

Analisis Pengaruh Produksi Alat Gali-Muat dan Alat Angkut terhadap Biaya *Coal Getting* di Pit Durian PT Jambi Prima Coal

Nadya Permata Setiarini¹, Mulyanto Soerjodibroto¹, Milawarma¹

1. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta, Indonesia

Email: nadyapermata99@gmail.com

ABSTRAK

Kegiatan *coal getting* di Pit Durian PT. Jambi Prima Coal menggunakan alat gali-muat berupa *excavator* Kobelco SK 330 dan alat angkut berupa *dump truck* HINO 500. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh produksi alat gali-muat dan alat angkut terhadap besarnya biaya *coal getting* aktual di bulan Agustus lalu merencanakan langkah – langkah optimasi biaya *coal getting* pada kondisi ideal. Total biaya *coal getting* di bulan Agustus mencapai Rp. 10,812/ton dengan total penggunaan alat sebanyak 2 *fleet excavator* Kobelco SK 330 dan 6 *dump truck* HINO 500. Produksi *excavator* Kobelco SK 330 aktual per hari sebesar 1,629.4 ton dan *dump truck* HINO 500 sebesar 390.33 ton. Setelah dilakukan optimasi dengan cara melakukan perbaikan seperti hambatan terlambat start setelah *briefing* awal, berhenti kerja sebelum waktu istirahat, berhenti kerja sebelum waktu pulang, *slippery* dan *refueling* pada jam kerja sehingga waktu kerja efektif bertambah dan nilai efisiensi kerja alat meningkatkan produksi *excavator* Kobelco SK 330 per hari sebesar 2,025.16 ton dan *dump truck* HINO 500 sebesar 501.79 ton dengan penggunaan 1 *fleet excavator* Kobelco SK 330 dan 4 unit *dump truck* HINO 500. Total biaya *coal getting* setelah dioptimasi sebesar Rp. 9,598/ton. Terdapat penurunan biaya sebesar 11% dari biaya *coal getting* aktual. Efisiensi biaya naik sebesar Rp.1,214/ton atau sebesar Rp.72,838,262 per bulan.

Kata Kunci: *Biaya, Coal Getting, Produksi, Alat Gali-Muat, Alat Angkut*

DOI: 10.15408/jipl.v1i2.20380

ABSTRACT

The coal getting process at at Pit Durian PT. Jambi Prima Coal using Excavator Kobelco SK 330 and dump truck HINO 500. This study aims to analyze the impact of loader and hauler production on the amount of actual coal getting costs in August and then plan strategies to optimize the coal getting cost in ideal conditions. The total cost of coal getting in August reached Rp. 10,812 / ton with total equipment usage of 2 Kobelco SK 330 fleet excavators and 6 HINO 500 dump trucks. The actual production of the Kobelco SK 330 excavator per day was 1,629.4 tons and the HINO 500 dump truck was 390.33 tons. After optimization by making improvements such as obstacles to starting late after the initial briefing, stopping work before the break time, stopping work before returning time, slippery and refueling during working hours so that the effective working time increases and the work efficiency value of the tools increases the production of the Kobelco SK 330 excavator per days of 2,025.16 tons and 501.79 tons of HINO 500 dump trucks using 1 fleet excavator Kobelco SK 330 and 4 units of HINO 500 dump trucks. The total cost of coal getting after optimization is Rp. 9,598 / ton. There is a cost reduction of 11% from the actual coal getting costs. Cost efficiency increased by IDR 1,214 / ton or IDR 72,838,262 per month

Keywords: *Cost, Coal Getting, Production, Loader, Hauler*

PENDAHULUAN

Turunnya Harga Batubara Acuan (HBA) pada bulan Agustus tahun 2020 membuat PT. Jambi Prima Coal perlu melakukan efisiensi biaya pokok produksi yang akan dikeluarkan, salah satunya dengan melakukan efisiensi biaya *coal getting*. Total biaya *coal getting* di bulan Agustus mencapai Rp. 10,812/ton dengan penggunaan 2 *fleet excavator* Kobelco SK 330 dan 6 *dump truck* HINO 500. Produksi *excavator* Kobelco SK 330 aktual per hari sebesar 1,629.4 ton dan *dump truck* HINO 500 sebesar 390.33 ton. Hal ini disebabkan adanya hambatan yang terjadi pada kegiatan *coal getting*

