

**ANALISIS TARGET DAN REALISASI PEMBONGKARAN  
*OVERBURDEN* BERDASARKAN KEBUTUHAN DAN  
KESERASIAN ALAT MEKANIS PADA BALANGAN *COAL*  
*GROUP* PT. LASKAR SEMESTA ALAM KABUPATEN  
BALANGAN  
PROVINSI KALIMANTAN SELATAN**

**SKRIPSI**

**Sebagai salah satu Persyaratan  
Memperoleh Gelar Sarjana Strata 1  
Pada Jurusan Teknik Pertambangan**



**OLEH :**

**YOHANNES BOY SAPUTRA BATUBARA  
DBD 115 027**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS PALANGKA RAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN/PRODI TEKNIK PERTAMBANGAN  
PALANGKARAYA  
2021**

## SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : YOHANNES BOY SAPUTRA BATUBARA

NIM : DBD 115 027

JURUSAN : TEKNIK PERTAMBANGAN

Menyatakan bahwa penyusunan Skripsi ini adalah hasil penelitian saya sendiri, terkecuali kutipan-kutipan yang telah saya jelaskan sumbernya di daftar pustaka. Apabila terdapat pelanggaran dalam Penulisan dan Penyusunan Skripsi ini, saya bersedia untuk menerima sanksi sesuai peraturan dan ketentuan yang berlaku.

Palangka Raya, 19 Mei 2021

Peneliti,



Yohannes Boy Saputra Batubara

NIM, DBD 115 027

**HALAMAN PENGESAHAN  
SKRIPSI**


**ANALISI TARGET DAN REALISASI PEMBONGKARAN *OVERBURDEN*  
BERDASARKAN KEBUTUHAN DAN KESERASIAN ALAT MEKANIS PADA  
BALANGAN COAL GROUP PT. LASKAR SEMESTA ALAM KABUPATEN BALANGAN  
PROVINSI KALIMANTAN SELATAN**

**Oleh :  
YOHANNES BOY SAPUTRA BATUBARA  
DBD 115 027**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada Tanggal , Bulan Mei, Tahun 2021  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

**Susunan Tim Penguji,**

1. Ir. Yulian Taruna, M.Si  
NIP. 19580705 189803 1 019
2. Lisa Virgiyanti, S.T., M.T.  
NIP. 19770904 200801 2 011
3. Hepryandi Luwyk Djanas Usup, S.T., M.T  
NIP. 19810211 200604 1 001
4. Neny Sukmawatie, S.Hut., M.P.  
NIP. 19760614 200801 2 020

Ketua   
Sekretaris   
Anggota   
Anggota 

**Mengetahui,  
Dekan  
Fakultas Teknik**

  
**Ir. WALUYONE SWANTORO, M.T.**  
NIP. 19651119 199302 1 001



**Menyetujui,  
Ketua Jurusan / Program Studi  
Teknik Pertambangan**

  
**FAHRUL INDRAJAYA, S.T., M.T.**  
NIP. 19791215 200812 1 001

## HALAMAN PERSEMBAHAN

### 1 TIMOTIUS 4:12

*“Janganlah seorang pun menganggap engkau rendah karena engkau muda. Jadilah teladan bagi orang-orang percaya, dalam perkataanmu, dalam tingkah lakumu, dalam kasihmu, dalam kesetiaanmu, dan dalam kesucianmu”*

“Motto: Berbuat baiklah tanpa perlu asalan, tersenyumlah walau duniamu sedang hancur dan terus berusaha untuk menjadi inspirasi banyak orang.”

Skripsi ini ku persembahkan kepada:

Orang tua ku Ayah Richard Batubara, Mama Sorta Hutahaean serta Kakak – kakakku Priscillia, Putri, Theodora, Adik-adikku Julia, Kevin. Terimakasih untuk semua dukungan dan pengorbanannya. Yang selalu membawa namaku disetiap doanya. Kalian yang paling luar biasa doakan suatu saat aku bisa menjadi sosok yang kalian harapkan di masa depan.

Sahabat-sahabatku dari Vibung Family: Andre, Elistia, Dini, Nat, dan Fina  
Sahabat-sahabatku SMAku KGI: Henny, Indra, Novita, Hans  
Sahabat-sahabatku Dina, Tiwi, Ilham, Abay, Alvano, Gabriel, Dito serta Semua sahabat-sahabatku yang tidak dapat ku sebutkan satu persatu kalian kalian sangat berpengaruh dalam penulisan skripsi ini.

Mantan-mantan yang hadir pada saat aku mengerjakan skripsi ini terimakasih juga atas support yang banyak walau nama kalian tidak ku sebut disini.

Semua orang yang telah memberikan nasihat, masukan, semangat, support yang juga tak dapat ku sebutkan satu persatu Terimakasih banyak.

## SARI

Balangan Coal Group merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang pertambangan batubara, terdiri dari PT Semesta Centramas, PT Laskar Semesta Alam, dan PT Paramitha Cipta Sarana yang merupakan bagian dari Adaro Energy. Tingkat produksi yang cukup tinggi yaitu sebesar 1.600.000 BCM *overburden* dan 300.000 Ton Batubara perbulan maka perlu dilakukan perencanaan yang tepat sehingga target dapat terpenuhi. Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah metode studi literature, kuantitatif untuk perhitungan dengan penyusunan rumus-rumus, dan juga kualitatif untuk menganalisis data-data yang ada. Untuk mencapai target produksi yang ditargetkan, alat produksi harus bekerja dengan benar dan efisien. Berdasarkan hasil penelitian target produksi perusahaan pada bulan Agustus 2018 sebesar 1.614.519 BCM dengan menggunakan 6 *fleet* akan tetapi target tersebut tidak sesuai dengan realisasi di lapangan yang hanya sebesar 1.180.439 BCM atau 73 % dari target. Adanya faktor-faktor yang menjadi penyebab terjadinya ketidaktercapaian pembongkaran *overburden* yaitu kemampuan produksi yang tidak sesuai dengan target salah satunya nilai *match factor* alat  $MF < 1$ , kurangnya alat mekanis dan unit *support*, kondisi lapangan dan juga faktor cuaca. Dengan adanya faktor yang terjadi maka dilakukan beberapa upaya seperti perbaikan nilai *match factor*, pengadaan alat PC 2000 dan PC 1250 yang dapat menghasilkan total kemampuan produksi sebesar 1.779.251,55 BCM untuk mencapai sisa galian tahun 2018 sebesar 7.117.006,2, pemaksimalan nilai efisiensi alat dari 65 % menjadi 80%, dan pemaksimalan penggunaan unit *support* dengan cara menaikkan nilai PA dan jumlah unit *support* yang digunakan.

**Kata Kunci :** *overburden*, *match factor*, ketidaktercapaian

## **ABSTRACT**

Balangan Coal Group is a company engaged in coal mining, consisting of PT Semesta Centramas, PT Laskar Semesta Alam, and PT Paramitha Cipta Sarana which is part of Adaro Energy. The level of production is quite high at Balangan Coal Group PT. Laskar Semesta Alam, totaling amount of 1,800,000 BCM of overburden and 400,000 tons of coal per month it is necessary to do proper planning so that the target can be reach. In this study the method used is literature study method, quantitative for calculation with the preparation of formulas, and also qualitative to analyze existing data. To achieve targeted production targets, production tools must work correctly and efficiently. Based on the research results of the company's production target in August 2018 amounted to 1,614,519 BCM using 6 fleets but the target is not in accordance with the realization in the field of only 1,180,439 BCM or 73% of the target. There are factors that cause the unreaching of overburden demolition, namely production capability that is not in accordance with the target, one of which is the value of \ tool match factor (MF) < 1, lack of mechanical equipment and support units, field conditions and also weather factors. With the factors that occur, several efforts are made such as improving the value of match factors, procurement of PC 2000 and PC 1250 tools that can produce a total production capability of 1,779,251.55 BCM to achieve the rest of the 2018 excavation of 7,117,006.2, maximization of tool efficiency values from 65% to 80%, and maximizing the use of support units by increasing the PA value and the number of support units used.

**Keywords** : overburden, match factor, ketidaktercapaian

## KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa yang atas berkat, rahmat dan karuniaNya sehingga penulis diberukan kemampuan untuk menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Analisis Target dan Realisasi Pembongkaran *Overburden* Berdasarkan Kebutuhan dan Keserasian Alat Mekanis Pada Balangan *Coal Group* PT. Laskar Semesta Alam Kabupaten Balangan Provinsi Kalimantan Selatan” dapat berjalan dengan baik.

Skripsi ini tidak dapat tersusun tanpa ada pihak-pihak yang telah membimbing dan membantu, untuk itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada

1. Bapak Ir. Waluyo Nuswantoro, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
2. Bapak Fahrul Indraajaya, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Palangkaraya.
3. Bapak Ir. Yulian Taruna, M.Si. selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah memberikan masukan-masukan serta memberikan arahan .
4. Ibu Lisa Virgiyanti, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah memberikan masukan-masukan serta memberikan arahan.
5. Bapak Hepryandi Luwyk Djanas Usup, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji 1 yang telah memberikan masukan-masukan serta memberikan arahan.
6. Ibu Neny Sukmawatie, S.Hut., M.P. selaku Dosen Penguji 2 yang telah memberikan masukan-masukan serta memberikan arahan.

7. Bapak Achadi Riyadi, Bapak Mursit, Bapak Galang, dan Seluruh karyawan Balangan *Coal Group* yang telah memberikan kesempatan dan membantu untuk menyelesaikan Skripsi ini.
  8. Seluruh keluarga yang selalu memberikan dukungan baik itu dari segi moril dan materil.
  9. Seluruh teman-teman saya serta rekan-rekan mahasiswa Teknik Pertambangan yang telah banyak membantu dalam penyusunan Skripsi ini
- Penelitian ini jauh dari kata sempurna dan Penulis berharap agar dengan dilaksanakannya penelitian Skripsi ini tentunya akan berguna untuk para pembaca.

Palangka Raya, April 2021

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	iv
<b>SARI</b> .....	v
<b>ABSTRACT</b> .....	vi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR GLOSARIUM</b> .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Maksud dan Tujuan .....	2
1.3.1. Maksud .....	2
1.3.2. Tujuan .....	3
1.4 Manfaat .....	3
1.5 Batasan Masalah .....	4
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1 Penelitian terdahulu .....	5
2.2 Genesa Batubara .....	7
2.3 Lapisan Tanah Penutup ( <i>Overburden</i> ) .....	7
2.4 Sistem dan Metode Pengupasan Tanah Penutup .....	8
2.5 Perencanaan Tambang ( <i>Mineplan</i> ) .....	12
2.6 Kemajuan Tambang ( <i>Mine progress</i> ) .....	14
2.7 Alat Gali Muat .....	17
2.8 Produktivitas Alat Gali Muat .....	19
2.9 Produksi Alat Gali Muat .....	23
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	<b>26</b>
3.1 Gambaran Umum Wilayah Penelitian .....	26
3.1.1 Sejarah dan Perkembangan Perusahaan .....	26
3.1.2 Lokasi dan Kesampaian Daerah .....	27
3.2. Kondisi Geologi .....	28
3.2.1. Kondisi Geologi Regional .....	28
3.2.2. Kondisi Geologi Daerah Penelitian .....	33
3.3. Alat dan Bahan .....	34
3.4. Tata Laksana .....	34
3.4.1. Langkah Kerja .....	34
3.4.2. Metode Penelitian .....	35
3.4.3. Bagan Alir .....	38
3.4.4. Waktu Penelitian .....	39

<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>40</b>
4.1	Hasil Penelitian.....	40
4.1.1	Ketercapaian Kemajuan Tambang Berdasarkan Rencana Produksi <i>Overburden</i> bulan Agustus 2018	41
4.1.2	Faktor-faktor yang mempengaruhi target dan realisasi pembongkaran <i>Overburden</i> .....	44
4.1.3	Upaya untuk mengatasi faktor-faktor yang mempengaruhi pembongkaran <i>Overburden</i> .....	58
4.2.	Pembahasan.....	63
4.2.1	Ketercapaian kemajuan tambang berdasarkan rencana produksi <i>Overburden</i> bulan Agustus 2018.	63
4.2.2	Faktor-faktor yang mempengaruhi target dan realisasi pembongkaran <i>Overburden</i> .....	64
4.2.3	Upaya untuk mengatasi faktor-faktor yang mempengaruhi pembongkaran <i>Overburden</i> .....	70
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>72</b>
5.1	Kesimpulan .....	72
5.2	Saran .....	73

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Waktu Penelitian .....	38
Tabel 4.1	Target Produksi <i>Overburden</i> Agustus 2018 .....	42
Tabel 4.2	Produksi Aktual <i>Overburden</i> Agustus 2018.....	43
Tabel 4.3	<i>Productivity Loader</i> .....	47
Tabel 4.4	<i>Productivity Hauler</i> .....	48
Tabel 4.5	Perbandingan Rencana Produksi dengan Actual Penambangan Agustus 2018.....	54
Tabel 4.6	<i>Match Factor</i> Alat .....	55
Tabel 4.7	Ketersediaan Alat Angkut Agustus 2018 .....	56
Tabel 4.8	Ketersediaan Unit <i>Support</i> Agustus 2018.....	56
Tabel 4.9	<i>Match Factor</i> perbaikan setelah penambahan alat angkut .....	58
Tabel 4.10	Rekapitulasi Produktivitas Alat Gali Muat <i>Overburden</i> .....	60
Tabel 4.11	Rekapitulasi Produksi <i>Overburden</i> .....	61
Tabel 4.12	Pemaksimalan Penggunaan Unit <i>Support</i> Bulan Selanjutnya .....	62

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Back Filling Digging Method</i> .....	9
Gambar 2.2 <i>Benching System</i> .....	9
Gambar 2.3 <i>Multibucket Excavator System</i> .....	10
Gambar 2.4 <i>Drag Scraper System</i> .....	11
Gambar 2.5 Sistem Konvensional .....	12
Gambar 2.6 Sketsa Perhitungan dengan Rumus Mean Area .....	16
Gambar 2.7 Sketsa Perhitungan dengan Rumus Kerucut Terpancung .....	17
Gambar 2.8 <i>Power Shovel</i> .....	17
Gambar 2.9 <i>Backhoe</i> .....	18
Gambar 2.10 <i>Dragline</i> .....	18
Gambar 2.11 <i>Clamshell</i> .....	19
Gambar 2.12 <i>Fill Factor</i> .....	22
Gambar 3.1 Bagan Alir Penelitian.....	38
Gambar 4.1 Situasi Kegiatan Penambangan di <i>Pit</i> .....	42
Gambar 4.2 Perbandingan Target Produksi dengan Produksi Aktual .....	44
Gambar 4.3 <i>Loader</i> menunggu <i>Hauler spotting</i> .....	45
Gambar 4.4 <i>Loader</i> merapikan <i>front</i> dan memberai material keras .....	46
Gambar 4.5 <i>Loader</i> merapikan muatan batubara .....	46
Gambar 4.6 <i>Loader Moving</i> .....	47
Gambar 4.7 1 <i>Fleet</i> Komatsu PC 2000 <i>Overburden Removal</i> .....	51
Gambar 4.8 <i>Loading Point</i> Sempit .....	57
Gambar 4.9 Pengadaan alat untuk mencapai Produksi Tahun 2018 .....	59
Gambar 4.10 Perbandingan Rekapitulasi Produktivitas .....	60
Gambar 4.11 Perbandingan Rekapitulasi Produksi <i>Overburden</i> .....	61

## DAFTAR GLOSARIUM

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.
- Boundry** : 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
- Contur 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

Balangan *Coal Group* merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang pertambangan batubara, terdiri dari PT Semesta Centramas, PT Laskar Semesta Alam, dan PT Paramitha Cipta Sarana. Balangan *Coal Group* merupakan bagian dari Adaro *Energy* dan diakuisisi pada tahun 2013 memiliki sumberdaya sebesar 335 juta ton dan cadangan sebesar 186 juta ton dengan jenis batubara yaitu batubara termal dan perizinan IUP hingga tahun 2034.

