

# **KAJIAN TEKNIS OPTIMALISASI ALAT GALI MUAT UNTUK PENGUPASAN LAPISAN TANAH PENUTUP OVERBURDEN DI PT. ADIMITRA BARATAMA NUSANTARA DESA KAMPUNG JAWA DAN DESA MUARA KEMBANG, KEC. SANGASANGA, KAB. KUTAI KARTANEGARA KALIMANTAN TIMUR**

**Natanaldo Tamba**

Mahasiswa Program Studi Teknik Pertambangan  
Fakultas Teknologi Mineral, Institut Sains dan Teknologi TD. Pardede, Medan  
Jl. DR. TD. Pardede No. 8, Medan 20153, Sumatera Utara, Indonesia

## **ABSTRAK**

PT. Adimitra Baratama Nusantara merupakan suatu perusahaan tambang yang beroperasi di Kalimantan. Perusahaan ini terdapat di Desa Kampung Jawa, Kecamatan Sangasanga dan Desa Muara Kembang, Kecamatan Muara Jawa, Kabupaten Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur dengan luas Wilayah 2.990 Ha. PT. Adimitra Baratama Nusantara telah mendapat persetujuan untuk melakukan aktifitas penambangan dan penjualan hasil galian dengan IUP No. 540/1691/IUP-OP/MB- (BAT/XII/2009 tanggal 1 Desember 2009. PT. Adimitra Baratama Nusantara memiliki salah satu lokasi WIUP yang melakukan penambangan menggunakan sistem shovel dan truck. Alat mekanis yang dipergunakan untuk melakukan pengupasan tanah penutup berupa bulldozer cat D9R, excavator Cat 385C, dan dump truck Cat 773E yang memiliki produktivitas secara teoritis dan nyata teoritis yang berbeda. Dengan melakukan perbaikan efisiensi kerja yaitu mengurangi waktu hambatan maka efisiensi kerja yang ada dilapangan 0,76 dapat ditingkatkan menjadi 0,83 sehingga produktivitas nyata teoritis dapat dioptimalisasi. Untuk produktivitas teoritis bulldozer D9R sebesar 1.028,58 BCM/jam, nyata teoritis 677,95 BCM/jam dan setelah dioptimalisasi menjadi 740,38 BCM/jam. Produktivitas excavator Cat 385C secara teoritis 429,66 BCM/jam, nyata teoritis 361,19 BCM/jam dan setelah dioptimalisasi menjadi 394,45 BCM/jam. Produktivitas dump truck Cat 773E dengan jarak angkut 1,3 Km secara teoritis 103,62 BCM/jam, nyata teoritis 69,68 BCM/jam dan setelah optimalisasi menjadi 76,14 BCM/jam, jarak angkut 1,4 Km secara teoritis 99,34 BCM/jam, nyata teoritis 69,51 BCM/jam dan setelah optimalisasi menjadi 75,92 BCM/jam, jarak angkut 1,5 Km secara teoritis 95,40 BCM/jam, nyata teoritis 67,07 BCM/jam dan setelah dioptimalisasi sebesar 73,16 BCM/jam.

**Kata kunci :** pengupasan, tanah penutup, optimalisasi, produktivitas, efisiensi kerja

## **ABSTRACT**

*PT. Adimitra Baratama Nusantara is a mining company operating in Kalimantan. The company is located in Kampung Jawa Village, Sangasanga District and Muara Kembang Village, Muara Jawa District, Kutai Kartanegara Regency, East Kalimantan with an area of 2,990 Ha. PT. Adimitra Baratama Nusantara has received approval to carry out mining activities and sale of excavated products with IUP No. 540/1691/IUP-OP/MB- (BAT/XII/2009 dated December 1, 2009. PT. Adimitra Baratama Nusantara owns one of the WIUP locations that mines using a shovel and truck system. The mechanical tools used to remove the overburden include a D9R cat bulldozer, a Cat 385C excavator, and a Cat 773E dump truck which have different theoretical and theoretical productivity. By improving work efficiency by reducing the time constraint, the work efficiency in the field from 0.76 can be increased to 0.83 so that the theoretical real productivity can be optimized. The theoretical productivity of the D9R bulldozer is 1,028.58 BCM/hour, the theoretical real is 677.95 BCM/hour and after optimization it is 740.38 BCM/hour. The theoretical productivity of the Cat 385C excavator is 429.66 BCM/hour, the theoretical real is 361.19 BCM/hour and after optimization it becomes 394.45 BCM/hour. The productivity of the Cat 773E dump truck with a hauling distance of 1.3 Km is theoretically 103.62 BCM/hour, the theoretical real is 69.68 BCM/hour and after optimization it becomes 76.14 BCM/hour, a hauling distance of 1.4 Km is theoretically 99, 34 BCM/hour, theoretical real 69.51 BCM/hour and after optimization it becomes 75.92 BCM/hour, transport distance 1.5 Km theoretically 95.40 BCM/hour, theoretical real 67.07 BCM/hour and after optimization of 73.16 BCM/hour.*

