

**ANALISIS PRODUKTIVITAS ALAT GALI MUAT DAN ANGKUT PADA  
KEGIATAN PENAMBANGAN BATU ANDESIT PT X DI LIUNGGUNUNG  
KECAMATAN PLERED KABUPATEN PURWAKARTA JAWA BARAT**

**JURNAL ILMIAH**

**HAERUNNISA NUR FITIYANI**

**122.15.017**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Pada Program  
Studi Teknik Pertambangan



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN**

**FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN**

**INSTITUT TEKNOLOGI SAINS BANDUNG**

**KOTA DELTAMAS**

**2020**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**ANALISIS PRODUKTIVITS ALAT GALI MUAT DAN ANGKUT PADA  
KEGIATAN PENAMBANGAN BATU ANDESIT PT X DI LIUNGGUNUNG  
KECAMATAN PLERED KABUPATEN PURWAKARTA JAWA BARAT**

**JURNAL ILMIAH**

**HAERUNNISA NUR FITRIYANI  
122.15.017**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik  
Pada Program Studi Teknik Pertambangan

Menyetujui,  
Kota Deltamas, 04 Februari 2020

Pembimbing I



Ir. Mulyono Hadiprayitno, M.Sc  
NUPN. 9944000081

Pembimbing II



Rian Andriansyah, S.T., M.T.  
NIP. 19790216201409444

# **ANALISIS PRODUKTIVITAS ALAT GALI MUAT DAN ANGKUT PADA KEGIATAN PENAMBANGAN BATU ANDESIT PT X DI LIUNGGUNUNG KECAMATAN PLERED KABUPATEN PURWAKARTA JAWA BARAT**

**Haerunnisa Nur Fitriyani**

Teknik Pertambangan, Institut Teknologi Sains Bandung

Email : nisanfy@gmail.com

## **Abstrak**

Seiring berjalannya waktu kebutuhan masyarakat terhadap batu andesit semakin meningkat yang untuk konstruksi bangunan, berdasarkan hal ini perusahaan memiliki target produksi yang harus dicapai setiap harinya dapat memenuhi kebutuhan konsumen. Target produksi perusahaan yaitu 1.200 LCM/hari, tetapi perusahaan belum dapat mencapai target produksi tersebut perlu adanya analisis mengenai hal-hal apa saja yang menyebabkan tidak tercapainya target produksi tersebut.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapatkan nilai produksi untuk alat gali muat yaitu 855,04 LCM/hari dan untuk alat angkut yaitu 1.032,75 LCM/hari dengan nilai *match factor* yaitu 3,4. Nilai ini belum mencapai target perusahaan sehingga perlu dilakukan perbaikan terhadap jam kerja dan penambahan terhadap alat yang. Setelah dilakukan perbaikan terhadap jam kerja maka didapatkan nilai produktivitas untuk alat gali muat yaitu 944,37 LCM/hari dan untuk alat angkut 1.162,23 LCM/hari tetapi nilai inipun belum dapat mencapai target produksi akan tetapi dengan ditambahkannya jumlah alat gali muat sebanyak 3 unit menjadi 4 unit dan alat angkut sebanyak 2 unit sehingga menjadi 10 unit maka didapatkan nilai produktivitas alat angkut yaitu 1.453,8 LCM/hari. Berdasarkan nilai tersebut maka target produksi perusahaan pun tercapai.

Kata kunci : Produktivitas, Alat Gali Muat, Alat Angkut, Faktor-faktor penghambat produktivitas.

## **Abstract**

*As time goes by people's needs for andesite stone are increasingly used for building construction, based on this the company has a production target that must be achieved every day in order to meet consumer needs. The company's production target is 1.200 LCM/day, but the company has not been able to reach the production target so that there needs to be an analysis of what causes the production target not to be achieved.*

*Based on the research that has been done in the field, the production value for digging and loading equipment is 855,04 LCM/day and for transportation equipment is 1.032,75 LCM/day with a match factor value 3,4. This value has not reached the target so that it is necessary to improve the working hours and add to the equipment used. After repairing working hours, the productivity results for the digging tool are 944,37 LCM/day and 1.162,23 LCM/day transportation equipment. But even this value has not been able to reach the production target, but with the addition of 3 units of conveyance so that it becomes 10 units, the productivity value of the means of transportation is 1.453,8 LCM/day. Based on this value, the company's target was achieved*

*Keywords: Productivity, Load Digging Equipment, Transport Equipment, Productivity inhibiting factors.*