Pada tahapan awal aktivitas penambangan dibutuhkan perencanaan dan perancangan yang sangat matang dan sesuai parameter, hal ini berkaitan dengan aktivitas penambangan yang kompleks dan penuh risiko. Untuk terciptanya kegiatan penambangan yang sesuai dengan *Good Mining Practice* (GMP) maka diperlukan adanya tahapan perencanaan dan perancangan untuk melakukan kegiatan penambangan yang aman dan sinergis.

Tingkat produksi yang cukup tinggi pada Balangan *Coal Group* PT. Laskar Semesta Alam yaitu sebesar 1.600.000 BCM *overburden* dan 300.000 Ton Batubara perbulan maka perlu dilakukan perencanaan yang tepat meliputi penentuan alat, keserasian alat, rancangan tambang untuk menentukan berapa banyak volume yang ditargetkan untuk masing-masing rentang waktu sehingga target dapat terpenuhi.

Dalam mencapai target produksi yang sudah di tetapkan sesuai rencana penambangan sehingga harus dilakukan analisis antara target dan realisasi pembongkaran *overburden* berdasarkan kebutuhan dan keserasian alat mekanis pada perusahaan. Berdasarkan permasalahan yang dihadapi peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “**Analisis Target dan Realisasi Pembongkaran *Overburden* Terhadap Kebutuhan dan Keserasian Alat Mekanis Pada Balangan *Coal Group* PT. Laskar Semesta Alam Kabupaten Balangan Provinsi Kalimantan Selatan**”.

## **1.2 Rumusan Masalah**

1. Bagaimana ketercapaian kemajuan tambang berdasarkan rencana produksi *overburden* pada bulan Agustus 2018?
2. Bagaimana faktor-faktor yang mempengaruhi target dan realisasi pembongkaran *overburden* berdasarkan kebutuhan dan keserasian alat mekanis pada perusahaan?
3. Bagaimana upaya untuk mengatasi faktor-faktor yang mempengaruhi target dan realisasi pembongkaran *overburden*?

## **1.3 Maksud dan Tujuan**

### **1.3.1 Maksud**

Adapun maksud dari Penelitian Skripsi ini adalah untuk menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi target dan realisasi pembongkaran *overburden* serta upaya mengatasinya berdasarkan kebutuhan dan keserasian alat mekanis pada bulan Agustus 2018 untuk meningkatkan target produksi bulanan.

### 1.3.1 Tujuan

Adapun tujuan dari Penelitian Skripsi ini adalah:

1. Menghitung ketercapaian kemajuan tambang berdasarkan rencana produksi *overburden* pada bulan Agustus 2018.
2. Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi target dan realisasi pembongkaran *overburden* berdasarkan kebutuhan dan keserasian alat mekanis pada perusahaan.
3. Memberikan upaya untuk mengatasi faktor-faktor yang mempengaruhi target dan realisasi pembongkaran *overburden*.

### 1.4. Manfaat

Manfaat dari penelitian ini dapat dikelompokkan sebagai berikut:

1. Manfaat Akademis
  - a. Mengetahui tentang ketercapaian kemajuan tambang berdasarkan rencana produksi.
  - b. Mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi target dan realisasi pembongkaran *overburden* berdasarkan kebutuhan dan keserasian alat mekanis pada perusahaan.
  - c. Mengetahui upaya untuk mengatasi faktor-faktor yang mempengaruhi target dan realisasi pembongkaran *overburden*.
2. Manfaat Praktis
  - a. Perusahaan dapat mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi target dan realisasi pembongkaran *overburden* serta upaya untuk mengatasinya pada perusahaan.

- b. Mengurangi terjadinya ketidaktercapaian antara target dan realisasipada perusahaan.

### 1.5. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang di bahas pada penelitian ini mengenai:

1. Data Rencana produksi hanya dalam waktu 1 bulan yaitu pada bulan agustus di *pit* PT. Laskar Semesta Alam (*Pit* LSA).
2. Hanya membahas alat mekanis yang digunakan perusahaan pada saat penelitian..
3. Data perhitungan yang dilakukan berdasarkan data yang diberikan perusahaan pada bulan Agustus 2018.



## BAB II

### KAJIAN PUSTAKA

#### 2.1 Penelitian Terdahulu

Musmualim, Eddy Ibrahim, Fuad Rusydi Suwardi, 2014, dalam jurnalnya menyatakan bahwa dalam kegiatan penambangan sering terjadi ketidaksesuaian antara rencana penambangan dengan realisasi aktual di lapangan setelah dilakukan rekonsiliasi di akhir bulan.

Analisis rekonsiliasi dilakukan pada bulan juli 2014 dengan ketercapaian progress bulan juli adalah 76,33% untuk tanah penutup dan 101,04% untuk Batubara. Faktor penyebab ketidaksesuaian antara rencana penambangan dengan realisasi aktual disebabkan oleh tidak tercapainya produktivitas alat sesuai dengan rencana dan faktor pengawasan akibat sering hilangnya patok-patok elevasi dan batas penambangan.

Dampak yang terjadi akibat ketidaksesuaian tersebut adalah meningkatnya *stripping ratio* bulan berikutnya akibat banyaknya material yang belum diambil pada bulan sebelumnya dari rencana awal 1:4,22 naik menjadi 1:6,39. Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan ketercapaian rencana penambangan adalah dengan penjadwalan ulang penggunaan alat gali muat (*excavator backhoe*) dan meningkatkan pengawasan.

Rosdayana, 2018, dalam skripsinya dikatakan bahwa pada dasarnya perencanaan tambang dibuat agar operasi penambangan menjadi

terkoordinasi dan sesuai dengan target (produksi dan elevasi) yang direncanakan. Target produksi bulanan merupakan pembagian dari target produksi pertahun. Sehingga jika target produksi bulan pertama tercapai namun pada bulan berikutnya tidak tercapai, maka untuk menutupi untuk menutupi produksi bulan tersebut bulan selanjutnya produksi harus ditingkatkan.

Kemajuan tambang adalah perubahan-perubahan yang terjadi pada daerah tambang setelah dilakukan kegiatan penambangan. 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 standar, 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 Genesa Batubara

Batubara adalah batuan sedimen (padatan) yang dapat terbakar, terbentuk dari sisa tumbuhan yang terhumifikasi, berwarna coklat sampai hitam yang selanjutnya terkena proses fisika dan kimia yang berlangsung selama jutaan tahun sehingga mengakibatkan pengkayaan kandungan karbonnya (Wolf, 1984 dalam Anggayana 2002).

Untuk menjadi batubara, ada beberapa tahapan penting yang harus dilewati oleh bahan dasar pembentuknya (tumbuhan). Tahapan penting tersebut yaitu: tahap pertama adalah terbentuknya gambut (*peatification*) yang merupakan proses mikrobial dan perubahan kimia (*biochemical coalification*). Serta tahap berikutnya adalah proses-proses yang terdiri dari perubahan struktur kimia dan fisika pada endapan pembentuk batubara (*geochemical coalification*) karena pengaruh suhu, tekanan dan waktu.

## 2.3 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 (Peurifoy, R. I., 1970), yaitu:

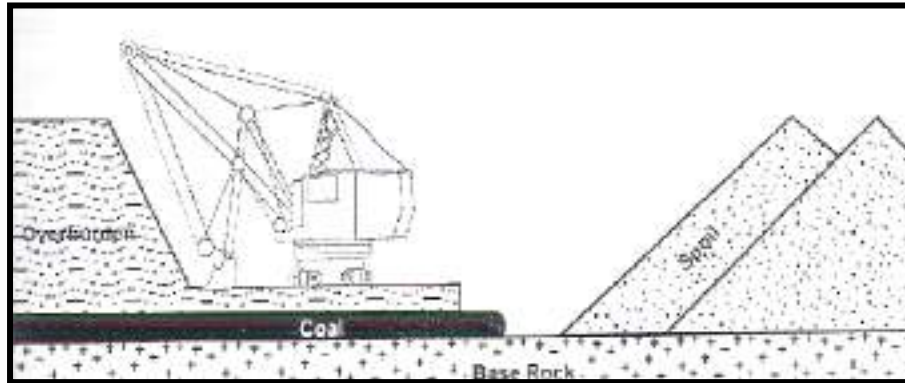
1. *Soft*, yaitu material yang mudah digali seperti lapisan tanah pucuk, pasir, lempung-pasiran, dan pasir lempungan.
2. *Medium*, yaitu material yang tergolong agak sulit untuk digali seperti tanah liat ataupun lempung yang bersifat basah dan lengket.
3. *Hard*, yaitu material yang sulit untuk digali 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.

#### **2.4 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. Peralatan yang banyak digunakan ialah *power shovel* atau *Back filling digging method* cocok diterapkan pada lapisan tanah penutup yang lunak dan letak endapannya mendatar. (Gambar 2.1)

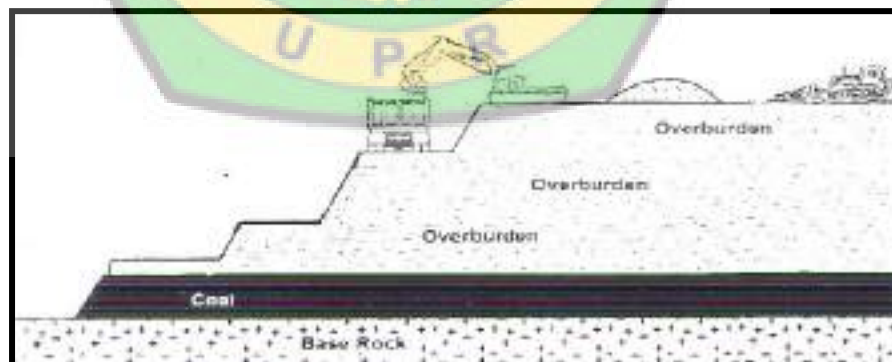


(Sumber : Nurhakim 2004)

**Gambar 2.1** *Back Filling Digging Method*

## 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. (Gambar 2.2)

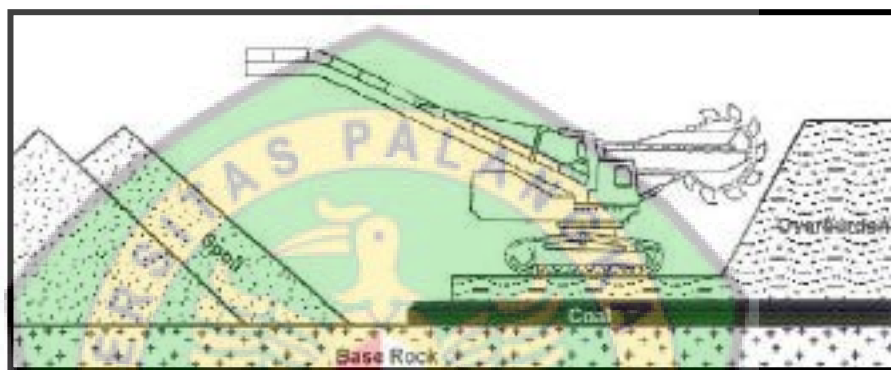


(Sumber : Nurhakim 2004)

**Gambar 2.2** *Benching System*

### 3. *Multibucket Excavator System*

Pengupasan tanah ini dilakukan dengan 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. (Gambar 2.3)

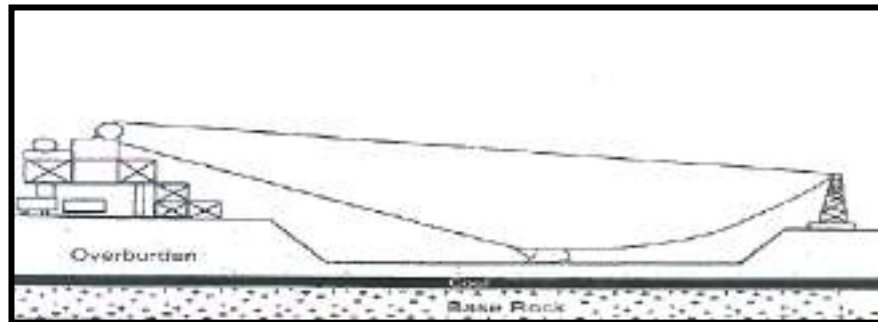


(Sumber : Nurhakim,2004)

**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. (Gambar 2.4)

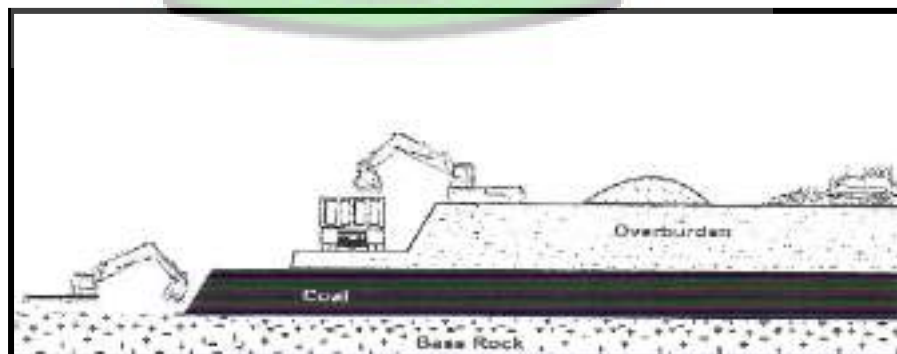


(Sumber : Nurhakim, 2004)

**Gambar 2.4** Drag Scraper System

#### 5. Sistem Konvensional

Sistem ini menggunakan kombinasi alat-alat pemindahan tanah mekanis berupa (alat gali, alat muat, dan alat angkut). Seperti kombinasi antara *bulldozer*, *backhoe*, dan *truck*. 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 tempat penimbunan dengan menggunakan alat-angkut. (Gambar 2.5)



(Sumber : Nurhakim,2004)

**Gambar 2.5** Sistem Konvensional

## 2.5 Perencanaan Tambang (*Mineplan*)

Perencanaan (*planning*) adalah penentuan persyaratan teknik untuk mencapai tujuan dan sasaran kegiatan yang sangat penting serta urutan teknis pelaksanaannya. Oleh sebab itu perencanaan merupakan gagasan pada saat awal kegiatan untuk menetapkan apa dan mengapa harus dikerjakan, oleh siapa, kapan, di mana dan bagaimana melaksanakannya

Rancangan (*design*) adalah penentuan persyaratan, spesifikasi dan kriteria teknik yang rinci dan pasti untuk mencapai tujuan dan sasaran kegiatan serta urutan teknis pelaksanaannya. Di industri pertambangan juga dikenal rancangan tambang (*mine design*) yang mencakup pula kegiatan-kegiatan seperti yang ada pada perencanaan tambang, tetapi semua data dan informasinya sudah rinci.

