

# OPTIMALISASI ALAT GALI MUAT UNTUK MENCAPAI TARGET PRODUKSI BATUBARA PT. KALTIM DIAMOND COAL, KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA, PROVINSI KALIMANTAN TIMUR

## *(Optimization Of Loading Work Time To Reach Production on Coal Excavation At PT. Kaltim Diamond Coal Subdistrict Loa Kulu, Regency Kutai Kartanegara, Province East Kalimantan)*

Narius, Harjuni Hasan, Sakdillah  
Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman  
E-mail: [nariusminer@gmail.com](mailto:nariusminer@gmail.com)

### Abstrak

Optimalisasi waktu kerja alat gali muat pada penggalian batubara (*coal getting*) ini dilakukan adalah dengan menghitung produksi alat gali muat. Setelah mendapatkan hasil produksi dari alat mekanis, dalam penelitian ini dilakukan evaluasi karena tidak tercapainya target produksi batubara. Pada penelitian ini ditemukan bahwa efisiensi kerja alat gali muat kurang maksimal, akibat mengalami kerusakan pada alat gali muat serta hambatan-hambatan kerja. Efisiensi kerja *Hitachi ZX870* adalah 45 % dengan produksi sebesar 59625.30 MT/bulan alat mengalami kerusakan kemudian di *back up* alat gali muat *Sany SY465* produksi sebesar 10217.53 MT dan di *back up Caterpillar 340D2L* produksi sebesar 3482.43 MT sehingga total produksi sebesar 73370.10 MT, sedangkan target produksi sebesar 85000 MT/bulan. Setelah dilakukan optimalisasi waktu kerja, efisiensi kerja meningkat sebesar 60 % produksi *Hitachi ZX870* sebesar 89527.40 MT/bulan

**Kata Kunci:** Jam Kerja, Efisiensi Kerja, Produktivitas, Produksi

### Abstract

*The optimization of the loading time of the loading tool on coal mining was done by calculating the production of the loading device. After obtaining the production result from mechanical device, in this research was evaluated because it does not reach the target of coal production. In this study found that the work efficiency of the loading tool was less than the maximum, due to damage to the digging equipment and work obstacles. Effective utilization (EU) of Hitachi ZX870 was 45 % with production was 59625.30 MT/month, tool was damaged then backed up loading tool Sany SY465 production was 10217.53 MT then back up by Caterpillar 340D2L production of 3482.43 MT and then production total is 73370.10 MT, while from production target of coal is 85000 MT/bulan. After doing optimization of work time, effective utilization (EU) increase by 60 %, production of Hitachi ZX870 is 89527.40MT/bulan.*

**Keywords:** Working Hours, Effective Utilization, Productivity, Production

## PENDAHULUAN

Penambangan merupakan suatu kegiatan yang dilakukan untuk mengambil endapan bahan galian yang terdapat dibawah permukaan bumi salah satunya adalah batubara. Batubara terbentuk dari sisa-sisa tumbuhan yang telah mengalami pelapukan baik melalui proses secara fisika, kimia, maupun biologi selama jutaan tahun lamanya. Dalam suatu kegiatan penambangan.

Pada perencanaan penambangan terdapat banyak keterbatasan untuk mencapai produksi yang maksimum, seperti terbatasnya jumlah *unit* alat mekanis, terbatasnya tenaga ahli, dan terbatasnya biaya yang dapat dikeluarkan. Perancangan penambangan meliputi pertimbangan-pertimbangan kemampuan alat mekanis, kapasitas produksi alat mekanis, dan faktor penunjang lainnya.

Alat mekanis memiliki peran yang sangat vital dalam operasi kegiatan penggalian batubara, karena seluruh kegiatan penambangan batubara menggunakan alat mekanis seperti *excavator*, *dump truck*, ini memiliki kemampuan yang berbeda satu dengan yang lainnya tergantung pada jenis dan peruntukannya. Pemilihan alat mekanis yang tepat dan penentuan jumlah *unit* alat mekanis akan dapat menentukan besaran produksi pada suatu kegiatan penggalian batubara (*Coal Getting*).

Oleh karena itu, dengan kondisi industri pertambangan yang saat ini sedang tidak menentu maka dibutuhkan pengoptimalisasi waktu kerja alat gali muat kemudian waktu efektif dalam proses penggalian batubara. Penggunaan jumlah yang kurang tepat tentu akan menyebabkan terbuangnya waktu, serta terhambatnya kegiatan penggalian batubara (*Coal Getting*), sehingga proses penambangan menjadi kurang efektif dan efisien, maka oleh karena itu dibutuhkan penelitian mengenai optimalisasi waktu kerja alat gali muat pada penggalian batubara (*Coal Getting*).

