

**KOMPARASI ALAT GALI MUAT PC 1250 DAN PC 800
SERTA ALAT ANGKUT HD 465 TERHADAP PENCAPAIAN
TARGET PRODUKTIVITAS TANAH PENUTUP DIPT.
MADHANI TALATAH NUSANTARABANTUAS
KALIMANTAN TIMUR**

Andi Pranajati¹, Apriadi Saputra², Rita Dewi Triastianti³
¹²³Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Sumberdaya Alam,
Institut Teknologi Yogyakarta. Email : andypranajati@gmail.com

INTISARI

PT. Madhani Talatah Nusantara merupakan salah satu kontraktor perusahaan batubara yang beroperasi di Desa Bantuas, Kecamatan Palaran, Kota Samarinda, Provinsi Kalimantan Timur. Kegiatan penambangannya menggunakan system tambang terbuka dengan metode *open pit*. Adapun kegiatan penambangan yang dilakukan yakni pembersihan lahan, pengupasan tanah penutup, penggalian, pemuatan dan pengangkutan. Akan tetapi dalam proses kegiatan tersebut seringkali terkendala dalam proses pemenuhan target produksi dikarenakan material keras, metode kurang efektif, kurangnya kebutuhan alat angkut dan efisiensi kerja yang kurang optimal.

Penelitian ini membahas tentang komparasi alat gali muat antara *excavator* Komatsu PC-1250 dan PC-800 serta alat angkut HD-465 untuk mencapai target produksi perbulan yang telah ditentukan. Adapun teknik pengumpulan data ialah dengan cara penelitian langsung di lapangan. Metode analisis menggunakan pendekatan analisis dekskriptif.

Hasil dari penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa untuk produksi pemuatan *excavator* Komatsu PC-1250 sebesar 175.935 Bcm/bulan dengan alat angkutnya HD-465 sebesar 142.865 Bcm/bulan dan *excavator* Komatsu PC-800 sebesar 177.345 Bcm/bulan dengan alat angkutnya sebesar 179.159 Bcm/bulan. Hal ini menunjukkan pada *excavator* Komatsu PC-1250 belum memenuhi target produksi, Namun setelah dilakukan evaluasi dan peningkatan dengan mengkaji faktor 4M *metode, material, man, machine* maka didapatkan solusi perlunya memaksimalkan penggunaan *ripping* serta penambahan 1 unit alat angkut HD-465. Hasil setelah mengkaji faktor tersebut, maka produksi *overburden* untuk *excavator* Komatsu PC-1250 meningkat sebesar 214.835 Bcm/bulan, dan telah memenuhi target produksi yang telah di tentukan. **Kata Kunci** : *Alat gali Muat Angkut, Target Produksi, Tanah Penutup.*

**COMPARATION OF PC 1250 AND PC 800 WEDDING TOOLS
AND HD 465 HAULING TOOLS FOR THE ACHIEVEMENT OF
OVERBURDEN PRODUCTIVITY TARGETS IN PT. MADHANI
TALATAH NUSANTARABANTUAS KALIMANTAN TIMUR**

ABSTRACT

PT. Madhani Talatah Nusantara is one of the coal companies operating in the Bantuas Village, Palaran Sub-district, Samarinda City, East Kalimantan Province. The mining activity uses an open pit system with an open pit method. The mining activities carried out are land clearing, overburden stripping, digging, loading and hauling. However, in the process the activity is constrained in the fulfillment of the production target because of hard materials, less effective methods, and less optimal workability.

This study discusses the comparison of digging tools placed between excavator Komatsu PC-1250 and PC-800 and HD-465 transport equipment to achieve a predetermined monthly production target. Data techniques include direct research in the field. The analytical method uses descriptive analysis.

The results of the research that have been conducted show that the production of excavator Komatsu PC-1250 loading is 175,935 Bcm/month with HD-465 transport equipment of 142,865 Bcm/month and excavator Komatsu PC-800 of 177,345 Bcm/month with the conveyance of 179,159 Bcm/month. This shows that the excavator Komatsu PC-1250 has not met the production target, but it can be done by controlling the 4M factor method, material, man, machine, and then maximizing ripper and using 1 unit of HD-465 conveyance. The results after reviewing these factors, the production of overburden for excavator Komatsu PC-1250 increased by 214,835 Bcm/month, and has reached the target set.

