

# Kajian Teknis *Loading* dan *Hauling* Produksi *Overburden* pada Tambang Terbuka PT. Allied Indo Coal Jaya, Parambahan, Sawahlunto

Yosi Fermila Zarly<sup>1\*</sup>, and Tamrin Kasim<sup>1\*\*</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang

\*yosifemilazarly@gmail.com

\*\*tamrinkasim@gmail.com

**Abstract.** PT. Allied Indo Coal Jaya is one of the mining companies located in the Parambahan area, sawahlunto. In coal mining activities, PT. Allied Indo Coal Jaya uses open pit mining methods. PT. Allied Indo Coal Jaya targets overburden production for the eastern central pit at 35,000.00 bcm/month. Mining process for overburden material using mechanical equipment 1 komatsu pc 300-8 excavator unit with 3 hino fm 260 dump trucks from the loading point to a disposal distance of 750 meters. The problem that occurs is that the production of loading equipment and transportation equipment has not been fulfilled so that the production target has not been reached. Not achieving production due to the amount of work time wasted due to work barriers, both avoidable and avoidable obstacles. With these constraints, it will reduce the effective working time causing low work efficiency. Efforts to increase production can be done by increasing effective working time, available working time and increasing the number of transportation equipment to become four dump truck hino fm 260 units with production from 23.351,78 bcm / month to 36.571,82 bcm / month With the improvement of effective working hours and increased production from the increasing number of transportation equipment, the production target is achieved. To be able to achieve the production target, it is better to monitor the work time that has been set in order to prevent obstacles that occur during work and the need to calculate the standard time barriers, so as to facilitate control.

**Keywords:** Overburden, work efficiency, effective working hours.

## 1. Pendahuluan

PT. Allied Indo Coal Jaya merupakan salah satu perusahaan dalam bidang pertambangan yang berlokasi di daerah Parambahan, sawahlunto. Dalam kegiatan penambangan batubara, PT. Allied Indo Coal Jaya menggunakan metode penambangan *open pit* (tambang terbuka) dengan pengoperasian peralatan mekanis seperti *excavator* untuk pemuatan dengan *dump truck* untuk pengangkutan.

Pengupasan lapisan tanah penutup (*overburden*) merupakan salah satu kegiatan yang sangat mempengaruhi dalam kegiatan penambangan, semakin tinggi produktivitas dan jam kerja pada kegiatan pengupasan *overburden* maka produksi akan semakin

tinggi. Sesuai dengan rencana perusahaan untuk meningkatkan produksi setiap tahun. Perlu dilakukan kajian teknis dari alat gali-muat, *Excavator Komatsu PC 300-8* dan alat angkut, *Dump Truck Hino FM 260*.

Dalam kegiatan pengupasan lapisan tanah penutup (*overburden*) PT. Allied Indo Coal Jaya menggunakan rangkaian kerja alat gali-muat, *Excavator Komatsu PC 300-8* dan alat angkut, *Dump Truck Hino FM 260* untuk memindahkan material dari *loading point* menuju *disposal*. Pada penelitian ini hanya terbatas pada kombinasi alat tersebut untuk mencapai target produksi dengan sasaran 35.000,00 bcm/bulan, namun diketahui sasaran produksi aktual *overburden* di lapangan saat ini sebesar 23.351,78 bcm/bulan, sehingga masih terdapat 11.649,00 bcm/bulan yang belum terealisasikan.

Untuk mencapai target produksi perlu menghitung tingkat kinerja dari alat gali-muat dan alat angkut, dimulai dari skill operator, ketersediaan alat, metode *loading* yang diterapkan, material *loading* dan lingkungan yang termasuk dalam faktor yang mempengaruhi pencapaian target produksi. Pada pengamatan di lapangan skill operator belum dapat mencapai target yang ditetapkan sebagaimana ditemukan banyak waktu yang terbuang di lapangan yang akan mempengaruhi jam efektif alat.

Saat ini efisiensi kerja alat gali-muat, *Excavator Komatsu PC 300-8* dan alat angkut, *Dump Truck Hino FM 260* masih rendah dimana efisiensi kerja alat muat 70% dan efisiensi kerja alat angkut 65%. Hal ini dapat ditingkatkan dengan cara mengurangi hambatan-hambatan yang terjadi di lapangan, dengan mengurangi hambatan-hambatan yang dapat diperbaiki maka hal ini dapat meningkatkan efisiensi kerja dan diharapkan alat mekanis yang bekerja mampu mencapai target produksi yang telah direncanakan.

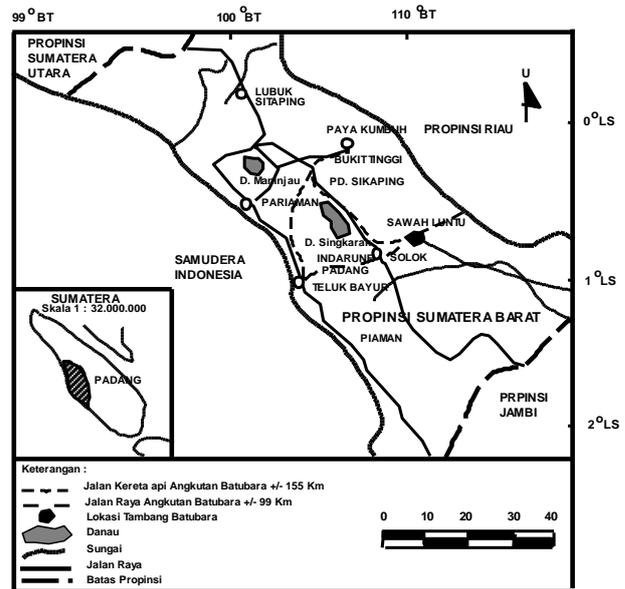
Sehubungan dengan hal tersebut maka perlu dilakukan kajian teknis terhadap alat gali-muat dan alat angkut yang bekerja pada kegiatan produksi *overburden* untuk mencapai produksi *overburden* yang telah direncanakan. namun dalam perhitungan kajian teknis *loading* dan *hauling* pada penelitian ini penulis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

Dengan mempertimbangkan beberapa alasan di atas maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **Kajian Teknis Loading dan Hauling Produksi Overburden pada Tambang Terbuka PT. Allied Indo Coal Jaya, Parambahan, Sawahlunto.**

## 2. Lokasi Penelitian

Lokasi penambangan PT. Allied Indo Coal Jaya Parambahan yang dijadikan sebagai daerah penelitian adalah *pit Central*. Lokasi *pit Central* merupakan salah satu lokasi tambang PT. Allied Indo Coal Jaya yang saat ini sedang dan telah beroperasi sejak tahun 1987. Lokasi Parambahan ini secara administratif terletak di Desa Salak, Kecamatan Talawi, Kota Sawahlunto, Sumatera Barat.