© 2021 The Author(s). This is an open article under CC-BY-SA license (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)

seperti terlambat *start* setelah *briefing* awal, berhenti kerja sebelum waktu istirahat, berhenti kerja sebelum waktu pulang, *slippery*, *refueling* pada jam kerja, waktu *maintenance* alat dan hujan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penyebab besarnya biaya *coal getting* pada bulan Agustus dengan membuat langkah-langkah perbaikan untuk meminimalisir waktu hambatan. Rencana optimasi biaya *coal getting* dilakukan agar dapat dijadikan bahan pertimbangan untuk melakukan efisiensi biaya *coal getting* PT. Jambi Prima Coal.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam pengumpulan dan pengolahan data adalah sebagai berikut:

1. Studi literatur, yaitu pengumpulan data dengan melakukan pendekatan pustaka terhadap informasi dari buku, jurnal ataupun laporan yang berhubungan dengan topik penelitian.
2. Observasi lapangan, dilakukan dengan melakukan pengamatan terhadap alur kegiatan penambangan di *Pit Durian*, metode penambangan yang digunakan dan melakukan pengamatan terhadap hambatan – hambatan yang terjadi dan mempengaruhi kegiatan *coal getting* sampai dengan proses pengangkutan batubara di *stock ROM*.
3. Pengambilan data dikumpulkan meliputi data primer dan sekunder. Pengambilan data primer dilakukan dengan mengamati jumlah alat gali, alat angkut dan alat pendukung pada *front coal getting*, menghitung *cycle time excavator* menggunakan *stopwatch* pada *loading point* kegiatan *coal getting* mulai dari menggali material saat mengayunkan *bucket* pada kondisi kosong dan siap untuk menggali lagi, dan menghitung *cycle time Dump truck* menggunakan *stopwatch* dari mulai menunggu material untuk dimuati sampai dengan kembali ke *front loading* dengan kondisi tidak ada muatan. Pengumpulan data-data hambatan yang dapat diminimalisir berupa lama waktu pada saat terlambat *start* setelah *briefing* awal, berhenti kerja sebelum waktu istirahat, berhenti kerja sebelum waktu pulang, waktu *slippery* dan lama waktu *refueling* pada jam kerja. Data sekunder didapat berdasarkan laporan kerja harian, mingguan dan bulanan kontraktor meliputi rencana produksi dan waktu kerja, spesifikasi alat mekanis, besarnya biaya produksi alat gali-muat, alat angkut dan alat pendukung yang digunakan pada *front coal getting*.
4. Pengolahan data, yaitu mengolah data waktu hambatan, menghitung nilai efisiensi kerja alat gali-muat dan alat angkut, menghitung produksi alat gali-muat dan alat angkut berdasarkan data kapasitas *bucket*, *fill factor*, *cycle time*, *swell factor*, densitas batubara dan waktu kerja per hari. biaya *coal getting* didapatkan dengan mengalikan jumlah jam kerja aktual dan hasil optimasi alat di bulan Agustus dengan biaya produksi alat per jamnya
5. Analisis dan pembahasan dilakukan dengan mencoba beberapa langkah perbaikan untuk mengurangi waktu hambatan yang dapat diminimalisir sehingga waktu kerja efektif meningkat. Meningkatnya waktu kerja sebanding dengan meningkatnya nilai efisiensi kerja dan produksi alat per hari sehingga penggunaan alat yang digunakan lebih sedikit demi efisiensi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengambilan data dilakukan di *Pit Durian* PT. JPC yang dikerjakan pada bulan Agustus 2020. Data yang didapatkan berdasarkan hasil dari pengamatan lapangan, wawancara langsung dengan pengawas di lapangan dan berbagai literatur yang sesuai dengan topik penelitian. Pengambilan data dilakukan hanya pada *front coal getting*.

Alat Muat dan Alat Angkut

Alat muat yang beroperasi pada *front coal getting* *Pit Durian* PT.JPC pada bulan Agustus adalah *Excavator* Kobelco SK 330 dengan kapasitas *bucket* sesuai spesifikasi alat sebesar 1.4 m³. *Excavator* Kobelco SK 330 dapat memenuhi vessel *dump truck* HINO 500 dengan 13 kali pengisian. Alat angkut yang digunakan pada kegiatan *coal getting* adalah *dump truck* HINO 500 dengan kapasitas vessel teoritis sebesar 18.02 m³

Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Produksi Alat Muat dan Alat Angkut