Agar perencanaan tambang dapat dilakukan dengan lebih mudah, masalah ini biasanya dibagi menjadi tugas-tugas sebagai berikut :

### 1. Penentuan batas dari *pit*

Menentukan batas akhir dari kegiatan penambangan (*ultimate pit limit*). Ini berarti menentukan berapa besar cadangan batubara yang akan ditambang (tonase dan kualitasnya) yang akan memaksimalkan nilai bersih total yang akan didapat. Dalam penentuan batas akhir dari *pit*, nilai waktu dari uang belum diperhitungkan.

### 2. Perancangan *pushback*

Merancang bentuk-bentuk penambangan (*minable geometries*) untuk menambang habis cadangan batubara tersebut mulai dari titik masuk

awal hingga ke batas akhir dari *pit*. Perancangan *pushback* atau tahap-tahap penambangan ini membagi *ultimate pit* menjadi unit-unit perencanaan yang lebih kecil dan lebih mudah dikelola. Hal ini akan membuat masalah perancangan tambang tiga dimensi yang kompleks menjadi lebih sederhana. Pada tahap ini elemen waktu sudah mulai dimasukkan ke dalam rancangan penambangan karena urutan penambangan *pushback* telah mulai dipertimbangkan.

### 3. Penjadwalan produksi

Menambang batubara dan lapisan penutupnya (*waste*) di atas kertas, jenjang demi jenjang mengikuti urutan *pushback*, dengan menggunakan tabulasi tonase dan kualitas untuk tiap *pushback* yang diperoleh. Hasilnya akan dipakai untuk menentukan sasaran jadwal produksi yang akan memberikan tingkat produksi dan strategi yang terbaik.

### 4. Perencanaan tambang berdasarkan urutan waktu

Dengan menggunakan sasaran jadwal produksi yang dihasilkan pada tahap c, gambar atau peta-peta rencana penambangan dibuat untuk setiap periode waktu (biasanya per tahun). Peta-peta ini menunjukkan dari bagian mana di dalam tambang datangnya batubara dan *waste* untuk tahun tersebut. Rencana penambangan tahunan ini sudah cukup rinci, di dalamnya sudah termasuk pula jalan angkut dan ruang kerja alat, sedemikian rupa sehingga merupakan bentuk yang dapat ditambang. Peta rencana pembuangan lapisan penutup (*waste dump*) dibuat pula untuk

periode waktu yang sama sehingga gambaran keseluruhan dari kegiatan penambangan dapat terlihat.

#### 5. Pemilihan alat

Berdasarkan peta-peta rencana penambangan dan penimbunan lapisan penutup dari tahap 4 dapat dibuat profil jalan angkut untuk setiap periode waktu. Dengan mengukur profil jalan angkut ini, kebutuhan armada alat angkut dan alat muatnya dapat dihitung untuk setiap periode (setiap tahun). Jumlah alat bor untuk peledakan serta alat-alat bantu lainnya (*dozer, grader, dll.*) dihitung pula.

#### 6. Perhitungan ongkos-ongkos operasi dan capital

Dengan menggunakan tingkat produksi untuk peralatan yang dipilih, dapat dihitung jumlah gilir kerja (*operating shift*) yang diperlukan untuk mencapai sasaran produksi. Jumlah dan jadwal kerja dari personil yang dibutuhkan untuk operasi, perawatan dan pengawasan dapat ditentukan. Akhirnya, ongkos-ongkos operasi, kapital dan penggantian alat dapat dihitung.

### 2.6 Kemajuan Tambang (*mine progress*)

Kemajuan tambang (*mine progress*) adalah perubahan-perubahan yang terjadi pada daerah tambang setelah dilakukan kegiatan penambangan. Dalam hal ini adalah perubahan bentuk permukaan karena proses penambangan. Perubahan ini diukur menggunakan alat ukur *Total Station*. Pengukuran *mine progress* dilakukan oleh *section survey* setiap harinya. Perhitungan volume

*mine progress* setiap bulan dihitung dengan menggunakan *Software Minescape*.

Dalam melakukan perhitungan volumenya ada dua cara yang dapat dilakukan yaitu :

1. Rumus *Average (Mean Area)*

Digunakan untuk endapan yang mempunyai geometri teratur dengan luas masing-masing penampang tidak jauh berbeda. (Gambar 2.6)

Rumus *average mean area* :

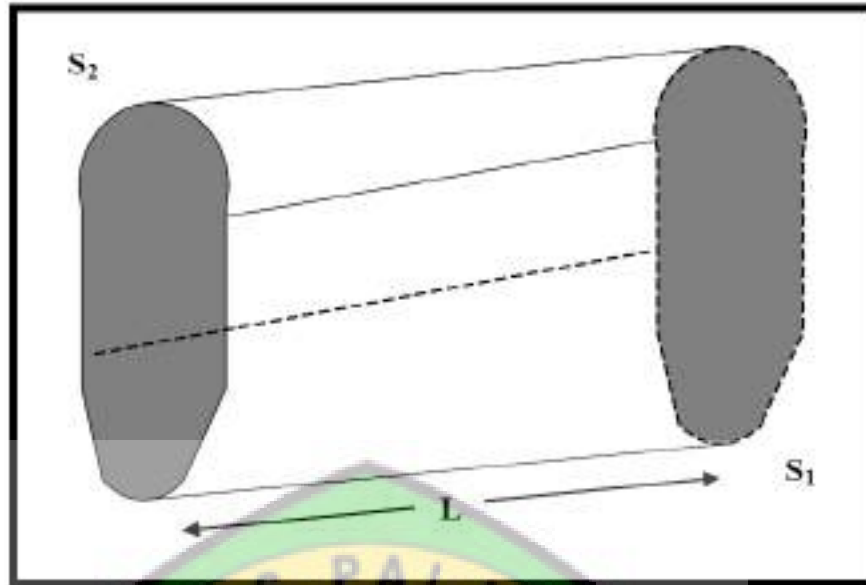
$$V = L \frac{(S1+S2)}{2} \dots\dots\dots \text{(pers. 2.1)}$$

Keterangan :

S1 & S2 : Luas penampang

L : Jarak antar penampang

V : Volume



(Sumber : I. M. Purwaamijaya, 2008)

**Gambar 2.6** Sketsa Perhitungan dengan Rumus *Mean Area*

2. Rumus Kerucut Terpancung

Digunakan untuk endapan yang mempunyai geometri seperti kerucut yang terpancung pada bagian puncaknya. (Gambar 2.7)

Rumus Kerucut Terpancung:

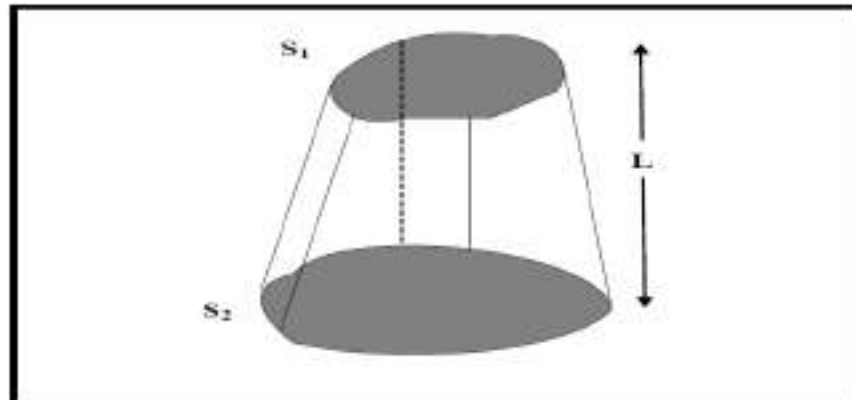
$$V = L \frac{(S_1 + S_2 + \sqrt{S_1 \cdot S_2})}{2} \dots\dots\dots(\text{pers. 2.1})$$

Keterangan :

$S_1$  &  $S_2$  : Luas Penampang Atas dan Bawah

$L$  : Jarak Antara  $S_1$  &  $S_2$

$V$  : Volume



(Sumber : I. M. Purwaamijaya, 2008)

**Gambar 2.7** Sketsa Perhitungan dengan Rumus Kerucut Terpancung

## 2.7 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* (Gambar 2.8), *backhoe* (Gambar 2.9), *dragline* (Gambar 2.10), dan *clamshell* (Gambar 2.11).



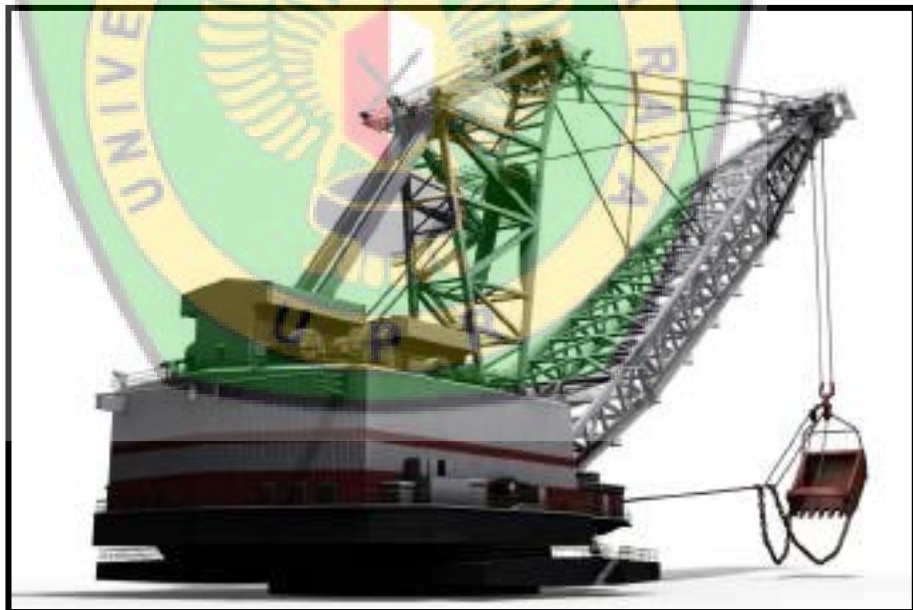
(Sumber : Wigroho, H.Y., 1992)

**Gambar 2.8** *Power Shovel*



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

**Gambar 2.9** *Backhoe*



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

**Gambar 2.10** *Dragline*



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

**Gambar 2.11** *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.

## 2.8 Produktivitas Alat Gali Muat

Kesesuaian perencanaan tambang dengan kondisi aktual dipengaruhi oleh produktivitas alat gali muat yang digunakan, tingkat pengawasan, dan tingkat kedisiplinan di lapangan. Menurut Indonesianto, produktivitas alat gali muat dapat dihitung dengan persamaan berikut :

$$Q_m = C_b \times \frac{3.600}{C_t} \times F_f \times S_f \times E \dots\dots\dots(\text{pers. 2.3})$$

Keterangan :

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

Ct = Waktu edar alat gali-muat (sekon)

Cb = *Capacity Bucket* (m<sup>3</sup>)

Ff = *Fill Factor*

Sf = *Swell Factor*

E = Efisiensi

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi besar produktivitas alat gali muat, yaitu:

1. Waktu Edar (*Cycle Time*)

Waktu edar adalah waktu yang diperlukan oleh suatu alat untuk melakukan kegiatan tertentu dari awal sampai akhir secara berulang-ulang.

Waktu edar yang dilakukan oleh alat gali muat adalah:

- a. Waktu gali-isi *bucket* (*digging time*), terdiri dari menurunkan *bucket* mengali dan mengisi *bucket*.
- b. Waktu mengayun-muat (*swing load time*), yaitu gerakan memutar *bucket* dalam keadaan berisi material menuju bak *hauler*.
- c. Waktu penumpahan material (*dumping time*) ke dalam *hauler*.
- d. Waktu mengayun-kosong (*swing empty time*), yaitu gerakan mengayun-kosong ke area material padatan akan pengisian kembali.

Perhitungan waktu edar dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$Ct = Dt + SE + D + SL \dots\dots\dots(\text{pers.2.4})$$

Keterangan:

Ct : waktu edar / *cycle time* (detik)

Dt : *dumping time* (detik)

SE : *swing empty time* (detik)

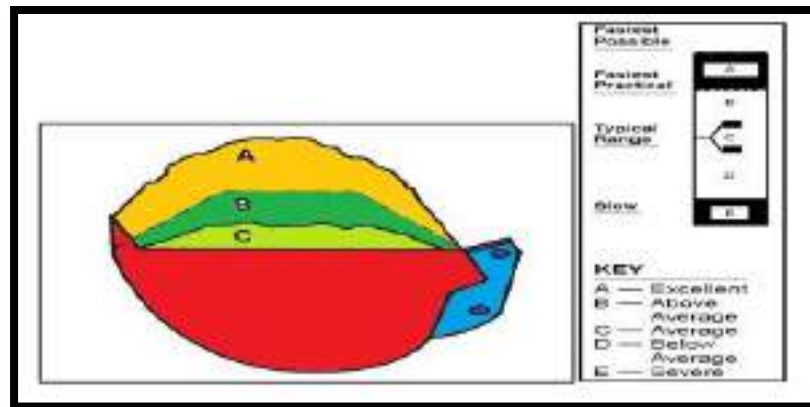
D : *digging time* (detik)

SL : *swing load time* (detik)

## 2. Faktor Pengisian (*fill factor*)

*Fill factor* merupakan faktor yang menunjukkan banyaknya material galian pada bucket yang didasarkan pada jenis dan kekerasan material yang menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi besar produktivitas dan produksi suatu alat gali muat dan angkut. (Gambar 2.12)

Untuk mengetahui persentase 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 *bucket* oleh material, biasanya tidak sepenuhnya material terisi sesuai dengan kapasitas *bucket*. Sering terjadi kelebihan ataupun kekurangan isi material dalam *bucket* saat dilakukan pemuatan.



