

## Optimalisasi Alat Gali Muat (Caterpillar 330 Gc) Dan Alat Angkut (Hino 500 Fm 280 Jd) Dalam Pengupasan Tanah Penutup di PT. Bhumi Sriwijaya Perdana Coal Sumatera Selatan

Krisna Widodo, R. Andy Erwin Wijaya, Agustinus Isjudarto

Program Studi Teknik Pertambangan, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta

Korespondensi : [7100190090@students.itny.ac.id](mailto:7100190090@students.itny.ac.id)

### ABSTRAK

PT. Bhumi Sriwijaya Perdana Coal adalah salah satu Perusahaan yang bergerak di sektor pertambangan batubara, mengalami kendala dalam mencapai target produksi pengupasan lapisan tanah penutup (Overburden). Target produksi Perusahaan untuk alat gali muat dan alat angkut adalah sebesar 88.000,00 BCM/bulan. Berdasarkan hasil aktual dilapangan target tersebut tidak tercapai. Tidak tercapainya target produksi pada PT. Bhumi Sriwijaya Perdana Coal karena disebabkan oleh beberapa faktor. Permasalahan yang terjadi saat ini adalah belum optimalnya produksi alat gali muat dan alat angkut sehingga sasaran produksi yang ditetapkan belum tercapai. Tujuan dilakukannya penelitian ini untuk mengevaluasi hambatan-hambatan yang dapat mempengaruhi waktu kerja efektif akibat faktor alat, alam dan manusia. Serta mengoptimalkan kinerja alat gali muat dan alat angkut sehingga dapat mempengaruhi target produksi. Adapun metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut : Studi literatur, pengamatan dilapangan, pengambilan data berupa data primer dan data sekunder, pengolahan dan analisa, serta kesimpulan dan saran. Hasil penelitian menunjukkan hasil aktual alat gali muat Caterpillar 330 GC adalah 53.791,92 BCM/bulan, dan alat angkut HINO 500 FM 280 JD adalah 54.287,24 BCM/bulan. Dengan waktu kerja efektif untuk alat gali muat 15,65 jam/hari dan alat angkut 15,68 jam/hari, serta efisiensi kerja alat gali muat 78% dan alat angkut 79%. Faktor keserasian antara alat gali muat dan alat angkut adalah 0,66 MF < 1. Setelah dilakukan analisa untuk meningkatkan produksi, dengan cara penambahan curah pengisian dan pengoptimalan waktu edar alat gali muat. Didapatkan hasil perhitungan produksi evaluasi untuk alat gali muat Caterpillar 330 GC sebesar 89.883,36 BCM/bulan, dan alat angkut HINO 500 FM 280 JD sebesar 90.086,36 BCM/bulan. Dan faktor keserasian alat menjadi 0,86 MF < 1. Kata Kunci : Produksi, Efisiensi kerja, Hambatan, Overburden.

### ABSTRACT

*PT. Bhumi Sriwijaya Perdana Coal is one of the companies engaged in the coal mining sector, experiencing obstacles in achieving the overburden stripping production target. The Company's production target for loading and hauling equipment is 88,000.00 BCM/month. Based on actual results in the field, the target was not achieved. Not achieving production targets at PT. Bhumi Sriwijaya Perdana Coal due to several factors. The problem that occurs today is that the production of loading and hauling equipment has not been optimal so that the production targets set have not been achieved. The purpose of this study is to evaluate obstacles that can affect effective work time due to tools, natural and human factors. As well as optimizing the performance of loading and hauling equipment so that it can affect production targets. The methods used in this study are as follows: Literature study, field observation, data collection based on primary data and secondary data, processing and analysis, as well as conclusions and suggestions. The results showed that the actual yield of Caterpillar 330 GC loading and digging equipment was 53.791,92 BCM/month, and HINO 500 FM 280 JD conveyance was 54.287,24 BCM/month. With effective working time for loading conveying excavation is 15,65 hours / day and transportation equipment is 15,68 hours / day, and tool work efficiency is loading conveying excavation 78% and transportation equipment 79%. The compatibility factor between loading and hauling equipment is 0.66 < MF 1. After analysis is carried out to increase production, by adding bulk filling and optimizing the distribution time of loading digging equipment. Evaluation production results were obtained for Caterpillar 330 GC loading and digging equipment of 89.883,36 BCM/month, and HINO 500 FM 280 JD transportation equipment of 90.086,36 BCM/month. And the compatibility factor of the tool becomes 0.86 MF < 1.*