Cycle Time Excavator

Pada kegiatan *coal getting* Pit Durian kombinasi alat yang digunakan adalah 1 unit *excavator* Kobelco SK 330 dan 3 unit *dump truck* HINO 500. Data *cycle time excavator* yang diambil meliputi waktu ketika *digging*, *swing* isi, *loading*, dan *swing* kosong. *Cycle time* rata-rata *excavator* Kobelco SK 330 yang melayani *dump truck* HINO 500 pada kegiatan *coal getting* adalah sebagai berikut:

Tabel 1 Cycle Time Rata - Rata Excavator Kobelco SK 330

<i>Coal Digger</i>	<i>Digging</i> (detik)	<i>Swing Isi</i> (detik)	<i>Loading</i> (detik)	<i>Swing Kosong</i> (detik)	Total (detik)
EXA SK 330	00:07,7	00:05,5	00:02,3	00:04,8	00:20,3

Cycle Time Dump Truck

Kegiatan *coal getting* Pit Durian menggunakan 3 *dump truck* HINO 500 dengan jarak angkut bolak-balik dari *loading point* menuju stock ROM sejauh 1.9 km. Data *cycle time dump truck* yang diambil berupa waktu tunggu ketika di *front*, manuver di *front*, *loading*, jalan isi, manuver di *stock* ROM, *dumping* dan jalan kosong.

Tabel 2 Cycle Time Rata - Rata Dump Truck HINO 500

<i>Coal Hauler</i>	Waktu Tunggu (detik)	<i>Manuver di Front</i> (detik)	<i>Loading</i> (menit)	Jalan Isi (menit)	<i>Manuver di ROM</i> (detik)	<i>Dumping</i> (detik)	Jalan Kosong (menit)	Total (menit)
HINO 500	00:15,6	00:18,7	05:13,5	06:29,7	00:18,4	00:18,3	04:56,5	17:50,7

Hambatan – Hambatan Dalam Kegiatan Coal Getting

Hambatan yang terjadi selama kegiatan *coal getting* merupakan hal yang tidak dapat dihindari tetapi dapat diminimalisir dan dicegah. Dari hasil pengamatan yang dilakukan, berkurangnya waktu kerja efektif akibat hambatan yang terjadi di lapangan saat kegiatan *coal getting* diakibatkan oleh:

1. Hambatan yang dapat diminimalisir

- a. Terlambat *start* setelah *briefing* awal
Jam kerja dimulai pada pukul 07.00 untuk *shift* pagi dan 19.00 untuk *shift* malam. Jam mulai produksi dimulai pada pukul 07.30 dan 19.30. P5M (pembicaraan 5 menit) dilakukan maksimal selama 5 menit dan dilakukan setiap awal *shift* dan P2H (pemeliharaan dan pemeriksaan harian) dilakukan selama 10 menit untuk mengecek keadaan masing-masing unit yang akan digunakan untuk produksi.
- b. Berhenti sebelum Istirahat
Operator unit produksi terutama operator *dump truck* biasanya berhenti 10 – 20 menit sebelum istirahat. Tidak adanya tempat dan waktu untuk berkumpul yang ditetapkan secara spesifik membuat tidak disiplinnya operator unit.
- c. Berhenti bekerja sebelum waktu pulang
Target ritase harian yang ditetapkan oleh pihak kontraktor sebanyak 4 ritase per jamnya. Operator biasanya sudah berhenti 10 – 15 menit sebelum waktu pulang yang ditetapkan karena sudah mencapai target ritase tersebut.
- d. *Refueling*
Refueling di waktu kerja efektif dilakukan unit yang pada *shift* sebelumnya tidak bekerja optimal dikarenakan hujan dan lain-lain yang membutuhkan waktu sekitar hampir 10 menit.
- e. *Slippery*
Waktu *slippery* dibutuhkan untuk perbaikan front kerja dan perbaikan jalan angkut setelah Hujan. Pihak kontraktor merencanakan waktu *slippery* sebesar 55% dari waktu hujan dalam sebulan. Pada kondisi aktual, waktu yang digunakan untuk *slippery* bisa lebih besar atau sebaliknya.

