

**ANALISIS FLEET UNTUK MENCAPAI TARGET PRODUKSI OVERBURDEN DAN  
PENAMBANGAN BATUBARA DI PT. MITRA BARITO DESA PARING LAHUNG  
KECAMATAN TEWEH TENGAH KABUPATEN BARITO UTARA PROVINSI  
KALIMANTAN TENGAH**

Lamture Silaban<sup>1</sup>, Deddy N.S.P Tanggara<sup>2</sup>, Yossa Yonathan Hutajulu<sup>3</sup>, Yos David Inso<sup>4</sup>, Asri  
Fridtriyanda<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup>Universitas Palangka Raya

Email: [lamturesilaban02@gmail.com](mailto:lamturesilaban02@gmail.com)

**Abstrak:** PT. Mitra Barito merupakan perusahaan yang bergerak di bidang pertambangan batubara yang berlokasi di Kecamatan Teweuh Tengah, Kabupaten Barito Utara, Provinsi Kalimantan Tengah. Pencapaian target produksi *overburden* dan batubara sangat dipengaruhi oleh produktivitas serta keserasian kerja alat gali muat dan alat angkut. Pada bulan Agustus, target produksi *overburden* ditetapkan sebesar 147.128 bcm/bulan dan target produksi batubara sebesar 31.344 ton/bulan, namun berdasarkan kondisi aktual target tersebut belum tercapai sehingga diperlukan evaluasi terhadap sistem *fleet* yang digunakan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis produktivitas *fleet* alat pada kegiatan pengupasan *overburden* dan penambangan batubara serta menentukan konfigurasi *fleet* yang optimal untuk mencapai target produksi. Metode penelitian yang digunakan adalah metode kuantitatif dengan analisis produktivitas alat, efisiensi kerja, dan keserasian kerja (*match factor*) berdasarkan data waktu edar, waktu hambatan, dan jam kerja efektif. *Fleet* aktual pada kegiatan *overburden* terdiri dari dua *fleet*, yaitu *fleet* 1 dengan 1 *excavator* dan 3 *articulated dump truck* (ADT) serta *fleet* 2 dengan 1 *excavator* dan 2 ADT, dengan produktivitas sebesar 140,5 bcm/jam. Pada kegiatan batubara digunakan 1 *fleet* dengan 1 *excavator* dan 10 *dump truck* dengan produktivitas 250 ton/jam. Hasil analisis menunjukkan bahwa konfigurasi *fleet* tersebut belum optimal. Setelah dilakukan perbaikan, diperoleh *fleet overburden* sebanyak dua *fleet* dengan masing-masing 1 *excavator* dan 6 ADT sehingga ketercapaian produksi meningkat menjadi 186.500 bcm/bulan. Pada kegiatan batubara, konfigurasi *fleet* menjadi 1 *excavator* dan 7 *dump truck* dengan ketercapaian produksi sebesar 56.715 ton/bulan. Konfigurasi *fleet* hasil perbaikan menunjukkan peningkatan produktivitas dan mampu memenuhi target produksi yang direncanakan.

**Kata Kunci:** *Overburden*, Batubara, *Fleet* Alat, Produktivitas, *Match Factor*.

**Abstract:** PT Mitra Barito is a coal mining company located in Teweuh Tengah District, North Barito Regency, Central Kalimantan Province. The achievement of *overburden* and coal production targets is strongly influenced by equipment productivity and fleet compatibility. In August, the *overburden* production target was set at 147,128 bcm/month and the coal production target at 31,344 tons/month; however, these targets were not achieved under actual operating conditions, indicating the need for fleet system evaluation. This study aims to analyze equipment fleet productivity in *overburden* removal and coal mining

*activities and to determine an optimal fleet configuration to achieve production targets. A quantitative method was applied by analyzing equipment productivity, work efficiency, and fleet compatibility (match factor) using cycle time, delay time, and effective working hour data. The actual overburden operation consisted of two fleets: fleet 1 with one excavator and three articulated dump trucks (ADT) and fleet 2 with one excavator and two ADT, achieving a productivity of 140.5 bcm/hour. Coal mining activities used one fleet with one excavator and ten dump trucks, achieving 250 tons/hour. The analysis results indicated that the existing fleet configuration was not optimal. After improvement, the overburden operation was optimized into two fleets, each consisting of one excavator and six ADT, resulting in an overburden production achievement of 186,500 bcm/month. The coal operation was optimized into one fleet with one excavator and seven dump trucks, achieving 56,715 tons/month. The improved fleet configuration demonstrates increased productivity and successfully meets the planned production targets.*

**Keywords:** *Overburden, Coal, Equipment Fleet, Productivity, Match Factor.*

## **PENDAHULUAN**

PT. Mitra Barito merupakan Perusahaan yang bergerak di bidang sektor pertambangan batubara. Lokasi daerah pertambangan batubara PT. Mitra Barito terletak di Kecamatan Teweh Tengah, Kabupaten Barito Utara, Kalimantan Tengah. Dalam proses pengupasan lapisan tanah penutup, memanfaatkan rangkaian kerja alat gali muat (*excavator*) dan alat angkut (*dumptruck*) untuk mengangkut material dari *loading point* ke tempat *dumping point*, pengupasan *overburden* merupakan salah satu kegiatan yang sangat berpengaruh terhadap pemenuhan target pencapaian produksi. Tingkat keberhasilan pada penambangan ini sangat ditentukan oleh keserasian pada *Fleet* penambangan dan juga *lose time* terhadap target jam kerja atau *plan production schedule* yang dilakukan dengan tidak mengabaikan efisiensi dan keselamatan kerja.