Keywords: digging tool for loading, production target, overburden

A. PENDAHULUAN

PT. Madhani Talatah Nusantara merupakan salah satu perusahaan kontraktordi bidang pertambangan yang berdiri pada tahun 2001 hingga saat ini, dimana kegiatan penambangan batubara berlokasi di Kelurahan Bantuas Kecamatan Palaran Kota Samarinda Provinsi Kalimantan Timur. Dalam kegiatan penambangannya, PT. Madhani Talatah Nusantara menggunakan sistem penambangan tambang terbuka (*surface mining*) dengan metode penambangan *open pit*. Mekanisme penambangannya menerapkan sistem *good mining practice* dengan metode *back filling* dimana *overburden* yang telah dikupas ditimbun kembali pada area bekas tambang sehingga meminimalisir biaya dan waktu dalam kegiatan reklamasi, adapun mekanisme pengupasannya ialah dengan menyimpan lapisan *top soil* ke tempat yang tidak terganggu selanjutnya *overburden* dan batu bara di ambil dan dilakukan penimbunan kembali dengan material *overburden* yang di dominasi oleh material lempung (*clay*) dan *top soil*, untuk selanjutnya dilakukan penanaman pohon lokal setempat seperti sebelum di lakukan penambangan, hal ini bertujuan agar penambangan sesuai dengan konsep *Green Mining* yakni mengembalikan fungsi hutan dan lahan seperti sebelum dilakukan penambangan.

Pengupasan *overburden* dilakukan dengan menggunakan alat muat *excavator* dan alat angkut *Dump Truck*. Pengupasan yang dilakukan masih belum efektif, dikarenakan banyaknya kendala yang terjadi di lapangan seperti material yang keras, metode pemuatan yang kurang optimal, kondisi alat dan banyaknya waktu efesiensi kerja yang terbuang sehingga menyebabkan efisiensi kerja unit semakin tidak optimal, target produksi tidak tercapai, dan adanya ketidakserasian alat muat dan alat angkut. Oleh karena itu, berdasarkan pada kondisi tersebut, penyusun melakukan analisis dengan mengkaji komparasi Produktivitas Alat Muat *excavator* Komatsu PC-1250 dan PC 800 yang merupakan unit terbesar alat muat pada PT. Madhani Talatah Nusantara yang dimana alat ini memiliki kapasitas bucket 4,5 m³ untuk *excavator* Komatsu PC 800 dan 5 m³ untuk *excavator* Komatsu PC 1250, kedua alat tersebut mampu menghasilkan produksi yang optimal dibanding *excavator* lainnya, oleh karena itu penyusun bertujuan untuk mengetahui seberapa besar produksi alat muat dan alat angkut kedua PC tersebut dan untuk mengetahui seberapa besar produksi pemuatan dan pengangkutan *overburden* setelah dilakukan upaya peningkatan produksi di Pit E-01 panel 14-19 pada PT. Madhani Talatah Nusantara Site IPC 031 C Bantuas Kalimantan Timur.

B. KAJIAN PUSTAKA

Dasarteoripenelitianiniyaitu menghitungserta menganalisafaktor-factoryangdapattmempengaruhiproduktivitasdari alatgali-muatdanalatangkut.

1. Produksialatmerupakanhasilterbaiksecaraperhitunganyangdapatticapaissuatukombinasikerjaalat selamawaktuoperasitersediadenganmemperhitungkanfaktorkoreksiyangada.Untukmenghitung produktifitas alatgali-muatdapattmenggunakanrumusberikut:

$$P_m = \frac{60 \times KB \times SF \times FF \times EF}{C_{tm}}$$

2. PerhitunganProduktivitasAlatAngkutdapat dihitungkemenggunakanrumussebagaiberikut:

$$P_a = Ef \frac{KB}{C_{ta}} \times 60 \text{ menit/jam}$$

3. Kapasitasbucket(*Bucket Capacity*)merupakankemampuanisibucketterhadapmaterialgalian.Sedangkan faktoryang menunjukkanbanyaknyamaterialgalianpadabucket yangdidasarkanatasjenisdan kekerasanmaterial galian(*Bucket Fill Factor*).
4. Faktor pengembangan material (*Swell Factor*) merupakan faktor yang menunjukkan perubahan volume, akan tetapi berat

material tetap sama. Nilai swell factor secara teoritis dapat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$SF = \frac{\text{density loose}}{\text{density bank}}$$