2. Hambatan Yang Tidak Dapat Diminimalisir

a. Maintenance

Routine maintenance ini membutuhkan waktu 10 – 20 menit tergantung kondisi masing – masing unit.

b. Hujan

Berdasarkan rencana waktu kerja bulanan, jam hujan per bulan diprediksi berdasarkan hitungan rata-rata jam hujan 10 tahun terakhir. Pada kegiatan *coal getting* di Pit Durian digunakan kombinasi alat berupa *excavator* Kobelco SK 330 dan *dump truck* HINO 500. Berdasarkan data hambatan yang diperoleh melalui pengamatan langsung di lapangan laporan kerja harian dari kontraktor maka banyaknya waktu hambatan dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 3. Rata-rata waktu hambatan *Excavator* Kobelco SK 330

Waktu Hambatan (menit/hari)	EXA SK 330
*Hambatan yang dapat diminimalisir	
a. Terlambat <i>Start</i>	8,6
b. Berhenti bekerja sebelum istirahat	7,29
c. Berhenti bekerja sebelum waktu pulang	11,81
d. <i>Slippery</i>	113,60
e. <i>Refueling</i>	8,60
Jumlah (menit)	149,13
*Hambatan yang tidak dapat diminimalisir	
f. Hujan	222,00
g. <i>Maintenance</i> alat	17,75
Jumlah (menit)	239,75
Total Keseluruhan	388,88

Tabel 4 Rata-rata waktu hambatan *Dump truck* HINO 500

Waktu Hambatan (menit/hari)	DT HINO 500
*Hambatan yang dapat diminimalisir	
a. Terlambat <i>Start</i>	8,4
b. Berhenti bekerja sebelum istirahat	10,6
c. Berhenti bekerja sebelum waktu pulang	15,5
d. <i>Slippery</i>	119,00
e. <i>Refueling</i>	9,91
Jumlah (menit)	163,96
*Hambatan yang tidak dapat diminimalisir	
f. Hujan	222,00
g. <i>Maintenance</i> Alat	30,67
Jumlah (menit)	252,67
Total Keseluruhan	416,62

Efisiensi Kerja Alat Mekanis

Efisiensi kerja alat mekanis untuk kegiatan *coal getting* menunjukkan tingkat penggunaan peralatan dalam proses produksi. Nilai efisiensi kerja didapatkan dengan mengurangi waktu kerja produktif dengan waktu hambatan – hambatan yang terjadi di lapangan, baik waktu hambatan yang dapat dihindari maupun hambatan yang tidak dapat dihindari. Perhitungan nilai efisiensi kerja dapat menggunakan persamaan berikut ini (Indonesianto, 2012) :

$$Ek = \frac{WKe}{Wt} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan :

- Ek : Efisiensi kerja (%)
WKe : Waktu kerja efektif (menit)

Wt : Waktu kerja tersedia (menit)

Dimana untuk mendapatkan besar waktu kerja efektif :

$$WKe = Wt - Total WH \quad (2)$$

Keterangan :

WH : Waktu Hambatan (menit)

Sehingga diperoleh nilai efisiensi kerja *excavator* Kobelco SK 330 dan *dump truck* HINO 500 berdasarkan persamaan diatas dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 5 Perbandingan Waktu Kerja Efektif Sebelum dan sesudah perbaikan

Waktu (menit)	Efisiensi Kerja	
	EXA SK 330	DT HINO 500
Waktu Tersedia	1071,4	1071,4
Waktu Hambatan	388,88	416,62
Waktu Kerja Efektif	683	655
Efisiensi Kerja (%)	64%	61%

Produksi Alat Gali-Muat dan Alat Angkut

1. Produksi Alat Gali-Muat

Untuk menghitung besar produksi per hari alat gali-muat pada bulan Agustus adalah sebagai berikut:

$$Q = qL \times k \times \frac{3600}{Ct} \times SF \times EK \quad (3)$$

Tabel 6 Produksi alat gali-muat Excavator Kobelco SK 330

qL (m3)	k (%)	Ct (detik)	SF	Ek (%)	Densitas batubara (Ton/bcm)	Waktu Kerja (Jam)
1,4	99	20,3	0,74	64	1,23	11,38

Sehingga didapatkan nilai produksi per hari *excavator* Kobelco SK 330 sebesar 1629.40 ton.

2. Produksi Alat Angkut

Untuk menghitung besar produksi per hari alat angkut pada bulan Agustus adalah sebagai berikut :

$$Q = n \times qL \times k \times \frac{60}{Ct} \times SF \times Ek \quad (4)$$

Tabel 7 Produksi alat angkut *dump truck* HINO 500

qL (m3)	n	k (%)	Ct (menit)	SF	Ek (%)	Densitas batubara (Ton/bcm)	Waktu Kerja (Jam)
1,4	13	99	17,5	0,74	61	1,23	11,38

Sehingga didapatkan nilai produksi per hari *dump truck* HINO 500 sebesar 390.33 ton.

