

# ANALISIS OPTIMALISASI *FUEL RATIO* PERALATAN MEKANIS DALAM AKTIFITAS PENGGALIAN DAN PENGANGKUTAN *OVERBURDEN* PT MADHANI TALATAH NUSANTARA

M.Arief Rahman Himawan<sup>1</sup>, Nurhakim<sup>2</sup>, Annisa<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Mahasiswa Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat

<sup>2</sup> Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat

e-mail: \*<sup>1</sup>ariefkk88@gmail.com

## ABSTRAK

PT Madhani Talatah Nusantara menggunakan alat gali muat PC 2000 dengan *bucket* 14 m<sup>3</sup> memiliki target produktivitas sebesar 750 bcm/jam serta target *fuel burn* sebesar 130 liter/jam dengan target nilai *fuel ratio* sebesar 0,173 liter/bcm dan alat angkut HD 785-7 memiliki target produktivitas sebesar 160 bcm/jam serta target memiliki target *fuel burn* sebesar 60 liter/jam dengan target nilai *fuel ratio* sebesar 0,37 liter/bcm material *overburden*, setelah melakukan kegiatan penggalian dan pengangkutan maka perlu adanya analisa untuk mengetahui tingkat pencapaian target dan pemakaian *fuel burn* tersebut.

Penelitian ini dilakukan dengan pengumpulan data primer dan sekunder serta menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi nilai dari *fuel ratio* alat gali muat dan alat angkut melebihi dari target yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas PC 2000 dan HD 785-7 adalah waktu edar, efisiensi kerja dan kondisi jalan angkut. Waktu edar PC 2000 berdasarkan hasil pengamatan masih belum sesuai dengan besar waktu edar secara teoritis, kondisi jalan angkut berdasarkan hasil pengamatan belum sesuai dengan standar perusahaan sehingga dapat membuat waktu edar alat angkut menjadi belum maksimal.

Produktivitas aktual PC 2000 didapatkan sebesar 722,27 bcm/jam serta *fuel burn* aktual sebesar 132 liter/jam dengan nilai *fuel ratio* aktual sebesar 0,183 liter/bcm dan produktivitas aktual HD 785-7 didapatkan sebesar 144,11 bcm/jam serta *fuel burn* aktual 66,92 liter/jam dengan nilai *fuel ratio* aktual sebesar 0,467 liter/bcm. Hal ini menunjukkan bahwa *fuel ratio* aktual belum mencapai target perhitungan secara teoritis.

Setelah dilakukan simulasi perbaikan nilai *fuel ratio* didapatkan produktivitas alat gali muat sebesar 805,93 bcm/jam dan *fuel burn* sebesar 134 liter/jam dengan simulasi perbaikan nilai *cycle time* dan efisiensi kerja alat gali muat dan didapatkan nilai simulasi produktivitas alat angkut sebesar 186,5 bcm/jam dengan melakukan simulasi perbaikan *cycle time* alat angkut. Sehingga didapatkan nilai *fuel ratio* simulasi alat gali muat sebesar 0,166 liter/bcm dan *fuel ratio* simulasi alat angkut sebesar 0,321 liter/bcm.

**Kata-kata kunci:** *Cycle Time, Fuel Burn, Produktivitas, Fuel Ratio*

## PENDAHULUAN

Dalam kegiatan penambangan batubara, PT Madhani Talatah Nusantara Westpit Coal Project #043C menggunakan metode penambangan tambang terbuka (*open pit*) didukung dengan peralatan mekanis menggunakan *backhoe* untuk penggalian material *overburden* dan *dump truck* untuk pengangkutan material *overburden*.

Salah satu penentu keberhasilan metode penambangan ini adalah seberapa besar produktivitas peralatan mekanis dapat dimanfaatkan seefektif mungkin dan seefisien mungkin agar hasil yang diperoleh maksimal sesuai dengan target perusahaan.