Gambar 2.12 Fill Factor

$$Ff = \frac{V \text{ nyata}}{V \text{ teoritis}} \times 100\% \dots\dots\dots(\text{pers. 2.5})$$

Keterangan:

Ff : faktor pengisian / fill factor (%)

V nyata : volume aktual bucket (m<sup>3</sup>)

V teoritis : volume baku bucket (m<sup>3</sup>)

### 3. Faktor Pengembangan (Swell Factor)

Faktor pengembangan merupakan perubahan berupa penambahan atau pengurangan volume material dari bentuk aslinya. Pada kegiatan penambangan, penggalian yang dilakukan oleh *excavator* akan merubah volume tanah atau batuan yang digali menjadi kondisi tanah atau batuan yang lebih gembur (*swell*). perubahan ini dapat dihitung dengan perhitungan sebagai berikut:

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

$$Sf = \frac{\text{density loose}}{\text{density bank}} \times 100\% \dots\dots\dots(\text{pers. 2.7})$$

#### 4. Efisiensi Kerja

Efisiensi kerja merupakan persentase waktu yang terbuang atau tidak maksimal dilakukan selama kegiatan produksi berlangsung dalam kurun waktu tertentu. Efisiensi kerja suatu alat dapat dihitung dengan menggunakan perhitungan sebagai berikut:

$$E = \frac{\text{wkt. kerja efektif}}{\text{wkt. kerja tersedia}} \times 100\% \dots\dots\dots(\text{pers. 2.8})$$

#### 2.9 Produksi Alat Gali Muat

Produksi alat gali muat adalah tingkat pencapaian hasil alat gali muat dalam satuan waktu tertentu yang dihitung dengan mengalikan total produktivitas alat per jam dengan banyaknya alat yang bekerja dan banyaknya jam kerja alat tersebut. Produksi dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Produksi} = Qm \times WH \text{ alat} \times n \dots\dots\dots(\text{pers. 2.9})$$

Keterangan :

Qm : Produktivitas alat (bcm/jam)

WH : Waktu kerja alat (jam)

n : Jumlah alat yang digunakan

Untuk merencanakan ataupun melakukan perhitungan terhadap produksi, ada beberapa faktor yang menjadi acuan terhadap waktu kerja alat tersebut, yaitu: (Gambar 2.13)

### 1. *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:

$$MA = \frac{W}{W+R} \times 100\% \dots\dots\dots(\text{pers. 2.10})$$

### 2. *Physical Availability Index Percent (PA)*

Ketersediaan fisik suatu alat yang berarti seberapa lama unit tersebut berada pada pada kondisi siap untuk pakai dalam satu periode waktu

$$PA = \frac{W+S}{W+R+S} \times 100\% \dots\dots\dots(\text{pers. 2.11})$$

### 3. *Utilization Availability Percent (UA)*

Efektifitas penggunaan suatu alat yang tersedia secara fisik yang berarti seberapa lama unit tersebut efektif digunakan untuk bekerja pada kondisi yang siap pakai.

$$UA = \frac{W}{W+S} \times 100\% \dots\dots\dots(\text{pers. 2.12})$$

#### 4. *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:

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

Keterangan:

W : Waktu alat bekerja (jam)

S : Waktu alat *Standby* (jam)

R : Waktu alat *Breakdown* (jam)



## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

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

##### **3.1.1 Sejarah dan Perkembangan Perusahaan**

Balangan *Coal* Group merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang pertambangan batubara, terdiri dari PT Semesta Centramas, PT Laskar Semesta Alam, dan PT Paramitha Cipta Sarana. Balangan *Coal* group merupakan bagian dari Adaro *Energy* dengan status kepemilikan sebesar 75%, dan diakuisisi pada tahun 2013 memiliki sumberdaya sebesar 335 juta ton dan cadangan sebesar 186 juta ton dengan jenis batubara yaitu batubara termal dan perizinan IUP hingga tahun 2034. Balangan *Coal* group telah memulai kegiatan operasionalnya pada tahun 2007 dengan melakukan eksplorasi dan menjalin hubungan dengan masyarakat demi mendukungnya kegiatan operasional tersebut.

Daerah pertambangan Balangan *Coal* Group meliputi Desa Tawahan, Desa Sungai Batung dan Desa Tigarun. Balangan *Coal* Group memiliki kantor pusat di Tempo Scan Tower Lt. 26 Jl. HR Rasuna Said Kav 3-4 Kec. Setiabudi Kel. Kuningan Timur Jakarta 12950 Indonesia. Perusahaan ini juga pernah memiliki kantor di Jl. A. Yani KM 0,5 Paringin Kota Kecamatan Paringin, Kabupaten Balangan, Provinsi Kalimantan Selatan. Kantor ini hanya digunakan

untuk sementara waktu hingga kantor di Desa Murung Ilung yang terletak di Jalan Hauling Balangan *Coal Group* selesai dibangun dan semua urusan kantor apapun akan dipindahkan ke kantor yang baru tersebut.

### 3.1.2 Lokasi dan Kesampaian Daerah Pengamatan

Secara geografis, Wilayah Izin Usaha Pertambangan (WIUP) Balangan *Coal Group* terletak di antara  $115^{\circ} 33' 10''$  –  $115^{\circ} 36' 18''$  Bujur Timur dan  $02^{\circ} 19' 30''$  –  $02^{\circ} 22' 25''$  Lintang Selatan dengan luas area 2.500 Ha. Secara administratif termasuk ke dalam wilayah Kabupaten Balangan, Provinsi Kalimantan Selatan.

Untuk mencapai lokasi WIUP Balangan *Coal Group* dari Palangkaraya rutenya adalah sebagai berikut :

1. Palangkaraya – Banjarbaru (Provinsi Kalimantan Selatan) dapat ditempuh dengan kendaraan roda 4 sejauh 221 km selama 4-5 jam.
2. Banjarbaru - Paringin (Kabupaten Balangan) dapat ditempuh dengan kendaraan roda 4, melalui jalan Trans Kalimantan sejauh kurang lebih 180 km selama 3-4 jam.
3. Paringin - WIUP Balangan *Coal Group* dapat ditempuh dengan menggunakan kendaraan roda 4 menuju Desa Tawahan melalui jalan *Hauling road* sejauh kurang lebih 25 km selama 20-40 menit.

## 3.2 Kondisi Geologi

### 3.2.1 Kondisi Geologi Regional

#### A. Fisiografi

Secara fisiografi, daerah penelitian termasuk ke dalam Cekungan Barito bagian timur, yang dibatasi oleh Pegunungan Schwaner pada bagian barat, Pegunungan Meratus pada bagian timur dan Cekungan Kutai pada bagian utara. Cekungan Barito pada bagian selatan dibatasi Laut Jawa dan bagian barat dibatasi oleh Paparan Sunda. Dari sebelah barat dekat paparan sunda terdapat Cekungan Barito dengan kemiringan relatif datar, ke arah timur menjadi cekungan yang dalam yang dibatasi oleh sesar-sesar naik ke arah barat dari punggung Meratus yang merupakan bongkah naik.

#### B. Stratigrafi

Secara khusus wilayah kerja penambangan Balangan *Coal Group* terletak pada cekungan Barito. Cekungan Barito sendiri memiliki formasi pembawa batubara. Adapun urutan stratigrafi Formasi cekungan Barito berdasarkan waktu terbentuknya adalah :

##### 1. Formasi Dahor (TQd)

Batupasir kuarsa lepas berbutir sedang terpilah buruk, konglomerat lepas dengan komponen kuarsa berdiameter 1-3 cm, batulempung lunak, setempat dijumpai *lignit* dan *limonit*, terendapkan dalam lingkungan *fluviatil* dengan tebal sekitar 250m dan berumur *plio-plistosen*.

## 2. Formasi Warukin (Tmw)

Batupasir kuarsa dan batulempung dengan sisipan batubara, terendapkan dalam lingkungan *fluviatil* dengan ketebalan sekitar 400 m dan berumur *Miosen* Tengah sampai dengan *Miosen* Akhir.

## 3. Formasi Pamaluan (Tomp)

Batupasir kuarsa dengan sisipan batulempung, serpih, batugamping, dan batulanau, berlapis sangat baik. Batupasir kuarsa merupakan batuan utama, kelabu kehitam - kehitaman – kecoklatan, batupasir halus – sedang, terpilah baik, butiran membulat – membulat tanggung, padat, karbon dan gampingan.

## 4. Formasi Berai (Tomb)

Batugamping mengandung fosil *foraminifera* seperti *spiroclypeus*, *orbitodeus*, *spiroclypeus* sp. Dan lain-lain yang menunjukkan umur *Oligosen-Miosen* Awal dan bersisipan napal, terendapkan dalam lingkungan *neritic* dan mempunyai ketebalan sekitar 1000 m.

## 5. Formasi Tanjung (Tet)

Batupasir kuarsa dan batulempung bersisipan batubara, setempat bersisipan batugamping, mengandung fosil *Palatispira provaleae*, *Discocyclina ompalus* (Fritsch) yang menunjukkan umur *Eosen*, terendapkan dalam lingkungan *fluviatil* sampai dengan laut dangkal dan mempunyai ketebalan 750 m.

#### 6. Formasi Pitap (Ksp)

Formasi Pitap pada Kompleks Meratus merupakan endapan sedimen *flysch* pada *forearc basin*. seperti batupasir, batulanau, konglomerat, serpih dengan sedikit lapisan batugamping dan blok yang mengandung *foraminifera Orbitolina* berumur *Aptian – Albian*.

#### 7. Formasi Haruyan (Kvb)

Batuan produk dari aktivitas vulkanik yang berlangsung pada Kapur Akhir. Formasi ini umumnya terdiri dari basa sampai andesitik batuan vulkanik seperti, lava, tuf dan breksi tuf. Breksi tuf ini mengandung *fenokris feldspar, pumice, fragmen lava, fragmen rijang* di dalam matriks tuf berwarna ungu terang.

#### 8. Olistolit Kintap (Kok)

Batugamping klastik pejal sampai berlapis tebal berwarna kelabu muda – tua dan putih kekuningan. Bagian bawah mengandung batupasir konglomeratan berwarna kelabu kehitaman, sortasi buruk, bentuk butir menyudut – menyudut tanggung, sangat padu, komponen berupa batuan andesit – basal dan batugamping. Satuan ini diperkirakan berumur Kapur Akhir.

#### 9. Formasi Batununggal (Klb)

Konglomerat berwarna kelabu kemerahan dengan fragmen batuan *mafik, ultramafic*, rijang, kuarsit, sekis dan batuan sedimen; berukuran 2 – 10 cm; matriks berupa batupasir, tebal berlapisan 1 – 5 meter.

Bersisipan dengan batupasir kelabu kecoklatan, pejal, tebal perlapisan 20 – 50 cm. Umur formasi ini adalah Kapur Akhir.

#### 10. Granodiorit (Kgd)

Kelabu berbintik hijau, pejal, mineral utama adalah plagioklas dan piroksen. Granodiorit ini menebus kelompok pitap sehingga umumnya diduga tidak lebih tua dari kapur akhir.

#### 11. Granit Batanglai (Kgr)

Terutama *granit, monzonit, granodiorit, adamelit dan granit aplit*. Batuan ini mengandung *senolit granulit dan amfibolit*. Umur mutlak berdasarkan K-Ar 115 juta tahun (Kapur Awal).

#### 12. Batuan Ultrabasa (Mub)

*Peridotit, harzburgit, gabro, dan serpentinit*. Berbutir sedang-kasar, mineral utamanya *olivin dan piroksen* yang sebagian atau seluruhnya telah berubah menjadi *serpentin, klorit, dan bijih*.

#### 13. Batuan Malihan (Mm)

*Sekis mika, amfibolit dan sekis glaukofan*; terkloritkan kuat.

### C. Struktur Geologi Regional

Pada cekungan barito, jika diurutkan sejarah struktur ditandai oleh perbedaan yang jelas pada zaman *Paleogen* dan *Neogen*. Pemekaran *basement* adalah awal mula pembentukan struktur cekungan pada kala *Paleosen – Eosen*. Kondisi ini terus terjadi hingga kala *Oligosen – Miosen* dengan terjadi *subsidence* secara lokal dan regional serta proses peregangan *lithosfer* yang

mempengaruhi cekungan pada pertengahan *Miosen*, struktur yang terjadi berubah menjadi pengkerutan.

Pengangkatan secara regional dan patahan yang bersifat kompresional muncul pada kala Miosen Tengah hingga *Pliosen-Plistosen*. Proses inversi dan pengaktifan kembali sesar tua secara extensional menghasilkan kenampakan yang sekarang terbentuk pada cekungan barito.

Salah satunya dikenal dengan nama Dahai *Thrust Fault* yang memanjang pada kaki bagian barat perbukitan Tutupan. Patahan lain bernama Tanah Abang-Tepian *Timur Thrust Fault* yang memanjang pada kaki bagian timur perbukitan Tutupan. Keberadaan patahan ini diketahui berdasarkan data seismik dan pemboran sumur minyak (*Asminco, 1996*). Patahan lain yang tidak berhubungan dengan perbukitan Tutupan dan berarah timurlaut-baratdaya terdapat di daerah Wara dengan nama Maridu *Thrust Fault*.

Patahan-patahan yang terjadi pada umumnya searah dengan bidang perlapisan sehingga tidak mengganggu penyebaran batubara. Pada kaki bagian timur perbukitan Tutupan juga terdapat struktur *antiklin*. Sumbu *antiklin* berarah utara-selatan, *Antiklin-antiklin* umumnya memiliki sumbu berarah timurlaut – baratdaya. Sedangkan struktur *sinklin* yang terdapat di daerah Tutupan dan Wara.

### 3.2.2 Kondisi Geologi Daerah Penelitian

#### A. Morfologi

Keadaan topografi di daerah tambang adalah mendatar dari ketinggian 30 meter permukaan laut dan kondisi berawa sedangkan daerah perbukitannya setinggi 200 meter dari permukaan dan dialiri banyak sungai-sungai kecil. Pada daerah yang lebih rendah dipenuhi dengan hutan. Topografi lokasi tambang tutupan dan sekitarnya adalah bergelombang sedang sampai dataran dengan kemiringan lereng 16-25%. Dataran terdiri dari material jenis *sandstone*, *sandyclay*, dan *claystone*.

#### B. Litologi

Berdasarkan pengamatan di lapangan, terdapat beberapa litologi di daerah telitian yaitu terdiri dari tiga material yang berbeda seperti batulempung (*clay stone*) yang terdiri dari litologi yang dominan dengan sisipan batupasir dan juga terdiri dari beberapa sisipan seam batubara dengan ketebalan rata-rata mencapai 0,6 sampai 6,5 m.

Pada daerah penelitian terdapat 2 formasi yang ada yaitu Formasi Dahor yang berupa batupasir kuarsa bersisipan lempung dan limonit dan juga Formasi Warukin berupa perselingan batupasir kuarsa dan batulempung dengan sisipan serpih dan batubara. Lokasi daerah penelitian tepat berada di daerah batuan dengan Formasi Warukin.

### C. Struktur Geologi

Bukit Tutupan panjang sekitar 20 km dari Timur Laut ke Barat Daya. Bukit ini dibentuk oleh adanya pergerakan dua struktur sesar yang berdekatan satu dengan lainnya. Salah satu struktur sesar itu adalah struktur sesar Dahai terbesar sepanjang bagian barat kaki bukit Tutupan, yang awalnya ada didesa Baliak dari Selatan dan terus berlanjut sampai Timur Laut diluar areal Balangan Coal Group. Dengan salah satu *strike dip* bidang perlapisan dimana N 340 E/70°.

### 3.3 Alat dan Bahan

Dalam penelitian ini diperlukan beberapa alat dan bahan yang dapat menunjang pengambilan data. Adapun alat dan bahan yang digunakan selama penelitian ini adalah :

- Alat Pelindung Diri (Rompi, *Safety Shoes*, Helm)
- Buku Tulis Lapangan
- Alat Tulis Lengkap
- Kamera
- Stopwatch
- Alat Hitung Kalkulator Ilmiah
- Laptop

### 3.4 Tata Laksana

#### 3.4.1 Langkah Kerja

1. Melakukan orientasi lapangan terlebih dahulu sebelum melakukan pengambilan data-data yang diperlukan dalam penyusunan laporan.