Permasalahan yang dihadapi selama proses penambangan yang berlangsung adalah tidak tercapainya target produksi *Overburden* bulanan hal ini dikarenakan karena tidak sesuai keserasian antara Alat Gali Muat dan Angkut serta belum optimalnya penggunaan alat berat pada kegiatan pengupasan *Overburden* dan kurangnya alat angkut pada proses pengupasan *Overburden*. Salah satunya ditandai dengan banyaknya waktu tunggu dari alat gali muat, dan *effective working hours* (EWH) yang belum optimal. Berdasarkan data *mine plan engineering*, PT. Mitra Barito memiliki target pengupasan overburden pada bulan Agustus 2024 yang ditetapkan oleh pihak perusahaan sebesar 147.000 BCM/bulan. sementara itu, produksi *overburden* aktual yang tercapai sebesar 70.250 BCM, Dan untuk penambangan batubara sebesar 31.344 ton/bulan dan produksi untuk produksi batubara tercapai sebesar 39.060 ton,

namun untuk keserasian alat di tiap *Fleet* belum efisien.

Berdasarkan hasil aktual produksi yang tidak tercapai sesuai target pada Bulan Agustus 2024, maka perlu dilakukan manajemen *Fleet* yang bertujuan untuk menentukan jumlah *Fleet* alat gali muat dan angkut dalam mencapai target produksi batubara serta efisiensi pengupasan *Overburden* dengan mengetahui jumlah *Fleet* yang optimal.

Oleh karena itu, penulis menarik penelitian dengan judul: “ ANALISIS *FLEET* UNTUK MENCAPAI TARGET PRODUKSI BATUBARA DAN PENGUPASAN *OVERBURDEN* DI PT. MITRA BARITO DESA PARING LAHUNG KECAMATAN TEWEH TENGAH KABUPATEN BARITO UTARA KALIMANTAN TENGAH “.

## **METODE PENELITIAN**

Metode penelitian digunakan agar proses pemecahan masalah di daerah penelitian lebih terarah dan mempermudah dalam penyelesaiannya, maka dilakukan metode penelitian sebagai berikut.

- Observasi merupakan kegiatan pengamatan terhadap suatu objek perilaku subjek yang diamati. Kegiatan tersebut menggunakan dan memanfaatkan kemampuan indera pengamatan, terutama mata dan telinga. Kegiatan pengamatan harus direncanakan sesuai dengan tujuan yang akan dicapai/diperoleh. Kegiatan pengamatan dilakukan secara sistematis yaitu dengan prosedur (urut-urutan, langkah-langkah) tertentu. Hasilnya segera dicatat begitu pengamatan selesai, sehingga tidak lupa dan menyebabkan data pengamatan hilang
- Metode Kuantitatif  
Merupakan metode pengambilan data-data bersifat induktif, objektif yang diperoleh dalam bentuk data angka-angka. Adapun tahapan pengambilan data adalah:
- Pengambilan Data
  1. Menghitung *Cycle Time* dari *Excavator* pengupasan *Overburden* dan Batubara;
  2. Menghitung *Cycle Time* dari *Dump Truck* pengupasan *Overburden* dan Batubara;
  3. Mengukur Lebar jalan angkut dan menghitung *grade* jalan di tiap-tiap segmen jalan. Pembagian segmen jalan ditentukan dari perubahan lebar jalan dan di tikungan jalan, yang didapat dari aturan berdasarkan MKJI;
  4. Merekap jam kerja, *Standby*, dan *Breakdown* alat;
  5. Mengamati proses *loading* untuk melihat faktor isian bucket;
  6. Mengamati Material *Overburden* untuk mengetahui *Swell Factor*;

7. Menanyakan Target Produksi bulanan OB dan Batubara;
  8. Melihat Jenis dan Spesifikasi alat pada Proses *OB Removal* dan *Coal Getting*
- Pengolahan data pada penelitian tugas akhir ini dilakukan dengan tahapan- tahapan manual yang diperoleh dari data pengamatan lapangan secara langsung maupun data yang didapatkan dari perusahaan dengan menggunakan panduan dari dasar teori pada tinjauan pustaka.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut ini merupakan hasil pengumpulan dan pengolahan data pada saat penelitian yang dilakukan di PT. Mitra Barito dari tanggal 20 Juli – 20 Agustus 2024.

### A. Produktivitas Alat Gali Muat Pada Pengupasan *Overburden* dan Penambangan Batubara

Sebelum melakukan perhitungan produktivitas alat angkut, maka harus diketahui terlebih dahulu situasi dan kondisi kerja, jenis dan jumlah alat yang bekerja, jumlah *Fleet* dan jarak pengangkutan.

#### 1. Situasi dan Kondisi Kerja

PT MITRA BARITO Melakukan kegiatan penambangan di KM 27 *hauling road* PT ASMIN BARA BRONANG yang dinamakan dengan PIT Arwana dengan luas  $\pm$  10 ha. Untuk material *Overburden* yang dilakukan pengupasan ialah *Clay* dan jenis batubara yang ditambang ialah *sub-bituminous*.

