

## **EVALUASI KINERJA ALAT GALI MUAT DAN ALAT ANGKUT DALAM MENDUKUNG TARGET PRODUKSI DI CV. TAPIAN NAULI MALAU JL. MEREK SIDIKALANG KM.1 KELURAHAN MEREK KABUPATEN KARO**

**DTM. Mufty Al Qaeda Elsyaf, Analiser Halawa , Nalom D. Marpaung**

Programstudi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Mineral,  
Institut Sains dan Teknologi TD. Pardede, Jl. DR. TD Pardede No. 8 Medan 20153

[dtm.mufty@gmail.com](mailto:dtm.mufty@gmail.com), [analiserhalawa@istp.ac.id](mailto:analiserhalawa@istp.ac.id), [nalommarpaung@istp.ac.id](mailto:nalommarpaung@istp.ac.id)

### **ABSTRAK**

Penelitian ini dilakukan di CV. Tapian Nauli Malau yang terletak diDusun Tappe-Tappe, Desa Simpang Bage, Kecamatan Pamatang Silimahuta, Kabupaten Simalungun, Luas lahan IUP adalah 14 Ha, namun eksplorasi intensif dilakukan pada areal dengan luas lokasi 8,12 Ha. Permasalahan yang terjadi pada proses penambangan yaitu rendahnya kemampuan produksi alat mekanis saat ini disebabkan berkurangnya waktu kerja efektif, sehingga efisiensi kerja alat menurun yang ditimbulkan oleh adanya waktu hambatan pada saat kerja dan juga ketidakserasan sistem penjadwalan yang dibuat. Pemecahan masalah dilakukan berdasarkan pada analisa pada data yang diperoleh dilapangan yang didasari oleh literatur-literatur yang berhubungan dengan masalah tersebut. Hasil penelitian menemukan bahwa Penambangan batu pecah yang dilakukan CV.Tapian Nauli Malau menggunakan alat Gali Muat *Excavator Komatsu PC 200* berjumlah 1 unit , sedangkan alat angkut menggunakan jenis *Dump Truk Cunter 125 PS* berjumlah 4 unit. Sebelum dilakukan perbaikan waktu hambatan produktivitas Excavator sebesar 24.520,50 ton/bulan dan alat angkut sebesar 18.890,63 ton/bulan, dengan match factor alat gali muat dan angkut sebesar 0,84. Setelah dilakukan perbaikan pada waktu hambatan dan cycle time alat angkut maka didapatkan peningkatan jam kerja alat angkut yang sangat efektif dalam mencapai target produksi, jam kerja actual sebesar 172,47 jam/bulan dan setelah perbaikan menjadi 187,2 jam/bulan, sehingga produktivitas kerja meningkat sebesar 26.643,95 ton/bulan. Target produksi yang ditetapkan perusahaan sebesar 20.000 ton/Bulan, pencapaian produksi sebelum perbaikan sebesar 18.890,63 ton/bulan sedangkan setelah perbaikan waktu hambatan maka produksi meningkat menjadi 26.643,9 ton/ bulan, dengan peningkatan sebesar 41,04 %

**Kata Kunci :** Alat Gali Muat, Cycle time, Waktu Hambat, Produksi

### **ABSTRACT**

*This research was conducted at CV. Tapian Nauli Malau, located in Tappe-Tappe Hamlet, Simpang Bage Village, Pamatang Silimahuta District, Simalungun Regency. The IUP land area is 14 hectares, but intensive exploration is being conducted on an area of 8.12 hectares. Problems encountered in the mining process include the low production capacity of the current mechanical equipment due to reduced effective working time, resulting in decreased equipment efficiency due to work bottlenecks and inconsistencies in the established*

*scheduling system. Problem solving is carried out based on analysis of data obtained in the field based on literature related to the problem. The results of the study found that the crushed stone mining carried out by CV. Tapian Nauli Malau uses 1 unit of Komatsu PC 200 Excavator Loading and Digging equipment, while the transport equipment uses 4 units of the Cunter 125 PS Dump Truck type. Before the improvement, the productivity bottleneck time of the Excavator was 24,520.50 tons/month and the transport equipment was 18,890.63 tons/month, with a match factor of the loading and digging equipment of 0.84. After improvements were made to the bottleneck time and cycle time of the transport equipment, an increase in the working hours of the transport equipment was obtained which was very effective in achieving production targets, actual working hours were 172.47 hours/month and after improvements to 187.2 hours/month, so that work productivity increased by 26,643.95 tons/month. The company's production target is 20,000 tons/month. Production before the repair was 18,890.63 tons/month. After the repair, production increased to 26,643.9 tons/month, a 41.04% increase.*