## I. PENDAHULUAN

### II Latar Belakang

PT Gunung Kecapi merupakan perusahaan swasta nasional yang bergerak di bidang pertambangan dan berlokasi di Desa Liunggunung, Kecamatan Plered, Kabupaten Purwakarta, Provinsi Jawa Barat. Perusahaan ini melakukan usaha kegiatan penambangan batu andesit dengan metode tambang terbuka (*Quarry*) dengan menerapkan sistem peledakan dan kegiatan penambangan menggunakan satu unit *Excavator* Caterpillar 320D dan delapan unit *DumpTruck* komatsu HD 180 untuk mencapai target produksi harian perusahaan sebesar 1.200 LCM/hari. Dengan meningkatnya kebutuhan konsumen terhadap batu andesit ini maka perusahaan harus meningkatkan produktivitas alat gali muat dan alat angkut sehingga tercapainya target produksi perusahaan dan kebutuhan masyarakat akan batu andesit dapat terpenuhi juga. Kegiatan penambangan merupakan satu rangkaian kegiatan yang kompleks dimana satu dengan yang lainnya saling terkait. Dalam proses penambangan peralatan mekanis yang pada operasi penambangan merupakan sarana produksi yang sangat penting untuk menunjang tercapainya target produksi. Tidak efisiensinya penggunaan alat mekanis dapat disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya kondisi alat berat, keterampilan operator, kondisi lapangan hal-hal tersebut berdampak terhadap menurunnya tingkat ketercapaian produksi.

### 1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari kegiatan penelitian ini adalah

1. Untuk mengetahui produktivitas alat gali muat *excavator* Caterpillar 320 D dan alat angkut *dumptruck* Komatsu HD 180
2. Untuk mengetahui faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi tidak tercapainya target perusahaan
3. Untuk mengetahui hal-hal apa saja yang harus dilakukan target produksi perusahaan dapat tercapai.

### 1.3 Batasan Penelitian

Adapun batasan masalah dari penelitian ini adalah penelitian hanya membahas mengenai produktivitas alat gali muat *excavator* Caterpillar 320D dan alat angkut *dumptruck* Komatsu HD 180.

## II. Tinjauan Pustaka

2.1 Faktor Pengembangan (*sweel factor*) merupakan perubahan volume material ketika material tersebut mengalami gangguan seperti digali, diangkut dan dipindahkan dari tempatnya. Perubahan volume tersebut juga diikuti dengan perubahan berat jenis dari material tersebut.

$$\text{Swell Factor} = \frac{\text{Density loose}}{\text{Density bank}} \times 100\%$$

1.3 Faktor Pengisian Bucket (*bucket fill factor*) sangat berpengaruh terhadap produktivitas alat gali muat karena karakteristik ukuran material sangat menentukan dalam proses pemuatan. Faktor pengisian merupakan perbandingan antara kapasitas nyata alat muat dengan kapasitas teoritis alat muat yang dinyatakan dalam persen (%). Semakin besar nilai faktor pengisian maka semakin besar kemampuan

nyata dari alat tersebut. Persamaan faktor pengisian terdapat dibawah ini yaitu :

$$\text{BFF} = \frac{\text{volume nyata alat gali (m}^3\text{)}}{\text{volume teoritis bucket alat gali}} \times 100\%$$

#### 1.4 Waktu Edar Alat Gali Muat

$$\text{Ctm} = \text{Tm1} + \text{Tm2} + \text{Tm3} + \text{TM4}$$

Keterangan :

Ctm : total waktu edar alat muat (s)

Tm1 : waktu mengumpulkan bahan (s)

Tm2 : waktu berputar dengan bucket terisi (s)

Tm3 : waktu menumpahkan muatan (s)

Tm4 : waktu berputar dengan bucket kosong (s)

#### 1.5 Waktu Edar Alat Angkut

$$\text{Cta} = \text{Ta1} + \text{Ta2} + \text{Ta3} + \text{Ta4} + \text{Ta5} + \text{Ta6}$$

Keterangan :

Cta : total waktu edar alat angkut (menit)

Ta1 : waktu muat (menit)

Ta2 : waktu *manufer* muat (menit)

Ta3 : waktu angkut bermuatan (menit)

Ta4 : waktu *manufer* tumpah (menit)

Ta5 : waktu tumpah (menit)

Ta6 : waktu kembali kosong (menit)

1.6 Produktivitas Alat Gali Muat merupakan hasil yang dapat dicapai dalam satuan berat maupun volume persatuan waktu. Atau produktivitas alat gali muat adalah akumulasi hasil kerja dalam mencapai banyaknya jumlah material yang dapat digali dalam satu kurun waktu tertentu dengan satuan yaitu *loose cubic*