#### 2. Pengupasan Tanah Penutup ( *Overburden Removal* )

Kegiatan yang dilakukan untuk menggali dan memindahkan tanah penutup batubara, material *Overburden* di Pit Arwana sendiri beragam yaitu Pasir Kering, *Clay* Kering, dan Lumpur. Pada saat pengamatan dilakukan *loading* OB yang dilakukan ialah *loading* Material *Clay*. Alat gali-muat yang digunakan ialah: Exc Sany SY500H menggunakan 2 *Fleet* dengan nomor lambung SN 05 (*Fleet* 2), dan SN 011(*Fleet* 1).

#### 3. Pengangkutan Tanah Penutup

Merupakan salah satu dari kegiatan *OB Removal* dimana OB yang sudah digali kemudian diangkut menuju area *Waste Dump/Disposal* yang berada di sebelah Selatan, dikarenakan *grade* jalan yang tinggi alat angkut yang digunakan ialah *Articulated Dump Truck* (ADT) yang berjumlah 3 unit per-*Fleet* nya, dengan total 6 ADT dengan jenis ADT CAT 745 (ADT 09, ADT 010, ADT 011, ADT 012, ADT 013, ADT 014) namun pada saat pengamatan selama 2

bulan ADT 09 sedang *Breakdown* dan tidak digunakan sehingga total ADT yang beroperasi ialah 5 Unit.

#### 4. Pengambilan Batubara (Coal Getting)

Merupakan kegiatan yang dilakukan untuk menggali dan memuat batubara untuk selanjutnya diangkut menuju *stockROM* terdapat 2 *seam* batubara yang dinamakan *seam A* dan *seam B* dengan ketebalan 2 meter dan 5 meter. Alat gali-muat yang digunakan ialah Exc SANY SY 375H dengan jumlah 2 unit dengan nomor lambung Exc SN-07 dan Exc SN-08.

#### 5. Pengangkutan Batubara (Coal Hauling)

Merupakan kegiatan untuk mengangkut Batubara dari *front loading* ke area penumpukan batubara yang dinamakan *StockROM* yang terletak di KM 17. Untuk alat angkut yang digunakan bervariasi mulai dari HINO 500, HINO 700, SCANIA, RENAULT, HANVAN, FOTON. Dan pada saat pengamatan alat angkut yang sering digunakan ialah HINO 700. Untuk jumlah alat angkut yang digunakan tidak menentu tergantung dari pengawas hauling dan kesediaan alat.

Sebelum menghitung Produktivitas alat gali-muat dan angkut secara teoritis maka dihitung dan ditentukan terlebih dahulu faktor-faktor yang mempengaruhi Produktivitas dari Alat Gali-Muat dan Angkut yaitu :

##### A. *Bucket Fill Factor*

Berdasarkan pengamatan langsung di Pit Arwana PT Mitra Barito, kegiatan pengupasan *Overburden* menggunakan alat gali muat *Excavator backhoe* SANY SY500H dengan kapasitas bucket  $2.8 \text{ m}^3$  (*heaped*) dan kapasitas *struck* sekitar  $2.2 \text{ m}^3$  ke alat angkut *Articulated Dump Truck* CAT 745 dengan kapasitas *vessel*  $14-16 \text{ m}^3$  dan pada kegiatan penambangan batubara menggunakan *Excavator* SANY SY375H dengan kapasitas bucket  $1.9 \text{ m}^3$  (*heaped*) dan kapasitas struk sekitar  $1.4 \text{ m}^3$  ke *Dump Truck* HINO 700 dengan kapasitas *Vessel*  $30-35 \text{ m}^3$ . Faktor pengisian bucket secara pengamatan langsung ialah 0.85 untuk material OB dan 0.7 untuk batubara.

##### B. *Swell Factor*

Material *Overburden* di Pit Arwana PT Mitra Barito merupakan *clay* atau tanah liat kering yang nilai *Swell Factor* atau faktor pengembangan materialnya adalah 0.85, sedangkan nilai *Swell Factor* untuk batubara yaitu 0.8.

C. Efisiensi Kerja

Pada pengamatan yang dilakukan efisiensi kerja untuk OB *Fleet* 1 ialah 0.35 % dimana waktu tunggu maupun gantung sebesar 39 menit dari 1 jam pengamatan, dan untuk OB *Fleet* 2 efisiensi kerja sebesar 0.47 % dimana waktu tunggu maupun gantung sekitar 32 menit. Untuk batubara sendiri efisiensi kerja sebesar 0.7 % dimana waktu tunggu maupun gantung sekitar 18 menit.

D. *Cycle Time*

Berdasarkan pengamatan langsung di lapangan pada kegiatan pengupasan *Overburden* di Pit Arwana PT Mitra Barito. *Cycle Time Excavator* SANY SY500 H rata-rata sebesar 19.8 detik. dan *Articulated Dump Truck* CAT 745 rata-rata sebesar 777 detik dengan jarak 950 meter.