Untuk menuju ke lokasi penelitian dapat ditempuh dengan jalur darat dari kota Padang yang berjarak sekitar 90 km melalui jalan pesisir pantai Padang, jika melalui pelabuhan Teluk Bayur sekitar 7 km ke arah selatan. Terdapat juga jalur kereta api sepanjang 155 km yang menghubungkan Sawahlunto ke Teluk Bayur melalui Solok dan Singkarak. PKP2B Parambahan sebesar 844 Ha terletak sekitar 12 km arah timur laut dari wilayah konsesi pertambangan Ombilin. Adapun peta lokasi bisa dilihat pada gambar 1 di bawah ini:



Gambar 1. Peta PKP2B PT. Allied Indo Coal Jaya

## 3. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan April 2017– Mei 2017. Lokasi penelitian ini terletak di Desa Salak, Kecamatan Talawi, Kota Sawahlunto, Sumatera Barat.

### 3.1. Jenis Penelitian

Menurut tujuannya penelitian ini termasuk jenis penelitian terapan. Penelitian terapan (*applied research*) adalah penelitian yang diarahkan untuk mendapatkan informasi yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah. Penelitian ini termasuk penelitian deskriptif kuantitatif. Penelitian deskriptif adalah penelitian yang dimaksudkan untuk mengumpulkan informasi mengenai status suatu gejala yang ada, yaitu keadaan gejala menurut apa adanya pada saat penelitian dilakukan. Penelitian deskriptif menilai sifat dari kondisi-kondisi yang tampak, tujuan penelitian dibatasi untuk menggambarkan karakteristik sesuatu sebagaimana mestinya. Sedangkan penelitian kuantitatif adalah penelitian dengan data yang berbentuk angka atau data kualitatif yang diangkakan<sup>[1]</sup>.

Penelitian terapan lebih menekankan pada penerapan ilmu, aplikasi ilmu, ataupun penggunaan ilmu untuk keperluan tertentu. Penelitian terapan merupakan suatu kegiatan yang sistematis dan logis dalam rangka menemukan sesuatu yang baru atau aplikasi baru dari penelitian yang telah pernah dilakukan selama ini<sup>[2]</sup>.

Dalam melaksanakan penelitian ini terdapat dua data yang akan di diambil yaitu data primer dan data sekunder, untuk perhitungan data primer didapat langsung pada saat dilapangan seperti data yang mencakup produktivitas alat ( *cycle time* alat gali-muat dan alat angkut, data *fill factor*, *swell factor*, pengisian *bucket*, *match factor* ), geomteri jalan angkut dan jam kerja. Data sekunder juga dimasukkan dalam penelitian ini seperti spesifikasi alat muat dan alat angkut, peta lokasi, data curah hujan, pemakaian bahan bakar dan lainnya yang didapat dari perusahaan.

### 3.2. Teknik Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data dimulai dengan studi literatur yaitu mencari bahan-bahan pustaka yang dipakai untuk menghimpun data-data atau sumber-sumber yang berhubungan dengan topik yang diangkat dalam suatu penelitian<sup>[3]</sup>.

Selanjutnya orientasi lapangan dengan melakukan peninjauan langsung ke lapangan dan untuk mengamati langsung kondisi daerah yang akan dilakukan penelitian serta dapat mengangkat permasalahan yang ada untuk dijadikan topik dalam suatu penelitian. Adapun secara rinci tahapan penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

#### 3.2.1. Tahapan Pendahuluan

Tahapan ini meliputi persiapan penelitian sebelum kegiatan lapangan yang meliputi:

1. Persiapan administrasi dan pengurusan surat-surat izin di kampus dan perusahaan.
2. Konsultasi dengan pembimbing.
3. Persiapan materi berupa pengumpulan data studi *literature* serta aspek-aspek pendukung lainnya.

#### 3.2.2. Tahapan Studi Literature

Tahapan ini dilakukan dengan mempelajari bahan-bahan pustaka yang menunjang, diperoleh dari instansi yang terkait, buku-buku, jurnal yang berhubungan dengan penelitian dan laporan yang relevan<sup>[4]</sup>.

#### 3.2.3. Tahapan Pengamatan Lapangan

Adapun kegiatan yang dilakukan pada tahapan ini adalah sebagai berikut:

##### 1. Orientasi Lapangan

Kegiatan orientasi lapangan bertujuan untuk mengamati keadaan sebenarnya di lapangan. Tahap ini bertujuan untuk mengetahui permasalahan-permasalahan yang ada di lapangan sehingga didapatkan gambaran yang harus dilakukan dalam pengambilan data.

##### 2. Pengambilan data lapangan

Tahapan ini bertujuan untuk mengumpulkan data-data yang dibutuhkan dalam penelitian. Adapun data-data tersebut adalah:

###### a. Data Primer

Data primer merupakan data yang dikumpulkan dengan melakukan pengamatan secara langsung di lapangan, pengamatan dilakukan dengan cara peninjauan lapangan untuk melakukan pengamatan langsung terhadap semua kegiatan di daerah yang akan diteliti<sup>[5]</sup>.

##### 1) *Cycle Time* Alat Gali-muat, *Excavator Komatsu PC 300-8*

Perhitungan data diambil pada saat di lapangan, untuk pengambilan data *cycle time* alat gali-muat penulis menyiapkan peralatan seperti HP Nokia untuk stopwatch dan buku tulis beserta pena, hal pertama dilakukan dalam perhitungan, penulis harus menaiki *Excavator Komatsu PC 300-8* kemudian menghitung masing-masing waktu dari awal dimulai kegiatan *Excavator Komatsu PC 300-8* di *loading point* untuk produksi *overburden* yaitu pada saat menggali, *swing* dengan muatan, menumpahkan dan kembali ke *swing* kosong. Catatan waktu yang dihitung akan ditulis kedalam buku yang telah disiapkan sebanyak sepuluh kali.

##### 2) *Cycle time* Alat Angkut, *Dump Truck Hino FM 260*

Pada perhitungan *cycle time* alat angkut di PT. Allied Indo Coal Jaya dimulai pada saat waktu *dump truck* memuat, mengangkut, *manuver* tumpah, tumpah kembali kosong, *manuver* kosong. Data-data tersebut diambil sebanyak 10 kali untuk mendapatkan hasil yang lebih optimal.

##### 3) Geometri Jalan

Kondisi jalan angkut menjadi hal penting dalam pencapaian target produksi. Kondisi jalan yang buruk akan menyebabkan *cycle time* alat angkut lebih lama sehingga berdampak pada produksi yang tidak optimal<sup>[6]</sup>. Perhitungan geometri jalan angkut untuk mengetahui lebar jalan minimum, lebar jalan pada tikungan, keadaan material jalan atau permukaan jalan, hal-hal yang dapat mengakibatkan rendahnya produksi yang didapatkan. Perhitungan yang diambil adalah lebar jalan angkut, jarak jalan angkut, lebar jalan pada tikungan dan *grade* jalan.

##### 4) Jumlah Pengisian *Bucket*

Perhitungan pengisian *bucket* dapat dihitung dengan mengamati berapa banyak pengisian yang dilakukan *Excavator Komatsu PC 300-8* pada *Dump Truck Hino FM 260* untuk pengisian satu unit (banyak *swing*).

##### 5) Hambatan Waktu Kerja Efektif

Hambatan yang dapat ditekan: untuk perhitungan hambatan yang dapat ditekan data yang diambil adalah data hambatan yang bisa diperkecil waktu terjadinya untuk bisa dijadikan solusi dalam permasalahan dalam mencapai target produksi. Hambatan yang dapat ditekan lama waktunya yaitu: berhenti bekerja lebih awal, istirahat terlalu lama, keperluan operator dan terlambat awal pekerjaan.

