali)

Seperti halnya pada *travel load time*, pada pada waktu kembali angkut kosong kecepatan sangat berpengaruh untuk mereduksi *cycle time* pada alat angkut sehingga memperkecil nilai *cycle time* yang berpengaruh pada produksi alat tersebut, didapat nilai rata-rata kecepatan waktu kembali kosong dengan jarak yang bervariasi sebesar 15,21 km/jam.

- *Delay Time* Alat Angkut

Sama halnya dengan alat gali muat, *delay time* yang terjadi pada alat angkut juga berpengaruh terhadap produksi dan efisiensi

kerja alat tersebut, Berdasarkan hasil penelitian diperoleh data untuk *delay time* rata-rata *Dump Truck Scania P360* sebesar 214,85 detik.

**c. Efisiensi Kerja**

Effisiensi kerja alat gali muat *Komatsu Komatsu PC 300* yaitu 19,71 % untuk material lumpur dan 34,48% untuk material pasir, Effisiensi kerja alat angkut *Dump Truck Scania P360* yaitu 42,20% (Lampiran L). Dari hasil perhitungan efisiensi kerja dapat disimpulkan masih dalam keadaan buruk.

**4.2.2 Nilai Produksi Alat Gali-Muat dan Angkut pada PT. Berkat Indo Jaya**

**a. Produktivitas Alat Gali Muat dan Alat Angkut**

Berdasarkan dari hasil Penelitian dan analisa data mengenai produksi alat gali muat *Komatsu PC 300* dan alat *Dump Truck Scania P360* di PT. Berkat Indo Jaya. Bahwa produksi dari alat gali muat dan alat angkut masih belum tercapai 100%. *Plan* Maret 2019 produksi alat gali muat *Komatsu PC 300* yaitu 160 BCM/Jam. Rata-rata aktualnya dilapangan 30,8 Bcm/Jam untuk material Lumpur dan 132,7177 Bcm/Jam untuk Material Pasir (Tabel 4.8) sedangkan produksi aktual alat angkut untuk *Dump Truck Scania P360* dengan jarak 900 m yaitu 17,09993 Bcm/Jam untuk material pasir, dengan jarak 1000 m yaitu 20,49895 Bcm/Jam untuk material Pasir, dengan jarak 1000 m yaitu 8,808934 Bcm/Jam untuk material lumpur, dengan jarak 1100 m yaitu 1,04633 m untuk material pasir, dengan jarak 1100 m

yaitu 9,265123 Bcm/Jam untuk material lumpur, dengan jarak 1200 m yaitu 16,00652 Bcm/jam untuk material pasir dan jarak 1300 m yaitu 6,88372 Bcm/jam untuk material lumpur dan dapat dilihat pada Tabel 4.9.

## **b. Produktivitas Alat Gali Muat dan Alat Angkut Per Bulan**

### **1. Produksi Alat Gali – Muat**

Untuk produktifitas *overburden* yang akan digali menggunakan *Excavator Komatsu PC300*. Adapun produktifitas yang diperoleh berdasarkan data yang di lapangan adalah :

- Untuk *Excavator Komatsu PC300* yang dipasangkan dengan 5 *DT Scania P360* dengan material pasir mempunyai Produktifitas sebesar 62803,3428 BCM/Bulan.
- Untuk *Excavator Komatsu PC300* yang dipasangkan dengan 5 *DT Scania P360* dengan material lumpur mempunyai Produktifitas sebesar 17986,7121 BCM/Bulan.

Berdasarkan nilai produksi aktual di lapangan yang telah didapat, adapun target belum tercapai dengan yang sudah di tentukan maka diperlukan pembenahan terhadap beberapa faktor yang menjadi kendala sehingga menjadi salah satu penyebab tidak tercapainya produksi.

### **2. Perhitungan produktifitas Alat Angkut**

Ketika pengambilan data *cycle time* pada alat angkut jarak dari *front* kerja ke *Disposal* adalah sekitar 0,9 km sampai 1,3 km.

Ketika pengambilan data *cycle time* menggunakan metode sampling sebanyak 5 data jarak yang berbeda dan hanya mengambil data pada 1 *DT Scania P360* saja untuk mewakili beberapa *DT* yang ada pada tiap *fleet*. Jenis *Dump Truck* yang digunakan untuk pengupasan *overburden* adalah *Dump Truck Scania P360*, dengan target per 1 bak menghasilkan 15 BCM.