Total produksi batubara *Pit* Durian PT. JPC pada bulan Agustus sebesar 64,884.46 ton. Produksi ini tercapai dengan menggunakan komposisi alat sebanyak 2 *Fleet Excavator* Kobelco SK 330 dan 6 unit *Dump truck* HINO 500 dihitung berdasarkan produksi *Dump truck* HINO 500 yang dikalikan dengan total jam kerja dalam bulan Agustus *Dump truck* HINO 500 aktual yang didapatkan berdasarkan data *monthly review*.

Perhitungan Biaya *Coal Getting*

Perhitungan biaya *coal getting* dilakukan untuk mengetahui besarnya biaya *coal getting* aktual di bulan Agustus Berikut ini merupakan kegiatan yang mempengaruhi biaya *coal getting* PT. Jambi Prima Coal (PT.JPC) adalah:

- Pembersihan batubara dari lapisan tanah penutup yang tersisa (*cleaning*)
- Penggalian dan pengangkutan batubara dari *front loading* ke *stock ROM*
- Perawatan jalan (*haul road maintenance*)

Untuk mengetahui besarnya biaya *coal getting* pada bulan Agustus maka dilakukan perhitungan dengan cara mengkalikan biaya produksi alat yang digunakan dalam untuk kegiatan *coal getting* per jam dengan jumlah jam kerja alatnya dengan menggunakan persamaan berikut ini.

$$\text{Biaya produksi alat bulan Agustus} = \text{Biaya Produksi Alat/jam} \times \text{Total jam kerja bulan Agustus}$$

Tabel 8 Biaya produksi per jam dan total jam kerja *excavator*

<i>Coal Getting Equipments</i>			
No.	<i>Equipment Model</i>	<i>Production Rate</i> Rp/Hr	<i>Working Hours</i> Hrs
1	KOBELCO SK 330	Rp. 475,028	453,18
2	KOBELCO SK 200	Rp. 292,028	15,00
3	HINO 500	Rp. 234,191	1.892,23
4	KOMATSU D85ESS	Rp. 418,912	49,50
5	KOMATSU GD511A	Rp. 292,780	44,00
6	SAKAI SV525	Rp. 214,149	24,00

Dari biaya-biaya yang telah diperhitungkan diatas maka didapatkan total biaya *coal getting* pada bulan Agustus adalah sebagai berikut :

Tabel 9 Total biaya *coal getting* bulan Agustus 2020

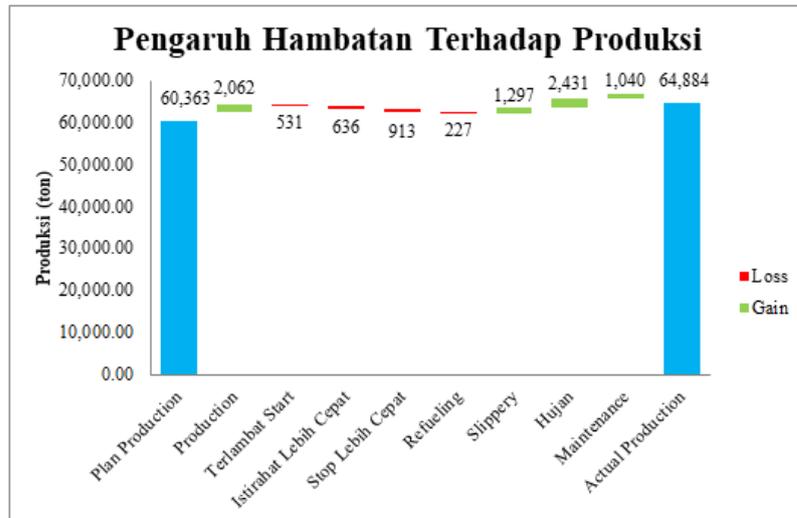
<i>Equipment</i>	<i>Biaya Coal Getting</i>
<i>Excavator</i> Kobelco SK 330	Rp. 215,273,189
<i>Dump truck</i> HINO FM 500	Rp. 443,143,236
<i>Grader</i> KOMATSU GD511A	Rp. 12,882,320
<i>Compactor</i> SAKAI SV525	Rp. 5,139,576
<i>Dozer</i> KOMATSU D85ESS	Rp. 20,736,144
<i>Excavator</i> Kobelco SK 200 <i>Cutting Edge</i>	Rp. 4,380,420
Total	Rp. 701,554,885

Berdasarkan total biaya *coal getting* yang telah diperhitungkan didapatkan sebesar Rp.701,554,885 maka dapat dilakukan perhitungan terhadap biaya *coal getting* yang harus dikeluarkan untuk memproduksi 1 ton batubara pada bulan Agustus dengan total produksi batubara sebesar 64,884.46 ton adalah Rp.10,812.