*Keywords: Excavator, Cycle Time, Delay Time, Production*

## PENDAHULUAN

Target produksi akan tercapai jika proses eksploitasi dilakukan secara efektif dan efisien Indonesianto (2011). Jika dalam proses pengangkutan overburden terjadi antrian dump truck di beberapa titik jalan dan waktu tunggu yang lama pada tahap pemuatan material, hal ini dapat menyebabkan produktivitas alat gali muat dan alat angkut menjadi kecil sehingga target produksi overburden tidak tercapai untuk mencapai target produksi yang telah direncanakan adalah salah satu hal yang paling penting. Tujuan tersebut dapat tercapai jika menggunakan metode penambangan yang efisien. Dalam proses pengupasan lapisan tanah penutup, memanfaatkan rangkaian kerja alat gali dan muat (excavator) dan alat angkut (dumptruck) untuk mengangkut material dari loading point ke tempat pembuangan, pengupasan overburden merupakan salah satu kegiatan yang sangat berpengaruh terhadap pemenuhan target pencapaian produksi. Diperlukan kinerja keseluruhan alat mekanis yang optimal.

Salah satu permasalahan yang terjadi

di CV. Tapian Nauli Malau pada kegiatan operasional penambangan adalah tidak tercapainya target produksi yang direncanakan salah satunya disebabkan oleh sistem kerja alat-alat mekanis seperti Truck PS 125 dan Excavator PC 200 yang tidak efisien, disebabkan oleh adanya waktu yang hilang percuma karena kondisi alat tersebut yang harus menunggu, adanya kondisi peralatan yang rusak menunggu perbaikan dan kondisi-kondisi lainnya yang tidak terduga dan kurang tepatnya perhitungan keserasian alat gali muat dengan alat angkut (match factor), sehingga efisiensi kerja alat menurun yang ditimbulkan oleh adanya waktu hambatan pada saat jam kerja dan juga ketidakserasan sistem penjadwalan yang dibuat.

Tujuan penelitian yaitu : Mengetahui jenis alat gali muat dan angkut yang digunakan di lokasi penelitian, Mengetahui Cycle time alat gali muat dan angkut yang digunakan di lokasi penelitian, Mengetahui efisiensi kerja alat gali muat dan angkut yang digunakan di lokasi penelitian, Mengetahui hambatan dan efektivitas alat

gali muat dan angkut yang digunakan di lokasi penelitian, Mengetahui keserasian alat gali muat dan angkut yang digunakan di lokasi penelitian, Mengetahui produktivitas kerja Alat gali muat dan Angkut di CV.tapihan nauli malau?

## METODOLOGI PENELITIAN

### Jenis Penelitian

Penelitian yang dilakukan adalah penelitian terapan (*applied research*) dengan melakukan eksperimen yaitu menggabungkan (korelasional) teori dan data lapangan untuk pemecahan masalah. Data yang ditampilkan pada penelitian ini adalah kuantitatif (berupa angka-angka dan analisis menggunakan statistic).

### Metode Penelitian

Adapun tahapan-tahapan pada penelitian ini adalah studi literatur, pengumpulan data, pengolahan data, analisa data serta hasil dan pembahasan.

### Data Primer

Data Primer yaitu data yang dikumpulkan dengan melakukan pengamatan langsung dilapangan, meliputi data *cycle time* alat gali muat dan alat angkut, jenis dan jumlah alat gali muat dan angkut, jarak angkut dan jam kerja.

### Cycle Time (Waktu Edar) Alat Gali-Muat Dan Alat Angkut

Waktu edar alat atau *cycle time* adalah waktu yang diperlukan alat mulai dari aktivitas pemuatan sampai kembali kepada aktivitas pemuatan gali. Kegiatan pengamatan waktu edar yang dilakukan terhadap alat gali muat (*excavator*) pada saat alat tersebut berproduksi (melayani *dump truck*) di *front* penambangan. Waktu yang diperoleh merupakan waktu edar rata-rata yang di tempat oleh *excavator* mulai saat menggali sampai kembali menggali.sedangkan untuk alat

angkut waktu edar adalah waktu yang di tempuh rata-rata ditempuh oleh *dumptruck* mulai dari di muati (dilayani) oleh *excavator* sampai untuk dimuati kembali dengan keadaan kosong (**tabel 1**). perhitungan dari *cycle time* alat mekanis dapat dilihat pada **lampiran E** dan **lampiran F**.