Pada kegiatan Pengambilan batubara di Pit Arwana PT Mitra Barito. *Cycle Time* (waktu edar) alat gali muat *Excavator* SANY SY375 H rata-rata sebesar 17,5 detik. dan alat angkut Hino 500 dan 700 rata-rata sebesar 3057,8 detik dengan jarak 10.400 meter. Nilai *Cycle Time* alat gali muat *Excavator* SANY SY500 H dan alat angkut *Articulated Dump Truck* CAT 745 dapat dilihat pada **Tabel 4.5**

**Tabel 4.5** *Cycle Time* Aktual Alat Gali Muat dan Angkut Pada Kegiatan Pengupasan *Overburden*

<i>Fleet</i>	<i>Cycle Time</i>	
	<i>Excavator</i> SANY SY500H	<i>ADT</i> CAT 745
1	20 detik	774,2 detik
2	19,5 detik	780 detik
Rata-rata	19,8 detik	777,5 detik

Pada penambangan batubara berdasarkan pengamatan, diketahui *Cycle Time* (waktu edar) untuk alat gali muat *excavator* SANY SY375H dan alat angkut *Dump Truck* Hino 700 dengan jarak dari *front loading* ke *coal crushing plant* 10.400 meter dapat dilihat pada **Tabel 4.6**

**Tabel 4.6** *Cycle Time* Aktual Alat Gali Muat dan Angkut Pada Kegiatan Penambangan batubara

<i>Cycle Time</i>	
<i>Excavator</i> SANY SY375H	<i>Dump Truck</i> Hino 700 & 500
17.5 detik	3057,8 detik

Pada *Cycle Time* alat angkut *Overburden* dan batubara waktu hambatan pengangkutan selain antrian di disposal dan antrian di jalan sempit sudah dimasukkan kedalam waktu siklus sehingga nantinya di perhitungan waktu kerja efektif, waktu hambatan tersebut tidak lagi dimasukkan.

Untuk mendapatkan *Cycle Time* terbaik maka dilakukan pengamatan dilapangan untuk melihat waktu terkecil dengan kondisi tidak adanya hambatan. Pada Alat Gali Muat dan Angkut didapatkan nilai *Cycle Time* terendah sebesar 15,5 detik untuk *Overbuden* dan 14,5 detik untuk batubara dengan tidak adanya hambatan seperti *swing* melebihi 45°, metode *loading* yang tidak sesuai, jarak pemuatan yang terlalu dekat atau jauh, boom yang terlalu jauh pada saat *digging* material. *Cycle Time* Alat Angkut terbaik sebesar 657 detik untuk *Overburden* dan 2857 detik untuk batubara dengan pengamatan dilapangan dengan kondisi tidak adanya hambatan yang mempengaruhi.

Setelah hambatan pada Alat Gali Muat dan Angkut dapat diatasi, maka didapatkan *Cycle Time* Terbaik dengan nilai yang rendah, *Cycle Time* ini didapatkan dari perhitungan dilapangan dengan melihat kondisi ketika alat tidak mengalami hambatan. Nilai *Cycle Time* terbaik dapat dilihat pada **Tabel 4.8**

**Tabel 4.8** *Cycle Time* Terbaik

<i>Cycle Time</i> terbaik			
Sany SY500H	Sany SY375H	ADT CAT 745	Hino 700
15,5 s	14,5 s	657 s	2870 s

E. Jam Kerja Efektif PT. Mitra Barito

Perlu dilakukan perhitungan jam kerja efektif harian dan bulanan, yaitu jam yang menunjukkan waktu alat benar-benar bekerja melakukan loading *Overburden* maupun batubara. Perhitungan ini dilakukan dengan mengurangi jam kerja dengan hambatan-hambatan yang terjadi di lapangan yang disusun seperti *Standar Parameter Operation*. Untuk total jam kerja Pengupasan *Overburden* dalam satu bulan ialah sebesar 615 jam, dan *Efectif Working Hour* sebesar 250 jam, sedangkan untuk total jam kerja penambangan batubara dalam satu bulan ialah sebesar 615 jam, dan *effectif working hour* sebesar 199 jam. Jam kerja tersebut merupakan jam kerja efektif aktual di bulan Agustus.

Produktivitas Alat Gali Muat dan Angkut Pada Pengupasan *Overburden* dan Penambangan Batubara

- Produktivitas Alat Gali-Muat dan Angkut *Overburden* Kondisi Aktual

**Tabel 4.11** Produktivitas alat gali muat dan angkut *Overburden* kondisi Aktual

Produktivitas		
<i>FLEET</i>	Alat Gali Muat	Alat Angkut
1	166	64,74
2	115	64,26
<b>Rata-rata</b>	<b>140,5</b>	<b>64,5</b>

- Produktivitas Alat Gali-Muat dan Angkut *Overburden* Kondisi Terbaik

**Tabel 4.12** Produktivitas alat gali muat dan angkut *Overburden* kondisi Terbaik

<i>FLEET</i>	Produktivitas	
	Alat Gali Muat	Alat Angkut
	BCM/jar	BCM/bulan
1	243	76,3
2	134	76,3
<b>Rata-rata</b>	<b>188,5</b>	<b>76,3</b>

- Produktivitas Alat Gali-Muat dan Angkut Batubara Kondisi Aktual

**Tabel 4.13** Produktivitas Alat Gali Muat dan Angkut Penambangan batubara Kondisi Aktual

Produktivitas		
<i>Excavator SANY SY375H</i>	<i>Hino 700</i>	<i>Hino 700</i>
250 ton/jam	40 ton/jam	30 ton/jam

- Produktivitas Alat Gali-Muat dan Angkut Batubara Kondisi Terbaik

**Tabel 4.14** Produktivitas Alat Gali Muat dan Angkut Penambangan batubara Kondisi Terbaik

Produktivitas	
<i>Excavator SANY SY375H</i>	<i>Hino 700</i>
285 ton/jam	43,2 ton/jam

## B. *Fleet* Yang Ideal Untuk Mencapai Target Pengupasan *Overburden* dan Produksi Batubara

Untuk menentukan *Fleet* yang ideal hal yang perlu diperhatikan yaitu produktivitas, target produksi, jam kerja efektif dan pemilihan jumlah alat berdasarkan nilai *match factor*.