Hambatan yang tidak dapat ditekan: untuk perhitungan hambatan yang tidak dapat ditekan, pengambilan data dapat dikelompokkan pada perhitungan data curah hujan dan pengeringan jalan perbaikan *formt*, kerusakan alat (*break down*), pemeriksaan harian,

pengisian bahan bakar. Hambatan yang tidak dapat ditekan ini maksudnya adalah hambatan yang tidak dapat di kurangi waktunya.

Dari hambatan-hambatan ini, akan didapat data efisiensi kerja dari alat gali-muat, *Excavator Komatsu PC 300-8* dan alat angkut *Dump Truck Hino FM 260*.

#### 6) Match Factor

*Match factor* dihitung untuk mengetahui apakah alat gali-muat dan alat angkut telah bekerja 100%. Data yang dibutuhkan adalah data *cycle time* alat gali-muat dan alat angkut, berapa banyak unit yang digunakan dan berapa banyak pengisian *bucket*. Dalam perhitungan data *match factor* akan dapat mengetahui berapa jumlah kebutuhan alat angkut yang ideal.

#### b. Data Sekunder

Data yang diperoleh dari arsip, meliputi:

- 1) Peta lokasi,
- 2) Spesifikasi alat muat dan alat angkut,
- 3) keadaan topografi daerah penelitian, dan
- 4) data curah hujan dan lain sebagainya.

#### 3. Tahapan Perhitungan Matematis Berdasarkan Teori.

Merupakan perubahan dari data mentah yang diambil dari lapangan, disusun dengan urutan, ditabulasi, kemudian dihitung nilai-nilai yang diperlukan seperti rata-rata dan hasilnya nanti akan digunakan sebagai masukan-masukan dalam perhitungan selanjutnya seperti rumus-rumus produksi.

#### a. Perhitungan Data Curah Hujan Perbulan.

Perhitungan curah hujan dalam menentukan hari kerja rata-rata alat mekanis perbulan, dimana rata-rata jam hujan perbulan yang benar-benar tidak dapat digunakan untuk beroperasi alat mekanis. Sehingga asumsi yang digunakan untuk koreksi waktu kerja dalam sebulan adalah rata-rata hari yang benar-benar tidak dapat digunakan untuk kegiatan operasi penambangan.

#### b. Perhitungan Produktivitas dari Alat Muat dan Alat Angkut

Dalam perhitungan produktivitas alat mekanis memerlukan data waktu edar, faktor *bucket* dan beberapa parameter lainnya yang terdapat pada bagian data study literatur. Sehingga hasil akhir perhitungannya akan didapatkan nilai produktivitas aktual dari alat mekanis. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi produktivitas alat adalah hambatan kerja, kondisi kerja dan keserasian kerja alat gali-muat dan alat angkut<sup>[7]</sup>.

#### c. Menghitung Waktu Efisiensi Kerja Alat Gali-muat, *Excavator Komatsu PC 300-8* dan alat angkut *Dump Truck Hino FM 260*.

Dalam perhitungan waktu kerja efektif alat gali-muat dan alat angkut dibutuhkan perhitungan dari jam kerja yang tersedia dikurangi dengan waktu hambatan yang terjadi pada alat tersebut. Tujuan dari perhitungan waktu efisiensi kerja untuk mendapatkan perbandingan waktu kerja efektif dengan waktu kerja yang tersedia.

#### d. Menghitung Hambatan-hambatan Jam Kerja Efektif Alat Muat *Excavator Komatsu PC 300-8* dan Alat Angkut *Dump Truck Hino FM 260*

Dalam perhitungan hambatan-hambatan yang terjadi pada unit di lapangan bertujuan untuk menentukan jam *breakdown hour*, *repair hour* dan *work hour* sehingga hambatan-hambatan yang didapat bisa dibagi kepada hambatan yang bisa ditekan dengan hambatan yang tidak dapat ditekan. Dalam hal ini hambatan tersebut dapat ditekan sesuai dengan keadaan di lapangan sehingga dapat meningkatkan waktu kerja unit tersebut dan meningkatkan produksi.

#### e. Menghitung Geometri Jalan Angkut

Keadaan suatu jalan angkut berpengaruh dalam menunjang aktifitas produksi terutama mempengaruhi waktu edar dari alat angkut. Sehingga dapat diketahui tingkat keamanan jalan angkut yang dilalui unit untuk beroperasi dalam memenuhi tingkat kinerja mencapai target produksi.

#### f. Menghitung Ketersediaan Alat Muat, *Excavator Komatsu PC 300-8* dan Alat Angkut, *Dump Truck Hino FM 260*.

Dalam perhitungan ketersediaan alat mekanis memerlukan data waktu kerja alat, waktu perbaikan dan waktu *standby* alat dari data-data tersebut akan dihitung nilai *mechanical availability* (MA), *physical availability* (PA), *use of availability* (UA), *effective of utilization* (EU) dari alat. Dimana MA, PA, UA dan EU merupakan faktor penilaian dari ketersediaan alat. Sehingga hasil akhir perhitungan akan diketahui kondisi dari alat mekanis.

#### g. Menghitung produktivitas ideal dari alat muat, *Excavator Komatsu PC 300-8* dan alat angkut, *Dump Truck Hino FM 260*.

Dalam perhitungan produktivitas ideal akan menggunakan beberapa data dari peralatan yang dijadikan simulasi untuk pemecahan masalah. Dengan demikian akan didapat beberapa data baru yang pengolahannya realtif sama pada perhitungan sebelumnya.

#### 3.2.4. Tahapan Analisa Data

Dari rumusan-rumusan yang telah didapatkan akan dilakukan analisa untuk menemukan jawaban atas pertanyaan perihal rumusan dan hal-hal yang diperoleh

dalam penelitian. Dimana pada tahapan ini akan menganalisis hasil dari perhitungan apakah sudah mendukung atau belum dalam mencapai target produksi yang ditetapkan perusahaan.

### 3.2.5. Kesimpulan

Setelah penghitungan dan pengolahan data kemudian dilakukan pengambilan suatu kesimpulan tentang hasil penyelidikan atau penelitian yang telah dilakukan. Dalam kesimpulan ini akan menjawab tujuan dari dilakukannya penelitian ini.

## 3.3. Teknis Analisis Data

Teknis analisis data adalah teknis yang dibutuhkan untuk mengolah data yang telah dikumpulkan untuk kebutuhan penelitian agar mendapat suatu kesimpulan. Berikut tahapan untuk analisis data dan pengolahan data, yaitu

### 3.3.1. Produktivitas alat muat, *Excavator Komatsu PC 300-8* dan alat angkut, *Dump Truck Hino FM 260*

Nilai produktivitas aktual dari alat muat dan alat angkut didapatkan dari perhitungan menggunakan rumus dan persamaan, sejumlah nilai yang didapatkan akan melihat kondisi kerja dari alat muat dan alat angkut apakah sudah sesuai dengan target produksi perusahaan atau belum, perhitungan menggunakan data-data dari lapangan. Komponen-komponen yang dihitung adalah *swell factor*, *fill factor*, efisiensi kerja, *cycle time* alat gali-muat dan alat angkut dan kapasitas *bucket*.

