

Keserasian Alat Gali Muat dan Alat Angkut Dalam Meningkatkan Produktivitas Pengupasan *Overburden* Pada *Pit* Utara PT. Bara Prima Pratama *Jobsite* Batu Ampar, Kabupaten Indragiri Hilir, Provinsi Riau.

Roges Tomara Mahesa^{1*}, Adree Octova^{1**}, Yoszi Mingsi A^{1***}

¹Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang

*rogestomaramahesa@gmail.com

** adree@ft.unp.ac.id

***yosziperta@yahoo.co.id

Abstract. In mining activities, production is an activity that produces minerals. In coal mining activities, there are two production operations carried out, namely overburden production and coal production, which to produce this production mechanical equipment is used which plays an important role in supporting the success of the production process. In the use of these mechanical tools, it is necessary to do precise calculations so that the capabilities of the tools can be used optimally and have a high level of efficiency to achieve production targets. PT. Bara Prima Pratama implements an open pit mining system with coal being mined. The mining method used is the Conventional Mining method, which is a mining method using digging and loading equipment and transportation equipment. The company is trying to meet its production targets with the aim of being able to meet domestic and export demands. In the overburden stripping activity, PT. Bara Prima Pratama uses a combination of mechanical equipment, namely a Excavator Doosan DX 500 LCA HD and Dump Truck Hino 500. For the compatibility of the work of the digging and loading equipment, a Match Factor value of 0.776 is obtained, which means that the digging-loading tool works less than 100% and the conveyance works 100% so that there is waiting time for the digging and loading equipment. After analyzing the Match Factor, the value is 1.03 so that the matching fleet calculation results are appropriate and the same. There is no waiting time for loading and unloading equipment or transportation equipment.

Keywords: *Overburden, Excavator, Dump Truck, Mechanical Equipment Work Harmony.*

1. Pendahuluan

Dalam kegiatan pertambangan, produksi merupakan suatu kegiatan yang menghasilkan bahan galian. Pada kegiatan pertambangan batubara, ada dua operasi produksi yang dilakukan yaitu produksi *overburden* dan juga produksi batubara, yang mana untuk menghasilkan produksi tersebut digunakan peralatan mekanis yang sangat berperan penting dalam menunjang keberhasilan proses kegiatan produksi. Dalam penggunaan alat-alat mekanis tersebut perlu dilakukan perhitungan secara tepat agar kemampuan alat dapat digunakan secara optimal serta mempunyai tingkat efisiensi yang tinggi untuk mencapai target produksi.

PT. Bara Prima Pratama merupakan perusahaan swasta nasional yang bergerak dalam bidang pertambangan dengan unit penambangannya terletak di daerah Desa Batu Ampar, Kecamatan Kemuning, Kabupaten Indragiri Hilir, Provinsi Riau. PT. Bara Prima Pratama menerapkan sistem tambang terbuka (*Open Pit*) dengan bahan galian yang ditambang adalah batubara. Metode penambangan yang digunakan adalah metode *Conventional Mining* yang merupakan metode penambangan dengan menggunakan alat gali-muat dan alat angkut. Perusahaan ini berusaha memenuhi target produksinya dengan tujuan agar mampu memenuhi permintaan domestik dan ekspor.

Pada kegiatan penambangan PT. Bara Prima Pratama terdapat 2 *Pit* yang sedang beroperasi yaitu *Pit* Utara dan *Pit* Selatan dengan alat gali-muat utama yang digunakan adalah *Excavator Doosan 500*, *Excavator Doosan 300* dan alat angkut yang digunakan adalah *Dump Truck Hino 500*.