*Fuel ratio* untuk alat gali muat dan alat angkut pada PT Madhani Talatah Nusantara Westpit Coal Project #043C yang sering melebihi target maka perlu dilakukan analisa terhadap *fuel burn* dan produktivitas agar dapat mengantisipasi tingginya angka *fuel ratio* dalam aktifitas penambangan yang dilakukan oleh PT Madhani Talatah Nusantara Westpit Coal Project #043C. Penelitian ini difokuskan pada perhitungan *fuel burn*, produktivitas alat gali muat Komatsu PC 2000 dan alat angkut Komatsu HD 785-7 serta nilai *fuel rationya*.

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui hasil produktivitas PC 2000 dan HD 785-7 serta mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas alat gali muat PC 2000 dan alat angkut HD 785-7. Mengetahui banyak *fuel burn* dan *fuel ratio* pada PC 2000 dan HD 785-7 dan merekomendasikan ke PT Madhani Talatah Nusantara untuk mengoptimalkan *fuel ratio* alat gali muat dan alat angkut untuk mencapai target produksi dan lebih menguntungkan.

## METODOLOGI PENELITIAN

### Teknik Pengumpulan Data

Tahapan-tahapan pengumpulan data dimulai dari studi literature, pengamatan lapangan, pengambilan data (data primer dan data sekunder) serta tahap pengolahan data.

Data utama yang digunakan sebagai dasar penelitian ini meliputi spesifikasi alat gali muat dan alat angkut, *cycle time*, efisiensi alat, jumlah isian bahan bakar, jumlah hm alat dan jam kerja efektif alat.

### Teknik Analisis Data

Pada penelitian tugas akhir ini, analisa dilakukan pada data-data hasil pengolahan. Hasil pengolahan data digunakan untuk menganalisis *fuel ratio* secara aktual. Dapat menganalisa *fuel burn* dan produktivitas alat gali muat dan alat angkut berdasarkan *cycle time*, kondisi medan kerja, kondisi alat, serta sifat material sehingga dapat diketahui secara aktual.

## HASIL PENGOLAHAN DATA DAN PEMBAHASAN Produktivitas Aktual Alat Gali Muat dan Alat Angkut

Direncanakan produktivitas alat gali muat Komatsu PC 2000 adalah 750 bcm/jam dan alat angkut Komatsu HD 785-7 adalah 160 bcm/jam. Setelah dilakukan pengolahan data dari lapangan, hasil rata-rata produktivitas bisa di lihat pada Tabel-1 dan Tabel-2.

### *Fuel Burn* Aktual Alat Gali Muat dan Alat Angkut

*Fuel burn* merupakan pemakaian konsumsi *fuel* per jam yang digunakan baik alat gali muat maupun alat angkut. Direncanakan *fuel burn* alat gali muat Komatsu PC 2000 adalah 130 liter/jam dan *fuel burn* alat angkut

Komatsu HD 785-7 adalah 60 bcm/jam. Setelah dilakukan pengoalahan data dari lapangan, hasil rata-rata *fuel burn* bisa di lihat pada Tabel-3 dan 4.

**Fuel Ratio Aktual Alat Gali Muat dan Alat Angkut**

*Fuel ratio* merupakan perbandingan antara penggunaan bahan bakar *fuel burn* (liter/jam) dengan produktivitas (bcm/jam). Dari hasil nilai produktivitas serta *fuel burn* aktual alat gali muat dan alat angkut diatas dapat diketahui nilai *fuel ratio* aktual alat gali muat dan alat angkut seperti Tabel-5 dan Tabel-6.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Dari tabel pengolahan data di atas maka dapat di analisis produktivitas alat gali muat PC 2000 dan alat angkut HD 785-7 serta upaya – upaya yang dilakukan untuk meningkatkan produktivitas adalah sebagai berikut:

a. Membuat simulasi produktivitas dengan *cycle time*

*Cycle time* alat gali muat yang diluar batas standar *cycle time* Komatsu bisa diperkecil dengan cara yaitu agar *swing angle* dari alat gali muat tidak melebihi dari 90<sup>0</sup> sampai maksimal 180<sup>0</sup> serta menerapkan standar *cycle time* komatsu agar nilai *cycle time* selalu optimal.