### 3.3.2. Kinerja dari alat muat, *Excavator Komatsu PC 300-8*

Kinerja dari alat muat, *Excavator Komatsu PC 300-8* akan dianalisis dari nilai MA, UA, PA dan EU yang didapat dari data ketersediaan alat muat pada laporan bulan april 2017 di PT. Allied Indo Coal Jaya. Dimana data data tersebut tergolong data sekunder sejumlah nilainya dalam bentuk persentasi. Besaran nilai persentasi menggambarkan ketersediaan dan bagaimana kondisi dari alat muat tersebut selama penelitian dilakukan.

### 3.3.3. Kinerja dari alat angkut, *Dump Truck Hino FM 260*

Kinerja dari alat angkut *Dump Truck Hino FM 260* akan dianalisis dari nilai MA, UA, PA dan EU yang didapat dari data ketersediaan alat muat pada laporan bulan april 2017 di PT. Allied Indo Coal Jaya. Dimana data data tersebut tergolong data sekunder dimana sejumlah nilainya dalam bentuk persentasi. Besaran nilai persentasi menggambarkan ketersediaan dan bagaimana kondisi dari alat angkut tersebut selama penelitian dilakukan.

### 3.3.4. Produktivitas ideal alat angkut, *Excavator Komatsu PC 300-8* dan alat angkut, *Dump Truck Hino FM 260*

Produksi sudah dikatakan ideal jika jumlah umpan yang masuk sama jumlahnya dengan produk yang dihasilkan. Namun untuk mencapainya tentu juga disesuaikan dengan target perusahaan. Dalam rangka untuk mencapai produksi yang ideal maka akan dilakukan beberapa simulasi, baik perbaikan atau pergantian.

## 4. Hasil dan Pembahasan

### 4.1. Data-Data Aktual

Produksi alat mekanis selain dipengaruhi oleh kondisi fisik dan mekanisnya, juga di pengaruhi oleh keadaan tempat kerja alat tersebut digunakan. Untuk mengetahui produksi alat gali-muat dan alat angkut maka perlu di lakukan perhitungan terhadap faktor faktor yang mempengaruhinya, bagaimana tingkat kinerja alat tersebut.

#### 4.1.1. Waktu Edar

Pengamatan waktu edar dilakukan untuk menentukan kemampuan produksi alat. Waktu edar dari setiap alat mekanis akan berbeda-beda, semakin kecil waktu edar dari suatu alat maka semakin besar produksi dari alat tersebut dan sebaliknya. Pengamatan dilakukan dengan mengukur waktu dari pola gerak alat mekanis yang terdiri dari serangkaian pekerjaan.

Dari Pengukuran dan pengamatan di lapangan didapat waktu edar untuk alat gali-muat, *Excavator Komatsu PC 300-8* sebesar 0,35 menit dan waktu edar untuk alat angkut, *dump truck Hino FM 260* sebesar 6.4 menit. Untuk nilai *cycle time* 6.4 menit oleh *Dump Truck Hino FM 260* dilihat dari keadaan jalan tergolong lancar dan kering menuju area *disposal*.

#### 4.1.2. Waktu Kerja Efektif

Dalam satu bulan jumlah hari kerja adalah 30-31 hari namun untuk jam kerja yang berlaku diperusahaan adalah 8 jam perhari yaitu dimulai dari jam 08:00 Wib sampai 17:00 Wib. Jam kerja di PT. Allied Indo Coal Jaya terdapat satu *shift* kerja dalam satu hari dengan waktu 8 jam kerja seperti yang terlihat pada Table 1 dibawah ini.

**Tabel 1.** Jam kerja PT. Allied Indo Coal Jaya

Hari	Waktu Kerja	Total Waktu
Senin	08:00 - 12:00	8
	13:00 - 17:00	
Selasa	08:00 - 12:00	8
	13:00 - 17:00	
Rabu	08:00 - 12:00	8
	13:00 - 17:00	
Kamis	08:00 - 12:00	8
	13:00 - 17:00	
Jumat	08:00 - 11:30	7
	13:30 - 17:00	
Sabtu	08:00 - 12:00	8
	13:00 - 17:00	
Minggu	08:00 - 12:00	8
	13:00 - 17:00	
Jumlah Jam Kerja Dalam Seminggu		55

Dari tabel diatas jumlah jam kerja rata-rata perhari adalah:

$$\begin{aligned} \text{Jam kerja rata-rata} &= \frac{55 \text{ Jam/ Minggu}}{7 \text{ Hari jam/hari}} \\ &= 7,857 \text{ Jam/ Hari} \\ &= 471,5 \text{ Menit/ Hari} \end{aligned}$$

Penilaian terhadap pelaksanaan suatu pekerjaan yang merupakan perbandingan waktu kerja efektif dengan waktu kerja tersedia. Hari kerja efektif dalam sebulan adalah hari efektif yang diperoleh dari :

$$\begin{aligned} \text{Jumlah hari dalam setahun(A)} &= 365 \text{ hari/tahun} \\ \text{Jumlah hari hujan sebulan (B)} &= 2 \text{ hari/bulan} \times 12 \text{ bulan} \\ &= 24 \text{ hari/tahun} \\ \text{Jumlah hari perawatan (C)} &= 5 \text{ jam/bulan} \\ &= 5 \text{ jam/bulan} / 24 \text{ jam/hari} \\ &= 0,2 \text{ hari/bulan} \times 12 \text{ bulan} \\ &= 2 \text{ hari/tahun} \\ \text{Jumlah hari libur Lebaran (D)} &= 7 \text{ Hari/ Tahun} \\ \text{Hari kerja efektif/bulan} &= A - ( B + C + D ) \\ &= 365 - ( 24 + 2+7) \text{ hari/tahun} \\ &= 332 \text{ hari/tahun} \\ &= (332 \text{ hari/tahun}) / 12 \text{ bulan} \\ &= 28 \text{ hari/bulan} \end{aligned}$$

Pada kenyataannya di lapangan waktu kerja yang disediakan tidak dapat digunakan sepenuhnya karena adanya hambatan hambatan baik yang dapat dihindari maupun hambatan yang tidak dapat dihindari.