1. Target Produksi Perusahaan
  - a. Target Produksi *Overburden*

**Tabel 4.15** Target Produksi *Overburden*

<b>Target Produksi <i>Overburden</i> PT. Mitra Barito</b>	
Target Bulanan	147.128 bcm
Target Mingguan	36.782 bcm
Target Harian	4.905 bcm

- b. Target Produksi Batubara

**Tabel 4.16** Target Produksi Batubara

<b>Target Produksi batubara PT. Mitra Barito</b>	
Target Bulanan	31.344 ton
Target Mingguan	7.836 ton
Target Harian	1.120 ton

2. Kebutuhan Alat Gali Muat dan Angkut
  - 1) Kebutuhan Alat Gali Muat dan Angkut *Overburden*
    1. Jumlah alat angkut yang digunakan pada kondisi alat gali muat dan angkut Kondisi terbaik.

$$Na = \frac{1 \times 657}{1 \times (15,5 \times 5,5) + 10 + 20}$$

$$Na = 5,7 = 6 \text{ unit}$$

- a. *Match Factor* kondisi alat gali muat terbaik dan alat angkut tebaik

**Tabel 4.17** *Match Factor* Alat Kondisi Terbaik Pengupasan *Overburden*

Unit	Na	Nm	N	Cta	Ctm	CL	S	Mf
SanySY 500H	6	1	5,5	657	15,5	10	20	1,05

$$MF = \frac{6 \times ((15,5 \times 5,5) + 10 + 20)}{1 \times 657}$$

$$MF = 1,05$$

b. Produktivitas terbaru

Setelah melakukan perhitungan kebutuhan alat angkut, maka terdapat penambahan alat sehingga memicu perubahan produktivitas alat. Perubahan ini disebabkan oleh Efisiensi kerja yang berubah.

$$Efisiensi\ Kerja = \frac{Waktu\ Tersedia - Waktu\ kerja\ tidak\ efektif}{Waktu\ tersedia}$$

$$Waktu\ tersedia = 60\ \text{menit}$$

Waktu kerja tidak efektif = Waktu tunggu alat gali muat, waktu *Change load*, waktu *Spotting time*.

$$\begin{aligned} \text{Total Ritase} &= 3600/657 \times 6 \\ &= 30\ \text{ritase} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Waktu tunggu alat gali muat} &= 657 - (6 \times (15,5 \times 5,5 + 10 + 20)) \\ &= -34,5\ \text{s} \\ &= 0\ \text{s} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Waktu CL dan S} &= 30 \times \text{total ritase} \\ &= 30 \times 30 \\ &= 900\ \text{s} = 15\ \text{menit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Efisiensi\ Kerja &= \frac{60 - 15}{60} \\ &= 0,75 = 75\% \end{aligned}$$

Maka didapatkan Efisiensi kerja terbaru sebesar 75% dari yang sebelumnya sebesar 29% dan 43%.

Dan produktivitas terbaru yang didapatkan ialah =

$$Q = \frac{2,8 \times 0,75 \times 0,90 \times 0,85 \times 3600}{15,5}$$

$$Q = 373\ \text{bcm/jam}$$

c. Kapasitas Produksi Terbaru

**Tabel 4.18** Kapasitas Produksi Terbaru *Overburden*

SANY SY500H	Terbaik
EWH	8,3 jam
Produktivitas	373 bcm/jam
Kapasitas Produksi	3.096 bcm/hari

d. Kebutuhan Alat Gali Muat dan angkut terbaru

**Tabel 4.19** Kebutuhan Alat Terbaru Pengupasan *Overburden*

Kapasitas Produksi	Target Produksi	Aktual Fleet	Rencana Fleet	Aktual Alat Angkut	Rencana Alat angkut	Keterangan
3.096 bcm/hari	4.746 bcm/hari	Fleet 1	2	3	6	Penambahan 3 Alat angkut
		Fleet 2		2		Penambahan 4 Alat angkut

2. Jumlah alat angkut yang digunakan pada kondisi alat gali muat dan angkut kondisi aktual.

Sebelum melakukan perhitungan kebutuhan alat angkut maka dibutuhkan data-data seperti :

$$Na = \frac{1 \times 777}{1 \times (19,8 \times 5,5) + 10 + 20}$$

$$Na = 5,4 = 5 \text{ unit}$$

a. *Match Factor* kondisi alat gali muat dan angkut aktual

**Tabel 4.20** *Match Factor* Alat Kondisi Aktual Pengupasan *Overburden*

Unit	Na	Nm	N	Cta	Ctm	CL	S	Mf
SanySY500H	5	1	5,5	777	19,8	10	20	0,89

$$MF = \frac{5 \times ((19,8 \times 5,5) + 10 + 20)}{1 \times 777}$$

$$MF = 0,89$$

b. Produktivitas terbaru

Setelah melakukan perhitungan kebutuhan alat angkut, maka terdapat penambahan alat sehingga memicu perubahan produktivitas alat. Perubahan ini disebabkan oleh Efisiensi kerja yang berubah.