- *Material pasir basah dan jarak 900 m*  $Q = 8091,858$   
BCM/Bulan
- *Material pasir basah dan jarak 1000 m*  $Q = 9700,308$   
BCM/Bulan
- *Material lumpur dan jarak 1000 m*  $Q = 4168,476$  BCM/  
Bulan
- *Material pasir basah dan jarak 1100 m*  $Q = 8.066,494$  BCM/  
Bulan
- *Material lumpur dan jarak 1100 m*  $Q = 4384,349$  BCM/  
Bulan
- *Material pasir basah dan jarak 1200 m*  $Q = 7574,445$  BCM/  
Bulan
- *Material lumpur dan jarak 1300 m*  $Q = 3257,445$  BCM/  
Bulan

Setelah mendapat nilai produktivitas per bulan maka dapat kita hitung kebutuhan dari alat angkut secara aktual per bulannya. Dari perhitungan kebutuhan alat per bulan dapat diambil kesimpulan

bahwa jumlah kebutuhan alat sebanding dengan luas *pit*, semakin kecil *pit* maka kebutuhan alat juga semakin sedikit mengingat kegiatan penambangan tidak hanya produksi *overburden* (*Coal Expose*) melainkan juga ada kegiatan penambangan batubara (*Coal Getting*).

**c. Perhitungan Kebutuhan Alat dan keserasian**

Secara jelas gambaran detail dari unit perencanaan bulanan untuk mencapai target produksi *overburden* (OB) pada PT. Berkat Indo Jaya sebagai berikut :

Pada Bulan Februari dijadwalkan *Overburden* yang akan ditambang adalah 106,078.67 BCM dengan material pasir dan jam kerja efektif yaitu 473,21 jam untuk pengupasan *overburden*. Pengupasan OB akan dilakukan dengan menggunakan 2 fleet alat untuk material pasir akan tetapi pada aktual dilapangan adanya material selain pasir yaitu material lumpur dan setelah dihitung untuk pengupasan material lumpur ini harus membutuhkan alat gali muat 6 unit alat gali muat, dengan setiap *fleet* akan melayani 5 *Dump Truck Scania P360*.

Pada alat angkut jumlah pada aktualnya dilapangan adalah 5 unit setiap *fleet* kerjanya akan tetapi setelah dihitung dari target produksi dan produktifitas aktualnya alat angkut tersebut masih kurang yaitu seharusnya 8 unit (*material pasir basah dan jarak 900 m*), 7 unit (*material pasir basah dan jarak 1000 m*), 4 unit (*material lumpur dan jarak 1000 m*), 8 unit (*material pasir basah dan jarak 1100 m*), 4 unit

(material lumpur dan jarak 1100 m), 8 unit (material pasir basah dan jarak 1200 m) dan 6 unit (material lumpur dan jarak 1300 m).

Untuk *match factor* tiap fleet adalah MF = 0,25 (material pasir basah dan jarak 900 m), MF = 0,3 (material pasir basah dan jarak 1000 m), MF = 0,2 (material lumpur dan jarak 1000 m), MF = 0,3 (material pasir basah dan jarak 1100 m), MF = 0,2 (material lumpur dan jarak 1100 m), MF = 0,2 (material pasir basah dan jarak 1200 m) dan MF = 0,2 (material lumpur dan jarak 1300 m) maka bisa dikatakan bahwa *lost time* yang muncul sangat banyak.

Pada hasil penelitian didapat nilai MF kurang dari angka 1 yang artinya alat gali muat tidak bekerja secara maksimal atau banyak waktu gantung (*lost time*) dan pada aktualnya alat gali muat banyak kehilangan waktu untuk menunggu alat muat, adanya pekerjaan diluar produksi seperti memperbaiki *front* kerja.

Jika dikaitkan dengan BESR atau hitungan costnya pada bulan ini keuntungan yang didapat yaitu 28.289,4875 \$ dengan jumlah overburden yang digali yaitu 39.115 BCM dengan SR 1 : 4 jika dibandingkan dengan plan hanya tercapai 37 % saja, masih sangat jauh dari target plan yang sudah ditentukan. Hal tersebut berpengaruh terhadap pendapatan perusahaan yang tidak sesuai dengan target yang sudah direncanakan.