**Keywords:** *stripping, overburden, optimization, productivity, work efficiency*

## I. Pendahuluan

### 1. Latar Belakang

Pada dasarnya industri pertambangan dari banyak kegiatan yang harus dilakukan, diawali dari kegiatan propeksi, eksplorasi, studi kelayakan, *development*, eksploitasi, pengolahan, sampai kepada pemasaran yang mana dari semua kegiatan tersebut saling berkaitan dan mendukung.

Pengupasan lapisan tanah penutup merupakan salah satu kegiatan yang sangat mempengaruhi dalam kegiatan tambang terbuka makin cepat kegiatan pengupasan tanah penutup maka kegiatan selanjutnya akan semakin cepat, pengupasan tanah penutup juga dilakukan sesuai dengan kemampuan produksi sesuai alat mekanis yang digunakan. Dalam hal ini, efisiensi waktu kerja sangat berpengaruh terhadap produksi yang dikerjakan, jadi efisiensi mempunyai peranan yang sangat penting terhadap laju produksi. Produktivitas merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi besarnya produksi. Pengertian produktivitas alat muat merupakan banyaknya hasil yang telah dikerjakan oleh alat gali muat tersebut per satuan waktu. Produktivitas alat gali muat tersebut sangat berpengaruh besar terhadap laju produksi. Semakin besar produktivitas alat tersebut makin cepat sasaran produksi tercapai.

## II. Tujuan

1. Meningkatkan produktivitas alat muat dan alat angkut dengan cara melakukan penilaian terhadap kemampuan produktivitas alat gali muat dan alat angkut secara aktual.
2. Mengkaji masalah antara alat gali muat dan alat angkut yang ada di *front* penambangan guna meningkatkan target pengupasan *overburden*.
3. Memperbaiki waktu kerja agar sinkronisasi alat gali muat dan alat angkut menghasilkan keserasian kerja, alat muat dan alat angkut sama-sama bekerja 100% (*Match Factor*).

## III. Metode Penelitian

Masalah-masalah yang dibahas dalam laporan tugas akhir ini diselesaikan dengan metode penelitian sebagai berikut :

1. Observasi Lapangan  
Observasi lapangan dilakukan dengan melakukan pengamatan secara langsung dilapangan mengenai masalah yang dibahas.
2. Pengumpulan Data  
Data-data yang dikumpulkan berupa :

- a. Data Primer : yaitu data yang dikumpulkan dengan melakukan pengamatan secara langsung dilapangan, seperti waktu edar alat gali muat dan alat angkut, kondisi jalan tambang, jumlah jam kerja.

- b. Data Sekunder : yaitu data yang dikumpulkan berdasarkan literatur dan berbagai referensi, seperti laporan-laporan terdahulu, data curah hujan, *swell factor*, peta topografi, faktor pengisian *bucket*, perhitungan lebar jalan angkut, spesifikasi alat gali muat dan alat angkut yang digunakan dalam kegiatan pengupasan lapisan tanah penutup tersebut.

### 3. Pengolahan Data dan Analisa Data

Data yang telah diperoleh diolah dengan menggunakan perhitungan dan selanjutnya disajikan dalam bentuk tabel dan perhitungan penyelesaian pemecahan masalah dilakukan berdasarkan pada analisa dan perencanaan yang akan dilakukan.

### 4. Kesimpulan

Diperoleh setelah melakukan korelasi antara hasil analisa pengolahan data yang telah dilakukan dan rancangan teknis hasil penelitian.

## IV. Hasil dan Pembahasan

### 1. Kegiatan Pengupasan *Overburden*

Kegiatan penambangan yang dilakukan oleh PT. Adimitra Baratama Nusantara Kampung Jawa dengan menggunakan metode Tamka (Tambang Terbuka) dan Tamda, dimana sistem pengerjaannya dilakukan dengan sistem *back filling* karena material penutup batubara akan ditimbunkan kembali pada daerah bekas penambangan.