**Tabel-1.** Produktivitas alat gali muat

Tanggal	Produktivitas Bcm/jam
12-may-2017	712,90
13-may-2017	784,69
15-may-2017	660,15
16-may-2017	724,71
17-may-2017	728,88
Rata-rata	722,27

**Tabel-2.** Produktivitas alat angkut

Tanggal	Produktivitas Bcm/jam
24-may-2017	156,01
25-may-2017	127,30
26-may-2017	143,15
27-may-2017	146,00
29-may-2017	139,57
30-may-2017	150,08
31-may-2017	139,82
Rata-rata	142,41

**Tabel-3.** *Fuel burn* aktual alat gali muat

Tanggal	<i>Fuel Burn</i> liter/jam
12-may-2017	130,63
13-may-2017	132,57
15-may-2017	131,40
16-may-2017	119,10
17-may-2017	145,89
Rata-rata	132

**Tabel-4.** *Fuel burn* aktual alat angkut

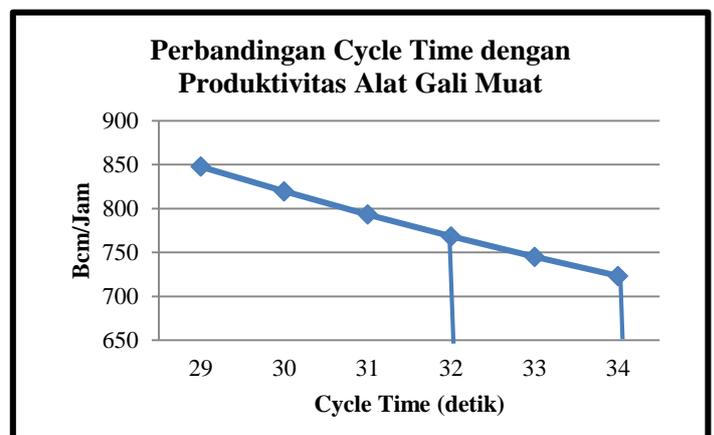
Tanggal	<i>Fuel Burn</i> Liter/jam
24-may-2017	76,33
25-may-2017	59,77
26-may-2017	82,31
27-may-2017	77,17
29-may-2017	54,39
30-may-2017	58,92
31-may-2017	59,55
Rata-rata	66,92

**Tabel-5.** *Fuel Ratio* Aktual Alat Gali Muat

Tanggal	<i>Fuel Ratio</i> PC 2000		
	<i>Fuel Burn</i> (liter /jam)	Productivity BCM/Jam	<i>Fuel Ratio</i> (liter/BCM)
12-May-17	130.63	712.90	0.18
13-May-17	132.57	784.69	0.17
15-May-17	131.40	660.15	0.20
16-May-17	119.10	724.71	0.17
17-May-17	145.89	728.88	0.20
RATA-RATA	132	722.27	0.183

**Tabel-6.** *Fuel Ratio* Aktual Alat Angkut

<i>FUEL Ratio</i> RATA-RATA ALAT ANGKUT			
TANGGAL	<i>FUEL BURN</i> (Liter/Jam)	Produktifity (BCM/Jam)	<i>Fuel Ratio</i> (Liter/BCM)
24/5/207	76.33	156.01	0.49
25/5/2017	59.77	127.30	0.47
26/5/2017	82.31	143.15	0.57
27/5/2017	77.17	146.00	0.53
29/5/2017	54.39	139.57	0.39
30/5/2017	58.92	150.08	0.39
31/5/2017	59.55	139.82	0.43
Rata-rata			0.47



**Gambar-1.** Grafik Perbandingan Produktivitas Setelah Simulasi *Cycle Time*

Setelah dilakukan simulasi dengan pengurangan *cycle time* dari 34,24 detik menjadi 32 detik seperti pada gambar 1 sehingga didapatkan produktivitas dari 722,27 menjadi mencapai atau melebihi target produktivitas dari perusahaan yaitu 750 bcm/jam.

b. Membuat simulasi produktivitas dengan efisiensi kerja

Nilai efisiensi kerja alat gali muat dapat ditingkatkan dengan meminimalkan waktu *delay* seperti mengatur manuver alat angkut, mengurangi frekuensi moving alat, dan meminimalkan aktifitas perbaikan *front* dengan memaksimalkan kinerja alat *support*.

