

Optimalisasi Produktivitas Alat Gali Muat dan Angkut Untuk Mencapai Target Produksi Batugamping di PT Amir Hajar Kilsil Kabupaten Rembang Provinsi Jawa Tengah

Dionisius Un, Partama Misdiyanta, R Andy Erwin Wijaya

Teknik Pertambangan Institut Teknologi Nasional Yogyakarta

Korespondensi : partama@itny.ac.id

ABSTRAK

Kegiatan penambangan harus disesuaikan dengan target produksi yang ingin dicapai. Target produksi batugamping PT. Amir Hajar Kilsil sebesar 32.550 Ton/Bulan. Untuk mencapai target tersebut perusahaan menetapkan target produksi minimal peralatan produksi batugamping yang digunakan sebesar 155 Ton/Jam. Namun pada kenyataannya produktivitas peralatan yang digunakan belum mencapai 155 Ton/Jam. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas alat gali muat dan alat angkut. Berdasarkan pengamatan dan penelitian di lapangan produksi aktual pada *excavator* Sany sy215c hanya sebesar 119,19 Ton/Jam. Penyebab produksi aktual belum mencapai 155 Ton/Jam adalah karena efisiensi kerja kurang baik dan banyak *delay* waktu edar peralatan. Untuk meningkatkan produktivitas dari masing-masing peralatan dapat dilakukan dengan cara memperbaiki efisiensi kerja dan mengurangi *delay* waktu edar pada setiap peralatan. Waktu edar alat angkut aktual sebesar 561 detik, sehingga dilakukan perbaikan dengan mengurangi waktu *delay loading* dan *manuver dumping* sehingga memperoleh waktu edar alat angkut perbaikan sebesar 549 detik. Produktivitas aktual setelah perbaikan adalah 166,48 Ton/Jam, atau dengan kata lain sudah memenuhi produktivitas yang diinginkan.

Kata Kunci : Produksi, Produktivitas, Efisiensi Kerja

ABSTRACT

Mining activities must be adjusted to the production target to be achieved. Limestone production target of PT. Amir Hajar Kilsil of 32,550 Tons/Month. To achieve this target, the company has set a minimum production target of 155 tons/hour of limestone production equipment used. But in reality the productivity of the equipment used has not yet reached 155 Tons/Hour. The purpose of this study was to determine the factors that affect the productivity of digging and loading equipment. Based on observations and research in the field, the actual production of the Sany sy215c excavator is only 119.19 tons/hour. The cause of the actual production has not reached 155 Tons/hour is due to poor work efficiency and a lot of delays in equipment circulation time. To increase the productivity of each equipment can be done by improving work efficiency and reducing the delay in circulation time on each equipment. The actual conveyance cycle time is 561 seconds, so that improvements are made by reducing the loading delay time and dumping maneuvers so as to obtain the repair transport equipment cycle time of 549 seconds. The actual productivity after repair is 166.48 Ton/Hour, or in other words, it has met the desired productivity.

Keywords : Production, Productivity, Work Efficiency

1. PENDAHULUAN

PT. Amir Hajar Kilsil merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dibidang pertambangan batugamping dengan metode tambang kuari yang memiliki wilayah IUP (Ijin Usaha Pertambangan) berada di daerah Provinsi Jawa Tengah Kabupaten Rembang, Kecamatan Gunem, Desa Kembang. Kegiatan penambangan harus diselesaikan dengan target produksi yang ingin dicapai. PT. Amir Hajar Kilsil mempunyai target produksi 32.550 ton/bulan. Untuk mencapai target produksi batugamping 32.550 ton/bulan, maka PT. Amir Hajar Kilsil menetapkan produktivitas minimal 155 ton/jam. Namun pada kenyataannya di lapangan produktivitas peralatan yang digunakan untuk produksi batugamping belum mencapai target 155 ton/jam[1].