#### A. Pekerja Petugas Kegiatan Pengupasan *Overburden Pit West PT. Adimitra Baratama Nusantara Kampung Jawa*

##### 1. *Safety Officer*

*Safety Officer* merupakan seseorang yang bertugas mengawasi serta mengontrol seluruh kegiatan penambangan agar tidak terjadi sebuah *insiden* yang tidak dikehendaki baik pada unit maupun pekerja.

##### 2. *Surveyor*

*Surveyor* merupakan seseorang yang bertugas melakukan *survey* dilapangan guna memasang patok-patok yang berisikan informasi yang terdiri dari *elevasi* dan penggalan yang harus dilakukan di *front* tersebut

3. *Operator*

*Operator* merupakan seseorang menjalankan operasional alat berat, seperti alat gali angkut maupun alat berat penunjang tambang. *Operator* ini sendiri selalu diawasi seorang *group leader* pada setiap aktivitasnya

4. *Checker*

*Checker* merupakan seseorang yang bertugas mencatat hasil kegiatan dari operator alat yang berupa jumlah *ritase*, dan semua hambatan-hambatan baik pada operator maupun pada unit untuk selanjutnya dilaporkan kepada petugas *Monitoring Control Departement Engineering*.

**B. Peralatan Produksi**

• **Alat Tambang Utama**

- a. *Excavator*
- b. Komatsu HD 465
- c. *Dump Truck* (DT) Hino 700
- d. *Penambangan Batubara (Coal Getting)*

• **Alat Penunjang Tambang**

- a. Pompa
- b. *Water Tank*
- c. *Fuel Truck*

**C. Kegiatan Penambangan Yang Dilakukan PT. Adimitra Baratama Nusantara Kampung Jawa**

Meliputi :

a. **Pembersihan Lahan (*Land Clearing*)**

*Land Clearing* adalah kegiatan pembersihan areal dari pohon-pohon, semak belukar yang ada di areal yang akan ditambang, dijadikan suatu tempat atau jalan.

b. **Pengupasan Lapisan Penutup (*Overburden*)**

Pengupasan Lapisan Penutup (*Overburden*) adalah kegiatan pembongkaran dan pemindahan lapisan tanah penutup yang berada diatas batubara atau menutupi batubara.

c. **Pemuatan dan Pengangkutan Lapisan Tanah Penutup (*Overburden*)**

Kegiatan pemuatan dan pengangkutan lapisan tanah penutup (*Overburden*) merupakan kegiatan dimana material hasil pengupasan lapisan tanah penutup (*overburden*) dimuat ke dalam alat angkut (*Heavy Dump*) dan selanjutnya diangkut menuju *Disposal Areal*.

d. **Pembersihan Batubara (*Coal Cleaning*)**

*Coal Clearing* adalah proses pembersihan batubara dari pengotor baik berupa tanah maupun *parting* yang tidak bernilai ekonomis.

**2. Pembahasan**

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

**1. Produktivitas Alat Gali Muat *Excavator Hitachi ZX 870 Ex 137***

- nL = 4 unit
- Ctm = 22,01 detik
- KB = 3,5 m<sup>3</sup>
- Ff = 1,2
- SF = 1,23
- Eff = 65%

$$Q = \frac{Kb \times Eff \times Ff \times 3600 \times Sf}{Ctm}$$

$$Q = \frac{3,5 \times 0,65 \times 1,2 \times 3600 \times 1,23}{22.01}$$

$$Q = \frac{12088.4}{22.01} = 549,22 \text{ Bcm/jam}$$

Perhitungan produksi untuk alat gali muat dalam satu bulan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$Pgm = nL \times Q \times WKE$$