Setelah dilakukan simulasi dengan peningkatan nilai efisiensi dari 82% menjadi 86% dengan *cycle time* yang sama seperti pada gambar 2, didapatkan nilai produktivitas yang sesuai dengan target produktivitas alat gali muat yang mampu dihasilkan yaitu sebesar 753,20 bcm/jam.

Upaya – upaya yang dilakukan untuk meningkatkan produktivitas alat angkut adalah dengan perbaikan kecepatan alat angkut sehingga dapat mereduksi nilai *cycle time* menjadi lebih optimal. Kecepatan alat angkut dapat dimaksimalkan dengan mencari total *rimpull* yang lebih sesuai agar kecepatan dari alat angkut dapat

**Tabel-5.** Perhitungan Kecepatan Simulasi Jalan Angkut dari *Loading Point* menuju *Dumping Point*

Simulasi Kecepatan <i>Loading Point-Dumping Point</i>					
Segmen	Rimpull RR (Lb)	Rimpull GR (Lb)	TOTAL RIMPULL	Diatasi oleh Gear Kemampuan pada jalan	Kecepatan (km/jam)
	Angkut	Angkut	Angkut	Angkut	
H1	6825	16006	22831.29	2	16.6
H2	6825	12623	19447.74	2	16.6
H3	6825	16800	23625.00	2	16.6
H4	4200	16800	21000.00	2	16.6
H5	6825	0	6825.00	3	22.3
Rata-Rata Kecepatan					17.74

**Tabel-6.** Perhitungan Kecepatan Simulasi Jalan Angkut dari *Dumping Point* menuju *Loading Point*

Simulasi Kecepatan <i>DumpingPoint-Loading Point</i>					
Segmen	Rimpull RR (Lb)	Rimpull GR (Lb)	TOTAL RIMPULL	Diatasi oleh Gear Kemampuan pada jalan	Kecepatan (km/jam)
	Kembali	Kembali	Kembali	Kembali	
R1	4680.00	0.00	4680.00	4	30
R2	4680.00	-	-6840.00	3	22.3
R3	2880.00	-2880.58	-0.58	4	30
R4	2880.00	-1800.14	1079.86	4	30
R5	2880.00	-	-8640.00	2	16.6
R6	4680.00	-	-6840.00	2	16.6
R7	4680.00	-	-6840.00	1	11.7
Rata-Rata Kecepatan					22.46

bertambah sehingga nilai *cycle time* alat angkut menjadi lebih optimal. Kecepatan alat angkut actual dari *loading point* menuju *dumping point* ataupun dari *dumping point* menuju *loading point* dapat dilihat pada tabel 5 dan 6.

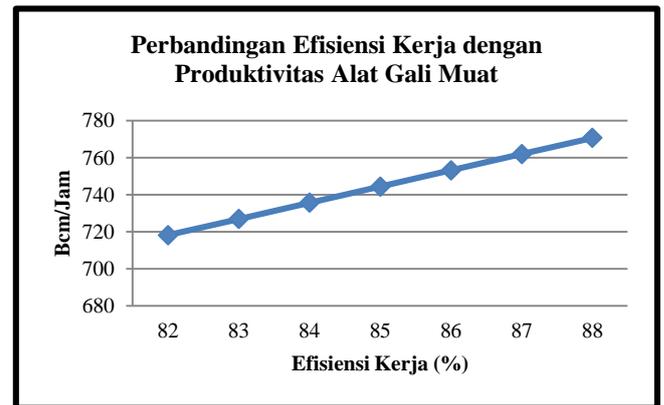
Dari hasil simulasi pada tabel 6 dapat dilihat kenaikan kecepatan pada jalan angkut dari *loading point* menuju *dumping point* maupun dari *dumping point* menuju *loading point* serta perbaikan dari nilai *cycle time* alat gali muat menjadi 32 detik sehingga mengubah nilai *loading time* menjadi 192 detik dengan rata-rata passing sebanyak 6 kali. Sehingga didapatkan nilai produktivitas dari alat angkut dengan jarak rata-rata jalan angkut 1,2 km sebelum dan sesudah simulasi dapat dilihat pada tabel-7.