**Tabel 2**Waktu Edar alat gali muat dan alat angkut

Nama unit	Rata-rata Waktu
<i>Excavator Komatsu PC 200</i>	27,51 detik
<i>Dump truck Canter 125 PS</i>	17,47 menit

### Jumlah Alat Gali Muat Dan Angkut

Pelaksanaan penambangan pada CV. Tapihan Nauli Malau dilakukan dengan menggunakan alat gali muat berjenis *Excavator Komatsu PC 200* sebanyak 1 unit yang bertugas mengisi material batuan kedalam dump truk. Sedangkan alat angkut yang digunakan berjenis *Dump truck Canter 125 PS* sebanyak 4 unit, pemilihan alat ini dimaksudkan mampu melewati lintasan yang tergolong curam. Curam dalam konsep penjelasan penelitian ini dimaksudkan pada kondisi lapangan yang tidak merata serta terdapatnya tanjakan dari arah pengambilan material batuan sebelum dilakukan pemecahan

### Jarak angkut (*Hauling*)

CV. Tapihan Nauli Malau menjalankan usahanya mengambil batu dari wilayah perbukitan yang tidak tergolong jauh dari lokasi pengolahan, hasil penelitian menemukan bahwa jarak pengambilan batuan hingga ke tempat pengumpulan sebelum dimasukkan ke cushe yaitu 650 -750 meter. . lintasan ini yang dilalui oleh dump truk setiap harinya dalam posisi terisi maupun kosong setelah dumping.

### Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang sudah

ada dan dikumpulkan oleh pihak lain, bukan oleh peneliti yang bersangkutan, untuk tujuan yang berbeda dari penelitian yang sedang dilakukan.

### Hambatan Kerja

**Tabel 3** Waktu Hambatan Yang Dapat Dihindari.

Waktu Hambatan Yang Dapat Dihindari	Excavator PC 200 (Menit)	Dump Truck Cunter 125 PS (Menit)
Persiapan	3,5%	3,5%
Berhenti Kerja Sebelum Jam Pulang	2,08%	2,08%
Keperluan Operator	2,08%	2,08%
Terlambat Awal Gilir	0	1,04 %
Antrian Dump Hopper	0	1,04 %
Antrian Loading Batu Pecah	0	1,04 %
Mobilitas Alat	2,08%	2,08%
Jumlah Menit/Hari	9,79%	12,91%
Total Jam / Bulan	9,9 %	12,88%

Data diatas merupakan kegiatan yang dilakukan dalam proses penambangan yang membuat konsumsi waktu besar. Hambatan yang dapat dihindari dimaksudkan bahwa keperluan waktu yang digunakan pada setiap kegiatan berpotensi untuk dimaksimalkan atau dikurangi. Perolehan data ini berasal dari pengamatan dilapangan yang dilihat berdasarkan kebutuhan waktu yang digunakan.

**Tabel 4** Waktu Hambatan Yang Tidak Dapat Dihindari.

Waktu Hambatan Yang Tidak Dapat Dihindari	Excavator PC 200	Dump Truck Cunter 125 PS
Mengisi Bahan Bakar	10	10
Kerusakan Dan Perawatan Alat	10	10

Jumlah Menit/Hari	20	20
Total Jam/Bulan	8,67	8,67

Data waktu diatas merupakan konsumsi waktu yang digunakan yang dinilai tidak dapat dikurangi. Penggunaan waktu tersebut sudah ditentukan perusahaan berdasarkan kondisi alat dan kebutuhan pengisian bahan bakarnya.

### Jam Kerja

Waktu kerja effektif adalah perbandingan antara waktu kerja produktif dengan waktu kerja tersedia. Waktu kerja produktif diperoleh dari pengurangan waktu kerja yang tersedia dengan waktu hambatan yang ada. Berdasarkan jadwal kerja yang telah ditetapkan kegiatan produksi dalam 1 hari yaitu pekerjaan dimulai pada pukul 08.00Wib s/d 17.00 Wib dimana 1 jam diantaranya yaitu pukul 12.00 s/d 13.00 Wib merupakan waktu makan siang dan istirahat. Berdasarkan penjelasan waktu tersebut diperoleh waktu efektif kerja sebanyak 8 jam.

### Target Produksi

Berdasarkan informasi yang diperoleh dari pihak perusahaan menjelaskan bahwa target produksi perusahaan yaitu sebesar 2.000 ton/bln

### Spesifikasi alat

Sebagaimana dijelaskan di atas pada bagian data primer Pelaksanaan penambangan pada CV. Tapian Nauli Malau dilakukan dengan menggunakan alat gali muat berjenis *Excavator Komatsu PC 200* sebanyak 1 unit yang bertugas mengisi material batuan kedalam dump truk. Sedangkan alat angkut yang digunakan berjenis *Dump truck Cunter 125 PS* sebanyak 4 unit, spesifikasi alat di jelaskan lebih rinci pada lampiran.