## METODOLOGI

Tahapan persiapan penelitian yang meliputi studi literatur, tahap ini dengan mencari bahan-bahan pustaka yang berkaitan dalam permasalahan yang diteliti. Tahapan perumusan masalah yang disesuaikan dengan maksud dan tujuan dari penelitian. Tahapan observasi lapangan merupakan pengamatan terhadap kondisi dan keadaan langsung dilapangan terutama untuk kegiatan produksi.

### Metode Pengumpulan Data

Tahap ini dilakukan penggalian informasi yang lebih mendalam untuk mendapatkan data primer dan sekunder dilakukan dengan observasi, wawancara dan pengamatan. Pengumpulan data ini hanya dilakukan pada *front loading area*.

Data primer ini merupakan metode langsung dilapangan kegiatan meliputi :

1. Penelitian dilakukan pada alat gali muat jenis *Excavator Backhoe Hitachi ZX870*
2. Data *cycle time* dari masing-masing alat gali muat yang ditentukan dengan menggunakan *stopwatch* terdiri dari :
  - Waktu *digging*
  - Waktu *swing isi*
  - Waktu *loading*
  - Waktu *swing kosong*
3. Data *fill factor* masing-masing alat gali muat
4. Pengambilan data waktu kerja efektif alat gali muat *Excavator Backhoe Hitachi ZX870*, *Sany SY465*, dan *Caterpillar 340D2L* yang meliputi : waktu kerja, waktu *standby* dan waktu *repair* alat.

Data sekunder merupakan data-data yang digunakan sebagai penunjang dalam penyelesaian skripsi. Pengambilan data sekunder dengan cara mengambil data-data yang sudah ada di perusahaan, yang seperti:

1. Spesifikasi alat
2. Produksi rencana
3. Faktor pengembangan
4. Profil perusahaan PT. Kaltim Diamond Coal
5. Peta situasi tambang, dimana menunjukan lokasi dan keadaan tambang tempat dilakukan penelitian

### Metode Analisis Data

Proses pengolahan memilahdari data-data sebagai berikut:

1. Waktu edar (*cycle time*) masing-masing alat gali muat
2. Kapasitas *bucket* dan *bucket fill factor* masing-masing alat gali muat

3. Waktu kerja efektif masing-masing alat gali muat untuk mengetahui efesiensi kerja dari alat gali muat tersebut
4. Jenis batubara akan dimuat dan yang dilakukan penggalian untuk mengetahui *factor* pengembangan material (*swell factor*)

Perhitungan produktivitas masing-masing alat gali muat tersebut menjadi dasar dari perhitungan produksi alat gali muat yang akan dihasilkan. Produksi alat gali muat tersebut menjadi produksi tunggal dalam satu pit.

Setelah diketahui nilai waktu edar (*cycle time*) peralatan mekanis, kapasitas *bucket*, *bucket fill factor*, waktu kerja efektif, efesiensi kerja, faktor pengembangan material (*swell factor*), maka selanjutnya mengestimasi produktivitas dan produksi aktual masing-masing alat gali muat, kemudian membandingkannya dengan produktivitas dan produksi rencana oleh perusahaan, selanjutnya mengevaluasi peningkatan waktu kerja efektif alat gali muat, serta produksi setelah perhitungan kembali *delay time* dan waktu kerja efektifnya.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Waktu Kerja

Tahapan waktu kerja meliputi :

- 1) Waktu edar

Menurut Ir. Partanto (2000), Dalam pemindahan material, siklus kerja merupakan suatu kegiatan yang dilakukan berulang. Pekerjaan utama di dalam kegiatan tersebut adalah menggali, memuat, memindahkan, membongkar muatan, dan kembali ke kegiatan awal.