$$Efisiensi\ Kerja = \frac{Waktu\ Tersedia - Waktu\ kerja\ tidak\ efektif}{Waktu\ tersedia}$$

Waktu tersedia	= 60 menit
Waktu kerja tidak efektif	= Waktu tunggu alat gali muat, waktu <i>load</i> , waktu <i>Spotting time</i> .
Total Ritase	= $3600/777 \times 5$ = 23 ritase
Waktu tunggu alat gali muat	= $777 - (5 \times (19,8 \times 5,5 + 10 + 20))$ = 82,5 s / 1,37 m = $1,37 \times 4 = 5,48$
Waktu CL dan S	= $30 \times$ total ritase = $30 \times 23$ = 690 s = 11,5 menit
<i>Efisiensi Kerja</i>	= $\frac{60 - 17}{60}$ = 0,71 = 71%

Maka didapatkan Efisiensi kerja terbaru sebesar 71% dari yang sebelumnya sebesar 43%.

Dan produktivitas terbaru yang didapatkan ialah =

$$Q = \frac{2,8 \times 0,71 \times 0,90 \times 0,85 \times 3600}{19,8}$$

$$Q = 276 \text{ bcm/jam}$$

c. Kapasitas Produksi terbaru

**Tabel 4.21** Kapasitas Produksi Terbaru *Overburden*

SANY SY500H	Aktual
EWB	8,3 jam
Produktivitas	276 bcm/jam
Kapasitas Produksi	2.290,8 bcm/hari

d. Kebutuhan Alat Gali Muat dan Angkut terbaru.

**Tabel 4.22** Kebutuhan Alat Terbaru Pengupasan *Overburden*

Kapasitas Produksi	Target Produksi	Aktual Fleet	Rencana Fleet	Aktual Alat Angkut	Rencana Alat Angkut	Keterangan
2.290,8 bcm/hari	4.746 bcm/hari	Fleet 1	3	3	5	Penambahan 2 Alat angkut
		Fleet 2		2		Penambahan 3 Alat angkut

2) Kebutuhan Alat Gali Muat dan Angkut Batubara

$$Na = \frac{1 \times 2870}{1 \times (14,5 \times 21) + 60 + 35 + 35}$$

$$Na = 6,6 = 7 \text{ unit}$$

A. *Match Factor* kondisi alat gali muat terbaik dan alat angkut terbaik

**Tabel 4.29** *Match Factor* Alat Kondisi Terbaik Penambangan Batubara

Unit	Na	Nm	N	Cta	Ctm	CL	P	S	Mf
SanySY 375H	7	1	21	2870	14,5	60	35	35	1,0
									5

$$MF = \frac{7 \times ((14,5 \times 21) + 60 + 35 + 35)}{1 \times 2870}$$

$$MF = 1,05$$

B. Kapasitas Produksi Terbaru

**Tabel 4.30** Kapasitas Produksi Terbaru batubara

SANY SY375H	Aktual
EWH	6,6 jam
Produktivitas	285 ton/jam
Kapasitas Produksi	1.881 ton/hari

C. Kebutuhan Alat Gali Muat dan Angkut terbaru

**Tabel 4.31** Kebutuhan Alat Terbaru Penambangan Batubara

	Kapasitas Produksi	Target Produksi	Aktual Fleet	Rencana Fleet	Aktual Alat Angkut	Rencana Alat Angkut	Keterangan
EWH Aktual	1.881 ton/hari	1.120 ton/hari	1	1	10	7	Pengurangan 3 Alat angkut

1. Jumlah alat angkut yang digunakan pada kondisi alat gali muat dan angkut aktual.

$$Na = \frac{1 \times 3057,8}{1 \times (17,5 \times 21) + 60 + 35 + 35}$$

$$Na = 6,1 = 6 \text{ unit}$$

A. *Match Factor* kondisi alat gali muat terbaik dan alat angkut aktual

**Tabel 4.32** *Match Factor* Alat Kondisi Aktual Penambangan Batubara

Unit	Na	Nm	N	Cta	Ctm	CL	Pemadatan	S	Mf
SanySY375H	6	1	21	3057,8	17,5	60	35	35	0,98

$$MF = \frac{6 \times ((17,5 \times 21) + 60 + 35 + 35)}{1 \times 3057,8}$$

$$MF = 0,98$$

B. Kapasitas Produksi Terbaru

**Tabel 4.33** Kapasitas Produksi Terbaru batubara

SANY SY375H	Aktual
EWB	6,6 jam
Produktivitas	250 ton/jam
Kapasitas Produksi	1.650 ton/hari

C. Kebutuhan Alat Gali Muat dan Angkut terbaru

**Tabel 4.34** Kebutuhan Alat Terbaru Penambangan Batubara

Kapasitas Produksi	Target Produksi	Aktual Fleet	Rencana Fleet	Aktual Alat Angkut	Rencana Alat angkut	Keterangan
1.650 ton/hari	1.120 ton/hari	1	1	10	6	Pengurangan4 Alat angkut

3) *Match Factor* Alat Gali Muat dan Angkut

Untuk mengetahui apakah keserasian antara alat efektif maka dilakukan perhitungan *Match Factor*, dengan hasil perhitungan mendekati satu.