5. Efisiensi kerja (*Job Efficiency*) merupakan perbandingan antara waktu yang dipakai untuk bekerja (waktu kerja efektif), dengan waktu kerja yang tersedia.
6. Waktu edar (*Cycle Time*) gali muat ialah waktu yang dibutuhkan oleh alat gali muat untuk melakukan kegiatan pemuatan material kedalam truck. Waktu ini terdiri dari waktu menggali (*digging*), waktu mengayun isi (*swing load*), waktu menumpahkan material (*bucket dump*), waktu mengayun kosong (*swing empty*).
7. Waktu edar (*Cycle Time*) alat angkut ialah waktu yang dibutuhkan oleh alat angkut untuk melakukan kegiatan pengangkutan. Waktu ini terdiri dari pengambilan posisi (*spotting*), dimuat (*loading*), jalan isi (*hauling*), menumpahkan (*dumping*), kembali kosong (*retruning empty*), menunggu (*waiting*).
8. Kecerahan Kerja alat gali-muat dan alat angkut didasarkan pada produksi alat gali-muat dan

produksi alat angkut, yang dinyatakan dalam *Match Factor*.

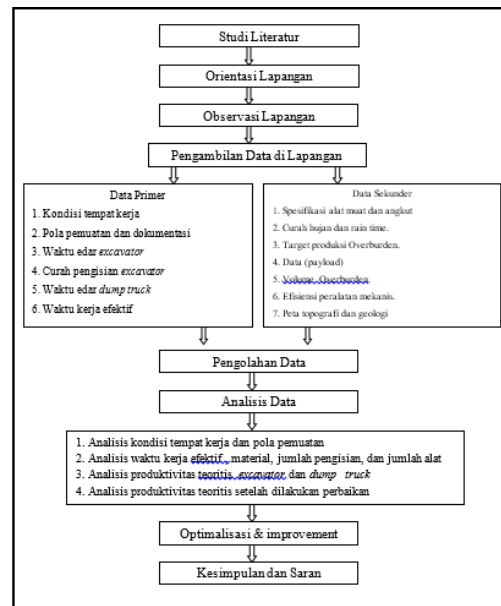
$$MF = \frac{PRODUKSI \text{ ALAT ANGKUT}}{PRODUKSI \text{ ALAT MUAT}}$$

C. METODE PENELITIAN

Pada penelitian kali ini mengkaji tentang alat muat *excavator komatsu PC 1250* dan *PC 800* serta alat angkut *komatsu HD 465*.

Teknik pengumpulan data yang dilakukan yakni dengan cara observasi langsung di lapangan, dimana penyusun mengumpulkan data dengan mengamati langsung sumber data yang dianalisis kemudian dituangkan dalam data tertulis.

Analisis data yang digunakan adalah Deskriptif, yaitu suatu langkah penelitian yang data-datanya berhubungan dengan angka-angka baik yang diperoleh dari pengukuran maupun dari nilai suatu data dengan jalan mengubah kualitatif ke dalam data deskriptif (*Sugiyono, 2006*).



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

D. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Waktu Edar (*Cycle Time*)

Data pengamatan waktu edar *excavator Komatsu PC-1250* dan *PC-800* yang diperoleh berdasarkan hasil pengolahan data secara statistik dapat diuraikan sebagai berikut :

A. Untuk Excavator Komatsu PC-1250 dan HD-465

Tabel 4.1 Data Cycle Time Excavator Komatsu PC-1250

Kegiatan	Waktu (menit)
Mengisi	0.12
Swing isi	0.09
Dumping	0.06
Swing kosong	0.09
CTm	0.36

(sumber : pengamatan langsung dilapangan dengan menggunakan video)

Tabel 4.2 Data Cycle Time alat Angkut HD-465

Kegiatan	Waktu (menit)
Mengambil Posisi	0.45
Menerima Muatan	2.52
Waktu Angkut	3.82
Manuver Dumping	0.29
Dumping	0.52
Kembali Kosong	2.75
Waktu Tunggu	0.72
CTa	11.08

(sumber : pengamatan langsung dilapangan dengan menggunakan video)

B. Untuk Excavator Komatsu PC-800 dan HD-465

Tabel 4.3 Data Cycle Time Excavator PC-800

Kegiatan	Waktu (menit)
Mengisi	0.19
Swing isi	0.06
Dumping	0.05
Swing kosong	0.07
CTm	0.38

(sumber: pengamatan langsung dilapangan dengan menggunakan video)

Tabel 4.4 Data Cycle Time Alat Angkut HD 465

Kegiatan	Waktu (menit)
Mengambil Posisi	0.44
Menerima Muatan	2.24
Waktu Angkut	2.25
Manuver Dumping	0.37
Dumping	0.53
Kembali Kosong	2.18
Waktu Tunggu	1.67
CTa	9.68

(sumber: pengamatan langsung dilapangan dengan menggunakan video)

2. Pola Pemuatan

Berdasarkan pada posisi *excavator* Komatsu PC-1250 maupun *excavator* Komatsu PC-800 terhadap *HD 465*, diterapkan metode *top loading* dengan menempatkan *excavator* berada satu lantai diatas *HD Truck* dalam satu area kerja.