Permasalahan yang terjadi di PT. Amir Hajar Kilsil adalah belum tercapainya sasaran produksi yang diinginkan, yang diakibatkan belum efektifnya waktu kerja dari alat-alat mekanis yang digunakan. Tidak sesuai tingkat pelayanan alat muat (Sany sy215c) dengan tingkat kedatangan alat angkut (Toyota Dyna 130 HD) yang berakibat besarnya waktu tunggu bagi alat angkut, kurangnya efisiensi kerja dari alat mekanis tersebut yang menyebabkan tidak tercapainya sasaran produksi yang diinginkan. Tujuan dari penelitian ini

yaitu mengetahui produktivitas dari masing-masing alat gali muat dan angkut pada kegiatan produksi batugamping yang digunakan PT.Amir Hajar Kilsil, mengetahui penyebab tidak optimalnya produktivitas aktual peralatan produksi batugamping PT.Amir Hajar Kilsil dan mengoptimalkan produktivitas alat gali muat dan angkut pada kegiatan produksi batugamping yang digunakan PT.Amir Hajar Kilsil.

2. METODE PENELITIAN

PT. Amir Hajar Kilsil merupakan suatu perusahaan yang bergerak dibidang pertambangan bahan galian industri, salah satunya ialah gatugamping, lokasi kegiatan penambangan batugamping berada di Desa Kembang, Kecamatan Gunem, Kabupaten Rembang. Kegiatan penambangan batugamping di Desa Kembang dimulai sejak tahun 2017 dengan menggunakan penambangan terbuka dengan metode *quarry*. Berdasarkan kesebandingan litologi terhadap ciri formasi dalam stratigrafi regional Zona Rembang masi Tawun, Formasi Bulu, Formasi Wonocolo, Formasi Ledok, Formasi Mundu, dan Endapan Aluvium Undak Solo. Daerah Rembang memiliki lapisan litologi yang tersusun atas batulempung, batulanau, batupasir dan sisipan batugamping [4].

Daerah Desa Kembang, Kecamatan Gunem memiliki iklim yang sama dengan iklim di daerah indonesia pada umumnya, yaitu iklim tropis dengan kelembapan dan temperatur tinggi. Seperti kebanyakan daerah Kecamatan Gunem memiliki iklim tropis, kelembapan dan temperatur tinggi, yaitu berkisar antara 24° C sampai dengan 36° C. Dengan penambangan terbuka dengan metode *quarry* seluruh aktivitas pekerjaan berhubung langsung dengan udara bebas, sehingga iklim yang ada berdampak langsung pada operasional. Daerah ini memiliki dua musin yaitu musim kemarau dan musin hujan.

2.1 Faktor Pengisian (*Swell Factor*)

Faktor pengisian ialah perbandingan antara kapasitas nyata suatu alat dengan kapasitas mangkuk (*bucket*) alat tersebut yang dinyatakan dalam persen (%). Untuk menghitung faktor pengisian dari suatu alat muat dapat menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$Ff = \frac{Vn}{Vb} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan :

Ff = Faktor Pengisian (%)

Vn = Volume Nyata (m³)

Vb = Volume Baku (m³)

2.2 Waktu Edar

1. Waktu edar alat gali muat

Merupakan total waktu pada alat gali muat, yang dimulai dari pengisian *bucket* sampai dengan menumpahkan muatan ke dalam alat angkut dan kembali kosong. Rumusnya sebagai berikut :

$$CTm = Tm1 + Tm2 + Tm3 + Tm4 \quad (2)$$

Keterangan :

CTm : Waktu edar alat gali muat, detik

Tm1 : Waktu menggali material, detik

Tm2 : Waktu berputar (*swing*) dengan *bucket* terisi muatan, detik

Tm3 : Waktumempahkan muatan, detik

Tm4 : Waktu berputar (*swing*) dengan *bucket* kosong, detik

2. Waktu edar alat angkut

Waktu edar alat angkut (*dump truck*) pada umumnya terdiri dari waktu mengatur posisi untuk dimuati, waktu diisi muatan, waktu mengangkat muatan, waktu mengatur posisi untuk *dumping*, dan waktu kembali kosong.