Perbaikan Waktu Hambatan

Perbaikan waktu hambatan dilakukan dengan cara mengetahui seberapa besar hambatan yang terjadi berdampak terhadap hasil produksi. Pengaruh hambatan yang terjadi di lapangan dapat dilihat pada diagram *waterfall* pada Gambar 1 *plan* produksi di bulan Agustus berdasarkan *mine plan* adalah 60,363 ton dengan penggunaan 1 *fleet excavator* Kobelco SK 330 dan 3 *dump truck* HINO 500. Pada kondisi aktual karena diperkirakan produksi tidak dapat mencapai target maka dilakukan penambahan 1 *fleet excavator* Kobelco SK 330 dan 3 *dump truck* HINO 500 sehingga terdapat peningkatan produksi alat total sebesar 2,062 ton.

Dari diagram *waterfall* tersebut dapat dilihat hambatan – hambatan apa saja yang terjadi dan besar pengaruhnya terhadap produksi sehingga untuk melakukan perbaikan diprioritaskan pada hambatan berdasarkan besarnya dampak terhadap produksi



Gambar 1. Diagram *waterfall* produksi bulan Agustus 2020

Hambatan – Hambatan tersebut dapat ditangani dengan cara seperti berikut ini :

1. *Slippery*

Waktu *Slippery* dapat dikurangi sesuai dengan Rencana Kerja dan Anggaran Biaya (RKAB) PT. JPC sebesar 30% dari jam hujan. Dengan melakukan tindakan-tindakan preventif seperti membuat tanggul disekeliling *front* guna mencegah air dari elevasi yang lebih tinggi mengenai lantai kerja sehingga *front* tetap kering dan tidak ada genangan.



Gambar 2. Tanggul disekeliling *front*

Selain itu, menggunakan material yang cepat menyerap air untuk badan dan permukaan jalan guna mempercepat penyaliran air di jalan. Lalu membuat *cross slope* pada badan jalan sehingga air yang jatuh ke jalan dialirkan ke paritan disekeliling jalan.



Gambar 3. *Cross slope* pada jalan angkut

Perawatan rutin pada paritan juga dianjurkan agar paritan dapat terus menampung dan mengalirkan air atau tidak mampat. Melakukan penambangan di elevasi yang lebih tinggi dari *sump*, sehingga air hujan dan air yang berasal dari kegiatan penambangan langsung mengalir menuju *sump*. Melakukan *slippery* di luar waktu kerja produktif yaitu ketika pergantian *shift*/setelah *shift* selesai.

2. Berhenti bekerja sebelum waktu pulang

Hambatan ini dapat dihilangkan dengan menerapkan sistem bonus. Bagi operator yang dapat melebihi target ritase harian sebelum waktu kerja produktif berakhir mendapatkan bonus upah atas pencapaiannya.

3. Terlambat *start* setelah *briefing* awal

Waktu hambatan ini dapat dikurangi dengan cara sebelum memulai kegiatan produksi, seluruh pengawas dan para operator sudah melakukan persiapan awal. Keperluan pribadi seperti, pergi ke toilet, makan sebelum beraktivitas dan lain-lain dapat dilakukan terlebih dahulu sambil bersantai sebelum memasuki waktu kerja produktif.

4. Berhenti sebelum Istirahat

Waktu hambatan ini dapat dihindari dengan cara Menentukan tempat parkir alat-alat mekanis yang dipergunakan untuk kegiatan operasi terutama *dumpruck* secara spesifik agar para operator dan pengawas dapat berkumpul

5. *Refueling*

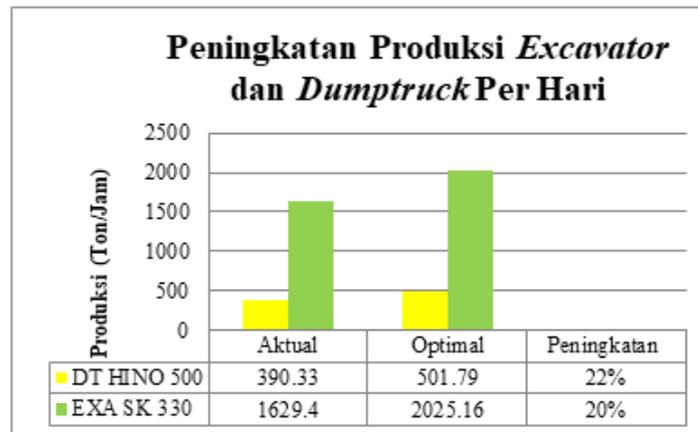
Refueling tetap harus dilakukan dengan memperhatikan kebutuhan konsumsi bahan bakar per jamnya dengan kapasitas tanki bahan bakar. *Refueling* dilakukan sebelum memasuki *shift* selanjutnya/setelah *shift* selesai (pada saat *shift change*) walaupun alat tidak bekerja optimal pada saat *shift* sebelumnya sehingga ketika memasuki *shift* selanjutnya, alat dapat bekerja secara optimal sampai akhir *shift*.