Dalam kegiatan pengupasan lapisan tanah penutup (*overburden*), PT. Bara Prima Pratama menggunakan kombinasi alat mekanis yaitu alat gali muat *Excavator Doosan DX 500 LCA HD* dan menggunakan alat angkut *Dump Truck Hino 500*. Sehubungan dengan hal tersebut, maka diperlukan kajian terhadap kinerja alat mekanis pada pengupasan dan juga pengangkutan lapisan penutup agar dapat mencapai target produksi yang telah ditetapkan yaitu 10.000 bcm/hari. Salah satu permasalahan yang terjadi pada kegiatan produksi PT. Bara Prima Pratama adalah terdapat ketidakserasian antara alat gali-muat *Excavator Doosan DX 500 LCA HD* dan alat angkut *Dump Truck Hino 500*. Oleh karena itu perlu dilakukan perhitungan *match factor* untuk mendapatkan keserasian kerja antara alat gali-muat dan alat angkut agar tercapainya target produksi yang telah ditetapkan dan penulis tertarik untuk mengangkat judul “Keserasian Alat Gali Muat dan Alat Angkut Dalam Meningkatkan Produktivitas Pengupasan *Overburden* Pada *Pit* Utara Tambang Batubara PT. Bara Prima

Pratama *Jobsite* Batu Ampar, Kabupaten Indragiri Hilir, Provinsi Riau “

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Lokasi Penelitian

Wilayah izin usaha pertambangan (IUP) PT. Bara Prima Pratama di Desa Batu Ampar Kecamatan Kemuning Kabupaten Indragiri Hilir Provinsi Riau. Secara geografis daerah ini dapat dilihat dari tabel 1 dan gambar 1 berikut:

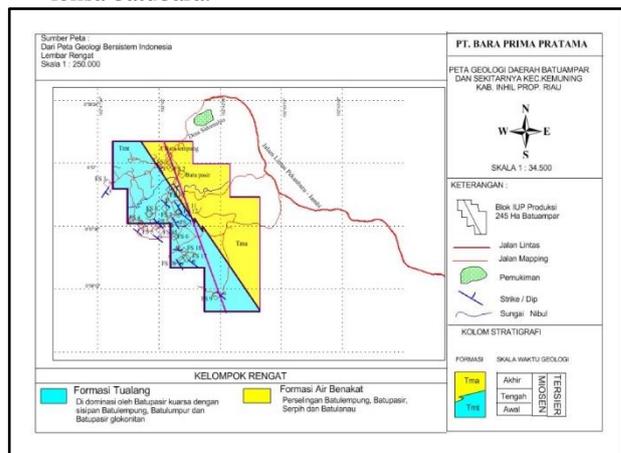
Tabel 1. Batas koordinat wilayah IUP

No	GARIS BUJUR			Bujur	GARIS LINTANG			Lintang
	(°)	(')	(")		(°)	(')	(")	
1	102	41	32,90	BT	00	56	47,80	LU/LS
2	102	42	20,20	BT	00	56	47,80	LU/LS
3	102	42	20,20	BT	00	57	00,50	LU/LS
4	102	42	41,90	BT	00	57	00,50	LU/LS
5	102	42	41,90	BT	00	57	19,50	LU/LS
6	102	42	59,60	BT	00	57	19,50	LU/LS
7	102	42	59,60	BT	00	58	25,10	LU/LS
8	102	42	26,60	BT	00	58	25,10	LU/LS
9	102	42	26,60	BT	00	58	00,30	LU/LS
10	102	42	06,60	BT	00	58	00,30	LU/LS
11	102	42	06,60	BT	00	57	35,00	LU/LS
12	102	41	41,30	BT	00	57	35,00	LU/LS
13	102	41	41,30	BT	00	57	15,10	LU/LS
14	102	41	32,90	BT	00	57	15,10	LU/LS

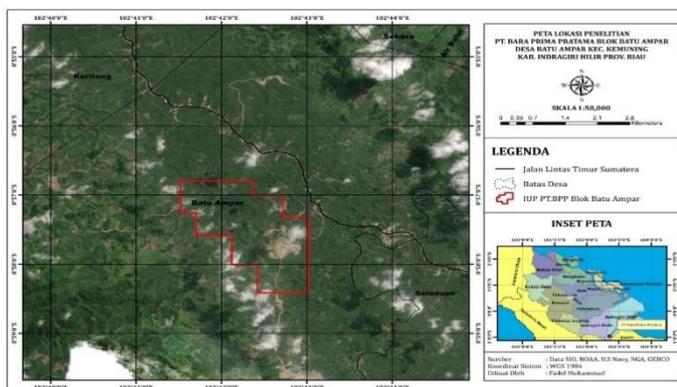
Tualang, dan Gumai) dan kelompok Japura (Formasi Airbenakat, Muaraenim, dan Kasai).