Rumusnya sebagai berikut :

$$CTa = \frac{Ta1 + Ta2 + Ta3 + Ta4 + Ta5 + Ta6}{60} \quad (3)$$

Keterangan :

Cta : Waktu edar alat angkut, menit

Ta1 : Waktu mengambil posisi untuk dimuati, detik

Ta2 : Waktu *loading* material ,detik

Ta3 : Waktu *hauling* material, detik

Ta4 : Waktu mengambil posisi untuk *dumping*, detik

Ta5 : Waktu *dumping* material, detik

Ta6 : Waktu *hauling* kosong, detik

2.3 Waktu Kerja Efektif

Waktu kerja efektif adalah waktu kerja sesungguhnya yang digunakan untuk melakukan operasi penambangan batugamping, karena pada nyatanya tidak semua waktu kerja yang telah disediakan oleh perusahaan benar-benar digunakan secara optimal oleh para operator dan alatnya untuk beroperasi. Hal ini disebabkan karena adanya hambatan-hambatan yang berpotensi mengurangi waktu kerja yang tersedia. Sehingga perlu dilakukan optimasi terhadap waktu kerja efektif tersebut [2-3].

2.4 Mechanical Availability

Mechanical Availability merupakan faktor *availability* yang menunjukkan kesiapan suatu alat dari waktu yang hilang dikarenakan kerusakan atau gangguan alat (*mechanical reason*).

Persamaan untuk *Mechanical Availability* (%):

$$MA = \frac{\text{Hours Worked}}{\text{Hours Worked} + \text{Repair Worked}} \times 100\% \quad (4)$$

2.5 Produktivitas

1. Rumus produktivitas alat gali muat

$$(\text{BCM/Jam}) = (3600/\text{CT}) \times \text{Kb} \times \text{FF} \times \text{FK} \times \text{Fk} \times \text{Ma} \times \text{Densitas} \quad (5)$$

2. Rumus produktivitas alat angkut

$$(\text{Pa}) = (60/\text{Cta}) \times \text{Kt} \times \text{EK} \times \text{Ma} \quad (6)$$

3. HASIL DAN ANALISIS

3.1 Waktu Kerja

Waktu kerja efektif adalah waktu kerja yang digunakan untuk melakukan kerja atau waktu yang tersedia yang sudah dikurangi dengan hambatan kerja. Sedangkan waktu kerja tersedia adalah waktu yang diberikan pada suatu *shift* kerja secara keseluruhan tanpa memperhitungkan hambatan yang terjadi [5][7].

Tabel 1 Waktu kerja efektif saat ini (jam)

Alat	Work	Repair	T. Operator	Hujan	Standby
Sany sy215c	112,8	3,7	2	2	5,5

3.2 Swell Factor

Tabel 2 Average Material Weight [6]

Material	Average Weight in Bank		% Swell	Swell Factor	Average loose weight	
	L bs/cu yd	Kg/m ³			Lbs/cu yd	Kg/m ³
Basalt	5000	2964	51	0,66	3300	1956
Coal	1700	1008	35	0,74	1702	1009
Granite	4400	2608	60	0,63	2772	1643
Limestone	4300	2549	70	0,59	2537	1504
Uranium	4200	2490	40	0,71	2982	1768

3.3 Faktor Pengisian

Faktor pengisian merupakan perbandingan antara volume nyata atau kapasitas nyata *bucket* alat gali muat dengan volume atau kapasitas teoritis *bucket* alat gali muat sesuai dengan spesifikasi alat gali muat yang digunakan.

Tabel 3 Faktor Pengisian Aktual Alat Gali Muat

Alat Gali Muat	Fil Factor
Sany sy215c	0,85

3.4 Waktu Edar

Waktu edar merupakan waktu yang dibutuhkan alat untuk melakukan suatu siklus kerja. Waktu edar merupakan salah satu unsur yang mempengaruhi kemampuan produksi alat mekanis untuk melakukan rangkaian kegiatan, dimana setiap alat mekanis mempunyai waktu edar yang berbeda – beda.

Tabel 4 Waktu Edar Alat Gali Muat dan Alat Angkut

No	Unit	Cycle Time
1	Sany sy215c	24,2 s
2	Toyota Dyna 130 ht	561 s

3.5 Mechanical Availability

Mechanical Availability merupakan faktor *availability* yang menunjukkan kesiapan suatu alat dari waktu yang hilang dikarenakan kerusakan atau gangguan alat.