Ket :

$$Pgm = \text{Produksi alat gali muat Bcm / bulan}$$

$$Q = \text{Produktivitas alat gali muat Bcm/jam}$$

$$WKE = \text{Waktu Kerja Efektif}$$

$$nL = \text{Jumlah alat}$$

$$Pgm = nL \times Q \times WKE$$

$$= 4 \times 549,22 \text{ Bcm / jam} \times 13,02 \text{ Jam/hari} \times 30 \text{ hari}$$

$$= 858,101 \text{ bcm/bulan}$$

**2. Produktivitas Alat Gali Muat *Excavator Hitachi ZX 870 Ex 117***

- nL = 4 unit
- Ctm = 24,32 detik
- KB = 3,5 m<sup>3</sup>
- Ff = 1,2
- SF = 1,23
- Eff = 65%

$$Q = \frac{Kb \times Eff \times Ff \times 3600 \times Sf}{Ctm}$$

$$Q = \frac{3,5 \times 0,65 \times 1,2 \times 3600 \times 1,23}{24.32}$$

$$Q = \frac{12088.4}{24.32} = 497,05 \text{ Bcm/jam}$$

Perhitungan produksi untuk alat gali muat dalam satu bulan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$Pgm = nL \times Q \times WKE$$

Ket :

Pgm = Produksi alat gali muat Bcm / bulan  
 Q = Produktivitas alat gali muat Bcm/jam  
 WKE = Waktu Kerja Efektif  
 nL = Jumlah alat  
 Pgm = nL x Q x WKE  
 = 4 x 497,05 Bcm / jam x 13,02 Jam/hari x 30 hari  
 = 776,590 bcm/bulan

**3. Produktivitas Alat Angkut HD 465 Melayani Hitachi ZX 870 Ex 137**

nL = 20 unit  
 n = 7 pengisian  
 Cta = 742,3 detik  
 Kb = 3,5 m<sup>3</sup>  
 Ff = 1,2  
 SF = 1,23  
 Eff = 62%  
 Q = 
$$\frac{n \times Kb \times Eff \times Ff \times 3600 \times Sf}{Cta}$$

$$Q = \frac{7 \times 3,5 \times 0,65 \times 1,2 \times 3600 \times 1,23}{742,3}$$

$$Q = \frac{80.713,58}{742,3} = 10,87 \text{ Bcm/jam}$$

Perhitungan produksi untuk alat angkut dalam satu bulan menggunakan persamaan sebagai berikut :

Pa = Q x WKE x nL  
 Ket :  
 Pa = Produksi alat angkut Bcm / bulan  
 Q = Produktivitas alat angkut Bcm/jam  
 WKE = Waktu Kerja Efektif  
 nL = Jumlah alat  
 Pa = Q x WKE x nL  
 = 10,87 Bcm / jam x 12,7 Jam/hari x 20 unit x 30 hari  
 = 828,294 Bcm/bulan

**4. Produktivitas Alat Angkut HD 465 Melayani Hitachi ZX 870 Ex 117**

nL = 20 unit  
 n = 7 pengisian  
 Cta = 660,5 detik  
 Kb = 3,5 m<sup>3</sup>  
 Ff = 1,2  
 SF = 1,23  
 Eff = 62%

$$Q = \frac{n \times Kb \times Eff \times Ff \times 60 \times Sf}{Cta}$$

$$Q = \frac{7 \times 3,5 \times 0,62 \times 1,2 \times 3600 \times 1,23}{660,5}$$

$$Q = \frac{80.713,58}{660,5} = 12,22 \text{ Bcm/jam}$$

Perhitungan produksi untuk alat angkut dalam satu bulan menggunakan persamaan sebagai berikut :

Pa = Q x WKE x nL  
 Ket :  
 Pa = Produksi alat angkut Bcm / bulan  
 Q = Produktivitas alat angkut Bcm/jam  
 WKE = Waktu Kerja Efektif  
 nL = Jumlah alat  
 Pa = Q x WKE x nL  
 = 12,22 Bcm / jam x 12,7 Jam/hari x 20 unit x 30 hari  
 = 931,164 Bcm/bulan

**5. Keserasian Kerja Alat Muat dan Alat Angkut**

Dari hasil perhitungan diperoleh keserasian kerja alat. Berdasarkan jumlah keseluruhan alat yang berada di *pit West* diperoleh *match factor* sebesar 1,01 MF = 1, artinya alat gali muat dan alat angkut bekerja 100%.

**6. Upaya Peningkatan Produksi**

Untuk mencapai sasaran produksi yang ditentukan, diperlukan adanya penilaian terhadap kemampuan produksi alat muat dan alat angkut yang digunakan.