Peta Geologi regional PT. Bara Prima Pratama dapat dilihat pada gambar 3, berdasarkan sebaran formasi batuan yang ada di kawasan Batu Ampar adalah sebagai berikut:

- Formasi Tualang (Tmt), berumur Miosen Awal sampai Tengah, yang tersusun atas batulempung dengan sisipan batupasir kuarsa mikaan dan glaukonitan.
- Formasi Airbenakat (Tma), berumur Miosen Tengah – Akhir dan menindih selaras Formasi Gumai, tersusun oleh perselingan batulempung, batupasir, serpih dan batulanau, dengan sisipan batuan tufan dan lensa batubara.



Gambar 2. Peta Geologi Regional PT. Bara Prima Pratama



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Lokasi wilayah Izin Usaha Penambangan (IUP) PT. Bara Prima Pratama secara administrasi pemerintahan terletak di Desa Batu Ampar Kecamatan Kemuning Kabupaten Indragiri Hilir Provinsi Riau dapat dicapai melalui beberapa jalur.

2.2 Keadaan Geologi

Wilayah lokasi penelitian secara geologi termasuk dalam bagian peta geologi regional lembar rengat, skala 1:250.000 (N. Suwarna dr., 1994) membagi runtunan batuan sedimen Tersier dalam Cekungan Sumatera Tengah bagian timur menjadi dua kelompok, yaitu Kelompok Rengat (Formasi Kelesa, Lakat,

2.3 Kajian Teori

2.3.1 Waktu Edar Alat Gali Muat (Cycle Time)

Waktu edar alat gali muat *excavator* terdiri dari waktu menggali, waktu *swing* bermuatan, waktu tumpah, dan waktu *swing* kosong (*Specifications & Application Handbook Komatsu Edition 30, 2009*). Adapun perhitungan waktu edar (*cycle time*) alat gali muat *excavator* adalah sebagai berikut:

$$Ctm = T1+T2+T3+T4$$

Keterangan:

- Ctm = Waktu edar alat muat
- T1 = Waktu gali
- T2 = Waktu *swing* isi
- T3 = Waktu tumpah
- T4 = Waktu *swing* kosong

Untuk perhitungan waktu edar (*cycle time*) alat angkut adalah sebagai berikut:

$$Cta = T1+T2+T3+T4+T5+T6$$

Keterangan:

- Cta = Waktu edar alat angkut
- T1 = Waktu ambil posisi untuk dimuat

- T2 = Waktu diisi muatan
 T3 = Waktu mengangkat muatan
 T4 = Waktu mengambil posisi untuk membuang muatan
 T5 = Waktu untuk membuang muatan
 T6 = Waktu untuk kembali

2.3.2 Ketersediaan Peralatan Mekanis

Ketersediaan alat mekanis juga sering disebut dengan *availability* suatu alat mekanis. Beberapa jenis *availability* alat yang dapat menunjukkan keadaan alat mekanis dan keefektifan penggunaannya antara lain :

a. Mechanical Availability

Mechanical Availability adalah faktor *availability* yang menunjukkan kesiapan (*available*) suatu alat dari waktu suatu alat yang hilang dikarenakan kerusakan atau gangguan alat (*mechanical reason*) (Indonesianto, 2014).

$$MA = \frac{\text{Hours Worked}}{\text{Hours worked} + \text{Repairs hours}} 100 \%$$

Keterangan:

Hours Worked = waktu yang dimulai dari operator berada di dalam suatu alat dimana alat tersebut dalam keadaan siap dipakai.