Tabel 5 Mechanical Availability Alat

No	Unit	MA %
1	Sany sy215c	97
2	Toyota Dyna 130 HT	86

3.6 Efisiensi Kerja

Tabel 6 Efisiensi Kerja

Distribusi Waktu		SANY SY215C (Menit)
Total Waktu Kerja (Menit)		420
Delay Hours	Isi Bahan Bakar	10
	Pemanasan Mesin	5
	Waktu Non Produktif	35
	Menaju Ke <i>Front</i>	10
Standby Hours	Terlambat Mulai Setelah Istirahat	10
	Terlalu Cepat Stop Sebelum Istirahat	5
	Pergantian Shift	0
	Hujan	20
Waktu Kerja Efektif (Menit)		325
Efisiensi Kerja (%)		77%
SETELAH PERBAIKAN		
Distribusi Waktu		SANY SY215C
Total Waktu Kerja (Menit)		420
Delay Hours	Isi Bahan Bakar	10
	Pemanasan Mesin	5
	Waktu Non Produktif	35
	Menaju Ke <i>Front</i>	10
Standby Hours	Terlambat Mulai Setelah Istirahat	0
	Terlalu Cepat Stop Sebelum Istirahat	0
	Pergantian Shift	0
	Hujan	20
Waktu Kerja Efektif (Menit)		340
Efisiensi Kerja (%)		80%

3.7 Produktivitas Alat Mekanis

Dari rumus diatas dapat dihitung produktivitas alat gali muat dan alat angkut saat ini,

1. Produktivitas alat gali muat

Dapat dihitung dengan rumus :

$$Q = \frac{3600 \times KB \times FF \times EF \times SF \times MA}{CT} \times \text{densitas} \quad (7)$$

Diketahui :

Kb : 0,93 m³ FF : 0,85

EK : 0,77 SF : 0,59

MA : 0,97 CT : 24,2

$$Q = \frac{3600 \times 0,93 \times 0,85 \times 0,77 \times 0,97}{24,2} \times 2,3$$

Q = 119,19 ton/jam

2. Produktivitas alat angkut

Dapat dihitung dengan rumus :

$$Pa = (60/Cta) \times Kt \times Ek \times MA$$

Diketahui :

$$Kt : 12 \text{ ton} \quad Ek : 0,77$$

$$MA : 0,86 \quad N : 3$$

$$Cta : 561 \text{ detik} - 9,4 \text{ menit}$$

$$Pa = 3 \times (60/9,4) \times 12 \text{ ton} \times 0,77 \times 0,86$$

$$Pa = 152,17 \text{ ton/jam}$$

Alat	Unit	Produktivitas
Sany sy215c	1	119,19 Ton/Jam
Toyota Dyna 130 ht	3	152,17 Ton/Jam

3.8 Faktor Penyebab Produktivitas Tidak Optimal

1. Efisiensi Kerja yang Kurang Baik
2. *Delay* Waktu Edar

3.9 Optimalisasi Produktivitas Peralatan

1. Meningkatkan Efisiensi Kerja
Dengan meningkatkan efisiensi kerja dapat meningkat dari 77% menjadi 80%
2. Mengurangi *Delay* Waktu Edar
Setelah mengurangi nilai waktu edar alat angkut berkurang dari 24,2 detik menjadi 18 detik, sedangkan waktu edar alat angkut berkurang dari 561 detik menjadi 549 detik

3.10 Produktivitas Peralatan Setelah perbaikan

Produktivitas peralatan sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor produksi. Jika faktor produksi ini dapat dioptimalkan maka produktivitas ini juga bisa optimal sehingga bisa mencapai target yang ingin dicapai.

1. Produktivitas alat gali muat

$$Q = \frac{3600 \times KB \times FF \times \text{Eff kerja} \times SF \times MA}{CT} \times \text{densitas}$$

$$Q = \frac{3600 \times 0,93 \times 0,85 \times 0,80 \times 0,59 \times 0,97}{18} \times 2,3$$

$$Q = 166,48 \text{ ton/jam}$$

2. Produktivitas alat angkut

$$Pa = (60/CTa) \times Kt \times Ek \times MA$$

$$Pa = (60/9,15) \times 12 \text{ ton} \times 0,80 \times 0,86$$

$$Pa = 162,41 \text{ ton/jam}$$

Alat	Jumlah Unit	Produktivitas
Sany sy215c	1	166,48 Ton/Jam
Toyota Dyna 130 ht	3	162,41 Ton/Jam