**Tabel 2.** Hambatan Kerja Alat Muat dan Alat Angkut

Hambatan	Excavator PC 300-8 (menit/hari)	Dump Truck Hino (menit/hari)
1. Hambatan yang Dapat Ditekan:		
*Berhenti Bekerja Lebih Awal	17	22
*Istirahat Terlalu Lama	25	25
*Keperluan Operator	10	15
* Terlambat Awal	31	33
Total	83	95
2. Hambatan yang tidak dapat ditekan		
*Hujan dan Pengeringan Jalan	20	20
*Perbaikan Front	8	8
*Kerusakan Alat (Break Down)	21	25
*Pemeriksaan Harian oleh Operator 10	10	10
*Pengisian Bahan Bakar	-	10
Total	59	73

**Tabel 3.** Efisiensi Kerja Aktual di Lapangan

Alat mekanis	Waktu kerja efektif	Efisiensi kerja
Excavator komatsu PC 300-8	5,5 Jam/ Hari	70%
Dump Truck Hino Fm 260	5,1 Jam/ Hari	65%

#### 4.1.3. Faktor Pengembang

Faktor pengembangan material (*Swell Factor*) merupakan faktor yang menunjukkan perubahan volume, akan tetapi berat material tetap sama<sup>[8]</sup>. Berdasarkan data dari perusahaan faktor pengembang yang digunakan adalah sebesar 79%. Dapat dilihat pada Tabel 4 di bawah ini:

**Tabel 4.** Swell Factor

No	Material	Wheight				Swell Factor
		Loose		Bank		
		Kg/m <sup>3</sup>	lb/yd <sup>3</sup>	Kg/m <sup>3</sup>	lb/yd <sup>3</sup>	
1	Basalt	1960	3300	2970	5000	0.66
2	Bauxite, Kaolin	1420	2400	1900	3200	0.75
3	Caliche	1250	2100	2260	3800	0.55
4	Carnotite, Uranium ore	1630	2750	2200	3700	0.74
5	Cinders	560	950	860	1450	0.65
6	Caly - Natural bed	1660	2800	2020	3400	0.82
7	Clay & Gravel - Dry	1420	2400	1660	2800	0.86
8	- Wet	1540	2600	1840	3100	0.84
9	Coal - Anthracit, Raw	1190	200	1600	2700	0.74
10	- Ash, Bituminous coal	590	1000	740	1250	
11	Bituminous, raw	950	1600	1280	2150	0.74
12	Earth - Dry packed	1510	2550	1900	3200	0.79
13	- Wet excavated	1600	2700	2020	3400	0.79
14	- Loam	1250	2100	1540	2600	0.81
15	Granite - Broken	1660	2800	2730	4600	0.61
16	Gravel - Pitrun	1930	3250	2170	3650	0.89
17	- Dry	1510	2550	1690	2850	0.89
18	- Dry 6-50 mm (1/4"-2")	1690	2850	1900	3200	0.89
19	- Wet 6-50 mm (1/4"-2")	2020	3400	2260	3800	0.89
20	Gypsum - Broken	1810	3050	3170	5350	0.57
21	- Crushed	1600	2700	2790	4700	0.57
22	Hematite, iron ore, high grade	2130	4700	2515	5550	0.85
23	Limestone - Broken	1540	2600	2610	4400	0.59
24	- Crushed	1540	2600			
25	Magnetite, iron ore	2790	4700	3260	5500	0.86
26	Pyrite, iron ore	2580	4350	3030	5100	0.85
27	Sand - Dry, loose	1420	2400	1600	2700	0.89
28	- Damp	1690	2850	1900	3200	0.89
29	- Wet	1840	3100	2080	3500	0.88
30	Sand & Clay - Loose	1600	2700	2020	3400	0.79
31	- Compacted	2400	4050			
32	sand & Gravel - Dry	1720	2900	1930	3250	0.89
33	- Wet	2020	3400	2230	3750	0.91
34	Sandstone	1510	2550	2520	4250	0.60
35	Shale	1250	2100	1660	2800	0.75
36	Slag - Broken	1750	2950	2940	4950	0.60
37	Stone - Crushed	1600	2700	2670	4500	0.60
38	Taconite	1765	3900	2530	5650	0.70
39	Top soil	950	1600	1370	2300	0.69

#### 4.1.4. Faktor Pengisian *Bucket*

Kapasitas *bucket* merupakan kemampuan isi *bucket* terhadap material galian. Sedangkan faktor yang menunjukkan banyaknya material galian pada *bucket* yang didasarkan atas jenis dan kekerasan material galian (*Bucket Fill Factor*)<sup>[9]</sup>. Berdasarkan perhitungan yang dilakukan terhadap volume nyata *bucket*, maka besarnya faktor pengisian *bucket* untuk alat gali muat, *Excavator PC 300-8* sebesar 0.98 pada Tabel 5 di bawah ini:

**Tabel. 5** *Fill Factor*

No	<i>Bucket Teoritis</i>	<i>Swing</i>	Kapasitas Bak BCM	Kapasitas <i>Bucket Excavator PC 300-8</i>	Bak Tensi
1	1,6	5	8	1,4	8
2	1,6	5	8	1,4	8
3	1,5	5	8	1,4	7,5
4	1,6	5	8	1,4	8
5	1,8	5	8	1,4	9
6	1,6	5	8	1,4	8
7	1,5	5	8	1,4	7,5
8	1,6	5	8	1,4	8
9	1,5	5	8	1,4	7,5
10	1,6	5	8	1,4	8
11	1,6	5	8	1,4	8
12	1,7	5	8	1,4	8,5
13	1,8	5	8	1,4	9
14	1,6	5	8	1,4	8
15	1,8	5	8	1,4	9
16	1,8	5	8	1,4	9
17	1,6	5	8	1,4	8
18	1,6	5	8	1,4	8
19	1,7	5	8	1,4	8,5
20	1,7	5	8	1,4	8,5
21	1,6	5	8	1,4	8
22	1,8	5	8	1,4	9
23	1,6	5	8	1,4	8
24	1,8	5	8	1,4	9
25	1,7	5	8	1,4	8,5
26	1,6	5	8	1,4	8
27	1,8	5	8	1,4	9
28	1,6	5	8	1,4	8
29	1,7	5	8	1,4	8,5
30	1,6	5	8	1,4	8
Rata-rata					248
Jumlah					8,2

#### 4.1.5. Produksi Aktual Alat Gali-muat dan Alat Angkut

Untuk melakukan pengupasan lapisan tanah penutup, perusahaan menggunakan satu alat muat yaitu *Excavator Komatsu PC 300-8* dengan 4 unit *Dump Truck Hino FM 260*. Besarnya produksi dari masing-masing alat muat dan alat angkut dapat dilihat pada lampiran J. Jadi total produksi dari keseluruhan alat mekanis yang bekerja dapat dilihat pada Tabel 6 dibawah ini:

**Tabel 6.** Produksi Alat Muat dan Alat Angkut

Produksi Alat Muat Saat Ini Sebelum Mencapai Target		
1 Unit <i>Excavator Komatsu PC 300-8</i>	Produksi BCM/ Jam	Produksi BCM/ Bulan
<i>Excavator PC 300-8</i>	130,06 BCM/ Jam	28.631,91 BCM/ Jam
<i>Dump Truck Hino</i> 3 Unit	99,073 BCM/jam	21.795,75 BCM/Bulan

#### 4.1.6. Keserasian Kerja Alat

Untuk mengetahui keserasian kerja alat gali-muat dengan alat angkut, maka dapat diketahui dengan menggunakan rumus *match factor* yaitu<sup>[10]</sup> :

$$MF = \frac{na \times CTm}{nm \times CTA} \quad (1)$$

Berdasarkan data hasil pengamatan diketahui jumlah alat angkut (*na*) sebanyak 3 unit, waktu edar alat muat selama 1,75 menit, jumlah alat muat sebanyak 1 unit dan waktu edar alat angkut selama 6,4 menit, maka besarnya faktor keserasian kerja alat gali-muat dan alat angkut dapat dihitung untuk masing-masing *front* sebagai berikut:

$$\begin{aligned} Match\ Factor\ (MF) &= \frac{na \times CTm}{nm \times CTA} \\ &= \frac{3 \times 1,75}{1 \times 6,4} \\ &= 0,82\% \end{aligned}$$