*meter* (LCM)/hari. Untuk mengetahui nilai produktivitas dari alat gali muat dapat dinyatakan dalam persamaan berikut.

$$\text{Pm} = \frac{q \times 3600 \times E}{\text{Ctm}}$$

Keterangan :

Pm : Produktivitas Alat Gali Muat

q : Kapasitas bucket alat gali muat

E : Efisiensi kerja alat

Ctm : Waktu edar alat gali muat

1.7 Produktivitas Alat Angkut merupakan akumulasi hasil kerja dalam mencapai banyaknya jumlah material yang dapat diangkut dalam kurun waktu tertentu dengan satuan yaitu *loose cubic meter* (LCM)/hari. Untuk mengetahui nilai produktivitas dari alat angkut dapat dinyatakan dalam persamaan berikut.

$$\text{Pa} = \frac{3600}{\text{Cta}} \times \text{jumlah alat angkut} \times \text{capacity bucket} \times \text{bff} \times \text{sf} \times \text{efisiensi kerja}$$

Keterangan :

Bff : *bucket fill factor*

Sf : *swell factor*

Cta : waktu edar alat angkut

1.8 Efisiensi Kerja Alat erat kaitannya dengan produktivitas alat. Dalam keadaan normal akan mendapat nilai efisiensi kerja yang tinggi, tetapi seperti diketahui pada kenyataannya jika dilapangan kondisi yang seperti itu hamper jarang terjadi. Efisiensi kerja adalah perbandingan waktu yang untuk bekerja dengan waktu total yang tersedia. Untuk mengetahui

nilai efisiensi kerja dapat dihitung menggunakan persamaan dibawah ini.

**EffisiensiKerja=**

$$\frac{\text{waktu kerja produktif}}{\text{waktu yang tersedia}} \times 100\%$$

1.9 Faktor Keserasian Alat (*match factor*) untuk alat gali muat dan alat angkut ini didasarkan pada produksi alat gali muat dan produksi alat angkut yang dinyatakan dalam *match factor*. Secara teoritis produksi alat gali muat harus sama dengan produksi alat angkut. Keseraian kerja alat gali muat dan alat angkut sangat berpengaruh terhadap faktor kerja. Faktor kerja dapat menurun jika tidak ada hubungan yang serasi antara alat gali muat dan alat angkut.

MF=1, pada saat nilai itu kemampuan alat gali muat akan sesuai dengan alat angkut.

<1 maka faktor kerja alat angkut = 100% dan faktor kerja alat gali muat kurang dari 100%,

> 1 maka faktor kerja alat gali muat 100% dan faktor kerja alat angkut kurang dari 100%. Untuk menghitung nilai *match faktor* dapat dilihat pada persamaan dibawah ini :

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

Keterangan :

Na : jumlah alat angkut

n : jumlah banyaknya pemuatan

Ctm : waktu edar alat gali muat

Nm : jumlah alat gali muat

Cta : waktu edar alat angkut

**III. Data dan Pengolahan Data**

3.1 Metode kualitatif dan kuantitatif terdiri dari data sebagai berikut:

➤ Data Kualitatif: Keterampilan operator, kondisi cuaca lokasi penelitian, peta geologi, kondisi peralatan mekanis yang, spesifikasi alat yang .

➤ Data Kuantitatif: Data waktu edar alat gali muat dan alat angkut, waktu hambatan yang terjadi dilapangan, perhitungan nilai produktivitas alat gali muat dan angkut, perhitungan efisiensi kerja, perhitungan *swell factor*, *match factor* dan *bucket fill factor*.

3.2 Efisiensi Kerja

Hambatan	Excavator Caterpillar 320D (menit)	Komatsu HD 180 (menit)
Hambatan yang dapat dihindari		
Absen	10	10
Terlambat kerja	15	15
Persiapan pulang	15	15
Menuju loading point	-	10
Keperluan operator	10	10
Pemeriksaan dan persiapan alat	20	20
Kerusakan dan perbaikan alat tiba - tiba	15	20

Waktu mengisi bahan bakar	20	20
<b>Total</b>	<b>105</b>	<b>120</b>
Hambatan yang tidak dapat dihindari		
Waktu service alat	60	60
<b>Total</b>	<b>60</b>	<b>60</b>
<b>Jumlah keseluruhan (menit)</b>	<b>165</b>	<b>180</b>
Jam Kerja Efektif(menit)	500	500
Jam Kerja Efektif (jam)	8,33	8,33
Jam Kerja Efektif/Bulan	217	217
Jam Kerja Produktif/jam	335	320
<b>Efisiensi Kerja (%)</b>	<b>67%</b>	<b>64%</b>