Berdasarkan tabel diatas produktivitas alat gali muat dan alat angkut bisa mencapai target produksi batugamping yaitu sebesar 155 ton/jam. Hal ini menunjukkan bahwa produktivitas alat gali muat dan alat angkut mengalami peningkatan.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan, analisis dan pembahasan terhadap kegiatan produksi batugamping di PT. Amir Hajar Kilsil dapat disimpulkan bahwa:

- a. Target produksi batugamping adalah 32.550 ton/bulan. Untuk mencapai target produksi tersebut maka produktivitas peralatan yang harus dicapai yaitu 155 ton/jam. Namun produktivitas aktual peralatan yang digunakan belum optimal sehingga belum mencapai target produksi.
- b. Penyebab produktivitas aktual dari peralatan yang digunakan belum optimal karena efisiensi kerja yang kurang baik karena sesuai dengan pengamatan dilapangan para pekerja masih belum bisa terhindar dari hambatan yang bisa dihindari seperti terlambat mulai setelah istirahat, terlalu cepat *stop* sebelum waktu istirahat dan pergantian *shift*, sehingga efisien kerja aktual sebesar 77 % sedangkan setelah mengalami perbaikan presentase nilai efisiensi kerja meningkat menjadi 80 %, dan banyak sekali *delay* waktu edar baik itu alat gali muat maupun alat angkut yang menyebabkan waktu edar rata-rata dari peralatan tersebut semakin lama.
- c. Untuk meningkatkan produktivitas dari masing-masing peralatan dapat dilakukan dengan cara meningkatkan efisiensi kerja dengan cara menghindari dari hambatan-hambatan kerja yang dapat dihindari seperti tepat waktu saat berhenti saat waktu istirahat, tepat waktu saat mulai setelah istirahat dan tepat waktu saat melakukan pergantian *shift*, sehingga efisiensi kerja meningkat dari 77% menjadi 80% dan mengurangi *delay* waktu edar peralatan yang digunakan.
- d. Setelah meningkatkan efisiensi kerja dan mengurangi *delay* waktu edar alat angkut dan alat muat, produktivitas alat muat meningkat dari 119,19 ton/jam menjadi 166,48 ton/jam. Sedangkan untuk produktivitas alat angkut meningkat dari 152 ton/jam menjadi 162,41 ton/jam. Dari peningkatan produktivitas ini maka dapat memenuhi target produksi yang diinginkan PT. Amir Hajar Kilsil.

DAFTAR PUSTAKA

Referensi utamanya adalah jurnal internasional dan prosiding. Semua referensi harus ke sumber yang paling relevan dan terbaru. Referensi ditulis dalam gaya Vancouver. Harap gunakan format yang konsisten untuk referensi - lihat contoh di bawah ini (9 pt):

- [1]. Anonim, (2017) Satuan Kerja Eksplorasi Rinci, PT. Amir Hajar Kilsil. Rembang
- [2]. Jamaludin, dkk. (2015). "Optimalisasi Produktivitas Alat Gali Muat dan Angkut Dalam Mencapai Target Produksi Pada PT. Semen Bosowa Kabupaten Maros Provinsi Sulawesi Selatan". *Laporan Penelitian Unhas*.
- [3]. Narius, dkk. (2015). "Optimalisasi Alat Gali Muat Untuk Mencapai Target Produksi Batubara PT. Kaltim Diamond Coal, Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur". *Laporan Penelitian Unmul*.
- [4]. Pringgoprowiro, (1983). "Keseimbangan Litologi Terhadap Ciri Formasi Dalam Stratigrafi Regional Zona Rembang". *Laporan Penelitian Rembang*
- [5]. Riki Riski Ilahi, dkk (2013). "Kajian Teknis Produktivitas Alat Gali Muat dan Alat Angkut Pada Pengupasan Tanah Penutup Bulan September 2013 Di Pit 3 Bangko Barat PT. Bukit Asam (Persero) Tbk UPTE". *Laporan Penelitian, Unsri*
- [6]. Yanto Indonesianto, (2019). "Pemindahan Tanah Mekanis". Yogyakarta
- [7]. Yoan Syahputra, dkk (2015). "Kajian Teknis Produktivitas Alat gali Muat Backhoe Liebherr R 996 Pada Pengupasan Overburden Di Pit Jupiter PT. Kaltim Prima Coal". *Laporan Penelitian, Unsri*