Repairs Hours = merupakan waktu yang hilang dikarenakan menunggu perbaikan alat juga termasuk waktu untuk penyediaan suku cadang dan waktu perawatan preventif.

b. Physical Availability

Physical Availability adalah faktor *availability* yang menunjukkan berapa jam (waktu) suatu alat dipakai selama jam total kerjanya (*schedule hours*). Jam kerja total meliputi *working hours* + *repair hours* + *standby hours*. *Standby hours* adalah waktu dimana alat siap pakai atau tidak rusak, tetapi karena satu dan lain hal tidak dipergunakan ketika operasi penambangan sedang berlangsung. Perlu diingat bahwa *off shift* tidak diperhitungkan sebagai *standby hours*. *Schedule hours* adalah waktu dimana tambang dikerjakan (*the Pit is worked*). Dan hal ini meliputi *hours worked* + *repair hours* + *standby hours* (Indonesianto, 2014).

$$PA = \frac{\text{Hours Worked} + \text{standby hours}}{\text{Schedule hours}} 100 \%$$

Physical availability akan menunjukkan catatan sejarah alat dan menunjukkan apa yang sudah dilakukan selama selang waktu yang lampau. *Physical availability* merupakan faktor *availability* penting untuk menyatakan unjuk kerja *mechanical* alat dan juga sebagai petunjuk terhadap efisiensi mesin dalam program penjadwalan. Nilai *physical availability* biasanya lebih besar daripada nilai *mechanical availability*, tetapi nilai keduanya bisa

sama, apabila *standby hours* sama dengan 0. Jika nilai *physical availability* mendekati nilai *mechanical availability*, berarti efisiensi operasi meningkat.

c. Use of Availability

Dari *use of availability* (UA) akan dapat diketahui apakah suatu pekerjaan berjalan dengan efisien atau tidak. Selain itu dapat juga diketahui apakah pengelolaan alat berjalan dengan baik atau tidak (Indonesianto, 2014).

$$UA = \frac{\text{Hours Worked}}{\text{Hours worked} + \text{standby hours}} 100 \%$$

d. Effective Utilization

Effective utilization merupakan angka yang menunjukkan berapa persen dari seluruh waktu kerja yang tersedia dapat dimanfaatkan untuk kerja produktif. Nilai EU inilah yang digunakan sebagai efisiensi kerja suatu alat (Indonesianto, 2014).

$$EU = \frac{\text{Hours Worked}}{\text{total hours}} 100 \%$$

2.3.3 Produktivitas Alat Gali Muat dan Alat Angkut

Produksi alat gali muat dalam hal ini *backhoe* di pengaruhi oleh kapasitas *bucket*, *fill factor*, waktu edar dan efisiensi kerja alat. Dalam buku Pemindahan Tanah Mekanis Tenriajeng (2003), untuk mengetahui kemampuan produksi *excavator backhoe* dapat menggunakan persamaan berikut:

$$Q = \frac{q \times sf \times k \times 3600 \frac{\text{detik}}{\text{jam}} \times \text{Eff}}{CT}$$

Keterangan:

Q = Produktivitas alat gali-muat (bcm/jam)

q = Kapasitas bucket (m³)

sf = *Swell Factor*

k = *Fill factor*

Eff = Efisiensi kerja

Untuk mengetahui kemampuan produksi alat angkut dapat menggunakan persamaan berikut:

$$Q = \frac{n \times q \times sf \times k \times 60 \frac{\text{menit}}{\text{jam}} \times \text{Eff}}{CT} =$$

Keterangan:

Q = Produktivitas alat angkut (bcm/jam)

n = Jumlah pengisian *bucket*

q = Kapasitas *bucket*

sf = *Swell Factor*

k = *Fill Factor*

E = Efisiensi Kerja

2.3.4 Sinkronisasi Alat Gali Muat dan Alat Angkut (*Match Factor*)

Keserasian kerja yang dimaksud ini adalah bahwa keserasian antara alat muat yang berkerjasama dengan alat angkut, yang diharapkan adalah efisiensi 100%. Hal ini berarti alat muat maupun alat angkut tidak pernah menunggu tanpa rencana.