Jam kerja efektif di Tabel 4.2 Hambatan kerja pada alat gali muat dan alat angkut alam satu hari adalah :

$$= \frac{(8,5 \times 5) + 7,5 \text{ jam}}{6 \text{ hari kerja} \frac{\text{jam}}{\text{minggu}}}$$

$$= 8,33 \text{ jam/hari} = 500 \text{ menit/hari}$$

didapatkan jam kerja efektif dalam satu

$$\text{bulan adalah:} = 26 \text{ hari} \times 8,33 \frac{\text{jam}}{\text{hari}}$$

$$= 217 \text{ jam/bulan}$$

Jam kerja produktif merupakan waktu kerja yang tersedia dalam satu hari dikurangi jam

kerja yang tidak produktif, maka perhitungan lengkapnya dapat dilihat dibawah ini :

➤ Efisiensi Kerja Alat Gali Muat

$$\begin{aligned} W_e &= 500 - 165 \\ &= 335 \text{ menit} \end{aligned}$$

➤ Efisiensi Kerja Alat Angkut

$$\begin{aligned} W_e &= 500 - 180 \\ &= 320 \text{ menit} \end{aligned}$$

maka nilai efisiensi kerja alat gali yang tersedia dalam satu hari adalah :

➤ Efisiensi Kerja Alat Gali Muat

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{jam kerja produktif}}{\text{jam kerja tersedia}} \times 100\% \\ &= \frac{335}{500} \times 100\% \\ &= 67\% \end{aligned}$$

➤ Efisiensi Kerja Alat Angkut

$$\begin{aligned} &= \frac{320}{500} \times 100\% \\ &= 64\% \end{aligned}$$

### 3.3 Perhitungan Produktivitas

Berdasarkan tabel waktu edar hasil penelitian dilapangan didapatkan nilai waktu edar rata-rata alat gali muat yaitu 21,58 detik atau setara dengan 0.36 menit.

### 3.4 Produktivitas Alat Gali Muat

$$P_m = \frac{q \times 3600 \times E}{C_{tm}}$$

Produktivitas galian perjam :

$$= \frac{0,9 \times 3600 \times 0,67}{21,58}$$

$$= 100,59 \text{ LCM/jam}$$

Produktivitas galian perhari :

$$= \frac{0,9 \times 3600 \times 0,67}{21,58}$$

$$= 100,59 \text{ LCM/jam} \times 8,5 \text{ jam}$$

$$= 855,04 \text{ LCM/hari}$$

$$= 100,59 \text{ LCM/jam} \times 7,5 \text{ jam}$$

$$= 754,42 \text{ LCM/hari}$$

Dikarenakan target produksi perusahaan yang diketahui merupakan target produksi harian maka nilai produktivitas tersebut dikalikan dengan waktu kerja dalam satu hari dan didapatkan nilai 855,04 LCM/hari ini untuk hari kerja senin-kamis dan sabtu, kemudian untuk di hari kerja jumat dengan waktu kerja 7,5 jam maka didapatkan nilai produktivitas yaitu 754,42 LCM/hari.

### 3.5 Produktivitas Alat Angkut

Data faktor pegisian bucket (*bucket fill factor*) ini untuk menghitung nilai produktivitas dari alat gali muat dan alat angkut, nilai ini didapat dari data volume nyata alat gali muat dibagi dengan volume teoritis alat gali muat. Perhitungan lengkap *bucket fill factor* dapat dilihat dibawah ini :

$$\begin{aligned} \text{➤ Volume tiap bucket} &= \frac{\text{kapasitas angkut}}{\text{jumlah pemuatan}} \\ &= \frac{18}{23} \end{aligned}$$

$$\text{Volume nyata alat gali} = 0,78 \text{ m}^3$$

#### ➤ *Bucket fill factor*

$$\begin{aligned} &\frac{\text{volume nyata alat gali (m}^3\text{)}}{\text{volume teoritis bucket alat gali (m}^3\text{)}} \\ &\times 100\% \\ &= \frac{0,78}{0,9} \times 100\% \end{aligned}$$

$$= 86,67\%$$

3.6 Faktor Pengembangan Material (*Swell Factor*) Data faktor pengembangan ini untuk menghitung nilai produktivitas dari alat gali dan alat angkut, nilai ini didapat dari data *density loose* dengan *density bank*. Nilai *density loose* yaitu 1,2 ton/m<sup>3</sup> dan *density bank* yaitu 2,8 ton/m<sup>3</sup>. Perhitungan lengkap *swell factor* ini dapat dilihat dibawah ini :

$$\begin{aligned} \text{Swell factor} &= \frac{\text{density loose}}{\text{density bank}} \times 100\% \\ &= \frac{1,2}{2,8} \times 100\% \\ &= 42,85\% \end{aligned}$$