### 4.2.3 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Ketidaktercapaian Produksi Alat Gali Muat dan Alat Angkut

#### a. Kebutuhan Unit

Pada lokasi penelitian salah satu yang menjadi kendala adalah kebutuhan unit yang tidak sesuai dengan material yang digali. Pada lokasi penelitian terdapat material lumpur yang membutuhkan perlakuan khusus tetapi aktualnya masih disamakan dengan material *overburden* biasa sehingga target produksi sangat jauh dari target yang sudah ditentukan.

Pada keadaan aktual jumlah unit *excavator* yang digunakan yaitu 2 unit dengan dipasangkan 4 unit DT yang pada teori adalah benar sedangkan pada aktual terdapat material lumpur yang secara teori harus berjumlah 6 unit alat gali muat yang dipasangkan dengan minimal 4 DT sedangkan pada aktual unit produksi hanya tersedia 2 unit alat gali muat dan 10 DT sehingga tidak memungkinkan untuk penambahan unit dengan berbagai pertimbangan termasuk pertimbangan biaya.

#### b. Faktor Keserasian

Pada aktualnya nilai *Match Factor* pada lokasi penelitian masih jauh diangka 1 dan hampir tidak ada mendekati angka 1 untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada hasil, yang artinya antara alat gali muat dan angkut tidak ada serasi hal ini dikarenakan banyaknya waktu yang hilang dikdan harus dilakukan perbaikan.

**c. Machine**

Kondisi unit sangat memengaruhi nilai produktifitas unit, semakin jarang unit *Breakdown* maka semakin bagus nilai dari ketersediaan fisiknya (*PA*) pada unit produksi untuk nilai *PA* nya yaitu 97,96% (Tabel 4.10) dan Plan nya di angka 90 % sehingga untuk *excavator* unit produksi pada *performance* yang baik sedangkan untuk *Dump Truck Scania P360* nilai *PA* nya yaitu 93,13% dan untuk Plannya di angka 90 % sehingga *Performance DT Scania P360* pada kondisi baik (Tabel 4.11)

**d. Material**

Material yang berada di lokasi penelitian dominan pasir, bersifat lunak menjadikan kondisi front bersifat rentan sehingga sebelum dilalui dilalui *DT Scania P360* terlebih dahulu harus di *layer* dengan material lebih keras dan pada lokasi penelitian sudah masuk ke tahap *Final Design* dan sudah di level paling dasar sehingga sudah rentan dengan kondisi air, genangan air yang bercampur dengan material pasir akan menjadikan kondisi lebih encer dan masuk ke tahap lumpur. Pemompaan air tidak bisa dilakukan sampai air benar-benar kering sehingga air yang tertinggal akan menyebabkan terjadinya lumpur.

**e. Environment**

Pada poin ini yang menjadi parameter-parameter yang utama adalah sebagai berikut :

- **Kondisi Tempat Kerja (*Front Loading*)**

Permasalahan yang mempengaruhi kondisi tempat kerja adalah letak dimensi alat gali muat dan alat angkut, dimensi kerja alat muat adalah standar parameter untuk menentukan ketinggian dan lebar jentang kerja sesuai dengan besar kecilnya alat muat sehingga operasional dapat berjalan dengan benar dan aman.

Metode pemuatan yang diterapkan dilapangan adalah metode *Bottom loading*. Dari hasil pengamatan dilapangan diketahui lebar dari *loading point* sebesar  $\pm 6-12$  meter sedangkan standar lebar jentang kerja minimum  $\pm 15$  meter untuk jenis *Backhoe Komatsu PC 300-8*.

Selain itu kondisi *front* yang sudah *progress mine out* sudah mencapai hampir mencapai level paling dasar dan kondisi cuaca curah hujannya tinggi sehingga *front loading* bersentuhan langsung dengan air.

#### **Kondisi Permukaan Geometri Jalan**

Permasalahan yang mempengaruhi kondisi permukaan geometri jalan adalah lebar jalan angkut minimum pada jalan lurus sebesar 10 meter, lebar angkut minimum pada tikungan 12 meter dan jari – jari tikungan 14 meter, dan Kemiringan Jalan Angkut (*Grade*) yang di ijinan adalah maksimal  $\pm 12$  %. Pada lokasi penelitian terdapat grade jalan sudah di batas aman namun bisa diturunkan lagi grade nya sehingga *cycle time* maupun penggunaan *Fuel* nya.