**7. Peningkatan Waktu Kerja Efektif**

Produksi peralatan mekanis merupakan salah satu cara yang dapat digunakan untuk menilai kerja dari alat mekanis, dengan semakin besarnya ja kerja efektif maka produksi akan semakin besar. Produksi alat yang dihasilkan pada saat ini belum mampu mencapai sasaran produksi yang diinginkan. Salah satu penyebabnya adalah rendahnya waktu kerja efektif sebagai akibat dari hambatan-hambatan yang ada, baik hambatan yang dapat dihindari maupun hambatan yang tidak dapat dihindari.

Alasan tidak dapat melakukan perbaikan terhadap hambatan yang tidak dapat dihindari adalah sebagai berikut :

1. Hujan dan Pengeringan Jalan

2. Perbaikan *Front Kerja*
3. Kerusakan Alat
4. Pengisian Bahan Bakar

#### 8. Produksi Setelah Pengurangan Waktu Hambatan

Setelah dilakukan pengurangan waktu hambatan kerja yang dapat dihindari di dapat produksi untuk alat muat *excavator Hitachi ZX 870* meningkat menjadi 1.027,155 bcm/bulan.

#### 9. Keceramasan Kerja Alat Muat dan Alat Angkut

Dari hasil perhitungan diperoleh keserasian kerja alat muat dan alat angkut pada *pit West* diperoleh *macht factor* sebesar 1,01 Atau 1 MF =1, artinya alat gali muat dan alat angkut bekerja 100%.

#### V. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan analisa di lapangan, maka disimpulkan sebagai berikut :

1. Produktivitas pada setiap alat mekanis adalah dapat dilihat dapat tabel berikut ini :

Fleet	Alat Mekanis	Produktivitas Bcm/jam	Jarak (meter)
1	<i>Excavator Hitachi ZX 870 x 137</i>	549,22	1300
2	<i>Excavator Hitachi ZX 870 x 137</i>	497,05	1200

2. Analisa target produksi lapisan tanah penutup alat gali muat dan alat angkut pada bulan Juli 2019 sebesar 995.695 bcm/bulan dengan jumlah *front* ialah 4 *fleet*, maka produksi yang ditargetkan pihak *owner* belum tercapai dengan nilai pencapaian 67% dengan hasil dari penelitian sebesar 858,101 bcm/bulan.
3. Target produksi untuk kegiatan pembongkaran *overburden* pada *pit West* dengan target produksi sebesar 995.695 bcm/bulan. Di dapatkan produksi setelah meningkatkan efisiensi kerja alat dengan mengurangi waktu hambatan yaitu sebesar 1.027,155 bcm/bulan sehingga target produksi yang diinginkan dapat tercapai.
4. Upaya peningkatan produksi dilakukan dengan cara sebagai berikut yaitu :
  - a. Peningkatan waktu kerja efektif dan penggunaan alat, dengan mengurangi waktu hambatan-hambatan yang dapat dihindari. Waktu kerja efektif alat gali muat (*loader*) yang semula 65% meningkat menjadi 72%, sedangkan untuk alat angkut (*Hauler*) yang semula 62% meningkat menjadi 69%. Dengan peningkatan waktu kerja efektif dan

penggunaan alat mekanis tersebut, maka pencapaian target produksi *hauler* dan *loader* dapat teroptimalkan.

- b. Penambahan alat mekanis, dalam simulasi ini menurut perhitungan jumlah untuk *hauler* perlu dilakukan penambahan 3 unit sehingga keserasian antar alat dapat tercapai dan pada pencapaian target produksi dapat dioptimalkan.

Dari hasil perhitungan diperoleh keserasian kerja alat. Berdasarkan jumlah keseluruhan alat yang berada di *pit West* diperoleh *match factor* sebesar 1,01 MF = 1, artinya alat gali muat dan alat angkut bekerja 100%.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Data-Data Laporan Dan Arsip Perusahaan PT. Adimitra Bratama Nusantara Kampung Jawa.
- Indonesianto, Y. (2000), "*Pemindahan Tanah Mekanis*," Jurusan Teknik
- Prodjosumarto, P., (1993), "*Pemindahan Tanah Mekanis*", Jurusan Teknik Pertambangan, Institut Teknologi Bandung.
- Rochmanhadi., (1989), "*Alat-Alat Berat dan Penggunaannya*", Cetakan III, Badan Penerbitan Pekerjaan Umum.
- Wedhanto Sonny, 2009, "*Alat Berat dan Pemindahan Tanah Mekanis*", Jurusan Teknik Sipil, Universitas Negeri Malang.