### 3.7 Waktu edar alat angkut

Pengambilan data yang dilakukan dilapangan untuk waktu edar ini terdiri dari enam pengambilan data yaitu waktu alat angkut muat, waktu alat angkut *manuver* muat, waktu angkut bermuatan, waktu *manuver* tumpah, waktu tumpah, dan waktu kembali kosong. Pengambilan data waktu edar ini sebagai salah satu data yang dalam melakukan perhitungan produktivitas alat angkut ini. Nilai waktu edar rata-rata dapat dilihat pada

Dari tabel waktu edar rata-rata hasil penelitian yang dilakukan dilapangan didapatkan nilai waktu edar yaitu 19,43 menit atau 1165.8 detik.

### 3.8 Produktivitas Alat Angkut

Nilai produktivitas alat angkut *dumprtruck* Komatsu HD 180 dihitung menggunakan persamaan 3.6. Berdasarkan hasil penelitian



yang telah dilakukan, maka nilai produktivitas dari alat angkut setelah perhitungan adalah :

$$Pa = \frac{3600}{Cta} \text{ jumlah alat angkut x kapasitas bak x swell factor x efisiensi kerja}$$

Kapasitas bak alat angkut

= jumlah pemuatan x *bucket capacity* x *bucket fill factor*

$$= 23 \times 0,9 \times 86,67\%$$

$$= 17,94 \text{ m}^3$$

$$Pa = \frac{3600}{1165,8} \times 8 \times 17,94 \times 42,85\% \times 64\%$$

$$= 121,54 \text{ LCM/jam}$$

Berdasarkan perhitungan diatas maka didapatkan nilai produktivitas alat angkut yaitu 121,54 BCM/jam akan tetapi data target perusahaan menyatakan dalam satuan hari maka hasil tersebut dikalikan dengan waktu kerja yaitu :

➤ Untuk hari senin, selasa, rabu, kamis dan sabtu waktu kerja yaitu 8,5 jam maka didapatkan nilai produktivitas 121,54 BCM/jam x 8,5 jam = 1.032,75 LCM/hari

➤ Untuk hari jumat waktu kerja yaitu 7,5 jam maka 121,54 BCM/jam x 7,5 jam = 911,25 LCM/hari

Berdasarkan hasil pengamatan langsung dilapangan maka didapat nilai faktor keserasian antara alat gali muat dan alat angkut sebagai berikut :

$$\text{Jumlah Alat Gali Muat (Nm)} = 1$$

$$\text{Jumlah Alat Angkut (Na)} = 8$$

$$\text{Waktu Edar Alat Gali Muat (Ctm)} = 21,58 \text{ detik} \\ = 0,36 \text{ menit}$$

$$\text{Waktu Edar Alat Angkut (Cta)} = 1.165,8 \text{ detik}$$

$$\text{Jumlah banyaknya pemuatan (n)} = 23$$

Dari kombinasi data – data yang diatas maka

$$\text{Match Factor} = \frac{Na \times n \times Ctm}{Nm \times Cta}$$

$$= \frac{8 \times 23 \times 0,36}{1 \times 19,43}$$

$$= 3,4$$

Dari perhitungan yang telah dilakukan diatas didapatkan nilai *match faktor* yaitu sebesar 3,4. Jika nilai *match faktor* lebih dari 1 (>1) maka faktor kerja alat angkut kurang dari 100% sedangkan faktor kerja alat gali muat bekerja 100% (< 100%). Dan perhitungan waktu tunggu dapat dilihat pada perhitungan dibawah ini :

$$Tm = \frac{Nm \times Cta}{Na} - (n \times Ctm)$$

$$= \frac{1 \times 19,43}{8} - (23 \times 0,36)$$

$$= 5,8 \text{ menit}$$

Berdasarkan perhitungan diperoleh waktu tunggu yaitu 5,8 menit.

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Kondisi Lapangan

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan area penggalian memiliki kondisi tanah yang kering dan berair. Pada kondisi kering alat mekanis dapat bekerja dengan baik karena jalur pengangkutan yang dilalui tidak lengket dan tidak licin tetapi di sekitar lokasi tersebut muncul debu yang berterbangan mengganggu

penglihatan operator dalam bekerja. Material andesit yang diangkut oleh alat angkut memiliki berat yang besar inipun akan berpengaruh terhadap jalan yang dilalui yaitu mengakibatkan jalan akan bergelombang tetapi ini dapat diatasi jika dilakukan perawatan pada jalan tersebut menggunakan alat berat *wheel loader*. Sedangkan pada kondisi berair alat mekanis akan kesulitan dalam melakukan kegiatan pengangkutan dan mempengaruhi terhadap waktu edar alat angkut tersebut.