*Keywords : Production, Work efficiency, Constraints, Overburden.*



## PENDAHULUAN

Tanah penutup (overburden) adalah semua lapisan tanah / batuan berada di atas dan langsung menutupi lapisan bahan galian berharga sehingga perlu disingkirkan terlebih dahulu sebelum dapat menggali bahan galian berharga tersebut. Pengupasan lapisan tanah penutup (overburden) yang diawali dengan penggalian di front dan pengangkutan ke disposal area menggunakan peralatan mekanis, berupa alat gali muat excavator caterpillar 330 GC dan alat angkut Hino 500 FM 280 JD [1-2].

Pada kegiatan penambangan batubara, di PT Bhumi Sriwijaya Perdana Coal yang berlokasi di Desa Beji Mulyo Kecamatan Tungkal Jaya Kabupaten Musi Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan. Menggunakan metode penambangan open pit dengan pengoperasian peralatan mekanis seperti Excavator Caterpillar 330 GC jenis backhoe untuk proses pemuatannya dan Dump truck HINO 500 FM 280 JD untuk proses pengangkutannya. Keberadaan alat-alat mekanis tersebut tentunya sangat menunjang keberhasilan dari suatu operasi itu sendiri. Sehingga penggunaannya harus diperhitungkan secara tepat agar tercapai hasil yang optimal.

Dalam kegiatan penambangan perusahaan memiliki target produksi yang ingin dicapai. Tercapainya target produksi harus didukung oleh beberapa faktor penting seperti memperhitungkan keserasian alat, waktu edar alat, serta waktu kerja efektif. Hal ini sangat berpengaruh pada seberapa besar dapat mengetahui waktu kerja efektif dan produktivitasnya [6]. Namun demikian kenyataan yang terjadi ketika di lapangan bisa berbeda, banyak kendala yang mungkin terjadi yang dapat menyebabkan tidak serasinya alat gali muat dan alat angkut tersebut, sehingga waktu kerja tidak efektif. Hal ini disebabkan oleh berbagai faktor yang tidak diperhitungkan sehingga menjadi hambatan di lapangan. Oleh karena itu, keserasian alat gali muat dan alat angkut ini dibahas cara kerja dan kemampuan kerja masing-masing alat tersebut serta hambatan-hambatan yang dapat terjadi dilapangan [7].

Demikian juga dalam penggunaan alat mekanis perlu dilakukan perhitungan secara cermat akan kebutuhan alat mekanis yang akan digunakan dalam proses penambangan tersebut, sehingga kemampuan alat dapat digunakan secara optimal serta mempunyai perusahaan efisiensi yang tinggi. Namun masih rendahnya kemampuan produksi alat mekanis saat ini yang disebabkan oleh keefektifan waktu kerja dari alat mekanis, kerusakan alat mekanis menyita waktu produksi sehingga efisiensi kerja alat gali muat maupun alat angkut menjadi menurun. Maka perlu adanya pengkajian tentang keserasian dan kebutuhan dari alat gali muat dan alat angkut, karena ada kaitannya dengan target produksi yang harus dicapai oleh perusahaan. Hal ini dikarenakan berdasarkan kenyataan yang ada masih sering terjadi ketidakserasian kerja alat gali muat dan alat angkut. Target produksi pengupasan tanah penutup di PT. Bhumi Sriwijaya Perdana Coal pada Pit Granite Extended yaaitu sebesar 88.000,00 BCM pada bulan Februari 2023.

## METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan penulis dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif. Adapun tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu dimulai dari, studi literatur yang dilakukan dengan mencari bahan-bahan penelitian yang menunjang diperoleh dari perpustakaan, maupun sumber internet yang sesuai dengan judul penelitian, kemudian setelah itu dilakukan kegiatan penelitian langsung dilapangan dengan cara observasi lapangan yang bertujuan untuk penentuan batas lokasi penelitian dan untuk mengetahui kondisi front penambangan yang kemudian akan dilanjutkan dengan pengambilan data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang didapat dari hasil pengamatan langsung dilapangan. Pengamatan dilakukan dengan cara observasi dan peninjauan lapangan untuk melakukan pengamatan langsung terhadap semua daerah yang akan diteliti, data ini dapat berupa, pola pemuatan, waktu dan jenis hambatan kerja, waktu kerja tersedia alat, waktu edar alat gali muat, waktu edar alat angkut, jumlah curah pengisian, dan dokumentasi lapangan. Sedangkan Data sekunder yaitu pengumpulan data yang berasal dari literatur-literatur penelitian terdahulu, arsip-arsip penunjang penelitian serta berbagai data yang diperoleh dari PT. Bhumi Sriwijaya Perdana Coal meliputi, peta lokasi penelitian, peta geologi regional, spesifikasi alat, swell factor, fill factor bucket, target pengupasan overburden, curah hujan.

Setelah data primer dan sekunder terkumpul baik dari pengambilan langsung dilapangan maupun diperoleh dari Perusahaan selanjutnya peneliti akan melakukan pengolahan data dan analisis data dengan melakukan perhitungan menggunakan microsoft excel. Selanjutnya akan disajikan dalam bentuk tabel atau rangkaian perhitungan dalam menyelesaikan masalah. Adapun perhitungan yang dilakukan yaitu sebagai berikut :

### 1. Waktu Edar (Cycle Time)

Setiap alat berat yang bekerja mempunyai kemampuan memindah material disetiap siklus. Siklus kerja adalah proses gerakan suatu alat dari gerakan mulanya sampai kembali lagi pada gerakan mula tersebut.

Adapun waktu yang diperlukan untuk melakukan satu siklus kegiatan kerja dari alat mekanis disebut dengan waktu edar (cycle time).

a. Waktu Edar Alat Gali Muat

Waktu edar alat gali muat adalah waktu siklus pemuatan yang diawali dari kegiatan menggali material sampai menumpahkan material ke dalam alat angkut dan kembali ke kondisi awal dengan mangkuk alat gali muat kosong. Rumus untuk menghitung waktu edar adalah sebagai berikut [3] :

$$C_{tm} = T_{m1} + T_{m2} + T_{m3} + T_{m4} \quad (1)$$

Keterangan :

- $C_{tm}$  = Total waktu edar siklus pemuatan, (detik)
- $T_{m1}$  = Waktu untuk menggali material, (detik)
- $T_{m2}$  = Waktu ayun bermuatan, (detik)
- $T_{m3}$  = Waktu menumpahkan material, (detik)
- $T_{m4}$  = Waktu ayun tidak bermuatan, (detik)

b. Waktu Edar Alat angkut

Waktu edar alat angkut adalah waktu satu siklus pengangkutan yang diawali dari waktu kegiatan mengatur posisi untuk pemuatan, waktu pemuatan, waktu mengangkut material, waktu menunggu penumpahan, waktu penumpahan dan waktu kembali dalam kondisi kosong. Rumus untuk menghitung waktu siklus edar alat angkut adalah [3]:

$$C_{ta} = T_{a1} + T_{a2} + T_{a3} + T_{a4} + T_{a5} + T_{a6} \quad (2)$$

Keterangan :

- $C_{ta}$  = Total waktu edar siklus pengangkutan, (menit)
- $T_{a1}$  = Waktu mengambil posisi untuk pemuatan, (menit)
- $T_{a2}$  = Waktu pemuatan, (menit)
- $T_{a3}$  = Waktu mengangkut material, (menit)
- $T_{a4}$  = Waktu mengambil posisi untuk penumpahan, (menit)
- $T_{a5}$  = Waktu penumpahan, (menit)
- $T_{a6}$  = Waktu Kembali dalam kondisi kosong, (menit)