Sinkronisasi alat muat dan alat angkut pada kegiatan penambangan dapat diketahui dengan cara menghitung besarnya *match factor* (faktor keserasian) alat muat dan alat angkut (Sumarya, 2012). Besarnya nilai *match factor* adalah:

- $MF < 1$, berarti faktor kerja alat muat lebih kecil dari 100% dan faktor kerja alat angkut 100% atau dengan kata lain kemampuan alat angkut lebih besar dari pada kemampuan alat muat sehingga akan terjadi waktu tunggu bagi alat muat.
- $MF = 1$, berarti faktor kerja alat muat dan alat angkut sama, sehingga tidak ada waktu tunggu lagi bagi kedua alat mekanis tersebut.
- $MF > 1$, berarti faktor kerja alat muat 100% dan faktor kerja alat angkut kurang dari 100% atau kemampuan alat muat lebih besar dari kemampuan alat angkut, akibatnya waktu tunggu alat angkut besar.

Besarnya *match factor* dapat ditentukan dengan menggunakan rumus:

$$MF = \frac{nh \times n \times X \times Ctm}{nM \times X \times Cth}$$

Keterangan:

- nH = Jumlah alat angkut (unit)
 n = Jumlah pengisian bucket
 Ctm = Waktu edar alat gali-muat (menit)
 nM = Jumlah alat muat (unit)
 Cth = Waktu edar alat angkut (menit)

3.1 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

3.1.1 Studi Literatur

Studi literatur merupakan proses kegiatan pencarian bahan pustaka terhadap masalah yang akan dibahas meliputi studi tentang analisis mengenai produksi dalam penambangan melalui berbagai percobaan, buku-buku, jurnal atau laporan studi yang sudah ada sebelumnya.

3.1.2 Pengumpulan Data

Pelaksanaan penelitian ini menggunakan beberapa cara pengumpulan informasi atau data, yang bertujuan untuk mendapatkan gambaran dan pemahaman mengenai objek yang menjadi fokus penelitian. Untuk memperoleh informasi, penulis menggunakan dua metode pengambilan data yaitu data primer dan data sekunder. Menurut Hasan (2002:82) data primer yaitu data yang dikumpulkan dengan melakukan pengamatan secara langsung di lapangan, pengamatan dilakukan dengan cara peninjauan lapangan untuk melakukan pengamatan langsung terhadap semua kegiatan di daerah yang akan diteliti sedangkan data sekunder adalah data yang diperoleh atau dikumpulkan oleh orang yang melakukan penelitian dari sumber-sumber yang telah ada (Hasan, 2002:58).

a. Data Primer

Data primer yang diperlukan dalam penelitian ini berupa data cycle time alat gali-muat *Excavator Doosan 500 DX LCA HD* dan *Dump Truck Hino 500* selama proses produksi.

b. Data Sekunder

Data sekunder yang diperlukan dalam penelitian ini berupa, data rencana produksi, data hari dan jam kerja, data spesifikasi alat gali-muat *Excavator Doosan 500* dan *Excavator Doosan 300*, dan peta geologi regional.

3.1.3 Pengolahan Data

Teknik pengolahan data yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu dengan menggabungkan antara teori dengan data-data yang didapatkan selama kegiatan penelitian, sehingga di dapatkan pendekatan penyelesaian masalah. Proses dalam teknik pengolahan data sangat bergantung pada data primer dan data sekunder.

a. Pengolahan Data

Data yang diperoleh diolah dengan menggunakan perhitungan menggunakan teori-teori yang telah didapatkan kemudian disajikan dalam bentuk tabel, diagram, grafik dan perhitungan penyelesaian.

b. Analisa Data

Untuk pemecahan masalah dilakukan dengan berdasarkan pada data yang diperoleh dilapangan yang didasari sumber-sumber yang berhubungan dengan masalah yang ada dilapangan.

c. Hasil dan Kesimpulan

Data yang telah diolah dan dianalisis akan menghasilkan kesimpulan berdasarkan hasil penelitian dilapangan sebagai jawaban dari rumusan masalah dan tujuan penelitian yang dilakukan.

4 Hasil dan Pembahasan

4.1 Waktu Edar Alat Gali Muat dan Alat Angkut

4.1.1 Waktu Edar Alat Gali Muat *Excavator*

Waktu edar rata-rata alat gali-muat *Excavator Doosan 500* dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 2. Cycle Time Alat gali-muat

Cycle Time Alat Gali-muat	Waktu (detik)
Waktu Gali Material	10,289
Waktu Putar Isi	4,5435
Waktu Tumpah	4,0475
Waktu Putar Kosong	4,044
Total	22,92

Maka untuk melakukan satu siklus pengisian material ke dalam alat angkut, dibutuhkan waktu 22,92 detik bagi alat gali-muat.