#### 4.2 Kondisi Material

Berdasarkan pengamatan pada saat setelah dilakukan peledakan tidak semua material andesit menjadi ukuran kecil masih terdapat material andesit dengan ukuran bongkah hal ini mempengaruhi pada saat alat gali muat melakukan pemuatan ke dalam angkut karena alat gali harus memisahkan terlebih dahulu material ukuran kecil dengan material ukuran besar. Hal ini dapat diperbaiki dengan cara ditambah lagi alat gali muat nya saat melakukan pengisian alat angkut tidak banyak menunggu memisahkan materialnya dahulu dan juga harus dilakukan peningkatan terhadap peledakan yang dilakukan mendapatkan ukuran material yang diinginkan dan tidak perlu memisahkan material-materialnya terlebih dahulu diharapkan dapat meningkatkan produksi dari alat tersebut. Andesit di lokasi penambangan PT Gunung Kecapi memiliki warna abu-abu segar.

#### 4.3 Waktu Edar Alat Gali Muat dan Alat Angkut

Nilai waktu edar alat gali muat *excavator* Caterpillar 320 D ini dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu kondisi material, keahlian operator, lokasi pemuatan dan ketersediaan material pada saat melakukan pemuatan. Untuk nilai waktu edar alat angkut *dumptruck* Komatsu HD 18 ini dipengaruhi oleh beberapa faktor juga yaitu ketersediaan material, keahlian operator, kondisi lokasi pemuatan, jarak tempuh dari area pemuatan menuju lokasi penimbunan, kondisi jalan angkut, dan jumlah pengisian bucket.

#### 4.4 Faktor Keserasian (*match factor*)

Perhitungan faktor keserasian ini telah dilakukan pada bab sebelumnya dan didapatkan nilai faktor keserasian antara alat gali muat dan alat angkut yaitu 3,4 atau lebih dari satu maka menunjukkan adanya waktu tunggu bagi alat angkut dan produktivitas alatpun menjadi menurun. Dari nilai *match factor* ini maka akan diketahui jumlah unit alat angkut yang dibutuhkan target produksi perusahaan dapat tercapai.

### 4.5 Upaya Peningkatan Produksi

#### 4.5.1 Perbaikan Jam Kerja Efektif

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan jika waktu hambatan yang dapat dihindari dan tidak dapat dihindari maka didapatkan nilai efisiensi kerja yaitu 74% untuk efisiensi kerja alat gali muat dan 72% untuk efisiensi kerja alat angkut. Nilai efisiensi kerja ini sangat berpengaruh terhadap nilai produktivitas dan didapatkan nilai produktivitas alat gali muat yaitu 944,37 LCM/hari dan alat angkut 1.162,23 LCM/hari.

#### 4.5.2 Keterampilan Operator

usia dari operator sangat mempengaruhi waktu edar dari alat angkut tersebut karena jika operatornya berusia diatas lima puluh tahun (50) dalam pengoperasiannya pun menjadi lebih lama karena lebih berhati hati dalam melakukan perjalanan. Beda halnya dengan operator usia muda akan lebih cepat dalam melakukan perjalanannya.

#### 4.5.3 Kondisi Alat Gali Muat dan Alat Angkut

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan ada beberapa alat yang memiliki kondisi kurang baik, salah satunya yaitu alat gali muat Caterpillar yang ini. Sering terjadi kurang komunikasi antara operator alat gali dan alat angkut dikarenakan tidak berfungsinya klakson alat gali tersebut pemberitahuan jika alat angkut sudah penuh hanya dengan menggerakkan bucket saja. Tapi ada beberapa peristiwa yang menyebabkan alat angkut sudah jalan padahal alat gali muat belum memberi kode masih mencari atau memisahkan material alat angkut tidak dapat diisi dengan penuh. Hal seperti ini seharusnya menjadi perhatian karena sangat berpengaruh terhadap material yang diangkut, dengan cara semua alat dilakukan pemeriksaan secara berkala menghindari hal-hal seperti ini.

#### 4.5.4 Kebutuhan Alat Angkut Aktual

Perhitungan nilai faktor keserasian alat, jika alat gali muat dan alat angkut ditambah kemudian jika alat gali muat ditambah tetapi alat angkut dikurangi.