Berdasarkan jumlah penempatan posisi *HD Truck* untuk dimuat, diterapkan metode *single back up*, dimana *HD Truck* mendekati *excavator* Komatsu PC-1250 dan PC 800 kemudian berputar ke posisi pemuatan dan *HD Truck* pertama berangkat, *HD Truck* kedua *manuver* untuk dimuatai kemudian untuk *HD Truck* ketiga datang dan lakukan *manuver* setelah *HD Truck* kedua berangkat, dan seterusnya.

3. Target Produksi

Tabel 4.13 Penentuan Target Produksi

JAM KERJA			
Jumlah hari/Bulan		31	hari/Bulan
Hari libur nasional/Bulan		1	hari/Bulan
Kehilangan hari untuk 1 shift jumat		4	hari/Bulan
Hari kerja biasa /Bulan	31 - 1 - 4	26	hari/Bulan
Shift/hari biasa		2	shift/hari
Jam/shift		11	jam/shift
kehilangan jam kerja/hari (pergantian shift dll)		2	jam/hari
Jam kerja efektif/hari	2 x 11 - 2	20	jam/hari
efisiensi waktu		82%	
Jam kerja efektif/Bulan	26 x 20 x 82% + 44	470	jam/Bulan

– Target produksi Excavator PC-1250

$$408 \text{ bcm/jam} \times 470 \text{ jam/bulan} = 191.760 \text{ Bcm/bulan}$$

– Target produksi Excavator PC-800

$$308 \text{ Bcm/jam} \times 470 \text{ jam/bulan} = 309144.760 \text{ Bcm/bulan}$$

4. Efisiensi Kerja

Waktu kerja yang disediakan oleh PT. Madhani Talatah Nusantara diberlakukan 2 shift unuk hari biasa yaitu shift 1 dengan waktu produktif mulai dari pukul 06.00-18.00 WITA, shif 2 mulai pukul 18.00-06.00 WITA dan untuk hari Jumat pukul 18.00-06.00 WITA. Jadwal jam kerja produktif yang tersedia tiap shiftnya adalah 660 menit atau 11 jam.

A. Efisiensi Kerja Alat Muat (excavator Komatsu PC-1250 dan PC 800)

Tabel 4.6 Waktu Hambatan *Excavator*

Kegiatan		Waktu (menit)	
a. Waktu <i>Stand By</i>		PC-1250	PC-800
<i>Idle</i>	Hujan	30	30
	Terlambat jam Kerja	5	5
	Pengantaran ke <i>front Loading</i>	7	10
	Cepat Berakhirnya kerja (Pertukaran Jam kerja)	20	20
<i>Delay</i>	Keperluan Operator	15	10
	Mengisi bahan bakar	13	16
	Perbaikan <i>Front Loading</i>	10	14
b. Waktu <i>Repair</i>		PC-1250	PC-800
Waktu Pemanasan & Pengecekan Alat		10	15
Waktu <i>Stand By</i>		100	105
Waktu <i>Repair</i>		10	15
Total Waktu Hambatan		110	120
Waktu Kerja Efektif		550	540
Waktu Kerja Efektif (Jam)		8,96	6,83
Efisiensi Kerja		83 %	81 %

Tabel 4.7 Efisiensi Kerja *Excavator PC 1250*

Tingkat Efisiensi Alat	Hasil (%)
<i>Mechanical Availability (MA)</i>	98,21 %
<i>Physical Availability (PA)</i>	98,48 %
<i>Use of Availability (UA)</i>	84,61 %
<i>Effective Utilization (EU)</i>	83,33 %

Tabel 4.8 Efisiensi Kerja *Excavator PC 800*

Tingkat Efisiensi Alat	Hasil (%)
<i>Mechanical Availability (MA)</i>	97,29 %
<i>Physical Availability (PA)</i>	97,72 %
<i>Use of Availability (UA)</i>	83,72 %
<i>Effective Utilization (EU)</i>	81,81 %