- **Kondisi Area Disposal**

Permasalahan yang ada pada area disposal adalah kondisi area manuver *DT Scania P360*, sering sekali di area manuver DT amblas karena material pijakan yg lunak, selain itu sering antrinya DT saat menuju disposal karena dumping point disposal hanya memungkinkan untuk 1 DT sehingga *Cycle Time DT* semakin banyak.

**f. Upaya Peningkatan Produksi Alat Gali Muat dan Alat Angkut Untuk Mencapai Target Produksi *Overburden* di PT. Berkat Indo Jaya**

Untuk meningkatkan produksi alat gali muat dan alat angkut, untuk alat gali muat perlu diperhatikan posisi dimensi kerja dari alat gali muat dan alat angkut dengan cara penempatan alat angkut yang ideal terhadap alat gali muat agar nilai *swing angle* dapat direduksi dengan baik, melakukan perhitungan kombinasi alat gali muat dan alat angkut dengan jarak aktual/update dilapangan agar waktu tunggu alat gali muat dapat berkurang (waktu delay berkurang) sehingga efisiensi kerja dapat ditingkatkan dan memaksimalkan fungsi suport *bulldozer* untuk memperbaiki kondisi *front loading* agar proses pemuatan berlangsung dengan optimal sehingga alat gali muat hanya terfokus dalam proses pemuatan material.

Sedangkan perhitungan upaya peningkatan produksi alat angkut dapat dilakukan dengan cara mereduksi waktu edar alat angkut yaitu

waktu angkut isi dan waktu kembali kosong dengan cara memperbaiki geometri jalan yaitu pelebaran jalan pada beberapa segmen jalan angkut, rekomendasi dapat dilihat pada Lampiran T. Apabila perbaikan geometri jalan ini diupayakan dapat meningkatkan produksi sebesar 4,7% dan menambah kecepatan pada waktu kosong menjadi rata-rata 17,87 Km/Jam. Perbaikan geometri permukaan jalan, hal ini dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi alat angkut sekaligus memperkirakan kebutuhan alat angkut dalam satu *fleet* penambangan, memaksimalkan fungsi *support* unit *grader* dalam perawatan jalan angkut sehingga pada saat *DT Scania P360* sehingga tidak ada jalan angkut yang rusak sehingga tidak mengganggu produksi.

Adanya perbaikan atau evaluasi lagi terhadap plan bulanan yang masih belum tercapai dikarenakan plan pada bulan ini masih di samakan dengan plan sebelumnya sedangkan kendala-kendala pada lapangan sudah berbeda sehingga dapat mempengaruhi produksi dari pengupasan *overburden*.

Upaya peningkatan produksi alat angkut dapat dilakukan dengan cara pemindahan *disposal* sesuai dengan rekomendasi penulis sesuai dengan Lampiran U. Apabila dilakukan pemindahan *disposal* akan memangkas jarak angkut DT dan memangkas *cycle time* 38 % sehingga sangat berpengaruh terhadap produksi akhir dari alat angkut tersebut.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil dan pembahasan yang telah dipaparkan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Pada penerapan aktual dilapangan, *cycle time* rata-rata dari alat Gali-muat yaitu 15,60 detik untuk material lumpur dan 15,88 detik untuk material pasir. *cycle time* rata-rata dari alat angkut yaitu 759,92 detik jarak 900m (*material Pasir*), 760,7 detik jarak 1000m (*material pasir*), 626,2 detik 1000m (*material Lumpur*), 762,31 detik jarak 1100m (*material pasir*), 793,82 detik jarak 1100m (*material Lumpur*), 811,83 detik jarak 1200m (*material Pasir*), 801,33 detik jarak 1300m (*material Lumpur*), *Effisiensi* kerja alat gali muat yaitu 19,74% material pasir dan 34,48% material pasir sedangkan untuk alat angkut yaitu 42,20%, nilai *fill factor* yaitu 82% material umpur dan 108% material pasir.
2. Nilai produksi alat gali muat dan angkut selama sebulan adalah 39.155 Bcm atau hanya 37% saja dari target produksi yang sudah direncanakan. Nilai Produktifitas Aktual Alat Gali-Muat pada PT. Berkat Indo Jaya yaitu 38,01 Bcm/jam untuk material lumpur dan 132,7177 Bcm/jam untuk material pasir sedangkan Nilai Produktifitas Aktual Alat Angkut pada PT. Berkat Indo Jaya yaitu 17,09993 Bcm/Jam jarak 900m (*material Pasir*), 20,49895 Bcm/Jam jarak 1000m (*material pasir*), 8,808934 Bcm/Jam 1000 m (*material Lumpur*),