## 2. Pengambilan data primer dan sekunder

Data yang dikumpul selama dan sesudah kegiatan Penelitian dilapangan dapat dikelompokan menjadi 2 bagian, yaitu:

### a. Data Primer

Pengambilan data lapangan dilakukan dengan melakukan pengambilan langsung di lapangan berupa data Waktu *digging*, *swing load*, *dumping*, *swing empty*, *delay time* alat gali/muat, Waktu *spot loading*, *loading*, *hauling*, *spot dumping*, *dumping*, *travel empty* alat angkut..

### b. Data Sekunder

Pengambilan data sekunder didapatkan diperusahaan yaitu:

- Target produksi
- *Stripping ratio* (SR)
- Data PA dan UA alat berat
- Rencana produksi penambangan

Setelah data-data didapatkan, kemudian data-data tersebut diolah melalui penjelasan, hasil pengamatan dan pengukuran serta dokumentasi, kemudian menganalisa rencana produksi penambangan terhadap alat mekanis. Penelitian ini dibantu dengan menggunakan bantuan perangkat lunak.

### 3.4.2 Metode Penelitian

Dalam penelitian skripsi ini penulis menggunakan metode Kuantitatif dan Deskriptif Kualitatif. Metode Kuantitatif yaitu dengan

melakukan perhitungan dengan penyusunan rumus-rumus pada *microsoft excel* terhadap data yang digunakan dan menjabarkan data-data tersebut dengan menggunakan pemodelan. Metode Deskriptif Kualitatif adalah menganalisis data-data yang ada dengan menggunakan deskripsi kata-kata dan juga gambar. Di dalam melaksanakan Penelitian Skripsi ini, penulis melalui tahap:

#### 1. Observasi

Observasi adalah pengamatan langsung bagaimana proses perencanaan dan produksi di *pit* PT. Laskar Semesta Alam.

#### 2. Penelitian Kepustakaan

Penelitian yang bertujuan untuk mengumpulkan data-data yang mendukung serta mempunyai kaitan dengan skripsi ini yang bersifat teoretis dengan cara membaca buku, jurnal dan lainnya.

#### 3. Pengelompokan Data.

Selanjutnya data yang diperoleh dari hasil observasi dan penelitian kepustakaan, kemudian dikelompokkan menjadi data sekunder dan data primer. Data sekunder adalah data penunjang yang didapat peneliti dari pihak Perusahaan yang terkait dengan penelitian. Data primer adalah data yang diambil peneliti dilapangan dan diolah peneliti.

#### 4. Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan dengan melakukan beberapa perhitungan yang selanjutnya disajikan dalam bentuk tabel dan penggambaran.

## 5. Pembahasan

Melakukan pembahasan terhadap data-data hasil penelitian sehingga tujuan dari penelitian ini tersampaikan.

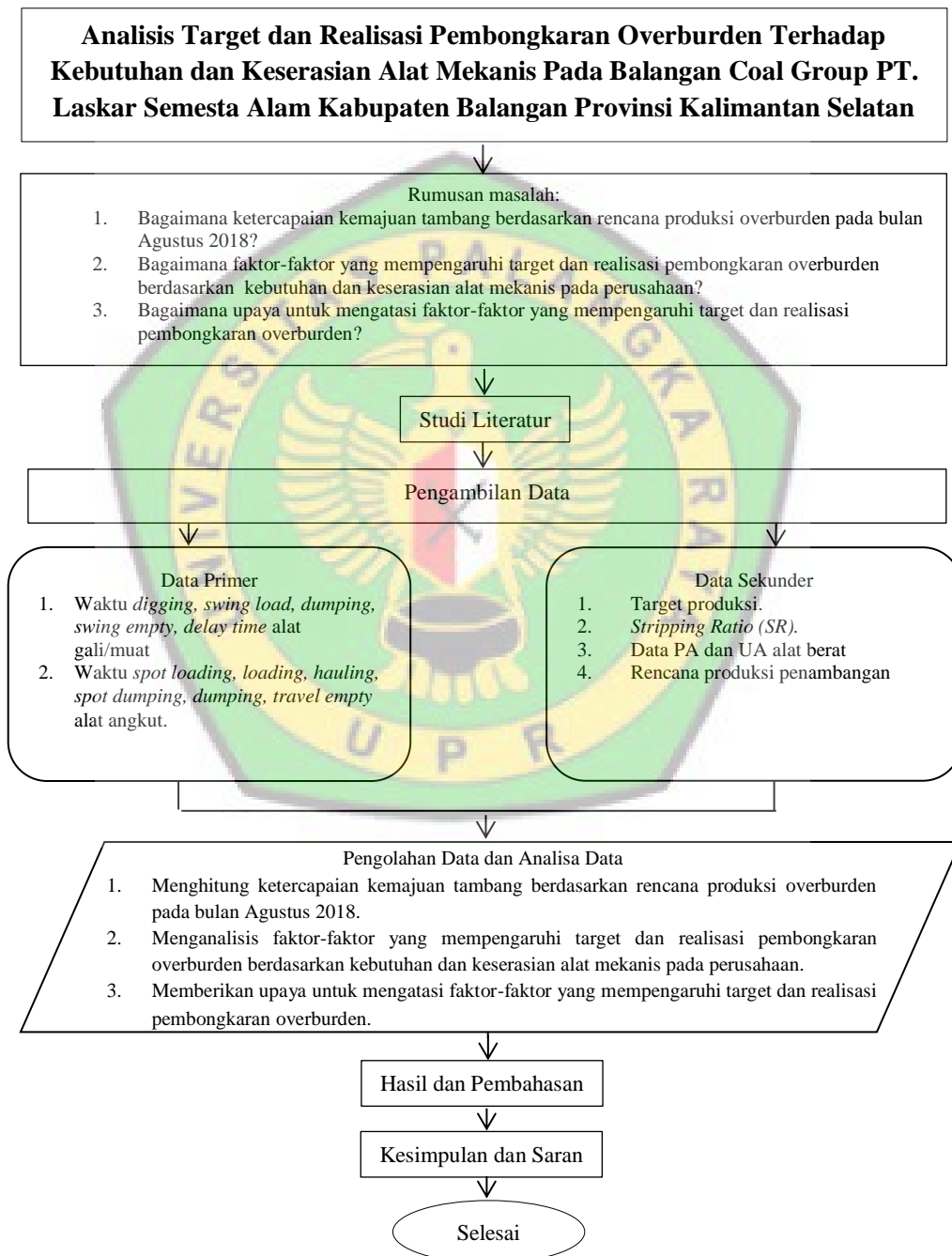
## 6. Kesimpulan dan Saran

Sebagai rekomendasi kepada perusahaan untuk menyelesaikan permasalahan di lapangan yang terkait dengan hasil penelitian ini.



### 3.4.3 Bagan Alir

Berikut bagan alir untuk mempermudah dalam kegiatan penelitian dan penyusunan Skripsi dari awal kegiatan hingga selesainya.



**Gambar 3.1.** Bagan Alir Penelitian



## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. Hasil Penelitian

Proses pengamatan dan pengambilan data dilakukan di PT. Laskar Semesta Alam pada periode bulan Agustus 2018. Pada *pit* PT. Laskar Semesta Alam terdapat dua seam batubara yang sedang di gali yaitu *seam* A dan *seam* B. Kualitas batubara di *pit* PT. Laskar Semesta Alam berkisar antara 4200 Kcal/Kg sampai 4300 Kcal/Kg yang dapat digunakan untuk bahan bakar pembangkit listrik tenaga uap.

Pada daerah penelitian material yang ada di Balangan Coal Group PT. Laskar Semesta Alam berupa:

a. Lempung

Material lempung di daerah penelitian berwarna abu-abu terang hingga abu-abu gelap. Warna abu-abu terang terbentuk karena material lempung tidak terbawa oleh air, tidak pernah bersentuhan dan bercampur dengan bahan organik dalam tanah seperti humus, daun-daun busuk dan sebagainya. Bersifat lengket ketika terkena air.

b. Batupasir

Batupasir terbentuk dari sedimentasi dari butiran-butiran pasir yang terbawa oleh aliran sungai, angin dan ombak dan akhirnya terakumulasi pada suatu tempat. Ukuran butiran dari batu pasir di daerah penelitian ini 1/16 hingga 2 milimeter.

c. Batugamping

Batugamping atau yang sering disebut batukapur ditemukan di daerah penelitian dalam batugamping terdapat 50% berat kalsium karbonat dalam bentuk mineral kalsit.

d. Konglomerat

Konglomerat di daerah penelitian mempunyai ciri bertekstur kasar, dan berbentuk besar. Rata-rata berukuran sekitar atau lebih dari 2mm.

e. Tanah

Tanah pada daerah penelitian merupakan tanah yang berasal dari kegiatan land clearing, top soil maupun overburden removal.

f. Batupasir – Batulempung

Satuan Batupasir - Batulempung terdapat pada daerah penelitian. Batupasir berwarna abu-abu, ukuran butir pasir halus sampai pasir sedang, membundar, pemilahan sedang sampai baik, kemas tertutup porositas sedang, kompak, karbonatan banyak mengandung foraminifera. Batulempung berwarna coklat - abu-abu, karbonatan.

#### **4.1.1 Ketercapaian Kemajuan Tambang Berdasarkan Rencana Produksi *Overburden* Bulan Agustus 2018**

Situasi kegiatan penambangan pada PT. Laskar Semesta Alam (gambar 4.1) dengan menggunakan alat gali muat dan angkut.



**Gambar 4.1.** Situasi kegiatan Penambangan di *Pit*

Target produksi *overburden* PT. Laskar Semesta Alam adalah sebagai berikut (Tabel 4.1):

**Tabel 4.1** Target Produksi *Overburden* Agustus 2018

Fleet	Unit alat gali-muat	C/N	Unit alat angkut	Kapasitas Rencana Alat
<b>Overburden</b>				
1	Komatsu PC 2000-8 OB	EX200-0038	4 Unit Komatsu HD 785	349.081
2	Komatsu PC 2000-8 OB	EX200-0045	7 Unit Caterpillar CAT777	359.982
3	Komatsu PC 2000-8 OB	EX200-0048	6 Unit Komatsu HD 465	377.698
4	Komatsu PC 1250-8 OB	EX120-0080	4 Unit Caterpillar CAT777	249.731
5	Komatsu PC 1250-8 OB	EX120-0067	5 Unit Komatsu HD465 dan 2 Unit Caterpillar CAT777	174.403
6	Komatsu PC 400LC-8 OB	EX040-0019	5 Unit Scania K380	103.624
Total <i>Overburden</i>				1.614.519

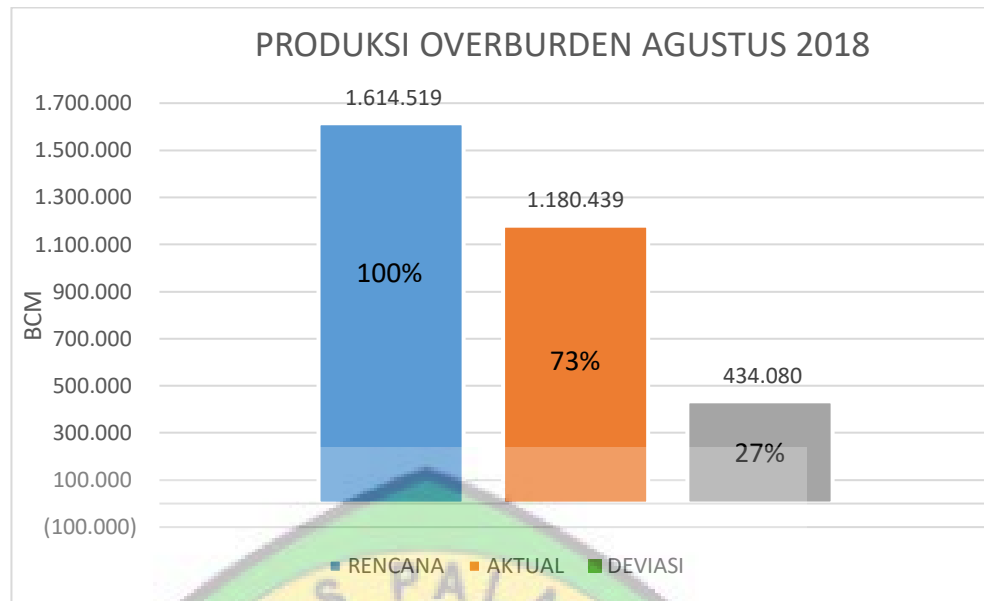
(Sumber : *Departement Engineering* PT. Laskar Semesta Alam, Agustus 2018)

Berdasarkan hasil dari pengumpulan dan pengolahan data, maka didapati total produksi aktual *overburden* selama periode bulan Agustus 2018 sebagai berikut: (Tabel 4.2)

**Tabel 4.2** Produksi aktual *overburden* Agustus 2018

<b>Fleet</b>	<b>Unit alat gali-muat</b>	<b>C/N</b>	<b>Unit alat angkut</b>	<b>Realisasi Agustus 2018</b>
<b>Overburden</b>				
1	Komatsu PC 2000-8 OB	EX200-0038	4 Unit Komatsu HD 785	283.821,74
2	Komatsu PC 2000-8 OB	EX200-0045	7 Unit Caterpillar CAT777	274.715,50
3	Komatsu PC 2000-8 OB	EX200-0048	6 Unit Komatsu HD 785	298.073,70
4	Komatsu PC 1250-8 OB	EX120-0080	4 Unit Caterpillar CAT777	161.357,38
5	Komatsu PC 1250-8 OB	EX120-0067	5 Unit Komatsu HD465 dan 2 Unit Caterpillar CAT777	151.831,41
6	Komatsu PC 400LC-8 OB	EX040-0019	5 Unit Scania K380	10.639,82
<b>Total Overburden</b>				<b>1.180.439,55</b>

Dari target produksi *overburden* dengan produksi aktual *overburden* dapat dilihat perbandingannya pada gambar berikut: (Gambar 4.2)



**Gambar 4.2** Perbandingan Target Produksi dengan Produksi Aktual

#### 4.1.2 Faktor-faktor yang mempengaruhi target dan realisasi pembongkaran *Overburden*

##### A. Kemampuan Alat Mekanis

Kemampuan unit adalah jumlah material yang dapat dipindahkan oleh alat dalam satuan jam. Produktifitas diakumulasikan dengan pengolahan data yang didapat dari lapangan yaitu berupa *cycle time*. *Cycle time* adalah waktu edar yang dibutuhkan oleh alat dalam melakukan suatu siklus kerja. Pengambilan data *cycle time* dilakukan pada bulan Agustus 2018. Kemampuan alat sangat berperan penting demi tercapainya produksi.

Kemampuan *loader* sangat dipengaruhi oleh kapasitas *bucket*, *cycle time*, *swell factor*, *bucket fill factor*, efisiensi kerja, *physical availability* (PA) dan *utility availability* (UA). Hambatan yang sering

terjadi pada efisiensi kerja *loader* yaitu *secondary work, moving* dan menunggu *hauler* untuk *spotting time loading* (gambar 4.3). Yang dimaksud dari *secondary work loader* yaitu ketika ada material keras sehingga *loader* bekerja untuk memberai material tersebut terlebih dahulu sebelum *loading* ke *hauler* atau ketika *front* tidak rapih dan penuh dengan *spoil* sehingga *loader* perlu untuk merapihkan atau membersihkan *front* tersebut agar *hauler* mudah untuk bermanuver di *front* (gambar 4.4).