B. Efisiensi Kerja Alat Angkut HD 465

Tabel 4.9 Waktu Hambatan *Komatsu HD-465*

Kegiatan		Waktu (menit)	
a. Waktu <i>Stand By</i>		HD 465 PC-1250	HD-465 PC-800
<i>Idle</i>	Hujan	30	30
	Terlambat jam Kerja	5	5
	Cepat Berakhirnya kerja (Pertukaran Jam kerja)	13	13
<i>Delay</i>	Keperluan Operator	10	8
	Scrub Jalan Setelah Hujan dan Perataan	15	15
	Mengisi bahan bakar	15	12
	Perbaikan <i>Front Loading</i>	13	14
	Waktu Menunggunya Alat Muat	10	10
b. Waktu <i>Repair</i>		HD 465	HD-465
Waktu Pemanasan & Pengecekan Alat		10	10
Waktu <i>Stand By</i>		111	107
Waktu <i>Repair</i>		10	10
Total Waktu Hambatan		121	117
Waktu Kerja Efektif		539	543
Waktu Kerja Efektif (Jam)		9,72	9,82
Efisiensi Kerja		81 %	82 %

Tabel 4.10 Efisiensi Kerja *HD-465 untuk PC-1250*

Tingkat Efisiensi Alat	Hasil (%)
<i>Mechanical Availability (MA)</i>	98,17 %
<i>Physical Availability (PA)</i>	98,48 %
<i>Use of Availability (UA)</i>	82,92 %
<i>Effective Utilization (EU)</i>	81,66 %

Tabel 4.11 Efisiensi Kerja *HD-465 untuk PC-800*

Tingkat Efisiensi Alat	Hasil (%)
<i>Mechanical Availability (MA)</i>	98,19 %
<i>Physical Availability (PA)</i>	98,48 %
<i>Use of Availability (UA)</i>	83,53 %
<i>Effective Utilization (EU)</i>	82,27 %

5. Swell Factor

Berdasarkan factor pengembangan (*swell factor*) yang digunakan oleh PT. MTN yaitu 0,82 (82%) sesuai dengan karakteristik material pada lokasi penambangan yakni tanah liat biasa/basah.

Untuk pembuktiannya dapat ditentukan dengan persamaan

$$SF = \frac{\text{DENSITY LOOSE}}{\text{DENSITY BAKU}} 100\%$$

$$= \frac{2,3 \text{ lcm}}{2,8 \text{ bcm}} 100\%$$

$$= 82 \%$$

6. Fill Factor

Hasil penentuan faktor pengisian (*fill factor*) Alat gali muat *excavator* Komatsu PC-1250. Faktor pengisian dari jenis alat tersebut diperoleh berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan di lapangan, dimana fill factor untuk *excavator* Komatsu PC-1250 adalah 66 % dan *excavator* PC-800 adalah 80 % .

7. Kemampuan Produksi Alat Mekanis

A. Kemampuan Produksi Alat Gali Muat *Excavator* Komatsu PC-1250 dan HD-465.

Tabel 4.14 Produksi Excavator PC-1250 dan HD-465

Peralatan Mekanis	Target produksi (Bcm/bulan)	Produksi (Bcm/bulan)	Keterangan
Excavator PC-1250	191.760	175.935	Tidak tercapai
HD-465	191.760	142.865	Tidak tercapai

B. Kemampuan Produksi Alat Gali Muat Excavator Komatsu PC-800 dan HD-465

Tabel 4.15 Produksi Excavator PC-800 dan HD-465

Peralatan Mekanis	Target produksi (Bcm/bulan)	Produksi (Bcm/bulan)	Keterangan
Excavator PC-800	144.760	177.345	Tercapai
HD-465	144.760	179.159	Tercapai

8. Keserasian alat (*Match factor*)

Berdasarkan data hasil pengamatan dan perhitungan waktu edar dan jumlah alat yang digunakan, maka besarnya faktor keserasian kerja alat muat dan alat angkut di front penambangan sebagai berikut:

Tabel 4.16 Match Factor

Unit	Produksi angkut (Bcm/bulan)	Produksi muat (Bcm/bulan)	Match factor
Excavator PC-1250 dan HD-465	142.865	175.935	0,81
Excavator PC-800 dan HD-465	179.159	177.345	1.01

Tabel 4.17 Hasil Komparasi antara PC-1250 dan HD-465

UNIT	CT	EFF	SF	FF	TRG	PROD	MATC	KET
PC-1250	0,36	83 %	82 %	66 %	191.760	175.935	0,81	Tidak mencapai
HD-465	11,08	81 %	82 %	80 %	144.760	142.865	1,01	mencapai
PC-800	0,38	81 %	82 %	80 %	144.760	177.345	1,01	mencapai
HD-465	9,68	82 %	82 %	80 %	144.760	179.159	1,01	mencapai

9. Upaya Peningkatan Produksi Excavator 1250 dan HD 465

Upaya peningkatan produksi alat gali muat *excavator* Komatsu PC-1250 akan dikaji secara 4 M yakni; Metode, Material, Man, Machine. Untuk lebih lengkapnya akan dikaji sebagai berikut.