Setelah hambatan – hambatan yang sebenarnya dapat dihindari untuk tidak terjadi di lapangan dapat diminimalisir frekuensi terjadinya sehingga didapatkan peningkatan terhadap waktu kerja efektif yang berbanding lurus dengan meningkatnya nilai efisiensi kerja seperti tabel di bawah ini.

Tabel 8 Perbandingan waktu kerja efektif sebelum dan sesudah perbaikan

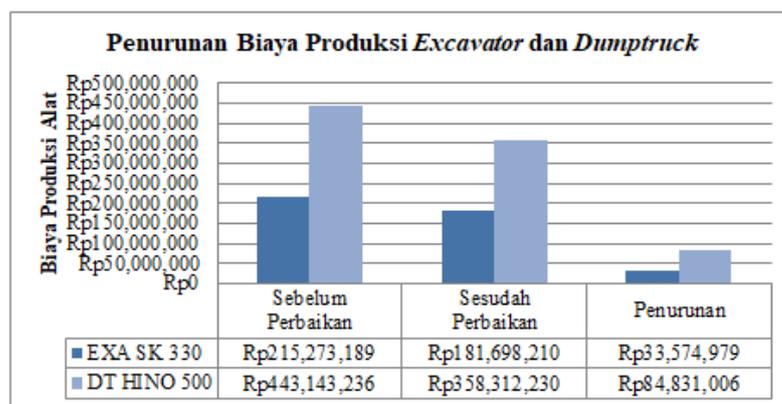
Waktu (menit)	Sebelum Perbaikan		Sesudah Perbaikan	
	EXA SK 330	DT HINO 500	EXA SK 330	DT HINO 500
Waktu Tersedia	1071,4	1071,4	1071,4	1071,4
Waktu Hambatan	388,88	416,62	306,35	319,27
Waktu Kerja Efektif	683	655	765	752

Dengan adanya perbaikan jam kerja maka nilai produksi akan meningkat. Hal ini dikarenakan peningkatan produksi akan berbanding lurus dengan adanya perbaikan jam kerja dengan melakukan pengoptimalan waktu hambatan yang terjadi di lapangan dengan waktu kerja setelah dilakukan perbaikan sebagai berikut.



Gambar 4. Peningkatan produksi alat per hari

Maka untuk mencapai target produksi 60,000 ton pada bulan Agustus dapat dicapai dengan penggunaan 1 *Fleet Excavator* Kobelco SK 330 dan 4 Unit *Dump truck* HINO 500. Seiring dengan berkurangnya kebutuhan unit dan waktu kerja yang dibutuhkan untuk mencapai target produksi 60,000 ton maka biaya *coal getting* yang dikeluarkan akan berkurang. Berikut merupakan grafik penurunan biaya produksi *excavator* Kobelco SK 330 dan *Dumptruck* HINO 500 yang dikeluarkan untuk mencapai target 60,000 ton.



Gambar 5. Penurunan biaya produksi *excavator* dan *dump truck*

Dari biaya-biaya produksi alat mekanis untuk kegiatan *coal getting* yang telah diperhitungkan setelah dilakukan perbaikan pada bulan Agustus didapatkan total biaya *coal getting* apabila produksi *excavator* dan *dump truck* ditingkatkan adalah Rp. 9,598 per ton, sehingga didapatkan penurunan total biaya *coal getting* per ton sebagai berikut.



Gambar 6. Penurunan biaya *coal getting* per ton

Biaya *coal getting* dapat diturunkan sebesar 11% dari biaya *coal getting* aktual pada bulan Agustus. Nilai efisiensi biaya didapat sebesar Rp.1,214 per ton atau sebesar Rp.72,838,262 per bulan.