4.1.2 Waktu Kerja Alat Angkut *Dump Truck*

Waktu edar rata-rata alat angkut *Dump Truck Hino 500* adalah sebagai berikut :

Tabel 3. Cycle Time Alat Angkut

Cycle Time Alat Angkut	Waktu (menit)
Waktu manuver kosong	0,28
Waktu diisi muatan	0,66
Waktu mengangkut muatan	3,742
Waktu manuver isi	0,27
Waktu tumpah	0,38
Waktu kembali	3,528
Total	8,86

Maka untuk melakukan satu siklus pengangkutan material oleh alat angkut *Dump Truck Hino 500* dibutuhkan waktu rata-rata 8,86 menit.

4.2 Perhitungan Produktivitas Alat Gali Muat dan Alat Angkut

4.2.1 Alat Gali Muat *Excavator Doosan DX 500 LCA HD*

Diketahui:

Kapasitas <i>bucket</i> (q)	= 3,28 m ³
<i>Swell faktor</i> (SF)	= 0,82
<i>Fill faktor bucket</i> (k)	= 1,1
Effisiensi kerja (E)	= 0,54
<i>Cycle time</i> (CT)	= 22,92 detik

Penyelesaian:

$$Q = \frac{qxkx3600 \frac{detik}{jam} x E}{CT} \times SF$$

$$Q = \frac{3,28 \text{ m}^3 \times 1,1 \times 3600 \times 0,54}{22,92 \text{ detik}} \times 0,82$$

$$Q = 250,94 \text{ bcm/jam}$$

4.2.2 Alat Angkut *Dump Truck Hino 500*

Diketahui:

Jumlah pengisian <i>bucket</i> (n)	= 3
Kapasitas <i>bucket</i> (q)	= 3,28 m ³
<i>Swell faktor</i> (SF)	= 0,82
<i>Fill faktor bucket</i> (k)	= 1,1
Effisiensi kerja (E)	= 0,80
<i>Cycle time</i> (CT)	= 8,86 detik

Penyelesaian:

$$Q = \frac{nxqsfxkx60 \frac{menit}{jam} x E_{Eff}}{CT}$$

$$Q = \frac{3 \times 3,28 \text{ m}^3 \times 1,1 \times 60 \times 0,80}{8,86 \text{ detik}} \times 0,82$$

$$Q = 48,08 \text{ bcm/jam}$$

4.3 Perhitungan *Match Factor*

Untuk menentukan nilai *match factor* atau keserasian kerja antara alat gali-muat *Excavator Doosan 500* dengan alat angkut *Dump Truck Hino 500* adalah sebagai berikut:

Diketahui:

Jumlah alat angkut (nH)	= 6 unit
Banyak pengisian <i>bucket</i> (n)	= 3 kali
Waktu edar alat muat (ctm)	= 22,924 detik = 0,382 menit
Jumlah alat muat (nM)	= 1
Waktu edar alat angkut (cth)	= 8.86 menit

Penyelesaian:

$$MF = \frac{nxnHxCtm}{nMxCth}$$

$$MF = \frac{3 \times 6 \times 0,382 \text{ menit}}{1 \times 8,86 \text{ menit}}$$

$$MF = 0,776$$

Jadi berdasarkan hasil perhitungan *match factor* maka didapatkan nilai MF = 0,776. Hal tersebut menunjukkan MF < 1 yang artinya alat gali-muat bekerja kurang dari 100 % dan alat angkut bekerja 100 % sehingga terdapat waktu tunggu bagi alat gali-muat.