A. Metode

Metode yang digunakan adalah *Top loading* dengan system double bench yaitu dimana posisi alat gali muat berada 1 jenjang di atas alat angkut, dan system pemuatannya dikarenakan lokasi dan front pemuatan yang sempit maka menggunakan system double bench yang artinya bahwa *excavator* selain melakukan kegiatan pemuatan juga melakukan kegiatan perbaikan area kerja seperti front dan slope.

B. Material

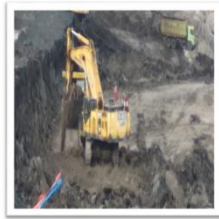
Untuk mengetahui kendala dalam faktor material dapat dibuktikan dari jumlah passing teori dengan jumlah passing actual.

Jumlah passing teori

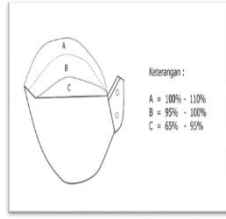
$$n = \frac{\text{kapasitas alat angkut}}{KB} = \frac{23,91}{5} = 4,7 = 5 \text{ kali}$$

Jumlah passing pada teori adalah 5 kali akan tetapi secara actual ialah sebesar 7 kali hal ini dikarenakan pada loading point *excavator* Komatsu PC-1250 merupakan material keras. Hal ini dapat dibuktikan dari jumlah pass yang seharusnya 5 menjadi 7 kali pass.

Adapun Solusi untuk menaggulangi material keras sebaiknya dilakukan kegiatan ripping untuk menambah jumlah *fill factor* dan mengurangi jumlah pass.



Gambar 4.7 material OB setelah ripping



Gambar 4.8 panduan fill factor

Setelah dilakukan Ripping dan dengan Menggunakan acuan *Handbook Caterpillar* maka Bucket fill factor akan bertambah sebanyak 95 %.

- Jumlah pass setelah di ripping

$$N = \frac{\text{kapasitas alat angkut}}{kb \times FF} = \frac{23,1}{5 \times 0,95} = 5 \text{ pass/unit}$$

CTm sebelum Ripping $0,36 \times 7 = 2,52$ menit

CTm setelah Ripping $0,36 \times 5 = 1,8$ menit

CTm sisa = 0,72 menit/unit

- Data cycle time dengan dan tanpa waktu tunggu

Tabel 4.18 Data Cycle Time HD-465

KEGIATAN	MENGAMBIL POSISI	MENERIMA MUATAN	WAKTU ANGKUT	MANUEVER DUMPING	DUMPING	KEMBALI KOSONG	WAKTU TUNGGU	TOTAL
RATA-RATA	0.45	2.52	3.82	0.29	0.52	2.75	0.72	11.08

Cycle time dengan waktu tunggu : 11,08 menit

Cycle time tanpa waktu tunggu : 10,35 menit

Setelah jumlah pass menjadi 5 kali maka akan mendapatkan selisih waktu 0,72 menit dari sebelumnya dan ini akan menutupi waktu tunggu dari alat angkut Maka, total cycle time tanpa waktu tunggu ialah 10,35 menit.

C. Man

Tingkat kecekapan (Skill) operator juga sangat berpengaruh dalam pencapaian produktivitas alat, semakin tinggi *skill* operator maka mampu meminimalisir waktu yang digunakan dalam suatu pemuatan.

Kurangnya minimalisir waktu dari operator alat misalnya, pertukaran operator bahkan, istirahat lebih awal akan mempengaruhi waktu kerja alat.

Tabel 4.19 Waktu Hambatan Komatsu HD-465

Kegiatan	Waktu sebelum ripping (menit)	Waktu sesudah ripping (menit)
a. Waktu Stand By	HD 465 PC-1250	HD-465 PC-1250
Idle		
Hujan	30	30
Terlambat jam Kerja	5	5
Cepat Berakhirnya kerja (Pertukaran Jam kerja)	13	13
Delay		
Keperluan Operator	10	10
Scrub Jalan Setelah Hujan dan Perataan	15	15
Mengisi bahan bakar	15	15
Perbaikan Front Loading	13	13
Waktu Menunggunya Alat Muat	10	40
b. Waktu Repair	HD 465	HD-465
Waktu Pemanasan & Pengecekan Alat	10	10
Waktu Stand By	111	101
Waktu Repair	10	10
Total Waktu Hambatan	121	111
Waktu Kerja Efektif	539	549
Waktu Kerja Efektif (Jam)	9.72	9.96
Efisiensi Kerja	81 %	83 %