2. Produktivitas Alat Gali Muat dan Alat Angkut

a. Alat Gali Muat

Rumus yang dipakai untuk menghitung produktivitas backhoe adalah : [4]  
Produksi backhoe (BCM/jam)

$$P_m = 3600/C_{tm} \times KB \times BFF \times Ek \times SF \quad (3)$$

Keterangan :

- $P$  = Produktivitas alat gali muat BCM/jam
- $C_{tm}$  = Cycle Time (waktu siklus alat gali muat), (detik)
- $KB$  = Kapasitas Bucket, (m<sup>3</sup>)
- $BFF$  = Bucket Fill Factor, (%)
- $Ek$  = Efisiensi kerja
- $SF$  = Swell Factor

b. Alat Angkut

Rumus yang dipakai untuk menghitung produktivitas alat angkut adalah : [4]  
Produksi alat angkut (BCM/jam)

$$P_a = (60 / C_{ta}) \times n \times KB \times BFF \times Ek \times SF \quad (4)$$

Keterangan :

- $P_a$  = Produktivitas alat angkut, (BCM/jam)
- $n$  = Banyak bucket
- $C_{ta}$  = Cycle Time (waktu siklus alat angkut), (menit)
- $KB$  = Kapasitas Bucket, (m<sup>3</sup>)
- $BFF$  = Bucket Fill Factor, (%)
- $Ek$  = Efisiensi kerja
- $SF$  = Swell Factor

### 3. Swell Factor (Faktor Pengembangan)

Pengembangan material (swell) adalah perubahan berupa penambahan atau pengurangan volume material (tanah) yang diganggu dari bentuk aslinya [10]. Apabila material digali dari tempat aslinya, maka akan terjadi pengembangan volume (swell). Untuk menyatakan berapa besarnya pengembangan volume itu dikenal dua istilah yaitu: Faktor pengembangan (swell factor) dan persen pengembangan (percent swell). Angka-angka faktor pengembangan (swell factor) setiap klasifikasi tanah atau material berbeda sesuai dengan jenis tanahnya.

Adapun rumus perhitungan swell factor diformulasikan sebagai berikut : [10]

- a. Rumus SF dan % “swell” berdasarkan volume (pada berat yang tetap).

$$\% \text{swell} = \left( \frac{\text{Loose volume} - \text{bank volume}}{\text{bank volume}} \right) \times 100\% \quad (5)$$

$$\text{SF} = \left( \frac{\text{Volume tanah asli}}{\text{volume tanah lepas}} \right) \times 100\% \quad (6)$$

- b. Rumus SF dan % “swell” berdasarkan densitas (pada berat yang tetap).

$$\% \text{ swell} = \left( \frac{\text{weight in bank} - \text{loose weight}}{\text{loose weight}} \right) \times 100\% \quad (7)$$

$$\text{SF} = \left( \frac{\text{loose weight}}{\text{weight in bank}} \right) \times 100\% \quad (8)$$

### 4. Bucket Fill Factor (Faktor Pengisian)

Faktor pengisian merupakan perbandingan antara kapasitas nyata suatu alat dengan kapasitas baku alat tersebut yang dinyatakan dalam persen (%). Rumus untuk menghitung faktor pengisian adalah sebagai berikut : [8]

$$\text{BFF} = \frac{V_a}{V_t} \times 100\% \quad (9)$$

Keterangan :

- BFF = Bucket Fill Factor (faktor isian mangkuk)  
 Va = Kapasitas nyata mangkuk alat gali muat, (m<sup>3</sup>)  
 Vt = Kapasitas baku mangkuk alat angkut, (m<sup>3</sup>)

### 5. Efisiensi Kerja

Menurut Rostiyanti, 2008 dalam pelaksanaan pekerjaan dengan menggunakan alat berat terdapat faktor yang mempengaruhi produktivitas alat yaitu efisiensi kerja. Efektifitas alat tersebut bekerja tergantung dari beberapa hal yaitu:

- Kemampuan Operator pemakai alat,
- Pemilihan dan pemeliharaan alat,
- Perencanaan dan pengaturan letak alat,
- Topografi dan volume pekerjaan,
- Kondisi cuaca,
- Metode pelaksanaan alat.