17,04633 Bcm/Jam jarak 1100m (*material pasir*), 9,265123 Bcm/Jam jarak 1100m (*material Lumpur*), 16,00652 Bcm/Jam jarak 1200m (*material Pasir*), 6,88372 Bcm/Jam jarak 1300m (*material Lumpur*). Faktor keserasian (*Match Factor*) yaitu material pasir basah dan jarak 900 m MF = 0.25, dengan material pasir basah dan jarak 1000 m MF = 0.30, dengan material lumpur dan jarak 1000 m MF = 0.20, material pasir basah dan jarak 1100 m MF = 0.30, dengan material lumpur dan jarak 1100 m MF = 0.20, dengan material pasir basah dan jarak 1200 m MF = 0.20, dengan material lumpur dan jarak 1300 m MF = 0.20.

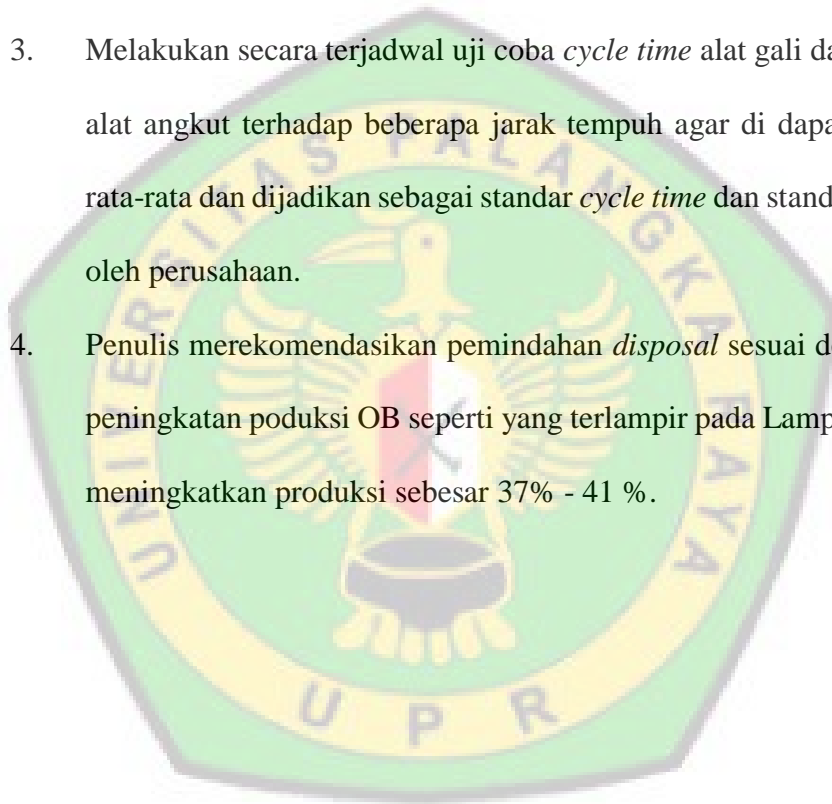
3. Faktor Yang Mempengaruhi Produktivitas Alat Gali-Muat dan Angkut pada PT. Berkat Indo Jaya yaitu kebutuhan unit, faktor keserasian, *machine*, material dan *environment* (kondisi tempat kerja/*front*, kondisi permukaan jalan dan kondisi area disposal). Upaya peningkatan produksi alat gali muat dan alat angkut untuk meningkatkan produksi *Overburden* di PT. Berkat Indo Jaya yaitu merekomendasikan pelebaran dan perbaikan pada beberapa segmen jalan angkut, merekomendasikan pemindahan disposal.

## 5.2 Saran

Beberapa saran atau masukan yang dapat penulis diberikan untuk PT.