$MF < 1$ , artinya alat gali-muat bekerja kurang dari 100 % sedang alat angkut bekerja 100 %, sehingga terdapat waktu tunggu bagi alat gali-muat sebagai berikut:

$$\begin{aligned} WTm &= \frac{nm \times CTA}{na} - CTm \\ &= \frac{1\ unit \times 6,4\ menit}{3\ unit} - 1,75\ menit \\ &= 0,38\ menit \end{aligned}$$

## 4.2. Analisis Data

Dalam rangka peningkatan produksi lapisan tanah penutup, maka perlu dilakukan kajian teknis tentang alat gali-muat dan alat angkut pada kegiatan penambangan pada saat ini. Upaya ini dilakukan dengan melakukan pengamatan secara langsung dilapangan mengenai factor-faktor yang berpengaruh terhadap kemampuan produksi alat mekanis. Peningkatan produksi alat muat dan alat angkut dapat dilakukan dengan berbagai cara, antara lain dengan melakukan peningkatan waktu kerja efektif dan penambahan jumlah alat angkut.

### 4.2.1. Sasaran Produksi

Sasaran produksi yang direncanakan oleh perusahaan sebesar 35.000,00 bcm/bulan. Berdasarkan hasil perhitungan, produksi pengupasan lapisan tanah penutup saat ini untuk kombinasi 1 unit alat muat, *Excavator Komatsu PC 300-8* dan 3 unit alat angkut *Dump Truck Hino FM 260* adalah sebesar 23.351,78 Bcm/bulan. Kekurangan tersebut disebabkan efisiensi waktu kerja yang kurang optimal, kesediaan dan keserasian kerja alat yang belum baik maupun jumlah alat yang kurang. Sehingga perlu dilakukan perbaikan-perbaikan agar target produksi dapat tercapai.

### 4.2.2. Keadaan Jalan Angkut

Keadaan suatu jalan angkut sangat berpengaruh dalam menunjang aktifitas produksi terutama mempengaruhi waktu edar dari alat angkut<sup>[11]</sup>. Dari pengukuran di lapangan, jalan angkut yang ada dengan lebar 11 meter

pada keadaan lurus dan 13 meter pada kondisi tikungan. Secara teori apabila jalan angkut dibuat 2 jalur maka lebar jalan angkut pada jalan lurus sebesar 9 meter dan 10 meter pada kondisi tikungan. Keadaan jalan angkut yang berjarak 750 meter ke disposal masih dalam kategori aman dan tidak terlalu berpengaruh dalam produksi.

#### 4.2.3. Kondisi Front Kerja

Kondisi front kerja terutama *loading point* dipengaruhi oleh penyebaran dari batubara. Kondisi batubara yang ada di lapangan memiliki kemiringan yang *relative* tegak. Kondisi tersebut membuat perusahaan membentuk banyak pit (*multi pit*), desain penambangan akan menyesuaikan dengan penyebaran batubara dan mengikuti rencana stripping ratio. Karena multi pit, lokasi penambangan menjadi *relative* sempit, sehingga pada saat *finishing* pit alat muat dan alat angkut tidak bekerja secara efektif seperti manuver alat angkut yang jauh maupun alat muat yang tidak leluasa bekerja<sup>[12]</sup>.



Gambar 2. Lokasi Loading Point



Gambar 3. Pola Muat Top Loading dan Pemuatan Single Back Up

#### 4.2.4. Upaya Peningkatan Produksi

Upaya untuk meningkatkan produksi adalah dengan melakukan peningkatan waktu kerja efektif, efisiensi kerja dari alat dan kebutuhan alat.

#### 4.2.5. Peningkatan Produksi dengan Perbaikan Waktu Kerja Efektif

Produksi dari peralatan mekanis merupakan salah satu parameter yang dapat dipakai untuk menilai kinerja dari suatu alat mekanis. Salah satu faktor yang mempengaruhi produksi adalah waktu kerja efektif dari alat tersebut. Semakin besar waktu kerja efektif, maka produksi dari suatu peralatan mekanis akan semakin besar pula.

Besar kecilnya waktu kerja efektif dipengaruhi oleh hambatan-hambatan yang terjadi di lapangan, baik itu hambatan yang dapat dihindari maupun yang tidak dapat dihindari. Hambatan yang paling besar yang terjadi di lapangan adalah alat tidak bekerja karena alat mengalami kerusakan dan perbaikan, menunggu karena adanya perbaikan front kerja maupun alat tidak bekerja karena tidak adanya operator.

Pengurangan terhadap waktu tunggu alat karena perbaikan front dapat dilakukan dengan melakukan perbaikan front kerja sebelum alat bekerja di lokasi tersebut, sehingga ketika alat telah bekerja tidak ada lagi gangguan yang menyebabkan alat tidak bekerja. Sedangkan untuk pengurangan waktu tunggu alat karena tidak adanya operator dapat diantisipasi dengan menambah karyawan sebagai cadangan apabila operator tidak ada. Perawatan berkala maupun pemeriksaan setiap awal bekerja juga perlu ditingkatkan agar tidak sering terjadi kerusakan pada alat ketika alat yang sedang beroperasi. Besarnya pengurangan terhadap waktu hambatan dapat dilihat pada Tabel 7 berikut:

Tabel 7. Hambatan kerja alat muat setelah ditingkatkan waktu kerja

Hambatan	Excavator Pc 300-8 (Menit/ Hari)	Dump Truck Hino (menit/ hari)
1. Hambatan yang dapat ditekan		
*Berhenti bekerja lebih awal	5	8
*Istirahat Terlalu Lama	5	5
*Keperluan Operator	5	5
*Terdambat awal	8	8
Total	22	26
2. Hambatan yang tidak dapat ditekan		
*Hujan dan pengeringan jalan	20	20
*Perbaikan Front	8	8
*Kerusakan Alat (Break Down)	21	25
*Pemeriksaan Harian oleh Operator 10	10	10
*Pengisian Bahan Bakar	-	10
Total	59	73

#### 4.2.6. Peningkatan Efisiensi Kerja

Pengurangan terhadap waktu-waktu hambatan secara langsung akan meningkatkan efisiensi kerja dari peralatan mekanis sehingga produksi yang dihasilkan lebih besar, dapat dilihat pada Tabel 8 di bawah ini:

Tabel 8. Waktu Kerja dan Efisiensi Kerja Setelah Ditingkatkan

Kombinasi	Jam Kerja Efektif (Jam/Hari)	Efisiensi Kerja (%)
Komatsu PC 300-8 Dump truck	6,5 jam/hari	83
	6,2 jam/hari	79

#### 4.2.7. Penambahan Jumlah Alat Angkut

Untuk memenuhi target produksi selain dengan meningkatkan efisiensi kerja dari peralatan mekanis dapat juga dilakukan dengan penambahan jumlah alat angkut. Berdasarkan perhitungan keserasian kerja alat terdapat waktu tunggu alat muat, *Excavator Komatsu PC 300-8* sebesar 0.38 menit.