Pada kegiatan *coal getting* setelah *vessel* terisi penuh, *loader* merapikan muatan batubara sehingga rata *vessel* (gambar 4.5.) untuk mengurangi *losses* batubara pada saat hauling menuju *ROM*. Pada suatu kondisi *secondary work* masuk kedalam satuan *cycle time*, tetapi pada kesempatan ini penulis menggolongkan *secondary work* kedalam suatu hambatan atau *loose time* dikarenakan *secondary work* tidak masuk kedalam perhitungan baku *cycle time*.



**Gambar 4.3** *Loader* menunggu *hauler spotting*



**Gambar 4.4** *Loader* merapikan *front* dan memberai material keras  
*Loader Moving* yaitu ketika *loader* kehabisan material *overburden* atau *coal* sehingga *loader moving* menuju material berikutnya (gambar 4.6).



**Gambar 4.5** *Loader* merapikan muatan batubara



**Gambar 4.6** *Loader moving*

Adapun produktifitas aktual alat yang ada di lapangan *pit* LSA Balangan Coal Group:

### 1. *Productivity Loader*

Untuk *productivity loader* parameter yang harus diketahui yaitu kapasitas *bucket loader* (B), *swell factor* (SF), efisiensi kerja (EF), *bucket fill factor* (FF), jumlah detik dalam satu jam, *cycle time*, *Physical availability* (PA), *Utility availability* (UA) dan *work hour* (WH). (Tabel 4.3)

**Tabel 4.3** *Productivity loader*

<b>Jenis loader</b>	<b>B</b>	<b>SF</b>	<b>EF</b>	<b>FF</b>	<b>detik</b>	<b>CT</b>	<b>Qh</b>	<b>PA</b>	<b>UA</b>	<b>Wh</b>	<b>Qd</b>
Komatsu PC 2000-8	12	0,85	80 %	90%	3600	27,2 2	971,285	90%	76%	24	15944,6
Komatsu PC 1250-8	6,7	0,85	80 %	90%	3600	24,2 7	608,2	88%	76%	24	9762,34
Komatsu PC 400-8	2,9	0,85	80 %	90%	3600	21,2	301,38	91%	76%	24	5002,4

## 2. Productivity Hauler

Untuk *productivity hauler* parameter yang harus diketahui yaitu kapasitas *Vessel* (V), efisiensi kerja (EF), *bucket fill factor* (FF), jumlah detik dalam satu jam, *cycle time*, *Physical availability* (PA), *Utility availability* (UA) dan *work hour* (WH). (Tabel 4.4)

**Tabel 4.4** *Productivity Hauler*

Jenis Hauler	V	EF	FF	Detik	CT	Qh	PA	UA	Wh	Qd
Komatsu HD 785-7 OB	40	80%	90%	3600	1147	90,4	88%	74%	24	1413
Komatsu HD 465-7R OB	25	80%	90%	3600	945	68,6	88%	76%	24	1101
Caterpillar CAT 777E OB	42,1	80%	90%	3600	1204	90,6	92%	77%	24	1540

## 3. Fleet Matching

*Fleet* adalah sekumpulan unit produksi yang terdiri dari *Hauler* dan *loader* yang digunakan untuk aktivitas produksi (*Overburden removal* atau *Coal getting*). Jumlah *fleet* berarti jumlah *loader* yang digunakan untuk produksi (*Overburden removal* atau *Coal getting*) dalam 1 *pit*. Jumlah *fleet* sangat ditentukan dari kemampuan *loader*. Maka, target produksi harian dibagi dengan kemampuan *loader* sehingga didapat jumlah *loader/fleet* untuk mencapai target produksi. Sehingga persamaannya sebagai berikut:

$$n_{Fleet} = \frac{\text{Target Produksi}}{\text{Kemampuan Alat}}$$

a. Jumlah *Fleet Overburden Removal*

Pada kegiatan *Overburden removal*, *loader* yang digunakan yaitu *loader* dengan kemampuan lebih besar daripada *loader* yang digunakan pada *coal getting*. Dikarenakan target produksi pada *overburden removal* lebih besar dari pada *coal getting*. *Loader* yang digunakan yaitu komatsu PC 2000, komatsu PC 1250, komatsu PC 400.

- Jika menggunakan *loader* komatsu PC 2000 maka, jumlah *loader* yang diperlukan adalah:

$$nFleet = \frac{64796,5 \frac{bcm}{hari}}{PC\ 2000}$$

$$nFleet = \frac{64796,5 \frac{bcm}{hari}}{15944,6 \frac{bcm}{hari}}$$

$$nFleet = 4,07 = 5 \text{ unit komatsu PC 2000}$$

- Jika menggunakan *loader* komatsu PC 1250 maka, jumlah *loader* yang diperlukan adalah :

$$nFleet = \frac{64796,5 \frac{bcm}{hari}}{PC\ 1250}$$

$$nFleet = \frac{64796,5 \frac{bcm}{hari}}{9762,34 \frac{bcm}{hari}}$$

$$nFleet = 6,64 = 7 \text{ unit komatsu PC 1250}$$

- Untuk *front* yang sempit digunakan *loader* komatsu PC 400 maka, jumlah *loader* yang diperlukan adalah :

$$nFleet = \frac{64796,5 \frac{bcm}{hari}}{PC 400}$$

$$nFleet = \frac{64796,5 \frac{bcm}{hari}}{5002,4 \frac{bcm}{hari}}$$

$$nFleet = 12,95 = 13 \text{ unit komatsu PC 400}$$

Selain dari kemampuan unit, penentuan *loader* juga ditentukan oleh *working geometry*. Semakin besar *working geometry* maka semakin leluasa unit untuk bekerja sehingga unit besar dapat bekerja dengan baik. Jadi, dalam 1 *pit* bisa digunakan *loader* yang berbeda sesuai dengan *working geometry* dan kemampuan *loader* sesuai dengan target produksinya.

$$nFleet = \frac{64796,5 \text{ bcm/hari}}{PC2000+PC 1250+PC400}$$

$$nFleet = \frac{64796,5 \text{ bcm/hari}}{15944,6 \frac{bcm}{hari} + 9762,34 \frac{bcm}{hari} + 5002,4 \frac{bcm}{hari}}$$

$$nFleet = \frac{64796,5 \text{ bcm/hari}}{30709,34 \text{ bcm/hari}}$$

$$nFleet = 2,10 = 2 \text{ unit PC 2000} + 3 \text{ unit PC 1250} + 2 \text{ unit PC 400 ( kemampuan produksi 66.178,6 bcm/hari)}$$

$$nFleet = 7 \text{ unit}$$

Apabila dalam perhitungan *fleet* mempunyai jenis *loader* yang berbeda maka nilai *nfleet* menunjukkan banyaknya jenis *loader* dan jumlah *fleet* adalah jumlah total banyaknya *loader*. *loader* yang mempunyai kemampuan berbeda juga

meningkatkan efektifitas unit karena kemampuan unit dan target produksi nilainya tidak terlampaui jauh. (Gambar 4.7)



**Gambar 4.7** 1 *Fleet Komatsu PC 2000 Overburden removal*

#### **4. Match factor**

Produksi yang maksimal diperlukan keserasian unit yang baik sehingga membuat penggunaan unit efektif. *Match factor* atau keserasian unit yaitu ketika ada 1 *fleet* atau 1 unit *loader* dan beberapa *hauler* yang berpasangan dan saling *support* tidak saling menunggu yang menyebabkan banyak *loose time* yang berdampak pada produksi yang tidak tercapai. Parameter yang menentukan banyaknya *hauler* yaitu *cycle time loader* untuk mengisi vessel *hauler*, banyaknya *bucket* untuk mengisi vessel *hauler* dan *cycle time hauler*. *Cycle time hauler* sangat dipengaruhi oleh *spotting loading*, waktu *loading material*, *travel muatan*, *spotting dumping*, *dumping* dan *travel* kosong.

- Untuk *loader* PC 2000 dengan *hauler* 4 unit Komatsu HD

785

$$MF = \frac{10 \times 4 \times 27,22}{1 \times 1147}$$

$$MF = \frac{1088.8}{1147}$$

$$MF = 0.95$$

$MF < 1$ , artinya *Hauler* bekerja kurang dari 100%, sedangkan *Loader* bekerja 100% sehingga terdapat waktu tunggu untuk *Hauler*.

- Untuk *loader* PC 2000 dengan *hauler* 7 unit Caterpillar

CAT 777E

$$MF = \frac{11 \times 7 \times 27,22}{1 \times 1204}$$

$$MF = 1,74$$

$MF > 1$ , artinya *Loader* bekerja kurang dari 100%, sedangkan *Hauler* bekerja 100% sehingga terdapat waktu tunggu untuk *Loader*.

- Untuk *loader* PC 2000 dengan *hauler* 6 unit Komatsu HD

465-7R

$$MF = \frac{6 \times 6 \times 27,22}{1 \times 945}$$

$$MF = 1$$

$MF = 1$ , artinya *Hauler* dan *Loader* bekerja 100% sehingga tidak terdapat waktu tunggu alat.

- Untuk *loader* PC 1250-8 dengan *hauler* 4 unit Caterpillar CAT 777E

$$- MF = \frac{11 \times 4 \times 24,27}{1 \times 1204}$$

$$MF = 0,88$$

$MF < 1$ , artinya *Hauler* bekerja kurang dari 100%, sedangkan *Loader* bekerja 100% sehingga terdapat waktu tunggu untuk *Hauler*.

- Untuk *loader* PC 1250-8 dengan *hauler* 5 unit Komatsu HD 465-7R

$$- MF = \frac{6 \times 5 \times 24,27}{1 \times 945}$$

$$MF = 0,77$$

$MF < 1$ , artinya *Hauler* bekerja kurang dari 100%, sedangkan *Loader* bekerja 100% sehingga terdapat waktu tunggu untuk *Hauler*.

Pemilihan jenis *hauler* pada setiap *fleet* atau *loader* ditentukan oleh besar unit *loader* dan lebar *front*. Unit *loader* kecil akan sangat susah mengimbangi unit *hauler* besar karena minimum jenjang yang terlalu pendek sedangkan vessel *hauler* berada terlalu tinggi yang berdampak pada *loading* muatan lebih lama dan material didalam bucket tidak maksimal. *front* yang lebar akan memudahkan manuver *hauler*. Semakin lebar *front* maka semakin besar *hauler* yang digunakan

- Minimal *front* Komatsu HD 785

$$M_{front} = (2 \times \text{lebar unit HD}) + \text{Turning radius}$$

$$M_{front} = (2 \times \text{Komatsu HD 785}) + \text{Turning radius}$$

$$M_{front} = (2 \times 6,89) + 10,1 = 24,115 \text{ meter}$$

- Minimal *front* Komatsu HD 465

$$M_{front} = (2 \times \text{lebar unit HD}) + \text{Turning radius}$$

$$M_{front} = (2 \times \text{Komatsu HD 465}) + \text{Turning radius}$$

$$M_{front} = (2 \times 4,4) + 8,5 = 19,5 \text{ meter}$$

Jadi, apabila lebar *front* kurang dari 24 meter maka digunakan komatsu HD 465 sedangkan lebar *front* lebih dari 24 meter digunakan komatsu HD 785.

## B. Faktor yang dapat di hindari dalam pembongkaran *overburden*

1. Kemampuan Produksi alat yang tidak sesuai dengan realisasi dilapangan.

**Tabel 4.5** Perbandingan Target dengan Realisasi pembongkaran *overburden*

Fleet	Unit alat gali-muat	Target Agustus 2018	Realisasi Agustus 2018
1	Komatsu PC 2000-8 OB	349.081	283.821,74
2	Komatsu PC 2000-8 OB	359.982	274.715,50
3	Komatsu PC 2000-8 OB	377.698	298.073,70
4	Komatsu PC 1250-8 OB	249.731	161.357,38
5	Komatsu PC 1250-8 OB	174.403	151.831,41
6	Komatsu PC 400LC-8 OB	103.624	10.639,82
Total <i>Overburden</i>		1.614.519	1.180.439,55

Faktor kemampuan produksi alat yang tidak sesuai dengan realisasi di lapangan disebabkan oleh:

- Faktor keserasian kerja (*match factor*)

Alat gali-muat dan alat angkut merupakan salah satu faktor penentu dalam mencapai target produksi. Artinya, hasil produksi alat gali-muat dan alat angkut merupakan hasil produksi yang dicapai dalam suatu kegiatan pemuatan dan pengangkutan.

**Tabel 4.6** *Match Factor* Alat

<i>Loader</i>	<i>Hauler</i>	<i>Match Factor</i>
Komatsu PC 2000	5 unit Komatsu HD 785	0,95
	7 unit Caterpillar CAT 777E	1,74
	6 unit Komatsu HD 465-7R	1
Komatsu PC 1250	4 unit Caterpillar CAT 777E	0,88
	5 unit Komatsu HD 465-7R	0,77

*Match factor* yang ideal yaitu tidak ada *loader* ataupun *hauler* yang menunggu satu sama lain. Tetapi pada aktualnya kondisi tersebut sangat susah untuk diterapkan.

- Jumlah *fleet* yang tidak sesuai dengan rencana

Jumlah *fleet* tidak sesuai antara rencana dengan aktual dimana jumlah yang direncanakan sebanyak 6 *fleet*, namun pada realisasi aktualnya sebanyak 5 *fleet* yang dapat bekerja.

## 2. Ketersediaan alat mekanis

- Kurangnya alat angkut

**Tabel 4.7** Ketersediaan alat angkut Agustus 2018

Unit	Rencana (Unit)	Aktual (Unit)
KOMATSU HD 785	11	9
CATERPILLAR CAT777	13	11
KOMATSU HD 465	5	2
K380	5	1

- Kurangnya unit *support*

**Tabel 4.8** Ketersediaan Unit *Support* Agustus 2018

Unit	Type	Rencana (Unit)	Aktual (Unit)
DOZER	D 6R	2	1
DOZER	D 85E	3	2
MOTOR GRADER	G 705	3	1
COMPACTOR	CS 533E	2	1

## 3. Kondisi Lapangan

Kondisi lapangan dapat mempengaruhi kinerja alat muat dan alat angkut. Dalam kondisi lapangan yang baik, seperti kondisi jalan angkut yang tidak berdebu pada musim kemarau atau tidak berlumpur pada musim hujan, maka alat mekanis dapat bekerja secara optimal. Sebaliknya dalam kondisi lapangan yang buruk alat mekanis tidak dapat bekerja secara optimal. Pada saat

penelitian terdapat kondisi *loading point* yang sempit sehingga mengurangi kinerja dari alat mekanis dilapangan.