Efisiensi kerja adalah perbandingan antara waktu kerja efektif dengan waktu kerja yang tersedia, dinyatakan dalam persen (%).

Persamaan yang dapat digunakan untuk menghitung efisiensi kerja adalah sebagai berikut :

$$W_e = W_t - (W_{hd} + W_{td}) \quad (10)$$

$$E_k = \frac{W_e}{W_t} \times 100\% \quad (11)$$

Keterangan :

- Ek = Efisiensi kerja, (%)  
 We = Waktu kerja efektif, (menit)  
 Wt = Waktu tersedia, (menit)

Whd = Waktu hambatan dapat dihindari, (menit)

Wtd = Waktu hambatan tidak dapat dihindari, (menit)

#### 6. Ketersediaan Alat

Ketersediaan alat (*availability*). Faktor *availability* adalah faktor yang menunjukkan berapa jam (waktu) suatu alat dipakai selama jam total kerjanya (*scheduled hours*) [4]. Faktor ketersediaan alat disini terbagi 4 (empat) yaitu [5].

##### a. *Physical Availability* (PA)

$$PA = \frac{W+S}{W+S+R} \times 100\% \quad (12)$$

Keterangan :

W = Waktu kerja atau *working hours*, (jam)

R = Waktu perbaikan atau *repair hours*, (jam)

S = Waktu tidak operasi/ tunggu atau *standby hours*, (jam)

##### b. *Mechanical Availability* (MA)

$$MA = \frac{W}{W+R} \times 100\% \quad (13)$$

Keterangan :

W = Waktu kerja atau *working hours*, (jam)

R = Waktu perbaikan atau *repair hours*, (jam)

##### c. *Used of Availability* (UA)

$$UA = \frac{W}{W+S} \times 100\% \quad (14)$$

Keterangan :

W = Waktu kerja atau *working hours*, (jam)

S = Waktu tidak operasi/ tunggu atau *standby hours*, (jam)

##### d. *Effective utilization* (EU)

$$EU = \frac{W}{W+R+S} \times 100\% \quad (15)$$

Keterangan :

W = Waktu kerja atau *working hours*, (jam)

R = Waktu perbaikan atau *repair hours*, (jam)

S = Waktu tidak operasi/ tunggu atau *standby hours*, (jam)

## HASIL DAN ANALISIS

### Kondisi Tempat Kerja

Kegiatan penambangan yang dilakukan oleh PT Bhumi Sriwijaya Perdana Coal menggunakan metode penambangan open pit atau tambang terbuka. Dengan pengoperasian peralatan mekanis seperti Excavator Caterpillar 330 GC jenis Backhoe untuk proses pemuatannya dan Dump truck HINO 500 FM 280 JD untuk proses pengangkutannya pada Pit Granite extended. Metode pemuatan serta sistem kerja alat gali muat dan alat angkut berpengaruh terhadap waktu siklus alat gali muat dan alat angkut. Dimana pada musim kemarau, kegiatan penambangan dapat dilakukan secara optimal, sedangkan pada musim hujan penambangan tidak dapat dilakukan secara optimal karena selain bertambahnya debit air pada sump juga hilangnya waktu jam kerja akibat hujan.

### Jenis dan Jumlah Alat yang Digunakan

Alat gali muat yang digunakan pada kegiatan pengupasan tanah penutup adalah Excavator Caterpillar 330 GC (1 unit) dengan kapasitas bucket 2,2 m<sup>3</sup> dan alat angkutnya adalah Dump Truck HINO 500 FM (5 unit) dengan kapasitas vessel 11,09 m<sup>3</sup>.