Setelah dilakukan ripping maka waktu hambatan untuk menunggu pekerjaan alat muat akan berkurang, hal ini meningkatkan effesiensi kerja menjadi 83%.

$$\begin{aligned}
 \text{Efisiensi kerja (Eff)} &= \frac{\text{Waktu Kerja Efektif}}{\text{Total waktu kerja}} \\
 &= \frac{549}{660} \times 100 \% \\
 &= 83 \%
 \end{aligned}$$

D. Machine

Faktor yang menyatakan tingkat kesediaan alat dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 4.20 Efisiensi Kerja HD-465 untuk PC-1250

Tingkat Efisiensi Alat	HASIL (%)
<i>Mechanical Availability (MA)</i>	98,21 %
<i>Physical Availability (PA)</i>	98,48 %
<i>Use of Availability (UA)</i>	84,46 %
<i>Effective Utilization (EU)</i>	83,18 %

10. Hasil Produksi Setelah Dilakukan Peningkatan

Setelah dilakukan evaluasi dan upaya peningkatan produksi secara 4 M maka akan terdapat perubahan data sebagai berikut.

Tabel 4.21 Hasil setelah dilakukan peningkatan

Parameter	Hasil	Keterangan
CT muat	0,36 menit	Tetap
CT angkut	10,35 menit	Berubah
Fill factor	95 %	Berubah
Efisiensi	83 %	Berubah
Jumlah pass	5 kali/unit	Berubah

Tabel 4.22 produksi Excavator PC-1250 dan HD-465 setelah ditingkatkan

Peralatan Mekanis	Target produksi (Bcm/bln)	Produksi Sebelum Peningkatan (Bcm/bln)	Produksi Setelah Peningkatan (Bcm/bln)	Ket
Excavator PC-1250	191.760	175.935	253.239	Tercapai
HD-465	191.760	142.865	214.837	Tercapai

Untuk excavator PC-1250 dan HD 465 untuk target produksi sebesar 191.760 Bcm/bulan maka perlu adanya penambahan unit alat

angkut HD-465 sebanyak 1 (satu) unit.

11. Tingkat Keserasian Alat Setelah Dilakukan Perbaikan (Match Factor)

Berdasarkan data hasil pengamatan dan perhitungan waktu edar dan jumlah alat yang digunakan, maka besarnya faktor keserasian kerja alat muat dan alat angkut di front penambangan sebagai berikut:

Tabel 4.23 Match Factor Sebelum perbaikan

Unit	Produksi angkut (Bcm/bulan)	Produksi muat (Bcm/bulan)	Match factor
Excavator PC-1250 dan HD-465	142.865	175.935	0,81

Tabel 4.24 Match Factor Setelah Dilakukan Perbaikan

Unit	Produksi angkut (Bcm/bulan)	Produksi muat (Bcm/bulan)	Match factor
Excavator PC-1250 dan HD-465	214.837	253.239	0,84

Dari hasil tersebut menyatakan bahwa dengan upaya peningkatan produksi dengan mengkaji dengan faktor 4M yakni: metode, man, material, machine selain meningkatkan kemampuan produksi suatu alat muat dan angkut, juga akan meningkatkan faktor keserasian alat (*match factor*) sebesar 0,84 yang menunjukkan jika alat muat bekerja 100% dan alat angkut tidak bekerja 100 %. Hal ini baik dikarenakan metode yang digunakan ialah *top loading* dengan sistem double bench dimana suatu alat gali muat melakukan pemuatan sebanyak 84 %, perbaikan front dan pembuatan slope sebanyak 16 %.

4.25 Hasil PC-1250 Sebelum dan Sesudah Perbaikan

Data	Unit	CT	EFF	SF %	FF %	Trg Prd	Prod	Match	Ket
Sebelum	PC-1250	0,36	83 %	82	66	191.760	175.935	0,81	Tidak
perbaikan	HD-465	11,08	81 %				142.865		mencapai
Sesudah	PC-1250	0,36	83 %	82	80	191.760	253.239		
Perbaikan	HD-465	10,35	83 %				214.837	0,84	mencapai