**Gambar 4.8** *Loading Point* Sempit

### **C. Faktor yang tidak dapat di hindari dalam pembongkaran *overburden*.**

Cuaca pada Bulan Agustus 2018

Pada saat proses pembongkaran *overburden* cuaca yang terjadi pada bulan Agustus 2018 relatif hujan sehingga menyebabkan terganggu dan berhentinya kegiatan pembongkaran *overburden*. Akibat dari cuaca hujan yang terjadi maka kinerja alat tidak berjalan dengan maksimal sehingga mengakibatkan realisasi pembongkaran *overburden* tidak berjalan sesuai dengan target yang sudah di rencanakan.

#### 4.1.3 Upaya untuk mengatasi faktor-faktor yang mempengaruhi pembongkaran *overburden*

##### 1. Perbaikan nilai keserasian alat (*Match Factor*)

Upaya perbaikan keserasian kerja antara alat gali-muat dengan alat angkut pada pengambilan tanah pucuk dilakukan dengan penambahan jumlah alat angkut. Berdasarkan hasil analisis dan perhitungan penambahan alat angkut pada:

- *Fleet* 1 yaitu sebanyak 1 unit Komatsu HD 785 dengan *match factor* setelah perbaikan sebesar 1,18.
- *Fleet* 4 yaitu sebanyak 1 unit Caterpillar CAT 777E dengan *match factor* setelah perbaikan sebesar 1,11.
- *Fleet* 5 yaitu sebanyak 2 unit Komatsu HD 465-7R dengan *match factor* setelah perbaikan sebesar 1,08.

**Tabel 4.9** *Match Factor* perbaikan setelah penambahan alat angkut

<i>Fleet</i>	<i>Unit Agustus 2018</i>	<i>MF</i>	<i>Penambahan Unit</i>	<i>MF Perbaikan</i>
1	5 unit Komatsu HD 785	0,95	1 unit	1,18
2	7 unit Caterpillar CAT 777E	1,74	-	1,74
3	6 unit Komatsu HD 465-7R	1	-	1
4	4 unit Caterpillar CAT 777E	0,88	1 unit	1,11
5	5 unit Komatsu HD 465-7R	0,77	2 unit	1,08

##### 2. Pengadaan dan Penambahan alat Gali-Muat

Rencana produksi yang di targetkan tidak tercapai menyebabkan aktual di lapangan tidak sesuai dengan rencana. Maka, melihat tersebut maka direkomendasikan penambahan satu unit PC

2000 dan PC 1250 menghasilkan produksi 1.779.251,55 BCM dengan kemampuan produksi untuk mencapai sisa galian tahun 2018 sebesar 7.117.006,2. Maka, persentase ketercapaian untuk sisa galian rencana tahun 2018 adalah 101,24 %. Dengan terealisasinya sisa galian tersebut maka rencana produksi yang dibuat juga dapat terealisasikan dengan baik.



**Gambar 4.9** Pengadaan alat untuk mencapai sisa produksi Tahun 2018

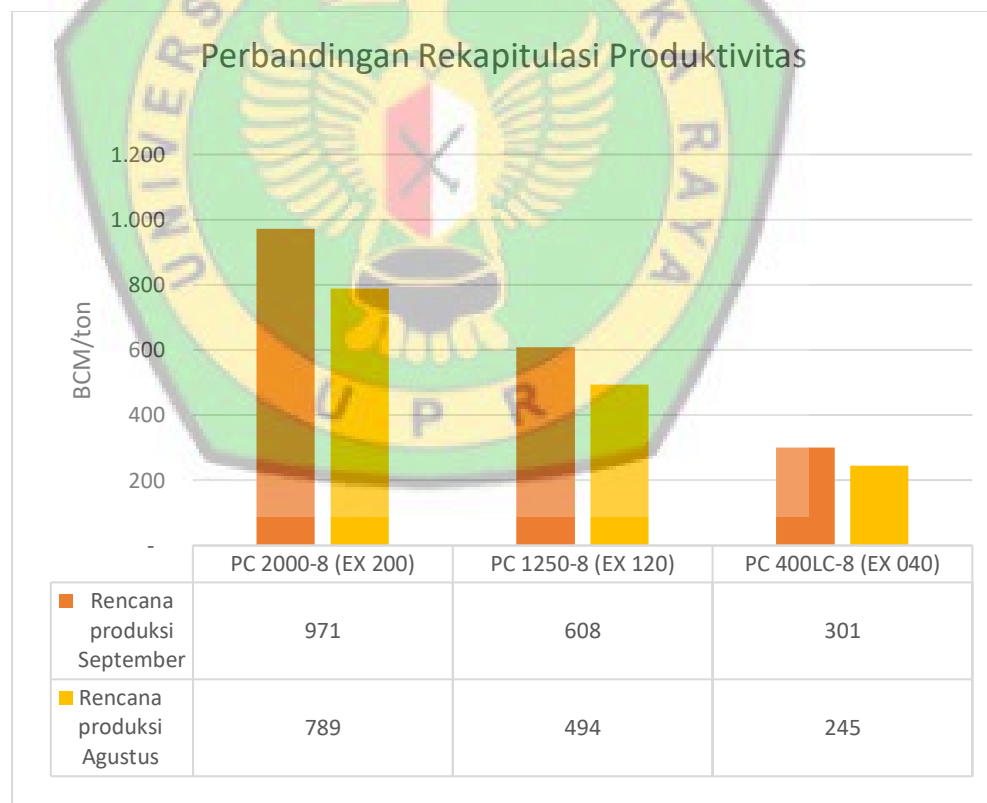
### 3. Pemaksimalan Nilai Efisiensi Kerja Alat

Pemaksimalan nilai dari efisiensi kerja merupakan salah satu upaya yang dapat dilakukan karena nilai efisiensi kerja pada perusahaan sangat rendah maka harus dilakukan pemaksimalan nilai efisiensi kerja alat pada perusahaan. Pemaksimalan nilai efisiensi kerja alat gali muat *overburden* dapat dilihat pada (Tabel 4.9;

Gambar 4.14; Tabel 4.10; Gambar 4.15) dan perhitungan pada lampiran.

**Tabel 4.10** Rekapitulasi Produktivitas Alat Gali Muat *Overburden*

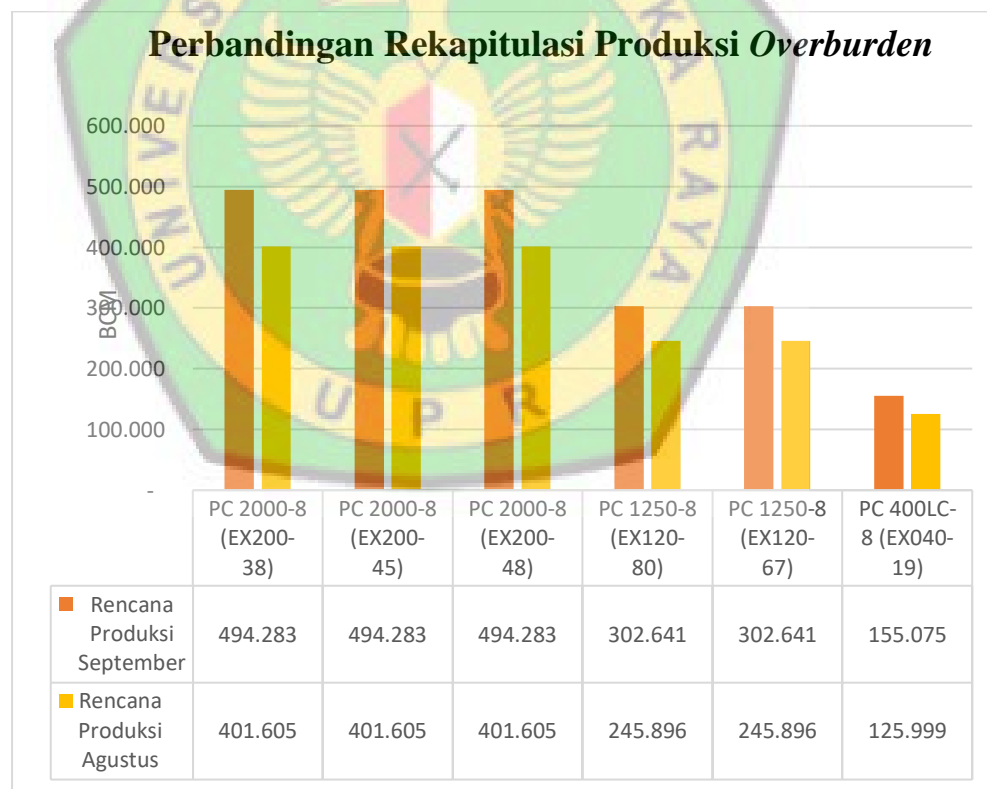
Loader (Unit)	Kapasitas Bucket (LCM)	Cycle Time (detik)	FF (%)	SF (%)	EFF (%)	Produktivitas (BCM/jam)
PC 2000-8 (EX 200)	12	27,22	90%	85%	80%	971,286
PC 1250-8 (EX120)	6,7	24,27	90%	85%	80%	608,218
PC400LC-8 (EX040)	2,9	21,2	90%	85%	80%	301,381



**Gambar 4.10** Perbandingan Rekapitulasi Produktivitas

**Tabel 4.11** Rekapitulasi Produksi *Overburden*

Loader (Unit)	PA (%)	UA (%)	Produktif (Bcm/jam)	MOHH (Jam)	Jlh Hari	Produksi (Bcm/bulan)
PC 2000-8 (EX200-38)	90%	76%	971,286	24	31	494.283
PC 2000-8 (EX200-45)			971,286	24	31	494.283
PC 2000-8 (EX200-48)			971,286	24	31	494.283
PC 1250-8 (EX120-80)	88%	76%	608,218	24	31	302.641
PC 1250-8 (EX120-67)			608,218	24	31	302.641
PC400LC-8 (EX040-19)	91%	76%	301,381	24	31	155.075
<b>Jumlah</b>						<b>2.243.206</b>

**Gambar 4.11** Perbandingan Rekapitulasi Produksi *Overburden*

Untuk mencapai target produksi periode bulan selanjutnya seperti bulan september, hal yang menjadi salah satu permasalahan

besar tidak tercapainya produksi overburden dan batubara periode bulan Agustus 2018 adalah nilai efisiensi kerja loader dan hauler yang rendah yang mengakibatkan produktivitas dan produksi overburden menjadi rendah pula. Pemaksimalan nilai efisiensi 80% dapat membantu dalam peningkatan ketercapaian produksi bulanan.

#### 4. Pemaksimalan penggunaan unit *support*

Pemaksimalan penggunaan unit *support* pada bulan selanjutnya dapat dilihat pada tabel 4.12.

**Tabel 4.12** Pemaksimalan Penggunaan Unit *Support* Bulan Selanjutnya

Unit	Plan Agustus		Aktual Agustus		Plan Bulan Selanjutnya	
	PA	Banyak Unit	PA	Banyak Unit	PA	Banyak Unit
Dozer 6R	85%	2	60%	1	65%	2
Dozer 85E	85%	3	58%	2	70%	3
Grader 705	70%	3	50%	1	70%	2
Compactor 533E	68%	2	45%	1	65%	2

Penggunaan unit *support* yang tidak maksimal menjadi salah satu penyebab produksi yang tidak tercapai. Unit *support* seperti *Dozer* sebanyak 5 unit, *Motor Grader* sebanyak 3 unit, dan *Compactor* sebanyak 2 unit. Akan tetapi pada kenyataan di lapangan hanya dapat digunakan 3 unit *Compactor*, 1 unit *Motor Grader*, dan 1 unit *Compactor* yang menyebabkan terhambatnya aktivitas penambangan. *Front loading point* yang banyak *spoil* dan tidak rata, jalan hauling yang licin dan berair dapat mengakibatkan aktivitas penambangan terhambat. Pemaksimalan penggunaan unit *support*

pada bulan september dapat dilakukan dengan meningkatkan perbaikan pada unit *support*, sehingga nilai PA unit *support* semakin besar sehingga penggunaan unit *support* pada kegiatan penambangan dapat berjalan maksimal. Sehingga unit *support* yang digunakan pada bulan selanjutnya berupa 5 unit *Compactor*, 2 unit *Motor Grader*, dan 2 unit *Compactor*.

## 4.2 Pembahasan

### 4.2.1 Ketercapaian Kemajuan Tambang Berdasarkan Rencana Produksi *Overburden* Bulan Agustus 2018

Untuk mencapai target produksi yang ditargetkan, alat produksi harus bekerja dengan benar dan efisien. Rencana produksi *overburden* PT. Laskar Semesta Alam pada bulan Agustus 2018 dilakukan menggunakan 6 *fleet*. Target produksi *overburden* dari masing – masing *loader* yang digunakan adalah 3 unit *excavator* Komatsu PC 2000 dengan target produksi sebesar 1.086.761, 2 unit *excavator* Komatsu PC 1250 dengan target produksi sebesar 424.134 BCM, 1 unit *excavator* Komatsu PC 400 dengan target produksi sebesar 103.624 BCM. Sehingga total target produksi dari 6 *fleet* tersebut adalah sebesar 1.614.519 BCM.

Namun, pada realisasinya produksi *overburden* periode bulan Agustus tidak tercapai sesuai dengan target yaitu dengan total produksi sebesar 1.180.439 BCM atau 73% dari target produksi *overburden* periode bulan Agustus. Total deviasi antara rencana produksi

*overburden* dengan realisasi aktual adalah sebesar 434.080 BCM atau 27% dari target produksi *overburden* periode bulan Agustus.

#### **4.2.2 Faktor-faktor yang mempengaruhi target dan realisasi pembongkaran *Overburden***

##### **A. Kemampuan Unit Alat Mekanis**

Pada penelitian ini penulis menemukan beberapa kendala yang mempengaruhi produktifitas yaitu *cycle time*, *swell factor*, *bucket fill factor*, *EK*, *physical availability* dan *utility availability* alat produksi *loader* maupun pada alat produksi *hauler*. Pada kegiatan Pengupasan *Overburden* ada 3 jenis *loader* yang digunakan yaitu PC 2000, PC 1250, dan PC 400. Penelitian langsung dilapangan didapatkan bahwa komatsu PC 2000 (pada kegiatan *overburden removal*) mempunyai rata-rata *bucket fill factor* sebesar 90 % mengisi *bucket* dengan efisiensi kerja 80 %, *PA* 90 % dan *UA* 76%. Nilai dari *bucket fill factor* 90% sudah cukup baik, untuk efisiensi kerja harus di tingkatkan supaya target produksi dapat tercapai dengan baik. Sedangkan untuk nilai *Physical availability (PA)* sudah sesuai dengan *PA* yang direncanakan minimal 88% dan untuk nilai *Utility availability (UA)* agar nilainya lebih tinggi sehingga dengan nilai yang lebih tinggi target produksi bisa tercapai. Perencanaan *bucket fill factor*, efisiensi kerja, *PA* dan *UA* nilainya harus tinggi untuk unit *loader* dan *hauler*. Perencanaan yang mempunyai nilai tinggi

diharapkan akan mencapai target tepat waktu bahkan lebih cepat dari yang sudah direncanakan.