Alat angkut yang bekerja pada *Excavator Komatsu PC 300-8* dapat ditambahkan dari 3 unit menjadi 4 unit, dengan perhitungan sebagai berikut:

Keserasian kerja akan berubah apabila komponen-komponen didalamnya berubah. Agar keserasian kerja sama dengan 1 dan untuk memenuhi sasaran produksi maka dilakukan penambahan jumlah alat angkut. Banyaknya jumlah alat angkut yang perlu ditambahkan dapat dihitung dengan persamaan:

$$na = \frac{nm \times CTa}{CTm} = 1 \text{ unit} \times 6,4 \text{ menit} : 1,75 = 3,6 = 4 \text{ unit}$$

$$Na = 4 \text{ unit}$$

$$n = 5 \text{ (banyak pengisian untuk satu alat angkut)}$$

$$nm = 1 \text{ unit}$$

$$CTa = 6,4 \text{ menit}$$

$$CTm = 5 \times 0,35 \text{ menit} = 1,75 \text{ menit}$$

$$MF = \frac{na \times CTm}{nm \times CTa}$$

$$MF = \frac{4 \text{ unit} \times 1,75 \text{ menit}}{1 \text{ unit} \times 6,4 \text{ menit}}$$

$$= 1,09$$

#### 4.2.8. Pemenuhan Sasaran Produksi

##### 1. Produksi Aktual Alat Muat dan Alat Angkut

Dari perhitungan yang dilakukan dapat diketahui bahwa kemampuan produksi dari kombinasi alat muat, 1 unit *excavator Komatsu pc 300-8* dengan 3 unit alat angkut, *dumpt truck hino fm 260* yang bekerja pada alat muat tersebut sebesar 23.351,78 bcm/bulan. Total produksi sebesar 23.351,78 Bcm/bulan dan target produksi 35.000,00 Bcm/bulan belum tercapai.

##### 2. Produksi Alat Muat dan Alat Angkut setelah Peningkatan Waktu Kerja Efektif

Kemampuan produksi alat mekanis meningkat setelah dilakukan peningkatan waktu kerja efektif. Produksi alat gali-muat, *Excavator Komatsu PC 300-8* yang bekerja adalah 36.351,19 bcm/bulan pada alat muat, *Dumpt Truck Hino FM 260* produksi sebesar 28.586,90 Bcm/bulan, sehingga total produksi adalah 28.586,90 bcm/bulan. Namun target produksi sebesar 35.000,00 bcm/bulan belum tercapai.

##### 3. Produksi Alat Muat dan Alat Angkut setelah Peningkatan waktu kerja dan penambahan Bucket

Setelah dilakukan penambahan jumlah alat angkut, produksi alat muat yang bekerja menjadi 36.351,19

bcm/bulan dan produksi alat angkut adalah 34.057,73 Bcm/bulan sehingga total produksi menjadi 34.057,73 bcm/bulan dan target produksi belum tercapai.

##### 4. Produksi Alat Muat dan Alat Angkut setelah Peningkatan waktu kerja dan penambahan Jumlah Alat Angkut dengan Bucket 5

Setelah dilakukan penambahan jumlah alat angkut, produksi alat muat yang bekerja menjadi 36.351,19 bcm/bulan dan produksi alat angkut adalah 36.571,82 Bcm/bulan sehingga total produksi menjadi 36.571,82 bcm/bulan dan target produksi tercapai, namun dengan mf yang mendekati 1 dan ideal alat angkut yang tercapai maka cara ini yang dapat diambil untuk mengatasi tidak tercapai produksi, berikut Tabel 9 untuk produksi setelah diperbaiki waktu kerja:

**Tabel 9.** Produksi Unit setelah perbaikan waktu kerja efektif

Produksi alat muat dan angkut setelah ditingkatkan jam kerja efektif dengan bucket 5		
1 Unit excavator Komatsu PC 300-8	Produksi Bcm/ Jam	Produksi Bcm/ Bulan
dan Dump Truck Hino 3 Unit	154,22 Bcm/jam	36.351,19 Bcm/bulan
	120,41 Bcm/jam	28.586,90 Bcm/bulan
Produksi alat angkut saat ini setelah ditingkatkan jam kerja efektif dan penambahan bucket 6		
1 Unit excavator Komatsu PC 300-8	Produksi Bcm/ Jam	Produksi Bcm/ Bulan
Excavator PC 300-8	154,22 Bcm/jam	36.351,19 Bcm/bulan
Dump Truck Hino 3 Unit	144,49	34.057,73 Bcm/bulan
Produksi alat angkut setelah ditingkatkan jam kerja efektif, penambahan unit dan bucket (5)		
1 Unit excavator Komatsu PC 300-8	Produksi Bcm/ Jam	Produksi Bcm/ Bulan
Excavator PC 300-8	154,22 Bcm/jam	36.351,19 Bcm/bulan
Dump Truck Hino 4 Unit	155,56 Bcm /jam	36.571,82 Bcm/bulan

#### 4.2.8. Ketersediaan Alat

Ketersediaan alat didasarkan pada jam kerja efektif (*working hours*), waktu perbaikan (*downtime hours/repair hours*), dan waktu *standby* alat (*standby hours*)<sup>[13]</sup>. Peningkatan terhadap waktu kerja efektif diharapkan dapat meningkatkan kesediaan alat-alat mekanis. Meningkatnya kesediaan alat disebabkan berkurangnya waktu *stanby* dari alat, yang dapat dicapai dengan perbaikan terhadap hambatan – hambatan yang ada. Nilai MA dan EU digunakan untuk perhitungan produksi dari alat mekanis, sedangkan nilai PA dan UA digunakan sebagai ukuran tingkat pengelolaan (manajemen) peralatan yang digunakan dalam kegiatan produksi.

Jika kesediaan fisik lebih besar dari kesediaan mekanik, berarti alat tidak dipergunakan sesuai dengan kemampuannya. Namun hal ini tidak dapat langsung dijadikan acuan untuk memberikan penilaian apakah alat tersebut dapat dipergunakan di masa yang akan datang. Terlebih dulu dilakukan penilaian terhadap kesediaan mekanik dan kesediaan pemakaiannya. Jika kesediaan fisik sama dengan kesediaan mekanik alat berarti tidak ada waktu tunggu bagi alat, berikut Tabel 10 untuk kesediaan alat:

**Tabel 10.** Ketersediaan Alat Muat dan Alat Angkut Aktual di Lapangan

Jenis Alat	MA%	PA%	UA%	EU%
<i>Excavator Komatsu PC 300-8</i>	88%	90%	85%	76%
<i>Dump Truck Hino FM 260</i>	88%	90%	95%	85%

#### 4.2.9. Perubahan Keserasian Kerja

Penambahan jumlah alat angkut tentu akan merubah keserasian kerja yang telah ada. Keserasian kerja akan berubah apabila komponen-komponen didalamnya berubah. Agar keserasian kerja sama dengan 1 dan untuk memenuhi sasaran produksi maka dilakukan penambahan jumlah alat angkut. Banyaknya jumlah alat angkut yang perlu ditambahkan dapat dihitung dengan persamaan:

$$na = \frac{nm \times CTa}{CTm} = 1 \text{ unit} \times 8,2 \text{ menit} : 1,7 = 5,7 = 5 \text{ unit}$$

$$na = 4 \text{ unit}$$

$$nm = 1 \text{ unit}$$

$$CTa = 6,4 \text{ menit}$$

$$CTm = 5 \times 0,35 \text{ menit} = 1,75 \text{ menit}$$

$$MF = \frac{na \times CTm}{nm \times CTa}$$

$$MF = \frac{4 \text{ unit} \times 1,75 \text{ menit}}{1 \text{ unit} \times 6,4 \text{ menit}} = 1,09$$