- Perhitungan match factor jika alat gali muat dan alat angkut ditambah

$$\begin{aligned} Match\ Factor &= \frac{Na \times n \times Ctm}{Nm \times Cta} \\ &= \frac{10 \times 23 \times 0,36}{4 \times 19,43} \\ &= 1,06 \end{aligned}$$

- Perhitungan jika alat gali muat ditambah tetapi alat angkut dikurangi

$$\begin{aligned} Match\ Factor &= \frac{7 \times 23 \times 0,36}{3 \times 19,43} \\ &= 0,99 \end{aligned}$$

setelah dilakukan perhitungan maka dapat diketahui :

- MF > 1 maka faktor kerja alat gali muat kurang dari 100% dan faktor kerja alat angkut 100%, sehingga terdapat waktu tunggu bagi muat.
- MF = 1 maka faktor kerja muat dan alat angkut bekerja 100% sehingga tidak terjadi waktu tunggu bagi kedua alat tersebut.
- MF < 1 maka faktor kerja alat gali muat 100% dan faktor kerja alat angkut kurang dari 100% sehingga terjadi waktu tunggu bagi alat angkut.
- Perhitungan produktivitas alat angkut :

$$Pa = \frac{3600}{Cta} \times \text{jumlah alat angkut} \times \text{kapasitas bak} \times \text{swell factor} \times \text{efisiensi kerja}$$

Produktivitas alat angkut ketika jumlah alat angkut ditambah unitnya.

$$\begin{aligned} Pa &= \frac{3600}{1165,8} \times 10 \times 17,94 \times 42,85\% \times 72\% \\ &= 170,91 \text{ LCM/jam} \\ &= \mathbf{170,91 \text{ LCM/jam} \times 8,5 \text{ jam}} \\ &= \mathbf{1.453,8 \text{ LCM/hari}} \end{aligned}$$

$$= 170,91 \text{ LCM/jam} \times 7,5 \text{ ja}$$

$$= 1.281,8 \text{ LCM/hari}$$

Produktivitas alat angkut ketika jumlah alat angkut dikurangi unitnya.

$$Pa = \frac{3600}{1165,8} \times 7 \times 17,94 \times 42,85\% \times 72\%$$

$$= 119,64 \text{ LCM/jam}$$

$$= 119,64 \text{ LCM/jam} \times 8,5 \text{ jam}$$

$$= 1.016,95 \text{ LCM/hari}$$

$$= 119,64 \text{ LCM/jam} \times 7,5 \text{ jam}$$

$$= 897,3 \text{ LCM/hari}$$

➤ Perhitungan waktu tunggu alat

MF > 1

$$Tm = \frac{Nm \times Cta}{Na} - (n \times Ctm)$$

$$= \frac{4 \times 19,43}{10} - (23 \times 0,36)$$

$$= 0,51 \text{ menit}$$

MF < 1

$$Tm = \frac{Na \times (n \times Ctm)}{Nm} - (Cta)$$

$$= \frac{3 \times (23 \times 0,36)}{7} - (19,43)$$

$$= 0,11 \text{ menit}$$

Berdasarkan perhitungan diatas jika alat angkutnya ditambah dan dikurangi maka akan berpengaruh terhadap nilai produktivitas, dan nilai *match factor*. Untuk alat angkut yang ditambah sehingga menjadi sepuluh unit maka produktivitas pun meningkat menjadi 1.453,8 LCM/hari tentunya inipun dibarengi dengan perubahan terhadap jam kerja, dan untuk alat

angkut jika dikurangi maka nilai produktivitas sedikit berkurang yaitu menjadi 1.016,95 LCM/hari dan tentunya nilai ini masih jauh dari target produksi perusahaan.

#### 4.5.5 Perubahan Faktor Keserasian Alat

Setelah dilakukan perhitungan pada poin sebelumnya pengurangan dan penambahan jumlah alat gali muat dan angkut sangat berpengaruh terhadap nilai *match factor*, akan tetapi nilai tersebut belum mencapai faktor keserasian antara alat gali muat dan alat angkut. Dibawah ini merupakan tabel dan grafik perubahan nilai *match factor* dan grafik faktor kerja terhadap *match factor*.

### V. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dan perhitungan yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa

1. Setelah dilakukan perhitungan dan penelitian maka didapatkan nilai produktivitas alat gali muat dan angkut yaitu alat gali muat 855,04 LCM/hari sedangkan untuk alat angkut yaitu sebesar 1.032,75 LCM/hari.