Aspek-aspek untuk menunjang produktifitas *hauler* yaitu kapasitas *vessel*, efisiensi kerja, *PA*, *UA*, *cycle time*, *front*, kondisi jalan, *grade* jalan dan jarak buang material. Kondisi *front* yang kurang ideal akan berdampak pada *cycle time* dan *safety*. *Front* yang sempit akan mempersulit manuver *hauler* sehingga akan banyak memakan waktu dan juga resiko *hauler* tertabrak satu sama lain karena *front* yang sempit untuk *front* di Balangan Coal Group PT. Laskar Semesta Alam rata-rata memiliki *front* yang cukup lebar. Kondisi jalan yang banyak terdapat *spoil* akan sangat mengganggu *hauler* berjalan. *Grade* jalan yang lebih dari 8% akan membuat kerja *hauler* meningkat yang berarti *hauler* tidak mampu berjalan dengan cepat sehingga *cycle time* lebih lama dan produksi tidak tercapai. Jarak buang yang terlalu jauh akan banyak memerlukan waktu. Jadi, diperlukan perencanaan *waste dump* (*disposal* atau *backfill*) yang baik sesuai dengan *front* penambangan.

*Fleet* bisa ditentukan dengan mengetahui target produksi harian. Jadi target harian sebanyak 57.753,2 bcm untuk *overburden* dibagi produktifitas *loader* dalam satu hari sehingga target produksi dan kemampuan alat sebanding. *Loader* PC 2000 mempunyai produktifitas dalam satu hari sebanyak 15.944,6 bcm/hari jadi jumlah *fleet* untuk kegiatan *overburden removal* sebanyak 4 unit PC

2000 agar target produksi sebesar 57.753,2 bcm/hari dapat tercapai dengan PC 2000. *Loader* PC 1250 mempunyai produktifitas dalam satu hari sebanyak 9.762,34 bcm/hari jadi jumlah *fleet* untuk kegiatan *overburden removal* sebanyak 6 unit PC 1250 agar target produksi sebesar 57.753,2 bcm/hari dapat tercapai dengan PC 1250. *Loader* PC 400 digunakan pada front kerja yang sempit dan mempunyai produktifitas dalam satu hari sebanyak 5002,4 bcm/hari jadi jumlah *fleet* untuk kegiatan *overburden removal* sebanyak 12 unit PC 400 agar target produksi sebesar 57.753,2 bcm/hari dapat tercapai dengan PC 400.

Dalam satu *pit* Balangan *Coal Group* PT. Laskar Semesta Alam menggunakan *loader* yang berbeda sesuai dengan working geometry dan kemampuan *loader* agar target produksi tercapai maka penulis merencanakan menggunakan jenis *loader* yang berbeda agar target produksi tercapai dan *loader* yang mempunyai kemampuan berbeda juga meningkatkan efektifitas unit. Sehingga Penulis merencanakan menggunakan 6 *fleet loader* yang terdiri atas 2 unit PC 2000, 2 Unit PC 1250 dan 2 Unit PC 400 sehingga target produksi dapat tercapai dan bahkan melebihi dari target yang ada.

*Match factor* yang ideal yaitu tidak ada *loader* ataupun *hauler* yang menunggu satu sama lain atau *Match factor* = 1. Tetapi pada aktualnya kondisi tersebut sangat susah untuk diterapkan karena diakibatkan *cycle time hauler*, maupun efektifitas kerja suatu alat

berkurang tidak sesuai dengan rencana. Jadi, sebaiknya baik *hauler* yang menunggu *loader* dari pada *loader* yang menunggu *hauler* dikarenakan unit yang produksi atau menghasilkan material adalah *loader* sedangkan *hauler* untuk memindahkan material ke *waste dump*.

Pemilihan jenis *hauler* pada setiap *fleet* ditentukan oleh besarnya unit *loader* dan lebarnya *front*. Jika unit *loader* yang digunakan kecil akan sangat susah mengimbangi unit *hauler* besar karena minimum jenjang yang terlalu pendek sedangkan vessel *hauler* berada terlalu tinggi yang berdampak pada *loading* muatan lebih lama dan material didalam bucket tidak maksimal. *front* yang lebar akan memudahkan manuver *hauler*. Semakin lebar *front* maka semakin besar *hauler* yang digunakan.

Minimal *front* yang digunakan untuk Komatsu HD 785 24,115 meter sehingga penulis merencanakan untuk *front* Komatsu HD 785 yaitu 30 meter. Sedangkan minimal *front* yang digunakan untuk Komatsu HD 465 19,5 meter sehingga penulis merencanakan untuk *front* Komatsu HD 465 yaitu 25 meter.

## **B. Faktor yang dapat di hindari dalam pembongkaran *overburden***

Terdapat beberapa faktor yang dapat dihindari yang menjadi penyebab terjadinya tidak tercapainya pembongkaran *overburden* antara target dengan realisasi aktual, yaitu:

1. Kemampuan Produksi alat yang tidak sesuai dengan realisasi dilapangan disebabkan oleh faktor keserasian kerja alat tidak mencapai nilai  $MF = 1$  yang menyebabkan alat tidak bekerja secara maksimal. Penambahan jumlah alat angkut mengakibatkan nilai *match factor* meningkat sehingga kinerja alat akan berjalan dengan lebih baik. Jadi, lebih baik *hauler* yang menunggu *loader* dari pada *loader* yang menunggu *hauler* dikarenakan unit yang produksi atau menghasilkan material adalah *loader* sedangkan *hauler* untuk memindahkan material ke *waste dump*.. Dengan jumlah alat mekanis yang ada di perusahaan yang memiliki kemampuan produksi rencana sebesar 1.614.519 BCM tidak berjalan dengan optimal dan baik sehingga target produksi rencana hanya dapat tercapai 73% atau sebesar 1.180.439 BCM. Sehingga harus dilakukan pengkajian ulang kemampuan alat yang ada di perusahaan dan juga penambahan alat mekanis untuk menunjang tercapainya rencana produksi.

2. Kurangnya alat gali-muat angkut mengakibatkan target pembongkaran *overburden* realisasinya tidak dapat tercapai dikarenakan alat yang ada tidak sesuai dengan target yang ingin dicapai sehingga harus dilakukan penambahan alat. Kegunaan unit *support* dalam kegiatan produksi *overburden* yaitu merapikan *front loading point*, meratakan jalan *hauling*, menyekrup jalan sehabis hujan (*slippery*), dll. Namun pada

realisasinya banyaknya unit *support* yang ada dan persentase PA unit *support* tidak sesuai dengan rencana. Akibat dari kurangnya unit *support* ini adalah *front loading point* yang berantakan, jalan yang tidak rata atau bergelombang dan banyak material tumpahan dari *hauler* yang tidak dibersihkan di jalan *hauling* sehingga *hauler* akan semakin lama dalam melakukan *cycle time* dan efisiensi *loader* berkurang yang menyebabkan produktivitas *loader* berkurang pula.

3. Kondisi Lapangan yang berubah-ubah sangat berpengaruh terhadap realisasi dari target pembongkaran *overburden*. Pada bulan Agustus 2018 kondisi lebar dari *loading point* sangat sempit yang dapat mempengaruhi *hauler* dalam melakukan *manuver*. Dengan lebar *loading point* yang sesuai standar, maka unit *hauler* hanya membutuhkan sekali putaran saja untuk melakukan *manuver*. Namun, ketika *loading point* sempit maka akan memperlama waktu *manuver hauler*. Lamanya waktu *manuver* mengakibatkan bertambahnya waktu tunggu excavator dan *cycle time hauler* tersebut. Sehingga efisiensi kerja *loader* akan berkurang akibat waktu *manuver hauler yang lama tersebut*.

### **C. Faktor yang tidak dapat di hindari dalam pembongkaran *overburden*.**

Cuaca yang berubah dari bulan ke bulan merupakan faktor yang tidak dapat dihindari karena curah hujan setiap bulannya berbeda

sehingga pada saat pembongkaran *overburden* akan sangat di pengaruhi oleh cuaca akan tetapi tidak dapat dihindari yang menyebabkan realisasi tidak sesuai dengan target.

#### **4.2.3 Upaya untuk mengatasi faktor-faktor yang mempengaruhi pembongkaran *overburden*.**

##### 1. Perbaikan nilai keserasian alat (*Match Factor*)

Berdasarkan hasil analisis perbaikan nilai *match factor* dengan penambahan unit alat angkut dapat menaikkan nilai dari *match factor*. Nilai *match factor* kerja tersebut dianggap lebih baik dibandingkan dengan nilai faktor keserasian kerja sebelumnya. Peningkatan faktor keserasian kerja yang mendekati atau lebih dari 1 akan mengurangi waktu yang terbuang karena adanya waktu tunggu dan nilai  $MF = 1$  akan menghilangkan waktu tunggu, sehingga kegiatan produktivitas efisien dan maksimal.

##### 2. Pengadaan dan Penambahan alat Gali-Muat

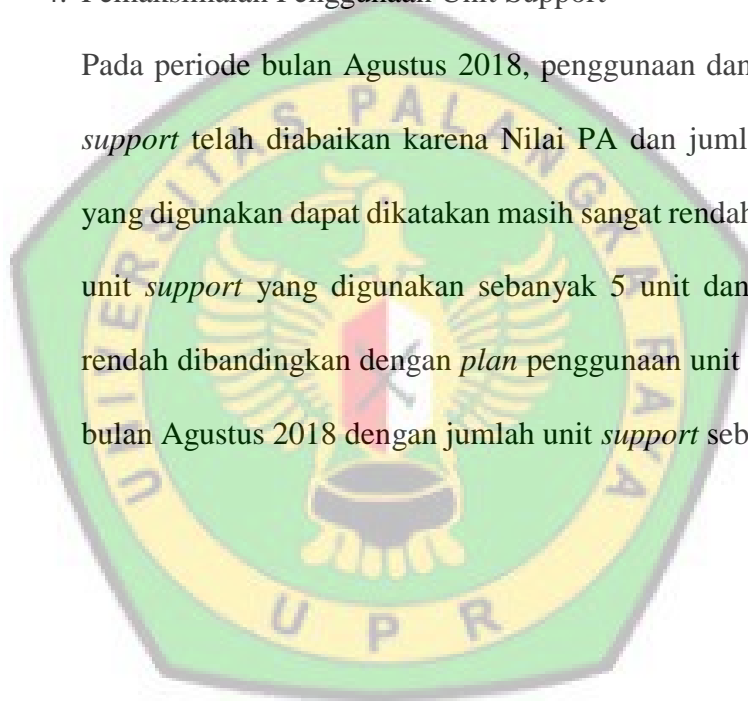
Berdasarkan hasil analisi rekomendasi penambahan satu unit PC 2000 dan PC 1250 menghasilkan produksi 1.779.251,55 BCM dengan kemampuan produksi untuk mencapai sisa galian tahun 2018 sebesar 7.117.006,2 dapat meningkatkan persentase ketercapain untuk sisa galian rencana tahun 2018 adalah 101,24 %. Sehingga di harapkan sisa target produksi tahun 2018 bisa tercapai diakhir.

### 3. Pemaksimalan Nilai Efisiensi Kerja Alat

Nilai efisiensi dapat dimaksimalkan jika permasalahan seperti kurangnya unit support, grade jalan yang tidak sesuai standar (<8%), loading point yang sempit, dan ketersediaan alat angkut dapat terselesaikan. Pemaksimalan nilai efisiensi merupakan salah satu upaya mencapai target produksi.

### 4. Pemaksimalan Penggunaan Unit Support

Pada periode bulan Agustus 2018, penggunaan dan perbaikan unit *support* telah diabaikan karena Nilai PA dan jumlah unit *support* yang digunakan dapat dikatakan masih sangat rendah dengan jumlah unit *support* yang digunakan sebanyak 5 unit dan nilai PA yang rendah dibandingkan dengan *plan* penggunaan unit *support* periode bulan Agustus 2018 dengan jumlah unit *support* sebanyak 10 unit.



## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian Analisis Target dan Realisasi Pembongkaran Overburden Terhadap Kebutuhan dan Keserasian Alat Mekanis Pada Balangan Coal Group PT. Laskar Semesta Alam Kabupaten Balangan Provinsi Kalimantan Selatan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Produksi aktual *overburden* bulan Agustus 2018 tidak tercapai dimana target produksi *overburden* sebesar 1.614.519 BCM, namun produksi *overburden* aktual sebesar 1.180.439 BCM dengan deviasi sebesar 434.080 BCM. Sehingga persentase ketercapaian produksi *overburden* adalah sebesar 73% dari target produksi *overburden* bulan Agustus 2018.
2. Faktor-faktor yang mempengaruhi target dan realisasi pembongkaran Overburden yaitu Kemampuan produksi alat yang tidak sesuai dengan realisasi lapangan yang berupa faktor keserasian alat dan jumlah *fleet* yang tidak sesuai rencana, Ketersediaan alat mekanis yang berupa kurangnya alat angkut dan unit *support*, Kondisi lapangan berupa sempitnya kondisi *loading point*, dan juga faktor yang tidak dapat dihindari yaitu perubahan cuaca setiap bulannya.
3. Upaya untuk mengatasi faktor-faktor yang mempengaruhi pembongkaran *overburden* adalah Perbaikan nilai keserasian alat (*Match Factor*),

Pengadaan dan Penambahan alat Gali-Muat, Pemaksimalan nilai efisiensi kerja alat, Pemaksimalan penggunaan unit support.

## 5.2 Saran

1. Pengadaan alat angkut menjadi prioritas utama sehingga nilai keserasian alat atau *match factor* dapat meningkat agar produksi *overburden* dapat tercapai sesuai target.
2. Pemfokusan perbaikan unit *support* dengan nilai PA yang sangat rendah.
3. Memaksimalkan efisiensi kerja alat ketika beroperasi dilapangan.
4. Perbaikan jalan angkut harus di perhatikan sehingga tidak mengganggu aktivitas pengangkutan.



## DAFTAR PUSTAKA

Anonim, 2008. *Komatsu PC 2000 (online)*. diakses tanggal 10 Desember 2020.

Diambil dari <https://www.komatsu.com/>

Anonim, 2011. *Komatsu PC 1250 (online)*. diakses tanggal 10 Desember 2020.

Diambil dari <https://www.cat.com/>

Anonim, 2013. *Komatsu HD 765 (online)*. diakses tanggal 13 Desember 2020.

Diambil dari <https://www.komatsu.com/>

Anonim, 2015. *Komatsu HD 465 (online)*. diakses tanggal 13 Desember 2020.

Diambil dari <https://www.komatsu.com/>

Musmualim, 2014. *Rekonsiliasi Penambangan Antara Rencana Penambangan Bulanan dengan Realisasi di Tambang Swakelola b2 PT. Bukit Asam (persero), tbk*. Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya. Sumatera Selatan.

Nurhakim, 2004. *Tambang Terbuka*. Jurusan Teknik Pertambangan. Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru. Kalimantan Selatan.

Prodjosumarto, Partanto dkk. 1998. *Cara Menghitung Produksi Dan Ongkos Produksi*. Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Mineral : ITB.

Rajaguk-guk, Manaek Tua. 2015. *Analisa Kemajuan Tambang Berdasarkan Rencana Produksi Overburden*. Jurusan Teknik Pertambangan. Universitas Palangka Raya. Kalimantan Tengah..

Wigroho, H.Y., 1992. *Alat-Alat Berat*. Universitas Atmajaya Yogyakarta.