SIMPULAN

Simpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah :

1. Berdasarkan jam kerja dan penggunaan alat yang digunakan, didapatkan biaya *coal getting* per ton aktual pada bulan Agustus 2020 adalah sebesar Rp.10,812 per ton. Biaya ini terbilang cukup besar karena adanya hambatan yang terjadi pada kegiatan *coal getting* seperti terlambat start setelah briefing awal, berhenti kerja sebelum waktu istirahat, berhenti kerja sebelum waktu pulang, *slippery*, *refueling* pada jam kerja, waktu *maintenance* alat dan hujan.
2. Rencana optimasi biaya *coal getting* dilakukan dengan meningkatkan produksi unit produksi yang digunakan untuk kegiatan *coal getting* di Pit Durian PT. JPC yang dikerjakan oleh pihak kontraktor dengan cara sebelum memulai kegiatan produksi, seluruh pengawas dan para operator sudah melakukan persiapan awal, menentukan tempat parkir alat-alat mekanis yang dipergunakan untuk kegiatan secara spesifik, menerapkan sistem bonus bagi operator yang dapat melebihi target ritase harian sebelum waktu kerja produktif berakhir, waktu *slippery* dapat dikurangi menjadi 30% dari jam hujan dengan membuat tanggul disekeliling front kerja, menggunakan material badan jalan dan permukaan jalan yang cepat menyerap air sehingga mempercepat penyaliran air di jalan, membuat *cross slope*, melakukan perawatan rutin terhadap paritan agar paritan, melakukan *refueling* sebelum memasuki *shift* selanjutnya atau setelah *shift* selesai dengan memperhitungkan kebutuhan *fuel* alat mekanis per jamnya.
3. Peningkatan nilai efisiensi kerja alat maka nilai produksi alat pun meningkat sehingga didapatkan Produksi *Excavator* Kobelco SK 330 aktual per hari sebesar 1,629.40 ton dan *Dump truck* HINO 500 adalah sebesar 390.33 ton. Untuk mencapai target produksi di bulan Agustus dapat menggunakan 1 *fleet Excavator* Kobelco SK 330 dan 4 unit *Dump truck* HINO 500. Biaya *coal getting* per ton pada bulan Agustus setelah dioptimalkan didapat sebesar Rp.9,598 per ton. Efisiensi biaya dapat naik sebesar Rp.1,214/ton atau sebesar Rp.72,838,262 per bulan.
4. Untuk penelitian lebih lanjut, optimasi terhadap penggunaan alat mekanis juga dapat dilakukan dengan meminimalisir Waktu Tunggu alat muat dengan melakukan perbaikan terhadap *cycle time* alat angkut (*dump truck*), melakukan analisa terhadap desain dan geometri jalan tambang, dan melakukan perawatan permukaan jalan tambang pada musim penghujan guna mengoptimalkan kecepatan *dump truck* pada saat *travel*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada PT. Jambi Prima Coal karena telah mendukung penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Eugene, P. P. (1972). *Surface Mining 1st Edition*. The American Institute of Mining, Metallurgical and Petroleum Engineers.
- Gentry, & O'Neill, T. J. (1984). *Mine Investment Analysis*. New York: Society of Mining Engineers of American Institute of Mining, Metallurgical, and Petroleum Engineers.
- Indonesianto, Y. (2012). *Pemindahan Tanah Mekanis*. Yogyakarta: Diktat Kuliah Jurusan Teknik Pertambangan UPN "Veteran".
- Kloman, H. F., & Seawrack. (2000). *Risk Management Reports (27th ed.)*. Press Inc. *Review Against the Gods : The remarkable Story of risk by Peter Bernstein*.
- Komatsu. (2006). *Komatsu Specification and Application Handbook (27th ed.)*. Komatsu Ltd.
- Lowrie, R. (2000). *SME Mining Reference Handbook, Society For Mining, Metallurgy, and Exploratio*. Inc. Colorado.

- Penilaian Risiko, Pusat Pendidikan dan Pelatihan Pengawas.* (2010). Jakarta: Badan Pengawasan Keuangan dan Pembangunan.
- Prodjosumarto, P. (1996). *Pemindahan Tanah Mekanis*. Bandung: Jurusan Teknik Pertambangan ITB.
- Pulunggono, A., & Cameron, N. R. (1984). *Sumatran microplates, their characteristics and their role in the evolution of the Central and South Sumatra basins*. Proceedings 13th Annual Convention and Exhibition, Indonesian Petroleum Association.
- Riduwan. (2015). *Dasar – dasar Statistika*. Bandung.
- Subana. (2000). *Statistika Pendidikan*. Bandung.
- Tenriajeng, A. T. (2003). *Pemindahan Tanah Mekanis*. Jakarta: Penerbit Gunadarma.