#### a. *Hitachi ZX870*

Digging	: 6.47 detik
Swing isi	: 5.12 detik
Loading	: 6.86 detik
Swing kosong	: 4.92 detik
Total	: 23.5 detik

#### b. *Sany SY465*

Digging	: 7.25 detik
Swing isi	: 10.20 detik
Loading	: 7.65 detik
Swing kosong	: 9.03 detik
Total	: 34.2 detik

#### c. *Caterpillar 340D2L*

Digging	: 5.87 detik
Swing isi	: 5.88 detik
Loading	: 13.85 detik
Swing kosong	: 9.65 detik
Total	: 35.3 detik

2) Efisiensi kerja

Efisiensi kerja merupakan penilaian terhadap pelaksanaan suatu pekerjaan yang merupakan perbandingan antara waktu yang digunakan untuk bekerja dengan waktu kerja yang tersedia. Dengan perhitungan adalah :

- $MA = (W / W + R) \times 100\%$
- $PA = (W + S / W+R+S) \times 100\%$
- $AU = (W / W + S) \times 100\%$
- $EU = (W / W+R+S) \times 100\%$

1. *Hitachi ZX870*

MA : 61 %  
 PA : 72 %  
 UA : 62 %  
 EU : 45 %

2. *Sany SY465*

MA : 96 %  
 PA : 97 %  
 UA : 65 %  
 EU : 63 %

3. *Caterpillar 340D2L*

MA : 95 %  
 PA : 96 %  
 UA : 62 %  
 EU : 60 %

3) Faktor pengisian *bucket*

**Tabel 1. Fill Factor**

Type	FF
<i>Hitachi ZX870</i>	60%
<i>SAny SY465H</i>	80%
<i>Cat 340D2L</i>	80%

4) Faktor pengembangan

Faktor pengembangan material (*swell factor*) diperoleh dengan membandingkan volume material dalam keadaan *bank condition* (keadaan asli) dengan material dalam keadaan *loose condition* (keadaan gembur). Standar perusahaan PT. Kaltim Diamond Coal yakni dengan berat jenis batubara adalah (1.3 ton/m<sup>3</sup>) dengan jenis batubara termasuk dalam *bituminous* berdasarkan **Tabel 2.1** dengan densitas materialnya (1900 lb/m<sup>3</sup>), maka diperoleh *swell factor* ( 74 % )

5) Produktivitas

Kemampuan produksi alat gali muat dapat dinilai berdasarkan kinerja dari alat gali muat, semakin baik tingkat penggunaan alat gali muat, maka akan semakin besar produksi yang akan dihasilkan dari alat gali muat tersebut. Produktivitas alat gali muat pada

kegiatan penggalian batubara (*coal getting*) adalah sebagai berikut:

1) Produktivitas *Hitachi ZX 870* :

$$P = 0.45 \times 0.74 \times (4.5 \times 0.60) \times \left(\frac{3600}{23.5}\right)$$

$$= 137.73 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$= 137.73 \text{ m}^3/\text{jam} \times 1.3 \text{ ton/m}^3$$

$$= 179.05 \text{ MT/jam}$$

$$= 179.05 \text{ MT/jam} \times 333 \text{ jam}$$

$$= 59625.30 \text{ MT/bulan}$$

2) Produktivitas *Sany SY465* :

$$P = 0.63 \times 0.74 \times (2.2 \times 0.80) \times \left(\frac{3600}{34.2}\right)$$

$$= 86.37 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$= 86.37 \text{ m}^3/\text{jam} \times 1.3 \text{ ton/m}^3$$

$$= 112.28 \text{ MT/jam}$$

$$= 112.28 \text{ MT/jam} \times 91 \text{ jam}$$

$$= 10217.53 \text{ MT}$$

Total produksi kerja selama 6 (enam) hari sebesar 10217.53 MT

3) Produktivitas *Caterpillar 340D2L* :

$$P = 0.60 \times 0.74 \times (2.4 \times 0.80) \times \left(\frac{3600}{35.3}\right)$$

$$= 92.37 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$= 92.37 \text{ m}^3/\text{jam} \times 1.3 \text{ ton/m}^3$$

$$= 120.08 \text{ MT/Jam}$$

$$= 120.08 \text{ MT/jam} \times 29 \text{ jam}$$

$$= 3482.43 \text{ MT}$$

Total produksi kerja selama 2 hari sebesar 3483.43 MT

Produksi total diperhitungan hanya sebagai pertimbangan untuk mengetahui total dari produksi batubara pada masing-masing alat gali muat.