2. Faktor yang menyebabkan tidak tercapainya target produksi harian perusahaan yaitu kondisi material yang tidak seragam, kondisi lapangan yang becek dan berair pada saat hujan sehingga membutuhkan waktu lebih lama untuk alat angkut bergerak dan juga tempat mengantri melakukan pemuatan kondisinya sangat sempit sehingga menyebabkan ruang gerak untuk alat angkut menjadi terbatas dan menghambat pada proses pemuatan, selain itu juga kondisi alat gali muat yang kurang baik sehingga sering terjadi kurang

komunikasi antara operator alat gali muat dan alat angkut yang menyebabkan sering tidak penuh dalam melakukan pengisian, keahlian operator, dan kurangnya alat yang .

3. Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan untuk dapat mencapai target produksi maka perlu adanya penambahan terhadap unit alat gali muat dan alat angkut yang akan berpengaruh terhadap waktu edar alat sehingga nilai produktivitas pun akan berubah, selanjutnya lebih selektif dalam memilih operator alat, lebih memperhatikan terhadap kondisi lapangan, dan perlu adanya pemantauan yang lebih terhadap kondisi.

## VI. DAFTAR PUSTAKA

Keadaan Geologi Daerah Penelitian. (Diakses pada tanggal 15 Agustus 2020). Tersedia dari: [http://sippa.ciptakarya.pu.go.id/sippa\\_online/w\\_s\\_file/dokumen/rpi2jm/DOCRPIJM\\_dc6e2ffda\\_b\\_BAB%20IIBab%20%20rpijm%20kompres.pdf](http://sippa.ciptakarya.pu.go.id/sippa_online/w_s_file/dokumen/rpi2jm/DOCRPIJM_dc6e2ffda_b_BAB%20IIBab%20%20rpijm%20kompres.pdf)

Estimasi *Bucket Fill Factor* berdasarkan Volume Angkut *Dumptruck*. (Diakses pada tanggal 11 April 2020). Tersedia dari: <https://www.slideshare.net/mobile/evamanroe/>

*Swell factor* dan *match factor*. (Diakses pada tanggal 12 April 2020). Tersedia dari: <https://id.scribd.com/doc/290616410/>

Wisma, Hidayat. 2018. EVALUASI WAKTU KERJA EFEKTIF ALAT GALI MUAT DALAM RANGKA MENINGKATKAN PENDAPATAN DARI HARGA PENJUALAN BATUBARA PADA PT.BRITMINDO SITE BUKUAN,

KECAMATAN PALARAN, KOTA SAMARINDA, KALIMANTAN TIMUR. [Tugas Akhir]. Padang: Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang “UNP”.

Draft petunjuk Penulisan tugas akhir. (Diakses pada tanggal 12 April 2020). Tersedia dari: <https://www.academia.edu/36307819/>

Arif Nurwaskito, Jamaluddin, Sri Widodo. OPTIMALISASI PRODUKTIVITAS ALAT MUAT DAN ALAT ANGKUT DALAM MENCAPAI TARGET PRODUKSI PADA PT.SEMEN BOSOWO KABUPATEN MAROS PROVINSI SULAWESI SELATAN. [Jurnal]. Jurusan Teknik Pertambangan, Universitas Muslim Indonesia. Teknik Pertambangan, Universitas Hasanuddin.

Hadnaltias Alpeki, Machmud Hasjim, M. Akib Abro. OPTIMALISASI MATCH FACTOR MELALUI PENGURANGAN WAKTU TUNGGU TERHADAP ALAT ANGKUT PADA PERENCANAAN PENGUPASAN TOP SOIL TAHUN 2017 DI PT. KALTIM PRIMA COAL, SANGATTA, KALIMANTAN TIMUR. [Jurnal]. Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya.

Abdurrokhim. STRATIGRAFI SIKUEN FORMASI JATILUHUR DI CEKUNGAN BOGOR, JAWA BARAT. [Jurnal]. Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik Geologi, Universitas Padjadjaran.

Dadang Aryanda, Muhammad Ramli, H.Djamaluddin. PERENCANAAN SEQUENCE PENAMBANGAN BATUBARA

UNTUK MEMENUHI TARGET PRODUKSI BULANAN. [Jurnal]. Teknik Pertambangan, Universitas Hasanuddin.

Ronald Martin Sokop, Tisano Tj. Arsjad, Grace Malingkas. ANALISIS PERHITUNGAN PRODUKTIVITAS ALAT BERAT GALI-MUAT (*EXCAVATOR*) DAN ALAT ANGKUT (*DUMPTRUCK*) PADA PEKERJAAN PEMATANGAN LAHAN PERUMAHAN RESIDENCE JORDAN SEA. [Jurnal]. Teknik Sipil, Universitas Sam Ratulangi Manaso.