A. *Match Factor* Pengupasan *Overburden*

1. *Match Factor Fleet 1 Overbuden* Kondisi Aktual

**Tabel 4.39** *Match Factor Fleet 1 Overbuden* Kondisi Aktual

Unit	Na	Nm	F	Cta	Ctm	CL	S	Mf
SanySY 500H	3	1	5,5	774,2	19,8	10	20	0,542

$$MF = \frac{3 \times ((20 \times 5,5) + 10 + 20)}{1 \times 774,2}$$

$$MF = 0,542$$

2. *Match Factor Fleet 2 Overbuden* Kondisi Aktual

**Tabel 4.40** *Match Factor Fleet 2 Overbuden* Kondisi Aktual

Unit	Na	Nm	F	Cta	Ctm	CL	S	Mf
SanySY 500H	2	1	5,5	780	19,5	10	20	0,35

$$MF = \frac{2 \times ((19,5 \times 5,5) + 10 + 20)}{1 \times 780}$$

$$MF = 0,35$$

3. *Match Factor Fleet 1 Overbuden* Kondisi Terbaik

**Tabel 4.41** *Match Factor Fleet 1 Overbuden* Kondisi Terbaik

Unit	Na	Nm	F	Cta	Ctm	CL	S	Mf
SanySY 500H	3	1	5,5	657	15,5	10	20	0,526

$$MF = \frac{3 \times ((15,5 \times 5,5) + 10 + 20)}{1 \times 657}$$

$$MF = 0,526$$

4. *Match Factor Fleet 2 Overbuden* Kondisi Terbaik

**Tabel 4.42** *Match Factor Fleet 2 Overbuden* Kondisi Terbaik

Unit	Na	Nm	F	Cta	Ctm	CL	S	Mf
SanySY 500H	2	1	5,5	657	15,5	10	20	0,35

$$MF = \frac{2 \times ((15,5 \times 5,5) + 10 + 20)}{1 \times 657}$$

$$MF = 0,35$$

5. *Match Factor* Terbaru *Overbuden* Kondisi Aktual

**Tabel 4.43** *Match Factor* Terbaru *Overbuden* Kondisi Aktual

Unit	Na	Nm	F	Cta	Ctm	CL	S	Mf
SanySY 500H	5	1	5,5	777	19,8	10	20	0,89

$$MF = \frac{5 \times ((19,8 \times 5,5) + 10 + 20)}{1 \times 777}$$

$$MF = 0,89$$

6. *Match Factor* Terbaru *Overbuden* Kondisi Terbaik

**Tabel 4.44** *Match Factor* Terbaru *Overbuden* Kondisi Terbaik

Unit	Na	Nm	F	Cta	Ctm	CL	S	Mf
SanySY 500H	6	1	5,5	657	15,5	10	20	1,05

$$MF = \frac{6 \times ((15,5 \times 5,5) + 10 + 20)}{1 \times 657}$$

$$MF = 1,05$$

B. *Match Factor* Penambangan Batubara

1. *Match Factor Fleet* 1 Batubara Kondisi Aktual

**Tabel 4.45** *Match Factor Fleet* 1 Batubara Kondisi Aktual

Unit	Na	Nm	F	Cta	Ctm	CL	D	S	Mf
SanySY 500H	10	1	21	3057,8	17,5	35	35	60	1,62

$$MF = \frac{10 \times ((17,5 \times 22) + 60 + 35 + 35)}{1 \times 3057,8}$$

$$MF = 1,62$$

2. *Match Factor Fleet 1* Batubara Kondisi Terbaik

**Tabel 4.46** *Match Factor Fleet 1* Batubara Kondisi Terbaik

Unit	Na	Nm	F	Cta	Ctm	CL	D	S	Mf
SanySY 500H	10	1	21	2870	14,5	35	35	60	1,51

$$MF = \frac{10 \times ((14,5 \times 21) + 60 + 35 + 35)}{1 \times 2870}$$

$$MF = 1,51$$

3. *Match Factor Terbaru Fleet 1* Batubara Kondisi Aktual

**Tabel 4.47** *Match Factor Terbaru Fleet 1* Batubara Kondisi Aktual

Unit	Na	Nm	F	Cta	Ctm	CL	D	S	Mf
SanySY 500H	6	1	21	3057,8	17,5	35	35	60	0,98

$$MF = \frac{6 \times ((17,5 \times 21) + 60 + 35 + 35)}{1 \times 3057,8}$$

$$MF = 0,98$$

4. *Match Factor Terbaru Fleet 1* Batubara Kondisi Terbaik

**Tabel 4.48** *Match Factor Terbaru Fleet 1* Batubara Kondisi Terbaik

Unit	Na	Nm	F	Cta	Ctm	CL	D	S	Mf
SanySY 500H	7	1	21	2870	14,5	35	35	60	1,05

$$MF = \frac{7 \times ((14,5 \times 21) + 60 + 35 + 35)}{1 \times 2870}$$

$$MF = 1,05$$

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis di pit Arwana PT. Mitra Barito dan hasil perhitungan dari bab sebelumnya, maka di dapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada pengupasan *Overburden* produktivitas rata-rata aktual alat gali muat *Excavator* SANY SY500H adalah 140,5 BCM/jam dan ADT CAT 745 adalah 64,5 BCM/jam. Dalam kondisi aktual dengan jumlah alat angkut di tiap *fleet* sebesar 5 unit dengan MF= 0,89 maka produktivitas alat gali muat *Excavator* SANY SY500H adalah 276 BCM/jam dan ADT CAT 745 adalah 64,5 BCM/jam. Dan dalam kondisi terbaik dengan jumlah alat angkut di tiap *fleet* sebesar 6 unit dengan MF= 1,05 maka produktivitas alat gali muat *Excavator* SANY SY500H adalah 373 BCM/jam dan ADT CAT 745 adalah 76,3 BCM/jam. Pada penambangan batubara produktivitas rata-rata aktual alat gali muat *Excavator* SANY SY375H adalah 250 ton/jam dan Hino 700 adalah 40 ton/jam. Dalam kondisi terbaik produktivitas alat gali muat *Excavator* SANY SY375H adalah 285,3 ton/jam dan Hino 700 adalah 43,2 ton/jam. Untuk penambangan batubara produktivitas terbaru dari perubahan jumlah alat angkut sudah sama dengan produktivitas dengan jumlah alat angkut aktual, dikarenakan pada saat jumlah alat angkut aktual produktivitas sudah mendekati maksimal.