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Kesimpulan

1. Produktivitas aktual dari kombinasi satu unit alat gali-muat, *Excavator Komatsu PC 300-8* dan tiga unit alat angkut, *Dump Truck Hino FM 260* sebesar 23.351,78 Bcm/bulan.
2. Produktivitas ideal alat gali-muat *Excavator Komatsu PC 300-8* dengan alat angkut, *Dump Truck Hino FM 260* adalah 36.571,82 Bcm/bulan.
3. Tingkat kinerja alat gali-muat, *Excavator Komatsu PC 300-8* adalah:  
Ma = 88%  
Pa = 90%  
Ua = 85%  
Eu = 76%
4. Tingkat kinerja alat muat, *Dump Truck Hino FM 260* adalah:  
Ma = 88%  
Pa = 90%  
Ua = 83%  
Eu = 75%
5. Upaya mendapatkan produktivitas ideal perlu peningkatan dilakukan dengan cara:
  - a. Peningkatan untuk efisiensi kerja dengan melakukan perbaikan terhadap hambatan alat gali-muat dan alat angkut yang mengakibatkan rendahnya jam kerja efektif, meningkat menjadi 83% untuk alat gali-muat dan 79% untuk alat angkut dengan produksi 28.586,90 Bcm/bulan, tetapi belum dapat memenuhi target produksi sebesar 35.000,00 Bcm/bulan.
  - b. Setelah peningkatan jam kerja efektif, cara selanjutnya dilakukan penambahan *Bucket* menjadi 6 *swing* untuk *Dump Truck Hino FM 260*, sehingga produksi mencapai 34.057,73

Bcm/bulan. Namun hal ini tidak mampu memenuhi target produksi.

- c. Setelah peningkatan jam kerja efektif, cara selanjutnya penambahan 1 unit *Dump Truck Hino FM 260* menjadi 4 unit *Dump Truck* akan meningkatkan produksi menjadi sebesar 36.571,82 Bcm/bulan. Sehingga target produksi dengan 35.000,00 Bcm/bulan dapat terpenuhi dengan MF 1,09

### 5.2. Saran

1. Perlu adanya pengawasan terhadap waktu kerja yang telah ditetapkan untuk mencegah hambatan-hambatan yang terjadi selama bekerja, yaitu dengan pengawasan langsung oleh foreman.
2. Melakukan perawatan secara berkala serta meningkatkan pemeriksaan alat sebelum bekerja agar mengurangi kerusakan pada saat alat beroperasi.
3. Meminimalkan waktu *standby* karena menunggu perbaikan front dengan cara merapikan front kerja yang akan dikerjakan.
4. Perlu adanya kesiapan dari tim mekanis untuk mengurangi waktu yang terbuang akibat adanya kerusakan dari alat muat dan alat angkut yang tidak terduga.

### Daftar Pustaka

- [1] Nanda, Oktafian, Sumarya. *Evaluasi Pengaruh Geometri Jalan Angkut Terhadap Produktivitas Dump Truck pada Pengangkutan Batubara dari Loading Point ke Stockpile di Site Ampelu PT. Nan Riang Kecamatan Muara Tembesi Kabupaten Batanghari Provinsi Jambi*. Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. *Jurnal Bina Tambang*, 3, 4 (2018).
- [2] Sugiyono. *Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Jakarta: Alfabeta. (2017).
- [3] A. Muri Yusuf. *Metodologi Penelitian*. Padang: UNP Press. (2013).
- [4] Riki, Rizki Ilahi, Eddy Ibrahim, Fuad Rusydi Suwardi. *Kajian Teknis Produktivitas Alat Gali-Muat (Excavator) dan Alat Angkut (Dump Truck) pada Pengupasan Tanah Penutup Bulan September 2013 di Pit 3 Banko Barat PT. Bukit Asam (Persero) Tbk UPTE*. Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. 1, 1 (2013).
- [5] Januardi, Putra, Tamrin Kasim. *Optimasi Kesesuaian Alat Gali-Muat dengan Alat Angkut untuk Mengatur Fuel Ratio dalam Menghemat Pemakaian Fuel pada Pengupasan Overburden di Pit Jebak 1 PT. Nan Riang Kabupaten Batanghari Provinsi Jambi*. Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. *Jurnal Bina Tambang*, 3, 4 (2018).
- [6] Yoan, Syahputra. Harminuke Eko Handayani, Fuad Rusydi Suwardi. *Kajian Teknis Produktivitas Alat Gali Muat Backhoe Liebherr R 996 pada*

- Pengupasan Overburden di Pit Jupiter PT. Kaltim Prima Coal.* Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. **2**, 1 (2015).
- [7] M. Ardy Zailani, Syamsul Komar, Makmur Asyik. *Kajian Teknis Peningkatan Korelasi Rencana Cycle Time Alat Angkut di Pit Kwest PT. Kaltim Prima Coal East Kalimantan.* Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. **1**, 1 (2013).
- [8] Ardyan, Febrianto, Edy Nursanto, Dwi Poetranto W.A. *Kajian Teknis Produksi Alat Gali-Muat dan Alat Angkut pada Pengupasan Overburden di Tambang Batubara PT. Rian Pratama Mandiri Kabupaten Tanah Laut Provinsi Kalimantan Selatan.* Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Mineral Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta. *Jurnal Teknologi Pertambangan.* **1**, 2 (2016).
- [9] Khabib, Sofyan Hermawan, Kresno Kresno, Indun Titisariwati. *Kajian Teknis Produksi Alat Muat dan Angkut pada Kegiatan Pengupasan Tanah Penutup di Central Busang Blok 5D PT. Tanito Harum Tenggarong Kalimantan Timur.* Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. **2**, 2 (2016).
- [10] Partanto, Prodjosumarto. *Pemindahan Tanah Mekanis.* Jurusan Teknik Pertambangan Institut Teknologi Bandung. Bandung. (1996).
- [11] Hariz, Subhan, Djuki Sudarmono, Syarifudin. *Analisa Kemampuan Kerja Alat Angkut untuk Mencapai Target Produksi Overburden 240.000 BCM Perbulan di Site Project Darmo PT. Ulina Nitra Tanjung Enim Sumatera Selatan.* Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. **2**, 1 (2013).
- [12] Ady, Winarko, Djuki Sudarmono, M. Akib Abro. *Evaluasi Teknis Geometri Jalan Angkut Overburden untuk Mencapai Target Produksi 240.000 BCM/ Bulan di Site Project Mas Lahat PT. Ulina Nitra Sumatera Selatan.* Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. **2**, 1 (2015).
- [13] Adip, Mustofa, Jaka Guruh Wicaksono, Nurhakim, Afriko, Sari Melati. *Perbaikan Jalan Angkut Tambang : Pengaruh Perubahan Struktur Lapis Jalan Terhadap Produktivitas Alat Angkut.* Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat. *Jurnal Himasapta.* **1**, 1 (2016).