**Fuel Burn Simulasi**

Dari hasil simulasi perbaikan nilai produktivitas alat gali muat sehingga membuat nilai efisiensi kerja dari alat gali muat meningkat dari 82% menjadi 86% dan hal tersebut akan berpengaruh pada nilai *fuel burn* yang dihasilkan. Nilai *fuel burn* yang dihasilkan dari perubahan nilai efisiensi kerja tersebut dapat dilihat dari Tabel-8.

**Tabel-7.** Produktivitas Alat Angkut Sebelum dan Sesudah Simulasi

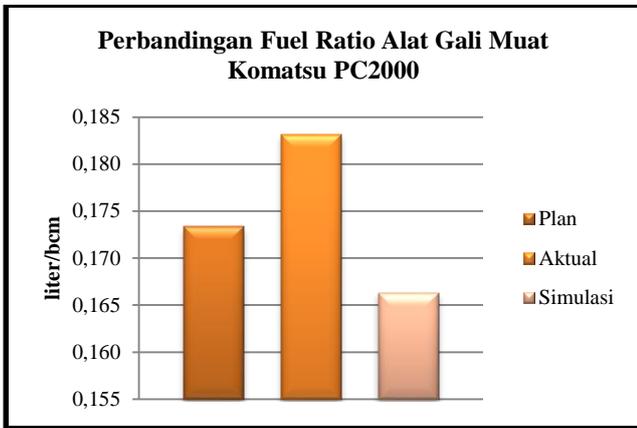
Parameter	Aktual	Simulasi
<i>Cycle time</i> (detik)	893,64	713,94
<i>Passing</i>	6	6
Kapasitas <i>bucket</i> (m3)	14	14
<i>Swell Factor</i> (%)	0,85	0,85
<i>Bucket Fill Factor</i> (%)	70	70
Efisiensi Kerja (%)	73	73
Produktivitas (bcm/jam)	142,41	186,50



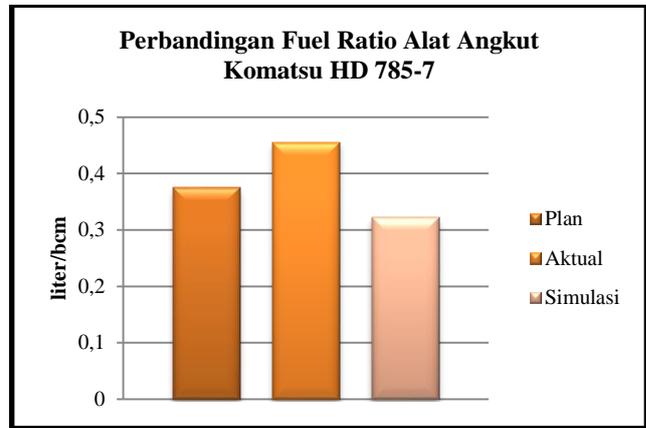
**Gambar-2.** Grafik Perbandingan Produktivitas Setelah Simulasi efisiensi kerja

**Tabel-8.** *Fuel Burn* Simulasi Alat Gali Muat PC 2000

Komatsu PC 2000 (EX-6008)	Estimasi
	Efisiensi kerja 86% mesin 100%
HP	976
Faktor kali	0,04
Efisiensi 100% (gallon/jam)	39,04
Efisiensi 100% (liter/jam)	156,16
<i>Fuel Burn</i> (liter/jam)	134



Gambar-3. Perbandingan *Fuel Ratio* Alat Gali Plan, Aktual dan Simulasi



Gambar-4. Perbandingan *Fuel Ratio* Angkut Plan, Aktual dan Simulasi

### Fuel ratio

Berdasarkan hasil perhitungan simulasi produktivitas serta *fuel burn* alat gali muat dan alat angkut maka dapat dilihat pada Gambar 3.