4.4 Perhitungan *Match Factor* Perbaikan

Pada perhitungan *match factor* yang dilakukan dapat diketahui bahwa penulis mendapatkan nilai MF = 0.776, ini menunjukkan alat gali-muat bekerja kurang dari 100 % dan alat angkut bekerja 100 % sehingga terdapat waktu tunggu bagi alat gali-muat. Dari hal tersebut dapat diketahui terdapat ketidakserasian alat gali-muat *Excavator Doosan DX 500 LCA HD* dan alat angkut *Dump Truck Hino 500* pada kegiatan pengupasan *overburden*. Untuk menanggulangi hal tersebut penulis akan menganalisis kebutuhan alat angkut dengan memperhatikan target produksi pengupasan *overburden* yang akan dicapai perusahaan agar terciptanya keserasian kerja antara alat gali-muat *Excavator Doosan DX 500 LCA HD* dan alat angkut *Dump Truck Hino 500*.

4.4.1 Kebutuhan alat angkut

Alat angkut yang diperlukan untuk mencapai keserasian kerja antara alat gali-muat dan alat angkut atau mencapai MF = 1, dengan menggunakan persamaan berikut :

$$MF = \frac{nxnHxCtm}{nMxCth}$$

$$1 = \frac{3 \times nH \times 0,382 \text{ menit}}{1 \times 8,86 \text{ menit}}$$

$$nH = \frac{8,86}{1,146}$$

$$nH = 7,73 \approx 8$$

Jadi berdasarkan perhitungan *match factor* tersebut, jumlah unit Dump Truck Hino 500 yang dibutuhkan untuk *matching fleet* adalah 8 unit.

4.4.2 Perhitungan *Match Factor* setelah perbaikan

Setelah dilakukan perbaikan dengan penambahan jumlah unit alat angkut yang bekerja maka didapatkan perhitungan *match factor* dari alat gali muat dan alat angkut sebagai berikut:

$$MF = \frac{nxnHxCtm}{nMxCth}$$

$$MF = \frac{3 \times 8 \times 0,382 \text{ menit}}{1 \times 8,86 \text{ menit}}$$

$$MF = \frac{9,168}{8,86}$$

$$MF = 1,03 \approx 1$$

Jadi setelah dilakukan penambahan jumlah unit alat angkut yang bekerja maka didapatkan nilai *matching fleet* sebesar 1,03 yang artinya faktor keserasian kerja alat muat dan alat angkut sama, sehingga tidak ada waktu tunggu lagi bagi kedua alat mekanis tersebut.

5 Penutup

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan penulis dilapangan dan berdasarkan pembahasan dari bab sebelumnya, maka penulis mengambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada kegiatan pengupasan lapisan *overburden* digunakan kombinasi alat gali-muat dan alat angkut. Dari hasil perhitungan yang dilakukan didapatkan produktivitas alat gali muat *Excavator Doosan 500* adalah 228,3547 bcm/jam dan produktivitas alat angkut *Dump Truck Hino 500* adalah 34,6477 bcm/jam.
2. Berdasarkan analisis *match factor* antara alat gali-muat *Excavator Doosan 500* dengan *Dump Truck Hino 500* dapat dilihat bahwa antara alat angkut yang dibutuhkan dan *matching fleet*nya tidak sesuai. Terjadi waktu tunggu bagi alat gali-muat karena nilai $MF < 1$ yaitu 0,776.
3. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi ketidakserasian, antara lain:
 - a. Jarak *pit* menuju *disposal*
 - b. Produktivitas alat angkut
 - c. Keadaan jalan angkut
 - d. Kondisi front kerja
 - e. Kondisi alat dan kemampuan operator
 - f. Pengaruh cuaca
4. Jadi, setelah dilakukan analisis perhitungan untuk jumlah unit alat angkut yang dibutuhkan untuk kegiatan pengupasan *overburden* dengan jarak angkut 1.600 m yaitu 8 unit sehingga didapatkan

hasil perhitungan *matching fleet* sesuai dan sama sehingga tidak idak terjadi waktu tunggu karena nilai MF nya 1,03.

5.2 Saran

Pentingnya melakukan *setting fleet* setiap adanya perubahan jarak angkut. Kemudian perlunya perbaikan jalan, perbaikan front kerja, dan perawatan peralatan mekanis secara berkala untuk meningkatkan produktivitas.