E. KESIMPULAN DAN SARAN

a. Kesimpulan

1. Kemampuan produksi *overburden* untuk alat muat *excavator* Komatsu PC-1250 dengan efisiensi kerja 83 % adalah sebesar 175.935 Bcm/bulan dan *excavator* Komatsu PC-800 dengan efisiensi 81 % adalah sebesar 177.345 Bcm/bulan. Hal ini menunjukkan bahwa pada *excavator* Komatsu PC-1250 belum memenuhi target produksi perbulan yang telah ditentukan.
2. Kemampuan produksi *overburden* untuk alat angkut HD-465 yang berpasangan dengan *excavator* Komatsu PC-1250 dengan efisiensi 81 % adalah sebesar 142.865 Bcm/bulan, dan alat angkut HD-465 yang berpasangan dengan *excavator* Komatsu PC-800 dengan efisiensi 82 % adalah sebesar 179.159 Bcm/bulan. Hal ini menunjukkan untuk alat angkut HD-465 yang berpasangan dengan *excavator* Komatsu PC-1250 belum memenuhi target produksi perbulan yang telah di tentukan.
3. Produksi *overburden* alat muat dan alat angkut untuk *excavator* Komatsu PC-1250 dan HD-465

setelah dilakukan upaya peningkatan produksi dengan mengkaji faktor-faktor 4M yaitu metode, material, man dan machine. Dan dilakukan penambahan alat angkut HD-465 sebanyak 1 (satu) unit, Maka akan meningkatkan produksi *overburden* sebesar 214.837 Bcm/bulan, maka akan memenuhi target produksi yang telah di tentukan yakni sebesar 191.760 Bcm/bulan.

b. Saran

1. Memaksimalkan penggunaan *Ripper* jika terdapat material keras sehingga produksi dapat meningkat
2. Perlu adanya penambahan alat angkut HD-465 sebanyak 1 unit pada alat muat *excavator* PC-1250, agar target produksi dapat tercapai dan tingkat keserasian alat antara alat muat dan alat angkut menjadi optimal.
3. Dalam metode pemuatan alat muat PC-1250 dan PC-800 sebaiknya menjaga sudut putar *swing* alat muat < 90°.

DAFTAR PUSTAKA

- Allen, G.P. and Chamber, J.L.C. 1998. Sedimention in the modern and Miocene Mahakam delta, 24th Indonesian peiroleum

association proceeding :
Jakarta.p.225-231.

- Eko, R.H. dkk. 2015. Kajian teknis alat muat dan alat angkut untuk mengoptimalkan produksi pengupasan lapisan tanah penutup di PIT. UW PT. Borneo Alam Semesta Kalimantan Selatan.*jurnal*.UPN:Yogyakarta.
- Hustrulid, W.A. 1995. Open Pit Mine Planning & Design. Vol I.AA. Balkema:Rotterdam.
- Hariz, Subhan dkk. 2013. Analisa Kemampuan Kerja Alat Angkut untuk Mencapai Target Produksi overburden 240.000 BCM Perbulan di Site Project Darmo PT. Ulma Nitra Tanjung Enim Sumatra Selatan.
Jurnal.Unsri:Sriwijaya.
- Harjuni, Hasan. 2008. Penggunaan Ripper dalam Membantu *Excavator Backhoe* pada Pengupasan Overburden tanpa Peledakan di Tambang Batubara Skala Kecil.*Jurnal*.Unmul:samarinda.
- Mahfudz, A.K. dkk 2011. Evaluasi Penambangan di Pit 3 Berdasarkan Pengukuran Survey Kemajuan Tambang Terhadap Ritase Alat Angkut Pada PT. Tanjung Alam Jaya Kalimantan Selatan. *Jurnal*. ULM:Banjarmasin.
- Prodjosumarto. P. 1995. Pemindahan Tanah Mekanis. Departemen Tambang.ITB: Bandung.
- Ramadhani, Erick. 2008. Studi peningkatan produksi alat muat dan alat angkut di tambang terbuka PIT. A Bengalon PT. Darma Henwa.*skripsi*. ITB: Bandung.
- Rifani F. dkk. 2016. Kajian Teknis Produksi Alat Muat dan Alat Angkut untuk Memenuhi Target Produksi 780.000 Ton/Bulan di PT. Semen Padang.
Jurnal.UPN:Yogyakarta.
- Situmorang, B.J. 2012. Potensi Batubara Daerah Long Bangun Kabupaten Kutai Barat Kal-Tim. *Jurnal*.UPN:Yogyakarta.
- Tangdikamma, Parma. 2009. Analisis Produksi Alat Muat dan Alat Angkut pada Kegiatan Penambangan Bijih Nikel Tambang Tengah, Bukit TTC PT Aneka Tambang,TBK.
Skripsi.UVRI: Makassar.