6) Produksi

Menurut Ir. Partanto (2000), untuk penggalian dan pemuatan material ke dalam bak alat angkut (*Dump Truck*) dibutuhkan alat gali muat yang harus disesuaikan dengan keadaan lapangan kerja yang sangat bermacam-macam. Maka dengan dilakukan upaya perbaikan target produksi dapat tercapai antara lain :

7) Efisiensi kerja meningkat, *Excavator Hitachi ZX870* dari 45% menjadi 60% setelah dilakukan perbaikan dengan menambah jam kerja penuh selama satu bulan. Alat gali muat bekerja optimal, sehingga dengan jam kerja yang sudah diperbaiki serta dapat mengurangi dampak dari hambatan kerja, waktu *standby* dan *repair*. Pada penggalian batubara (*coal getting*) didapat produksi batubara adalah 89527.40 MT/bulan, maka dengan membandingkan dengan target

rencana produksi batubara sebesar 85000 MT/bulan produksi batubara telah terpenuhi.

### KESIMPULAN

Berdasarkan analisis hasil perhitungan dan pengolahan data, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Peningkatan jam kerja dengan mengurangi hambatan-hambatan yang ada baik dari operator serta alat gali muat, dimana waktu *standby* dan *repair* yang sebelumnya cukup besar, sebelum perbaikan waktu *standby* alat gali muat *Hitachi ZX870*, sebesar 203 jam dan waktu *repair Hitachi ZX870* sebesar 208 jam dengan jam kerja total 333 jam, kemudian setelah perbaikan dengan *excavator Hitachi ZX870* waktu *standby* sebesar 236 jam, waktu *repair* 58 jam maka ada sebesar 450 jam kerja secara optimal untuk penggalian batubara (*coal getting*) alat gali muat *Hitachi ZX870*.
2. Produksi alat gali muat setelah dilakukan perbaikan pada penggalian batubara (*coal getting*) dengan memaksimalkan *Excavator Hitachi ZX870* bekerja selama satu bulan, produksi didapat sebesar 89527.40 MT/bulan. Meningkatkan produksi batubara, dengan menambah jam kerja operator untuk memenuhi target produksi sehingga produksi aktual optimal. Berdasarkan hasil produksi total didapat sebesar 89527.40 MT/bulan dari rencana produksi 85000 MT/bulan, produksi batubara tercapai. Dengan efisiensi kerja alat gali muat *Hitachi ZX870* adalah sebesar 60 %.
3. Fakto-faktor yang mempengaruhi selama bekerja dan hambatan-hambatan penggalian batubara (*coal getting*) peralatan alat gali muat mengalami kerusakan, terlambat memulai bekerja diawal *shift*, terlambat bekerja setelah istirahat (*rest and meal*), kondisi *front* kerja dan antrean pada alat angkut, faktor cuaca (faktor yang tidak dapat dihindari), faktor pengeringan jalan setelah hujan (*slippery*), perpindahan lokasi kerja, faktor lokasi.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak perusahaan PT. Kaltim Diamond Coal yang telah menerima serta membimbing selama penelitian, sehingga skripsi dapat diselesaikan.

### DAFTAR PUSTAKA

*Caterpillar Inc. Caterpillar Performance Handbook Edition 45. Peoria: Caterpillar Inc*

Hartman, H.L., dan Mutmansky, J.M. 2002. *Introductory To Mining Engineering – 2<sup>nd</sup> Edition*. New Jersey: John Wiley & Sons Publisher, Inc.

Hustrulid, W., Kuchta, M., and Martin R. 2013. *Open Pit Mine Planning and Design Volume 1 - Fundamentals 3<sup>rd</sup> Edition*. Florida: CRC Press, Taylor & Francis

Indonesianto, Yanto. 2014. *Pemindahan Tanah Mekanis*. Yogyakarta: Universitas Pembangunan Nasional “Veteran”

Kaufman, W, dan Ault, James. 2001. *Design of Surface Mine Haulage Roads – A Manual*. Pittsburgh: National Institute for Occupational Safety and Health Pittsburgh Research Laboratory Library

Partanto, Prodjosumarto. 2000. *Pemindahan Tanah Mekanis*. Jurusan Teknik Pertambangan, FTM-ITB, Bandung

Prodjosumarto, Partanto. 1983. *Pemindahan Tanah Mekanis*. Bandung: Institut Teknologi Bandung

Thompson, R.J., dan Visser, A.T., 2011. *Structural Design of Mine Haulage Roads*. Pretoria: The South African Institute of Mining and Metallurgy

Waterman, S. 2010. *Perencanaan Tambang*. Anugrah Print: Yogyakarta

Rochmandi. 1992. *Alat-Alat Berat dan Penggunaannya*. Jakarta : Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan umum