**Gambar 1.** Alat Gali Muat dan Alat Angkut

#### **Faktor Pengembangan (Swell Factor)**

Faktor pengembangan material berbeda-beda tergantung jenis material yang akan digali. Oleh karena itu pengembangan volume suatu material yang akan ditangani perlu diketahui. Pada area Lokasi penambangan PT Bhumi Sriwijaya Perdana Coal Pit Granite Extended, jenis material yang akan digali pada lokasi penelitian adalah clay basah dengan nilai 0,8 atau 80%.

#### **Bucket Fill Factor**

Faktor pengisian bucket adalah salah satu faktor yang menunjukkan besarnya kapasitas nyata dengan kapasitas baku dari bucket. Kapasitas teoritis alat gali muat Caterpillar 330 GC adalah 2.2 m<sup>3</sup>. Bucket fill factor yang diperoleh dari perusahaan yaitu adalah 100%.

#### **Pola Pemuatan**

Pola pemuatan yang digunakan di PT Bhumi Sriwijaya Perdana Coal pada saat penelitian yaitu dengan menggunakan metode top loading, dimana pada metode Top Loading excavator melakukan pemuatan dengan menempatkan dirinya di atas jenjang/lantai kerja dan truck berada di bawah jenjang. Sedangkan pola pemuatan berdasarkan dari jumlah posisi truck yang dimuati adalah single back up. Yaitu alat angkut memosisikan diri untuk dimuat pada satu tempat sedangkan alat angkut berikutnya menunggu alat angkut pertama dimuati sampai penuh



**Gambar 2.** Pola Pemuatan Top Loading dan Single Back Up

#### **Waktu Edar (Cycle Time) Alat**

Berdasarkan penelitian dan perhitungan data dari 30 sampel siklus waktu edar alat gali muat dan alat angkut pada pit granite extended maka didapatkan waktu edar alat gali muat pada tabel 1 dan waktu edar alat angkut pada tabel 2 dibawah ini.

**Tabel 1.** Waktu Edar Alat Gali Muat Caterpillar 330 GC [1-2]

Jenis Alat dan Tipe	<i>Digging</i>	<i>Swing Load</i>	<i>Loading</i>	<i>Swing Empty</i>	<i>Cycle Time</i>
	(detik)	(detik)	(detik)	(detik)	(detik)
Alat Gali Muat Excavator Caterpillar 330 GC	6,89	3,53	3,42	3,34	17,19

**Tabel 2.** Waktu Edar Alat Angkut HINO 500 FM 280 JD

Jenis Alat dan Tipe	<i>Manuver</i>	<i>Loading</i>	<i>Hauling</i>	<i>Manuver</i>	<i>Dumping</i>	<i>Return</i>	<i>Cycle Time</i>
	<i>Loading</i>			<i>Dumping</i>			
	(menit)	(menit)	(menit)	(menit)	(menit)	(menit)	
Alat Angkut <i>Dump Truck</i> HINO 500 FM 280 JD	0,70	0,87	3,95	0,66	0,67	3,28	10,12

**Ketersediaan Alat**

Berdasarkan hasil perhitungan ketersediaan alat mekanis pada pit granite extended dapat dilihat pada tabel 3 dibawah ini.

Tabel 3 Ketersediaan Alat

No	Jenis Alat	PA	MA	UA	EU
1	Caterpillar 330 GC	92%	91%	88%	81%
2	HINO 500 FM 280 JD	92%	91%	88%	81%

**Efisiensi Kerja**

Data yang digunakan dalam perhitungan efisiensi kerja adalah data waktu kerja efektif ( $W_e$ ) dan waktu kerja tersedia ( $W_t$ ). Dari hasil perhitungan didapatkan efisiensi kerja alat gali muat adalah 78% dan alat angkut adalah 79%.

**Produksi Alat Gali Muat dan Alat Angkut dan Match Factor**

Dimana berdasarkan hasil perhitungan aktual hasil produksi alat gali muat dan angkut tidak mencapai target yang diharapkan oleh perusahaan. Adapun Match Factor atau faktor keserasian pada alat gali muat dan angkut adalah 0,66%. Target yang ditetapkan oleh perusahaan adalah sebesar 88.000,00 BCM/bulan Februari. Untuk perhitungan aktual produksi alat gali muat dan angkut dapat dilihat pada tabel 4 dan tabel 5 dibawah ini.