Opsi optimalisasi untuk *fuel ratio* alat gali muat yaitu dengan simulasi perbaikan nilai *cycle time* dan efisiensi kerja didapatkan nilai 0,166 liter/bcm. Nilai tersebut jauh lebih optimal dari pada nilai target yang ditetapkan ataupun nilai aktual dari alat gali muat itu sendiri.

Gambar-4 optimalisasi untuk *fuel ratio* alat angkut yaitu dengan simulasi perbaikan waktu *loading* dan kecepatan alat angkut didapatkan nilai 0,32 liter/bcm. Nilai tersebut jauh lebih optimal daripada nilai target yang ditetapkan yaitu sebesar 0,37 liter/bcm ataupun nilai aktual dari alat angkut itu sendiri yaitu 0,47 liter/bcm.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian lapangan yang telah dilakukan di PT Madhani Talatah Nusantara Westpit Coal Project #043C, dapat disimpulkan bahwa :

1. *Fuel burn* rata-rata untuk alat gali muat PC 2000 dengan kode unit EX-6008 yaitu 132 liter/jam dengan produktivitas rata-rata sebesar 722,27 bcm/jam. *Fuel burn* rata-rata untuk alat angkut HD 785-7 yaitu 66,92 liter/jam dengan produktivitas rata-rata sebesar 142,41 bcm/jam.
2. *Fuel ratio* aktual untuk alat gali muat PC 2000 dengan kode unit EX-6008 yaitu 0,18 liter/bcm. Sedangkan *fuel ratio* untuk alat angkut HD 785-7 yaitu 0,467 liter/bcm.
3. Faktor utama yang menyebabkan tingginya nilai *fuel ratio* ialah nilai *cycle time* dan faktor efisiensi kerja alat gali muat dan alat angkut.
4. Rekomendasi untuk perbaikan nilai *fuel ratio* :
  - a. Opsi optimalisasi perbaikan *fuel ratio* untuk alat gali muat yaitu dengan perbaikan nilai *cycle time* menjadi nilai *cycle time* standar Komatsu dari nilai rata-rata *cycle time* aktual 34,24 detik menjadi 32 detik. Serta dengan perbaikan nilai efisiensi kerja dari 82% menjadi 86%. Sehingga didapatkan nilai *fuel ratio* dari 0,183 liter/bcm menjadi 0,166 liter/bcm
  - b. Opsi optimalisasi perbaikan *fuel ratio* untuk alat angkut yaitu dengan perbaikan waktu *loading* dari 212,33 detik menjadi 168 detik serta meningkatkan kecepatan rata-rata bermuatan dari

13,82 km/jam menjadi 17,74 km/jam dan yang tidak bermuatan dari 17,64 km/jam menjadi 22,46 km/jam dan didapatkan nilai *cycle time* dari 893,64 detik menjadi 689,89 detik. Sehingga didapatkan nilai *fuel ratio* dari 0,467 liter/bcm menjadi 0,321 liter/bcm.

### REFERENSI

- [1] Iashania, Y. 2011. *Kajian Teknis Fuel Ratio Peralatan Mekanis Pembongkaran Overburden. Tambang Batubara PT Darma Henwa, TBK Job Site Asam-asam Kec. Jorong Kab. Tanah Laut, Kalimantan Selatan*. Tugas Akhir Mahasiswa Teknik Pertambangan Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru.
- [2] Indonesianto, Y. 2008. "Pemindahan Tanah Mekanis". Jurusan Teknik Pertambangan. Universitas Pembangunan Nasional "Veteran". Yogyakarta. Hal. 4:2-13.