Daftar Pustaka

- [1]. Anggraini, R. 2020. "Optimalisasi Produktivitas Batu Andesit Menggunakan Metode Quality Control Circle Untuk Memenuhi Target Produksi Batu Andesit 18.000 ton/bulan Pada PT Pebana Adi Sarana Nagari Manggilang Kee. Pangkalan Koto Baru Kah. Lima Puluh Kota, Provinsi Sumatera Barat" (Doctoral dissertation, Universitas Negeri Padang).
- [2]. *Divisi Engineering PT. Bara Prima Pratama site Batu Ampar*
- [3]. *Divisi K3LH PT. Bara Prima Pratama site Batu Ampar*
- [4]. Fiscalaga, D. A., Maryanto, M., & Munir, S. 2019. "Optimalisasi Fleet Management dalam Produksi Hauling Batubara di PT Muara Alam Sejahtera Kecamatan Merapi Barat, Kabupaten Lahat, Provinsi Sumatera Selatan".
- [5]. Hastary, S., Yusuf, A. A., & Awaludin, R. (2021). Optimalisasi Proses Produksi Dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness. *Jurnal Bina Bangsa Ekonomika (JBBE)*, 14(1).
- [6]. Indonesianto, Yanto. 2014. *Pemindahan Tanah Mekanis*. Yogyakarta: Teknik Pertambangan Universitas Pembangunan Nasional "Veteran".
- [7]. Iqbal, Muhammad. 2020. *Laporan Kerja Praktek Lapangan Industri: Keserasian Alat Gali-muat dan Angkut Dalam Rangka Meningkatkan Pengupasan Overburden Pada Pit Binuan Tambang Batubara di PT. Sarana Cipta Gemilang, Lahat, Provinsi Sumatera Selatan*. Padang: Teknik Pertrambangan FT-UNP.
- [8]. Kasiram, M. 2010. *Metodologi Penelitian: Kualitatif–kuantitatif*.
- [9]. Kuntjojo. 2009. *Metode penelitian*. Kendiri: tidak diterbitkan
- [10]. Nuryono, A., Sjarifudin, D., & Ahmad, Q. 2016. "Peningkatan Produktivitas Alat Muat Sekelas Oht Cat 777 Di Pertambangan Batubara Dengan Pendekatan Quality Control Circle". *Jurnal Teknik Industri*, 6(2).
- [11]. Partanto, Projosumarto. 1995. *Pemindahan Tanah Mekanis*. Bandung: Jurusan Teknik Pertambangan ITB.
- [12]. Putra, Wicaksana Okky. 2015. *Analisis Kebutuhan Alat Gali-Muat dan Alat Angkut Pada Tambang Batubara Blok B Pit B Rawa Seribu PT. Mandiri*

Intiperkasa. Tugas Akhir, Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik Pertambangan Dan Perminyakan, Institut Teknologi Bandung. Bandung: Teknik Pertambangan dan Perminyakan FTTM-ITB.

- [13]. *Specifications & Application Handbook Komatsu Edition 30, 2009*
- [14]. Sumarya. 2012. *Bahan Ajar Pindahkan Tanah Mekanis*. Padang: Universitas Negeri Padang.
- [15]. Sumarya. 2014. *Peralatan Tambang dan Penanganan Material*. Padang: Universitas Negeri Padang.
- [16]. Suwarna, dr. 1994. *Peta Geologi Regional Lembar Rengat*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.
- [17]. Tague. 2005. *The Quality Toolbox*. United States of America: ASQ
- [18]. Tenriajeng, A. T. 2003. *Pemindahan Tanah Mekanis*. Jakarta: Penerbit Gunadarma.
- [19]. Tim Penyusun. 2020. *Buku Pedoman Pengalaman Lapangan Industri Mahasiswa FT UNP*. Padang: Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
- [20]. Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2009 Tentang Pertambangan Mineral Dan Batubara
- [21]. Williamson, R. M. 2006. *Using overall equipment effectiveness: the metric and the measures*. *Strategic Work System, Inc*, 1-6.
- [22]. Yanto, Indonesianto. 2014. *Pemindahan Tanah Mekanis. Teknik Pertambangan, UPN Veteran: Yogyakarta.*