Tabel 4. Produksi Alat Gali Muat

Alat Gali Muat	Keterangan :					
Caterpillar 330 GC	CT ( <i>cycle time</i> )				17,19	detik
$P = 3600/CT \times$	KB (kapasitas <i>bucket</i> )				2,2	$m^3$
$KB \times BFF \times Fk \times$	BFF ( <i>Bucket fill factor</i> )				100%	
SF	Fk (efisiensi kerja)				78%	
	SF ( <i>swell factor</i> )				80%	
Produksi Alat	Lokasi	Jumlah	Produksi	Produksi	Produksi	Target Produksi
Gali Muat		Unit	BCM/jam	BCM/hari	BCM/bulan	BCM/bulan
Caterpillar 330 GC	PIT Granite Extended	1	122,76	1.921,14	53.791,92	88.000,00

Tabel 5. Produksi Alat Angkut

Alat Angkut	Keterangan :					
HINO 500 FM 280 JD	n (banyak curah)				3	kali
$P = 60/CT \times n \times$	CT ( <i>cycle time</i> )				10,12	menit
$KB \times BFF \times Fk \times$	KB (kapasitas <i>bucket</i> )				2,2	$m^3$
$SF \times Na$	BFF ( <i>Bucket fill factor</i> )				100%	
	Fk (efisiensi kerja)				79%	
	SF ( <i>swell factor</i> )				80%	
	Na (jumlah unit alat angkut)				5	unit
Produksi Alat	Lokasi	Jumlah	Produksi	Produksi	Produksi	Target Produksi
Angkut HINO 500 FM 280 JD	PIT Granite Extended	5	123,65	1.938,83	54.287,24	88.000,00



ISSN: 1907-5995

### **Perbaikan Jumlah Curah Pengisian**

Berdasarkan spesifikasi alat angkut, HINO 500 FM 280 JD memiliki kapasitas vessel sebesar 11,09 m<sup>3</sup> dan kapasitas bucket Caterpillar 330 GC yaitu 2,2 m<sup>3</sup>. Maka dari analisis dan perhitungan, bisa memaksimalkan kerja alat mekanis dengan cara menambah jumlah pengisian dari 3 menjadi 5 curah ke vessel HINO 500 FM 280 JD. Sehingga terjadi perubahan waktu edar alat angkut yang sebelumnya 10,12 menit menjadi 10,47 menit. Produksi alat angkut HINO 500 FM 280 JD untuk pengupasan overburden setelah dilakukan perbaikan pada penambahan curah pengisian, adalah sebesar 90.086,36 BCM/bulan, Sehingga telah mencapai target produksi yang ditetapkan oleh perusahaan sebesar 88.000,00 BCM/bulan.

### **Perbaikan Keserasian Kerja Alat (Match Factor)**

Berdasarkan upaya melakukan jumlah curah pengisian alat gali muat terhadap alat angkut, maka terjadi perubahan pada match factor yang sebelumnya 0,66 menjadi 0,88. Sehingga waktu tunggu alat gali muat terhadap alat angkut berkurang dari 120 detik menjadi 60 detik. Produksi alat gali muat caterpillar 330 GC untuk pengupasan overburden setelah dilakukan perbaikan pada match factor, pengoptimalan kerja alat gali muat adalah sebesar 89.883,36 BCM/bulan. Sehingga produksi alat gali muat setelah perbaikan match factor telah mencapai target produksi yang ditetapkan oleh perusahaan sebesar 88.000,00 BCM/bulan.