Berkat Indo Jaya antara lain :

1. Perlunya evaluasi atau *update* pada target produksi untuk material lumpur dan material pasir karena nilai produksi untuk material lumpur dengan material pasir berbeda.
2. Perbaikan pada geometri jalan angkut pada beberapa segmen seperti yang terlampir pada Lampiran T, untuk mereduksi waktu edar alat angkut sehingga dapat meningkatkan produksi sebesar 4,7%.
3. Melakukan secara terjadwal uji coba *cycle time* alat gali dan *cycle time* alat angkut terhadap beberapa jarak tempuh agar di dapat *cycle time* rata-rata dan dijadikan sebagai standar *cycle time* dan standar kecepatan oleh perusahaan.
4. Penulis merekomendasikan pemindahan *disposal* sesuai dengan upaya peningkatan produksi OB seperti yang terlampir pada Lampiran U, akan meningkatkan produksi sebesar 37% - 41 %.



## DAFTAR PUSTAKA

- Achma, Agus Triantoro, Riswan dan Tri Okta Maulana. 2016. *Evaluasi Pencapaian Target Produksi Alat Mekanis Untuk Pembongkaran Overburden Di Pit 4 PT. Darma Henwa Site Asam-Asam*. Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat.
- Anjar, A., 1997. *Kajian Teknis Alat Muat dan Alat Angkut Dengan Penerapan Metode Antrian untuk Mencapai Sasaran Produksi pada Penambangan Tanah Liat Kuari Temandang PT. Semen Gresik Tbk Tuban*. Fakultas Teknologi Mineral UPN, Yogyakarta. Hal : 3-2
- Anonim, 2010. "Alat Mekanis. Universitas Atmajaya Yogyakarta.
- Anonim, 2013. "Specifications & Application Handbook Edition 30", Komatsu, Japan, 817 pp.
- Basuki, S. dan Nurhakim., 2004. *Modul Ajar dan Praktikum Pemandahan Tanah Mekanis*. Program Studi Teknik Pertambangan Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru. Hal19-20, 28-30, 83, 91.
- Depart. Enggining. 2017. *Faktor Density Beberapa Material*. PT. Pamapersada Nusantara, Sangatta Utara.
- Hartman, H.L., 1987, *Introductory Mining Engineering*, John Wiley & Sons, inc, Canada.
- Indonesianto, Y., 2008, *Pemandahan Tanah Mekanis*, UPN, Yogyakarta. Hal 36-38
- Munthoha, Riezki Andaru., 2010. *Optimalisasi Produksi Peralatan Mekanis Sebagai Upaya Pencapaian Sasaran Produksi Pengupasan Lapisan Tanah Penutup Di PT. Putera Baramitra Batulicin Kalimantan Selatan*. Program study teknik pertambangan UPN, Yogyakarta.
- Nurhakim, 2004. *Buku Panduan Kuliah Lapangan 2*, FT UNLAM, Banjarbaru, Hal 5-6, 20, 23-24, 28
- Peurifoy, R. L., 1970, "Construction, Planning, Equipment and Methods", Second Edition, Mc Graw-Hill, Kogakusha Ltd, Texas.

- Pratama, Gading Rain., 2014. *Kajian Teknis Produktivitas Alat Gali Muat Dan Alat Angkut Pada Pemandahan Overburden PT. Kalimantan Prima Persada Site Mass Asam-Asam Provinsi Kalimantan Selatan*. Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat.
- Prodjosumarto, P., 2000. *Pemindahan Tanah Mekanis*. Institut Teknologi Bandung. Hal 1-10. Bandung
- Rajaguk-guk, Manaek Tua 2015, *Analisa Kemajuan Tambang Berdasarkan Rencana Produksi Overburden*, Jurusan Teknik Pertambangan, Universitas Palangka Raya, Kalimantan Tengah.
- Rochmanhadi., 1986. *Alat-alat Berat dan Penggunaannya*. Jakarta: Badan Penerbit Pekerjaan Umum.
- Rosdayana., 2018. *Evaluasi Kemajuan Tambang Berdasarkan Rencana Produksi Overburden Di PT. Gunung Emas Abadi Desa Lalap Kecamatan Patangkep Tutui Kabupaten Barito Timur Provinsi Kalimantan Tengah*. Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya.
- Ulva Tri Yoga. 2017. *Analisa Pencapaian Target Produksi Berdasarkan Data Planing Dan Data Aktual Excavator Volvo Ec 480 DE*. Tugas Akhir. Teknik. Teknik Petambangan. Akademik Teknik Pembangunan Nasional (ATPN) Banjar Baru.
- Wigroho, H.Y., 1992. *Alat-Alat Berat*. Universitas Atmajaya Yogyakarta.