2. Analisis Fleet di Pit Arwana menunjukkan kondisi fleet belum ideal karena hambatan pada kegiatan gali-muat dan angkut, serta ketidakserasian alat yang menurunkan Match Factor (MF). Pada kondisi aktual (MF=0,536) maupun terbaik (MF=0,526), produksi belum tercapai. Untuk mencapai keserasian, dibutuhkan 5 unit ADT CAT745 (MF=0,89) dengan produksi 2.290,8 bcm/hari pada kondisi aktual, dan 6 unit (MF=1,05) dengan produksi 3.096 bcm/hari pada kondisi terbaik. Target 4.746 bcm/hari dapat dicapai dengan 2 fleet (kondisi terbaik) atau 3 fleet (aktual). Dengan pengurangan hambatan dan peningkatan jam kerja, kebutuhan fleet dapat ditekan menjadi 1–2 fleet.

Untuk penambangan batubara, diperlukan 6 unit DT Hino 700 (MF=0,98) pada kondisi aktual dengan produksi 1.650 ton/hari, atau 7 unit (MF=1,05) pada kondisi terbaik dengan produksi 1.881 ton/hari. Karena target hanya 1.120 ton/hari, cukup 1 fleet dengan minimal 4 unit pada kedua kondisi.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Hustrulid, W. & Kuchta, M., 1995. **“Rancangan Jalan Angkut”**. 123dok, Yogyakarta: [Program Studi Teknik Pertambangan Jurusan Teknik Pertambangan, UPNVY](#).
- Indonesianto, Yanto. 2016. **“Pemindahan Tanah Mekanis”**. Penerbit Seri Tambang Umum, Jurusan Teknik Pertambangan. Sekolah Tinggi Teknologi Nasional.
- Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) Republik Indonesia Nomor 1827 K/30/MEM/2018 tentang **“Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan Yang Baik”**.
- Komatsu Ltd. 2009. **“Specification And Application Handbook”**. 30th Edition. Komatsu Ltd.
- Michael, O. G. 2024. **“Analisis Match Factor Alat Gali Muat dan Angkut Pada Kegiatan Ore Getting di Blok I PT. Billy Indonesia”**. Palangka Raya : Universitas Palangka Raya.
- N.Mutia, Mukiat, Djuki Sudarmono.2020. **“Evaluasi Realisasi Penambangan Batubara Terhadap Rencana Blok Penambangan PT Bukit Asam TBK”**. Indralaya: Universitas Sriwijaya.
- Partanto. 2000. **“Pemindahan Tanah Mekanis”**. Bandung: Departemen Tambang Institut Teknologi Bandung.
- Peurifoy, R. L. (2006). **“Construction Planning, Equipment, and Methods”**, 7th ed. New York: McGraw-Hill
- Prodjosumarto, P. 1996. **“Pemindahan Tanah Mekanis”**. Bandung: Jurusan Teknik Pertambangan Institut Teknologi Bandung.
- Rahman, Hendrawan. 2014. **“SERVICE ACCURACY PADA PREVENTIVE AINTENANCE TERHADAP MECHANICAL AVAILABILITY UNIT OFF HIGHWAY TRUCK “** Jurnal POROS TEKNIK, Vol 6. Banjarmasin: Staf Pengajar Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Banjarmasin.
- Suryaputra, A.2009. **“Kajian Teknis Produksi Alat Muat dan Alat Angkut pada Kegiatan Pengupasan Tanah Penutup PT Marunda Graha Mineral Di Kecamatan Laung Tuhup, Kabupaten Murung Raya, Kalimantan Tengah”**. Yogyakarta: Universitas Pembangunan Nasional “Veteran”.
- Tenriajeng, A. T. 2003. **“Pemindahan Tanah Mekanis”**. Jakarta: Gunadarma. Wigroho, Haryanto Y. dan Suryadharma, H. ( 1993). Pemindahan Tanah
- Wike A, Taufik A, dan Rusydi F.2022. **”Evaluasi Teknis Alat Gali Dan Alat Angkut Untuk Mencapai Targer Produksi Batubara Di PT. Bima Putra Abadi Citranusa, Kabupaten**

*Lahat, Sumatera selatan.*” Indralaya: Universitas Sriwijaya.

Zailani, 2014. “*Kajian Teknis Peningkatan Korelasi Rencana Cycle Time Alat Angkut di Pit*

*Kwest PT. Kaltim Prima Coal Kalimantan Timur*”. Jurnal Ilmu Teknik. 2(1)