### **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil pengamatan, analisis dan pembahasan terhadap kegiatan pengupasan tanah penutup (overburden) di PIT Granite extended PT Bhumi Sriwijaya Perdana Coal, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Analisis perhitungan produksi  
Target pengupasan overburden yang ditetapkan oleh PT. Bhumi Sriwijaya Perdana Coal Sebesar 88.000,00BCM/bulan, sedangkan produksi nyata dilapangan pada saat penelitian untuk produksi alat gali muat sebesar 53.791,92 BCM/bulan dan produksi alat angkut sebesar 54.287,24 BCM/bulan.
2. Faktor penyebab belum tercapainya target produksi  
Terdapat waktu tunggu untuk melakukan kerja efektif karena match factor kurang dari 100%. Penambahan curah pengisian masih belum optimal sesuai dengan kapasitas vessel alat angkut tersebut sebesar 11,09 m<sup>3</sup>, sedangkan kapasitas bucket alat gali muat 2,2 m<sup>3</sup>. Dimana sebelumnya 3 kali curah pengisian menjadi 5 kali curah pengisian.
3. Upaya yang dapat dilakukan agar target produksi  
Setelah dilakukan perbaikan pada match factor maka, waktu tunggu alat gali muat untuk melakukan kerja efektif berkurang dari 120 detik menjadi 60 detik. Sehingga hasil produksi alat gali muat meningkat dari 53.791,92 BCM/bulan menjadi 89.883,36 BCM/bulan. Melakukan penambahan curah pengisian pada alat angkut dari 3 kali curah pengisian menjadi 5 kali curah pengisian. Sehingga terjadi perubahan pada waktu edar yang sebelumnya 10,12 menit menjadi 10,47 menit. Produksi alat angkut sebelum ditambah jumlah curah pengisian sebesar 54.287,24 BCM/bulan menjadi sebesar 90.086,36 BCM/bulan.

### **UCAPAN TERIMAKASIH**

Penulis mengucapkan terimakasih kepada PT. Bhumi Sriwijaya Perdana Coal, yang telah memfasilitasi penulis baik dalam melaksanakan pengambilan data primer maupun sekunder, penulis ucapkan terimakasih kepada seluruh staff dan operator yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung sehingga penelitian ini dapat terselesaikan. Penulis mengucapkan terimakasih kepada seluruh dosen prodi teknik pertambangan ITNY terutama kepada dosen pembimbing penelitian ini dan seluruh civitas akademik ITNY, keluarga, teman dan semua yang telah membantu sehingga penelitian ini dapat terselesaikan.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- [1]. Caterpillar, 2015. Caterpillar Performance Handbook 45. Peoria, Illinois: Caterpillar Inc. Penerbit Caterpillar All Rights Reserved Printed in USA. USA
- [2]. Caterpillar, 2018. Caterpillar Performance Handbook 48. Penerbit Caterpillar All Rights Reserved Printed in USA. USA.
- [3]. Hustrulid, W. dan Kutcha. M. 2013. Open Pit Mine and Design, Vol 1: Fundamentals. Rotterdam: A.A. Balkena.
- [4]. Indonesianto, Y. 2012. Pemindahan Tanah Mekanis. Penerbit Program Studi Teknik Pertambangan UPN Veteran Yogyakarta. Yogyakarta.



- 
- [5]. Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia. 2018. Kepmen ESDM Republik Indonesia Nomor : 1827/30/MEM/2018 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan Yang Baik. Penerbit Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia. Jakarta.
  - [6]. Nicholas, H.L. dan Day, D.A. 2005. Moving the Earth – The Workbook of Excavation, 4th ed. New York : McGraw-Hill.
  - [7]. Projosumarto, P. 1995. Pemindahan Tanah Mekanis. Penerbit Jurusan Teknik Pertambangan, Bandung : Institut Teknologi Bandung.
  - [8]. Rostiyanti, S.F. 2008. Alat Berat Untuk Proyek Kontruksi. Penerbit Rineka Cipta. Jakarta.
  - [9]. Soemardikatmodjo, I. 2003. Alat-alat Berat. Penerbit Jurusan Teknik Sipil, Universitas Indonesia, Jakarta.
  - [10]. Tenriajeng, A.T. 2003. Seri Diktat Kuliah Pemindahan Tanah Mekanis. Penerbit Gunadarma. Jakarta.