Proses penambangan yang dilakukan dilapangan dimana 4 alat angkut dilayani oleh 1 excavator, pemuatan 1 excavator

dilakukan dengan pengisian 8 kali bucket. Dapat diartikan bahwa 8 kali pemuatan untuk mengisi 1 unit *Dump truck Canter 125 PS*. berikut disajikan spesifikasi alat gali muat dan alat angkut :

Tabel 5 Spesifikasi alat Gali dan alat muat

<i>Boom Size (M) dan Type</i>	<i>5700 Heavy Duty</i>
<i>Arm Size (M) &amp; Type</i>	<i>2900 Heavy Duty</i>
<i>Bucket Size – Kg a Standard Gp (M3)</i>	<i>0,97</i>
<i>Arm Crowd Force – Iso (Kgf)</i>	<i>11.000</i>
<i>Bucket Crowd Force – Iso (Kgf)</i>	<i>15.200</i>
<i>Digging Depth – Maximum (Mm)</i>	<i>6.620</i>
<i>Digging Reach – Maximum (Mm)</i>	<i>9.875</i>
<i>Maximum Reach @ Ground Level (Mm)</i>	<i>9.700</i>
<i>Swing Radius 9Mm)</i>	<i>2.750</i>
<i>Related Information</i>	<i>Komatsu Genuine Attachments available Include A Dynamic Cast Quick Hitch and Selection Of Bucket Solution</i>

Selanjutnya disajikan spesifikasi alat angkut yang digunakan dalam proses penambangan :

Tabel 6 Spesifikasi alat Angkut

<b>MODEL</b>		<b>FE 74 S</b>
Jarak Sumbu Roda	mm	3.350
Panjang Keseluruhan	mm	5.960
Lebar Keseluruhan	mm	1.970
Tinggi Keseluruhan	mm	2.145
Tinggi Minimal Dari Tanah	mm	210
Kecepatan Maksimum	Km/Jam	120
Daya Tanjakdengan Max	tan	32

<b>G.V.W</b>		
Radius Putar Minimum	mm	7.0
Roda		7.50 - 16 - 14PR
Diamter X Langkah	mm	104x115
Jumlah Silinder	cc	4 sejajar
Isi Silinder		3.908
Daya Maksimum	PS/r pm	125 / 2.900 rpm
Torsi maksimum	Kg. m/rp m	33 Kg.m / 1.600 rpm
Model		M035S5
Tipe		5 gigi maju dan 1 gigi mundur synchromesh, gigi mundur constantmesh
Dimensi Bak		360 x 200 x 70 cm
Accu		24 V
Kapasitas bahan bakar	liter	100

#### ***Swell Factor***

*Swell factor* merupakan perubahan (penambahan atau pengurangan) volume material apabila material tersebut diganggu dari bentuk aslinya (digali, dipindahkan, diangkut atau dipadatkan). Perubahan volume tersebut diikuti dengan perubahan berat volume (density) dari material tersebut. (**tabel 7**).

**Tabel 7** *swell factor* dan densitas *insitu* berbagai mineral yang terdapat dilapangan.

Macam material	Density insitu (lb/cy yd)	Swell factor (%)
Bauksit	2700-4327	75
<b>Tanah liat kering</b>	<b>2300</b>	<b>85</b>
Tanah liat basah	2800-3000	80-82
Antrasit	2200	74
<b>Batubara bituminous</b>	<b>1900</b>	<b>74</b>

Bijih tembaga	3800	74
Tanah biasa kering	2800	85
Tanah biasa basah	3370	85
Tanah biasa bercampur pasir dan kerikil	3100	90
Kerikil kering	3250	89
Kerikil basah	3600	88
Granit pecah – pecah	4500	56-57
Hematit pecah – pecah	6500-8700	45
Bijih besi pecah – pecah	3600-5500	45
Batu kapur pecah - pecah	2500-4200	57-60
Lumpur	2160-2970	83
Lumpur sudah ditekan	2970-3510	83
Pasir kering	2200-3250	89
Pasir basah	3300-3600	88
Serpih	3000	75
Batu sebak (slete)	4590-4860	77

### Fill Factor

Faktor pengisian merupakan perbandingan antara kapasitas nyata suatu alat dengan kapasitas teoritis alat tersebut. Besarnya *factor* pengisian suatu alat muat sangat dipengaruhi beberapa faktor : seperti ukuran butir material, koidisi material dan jumlah *stock* material yang sedang dikerjakan (*angle of rpose*), ketempilan dan pengalaman operator. Penentuan faktor pengisian (*fill factor*) dari *bucket* alat muat, dapat dilakukan dengan melihat keterangan yitu dengan cara pengamatan dan perbandingan langsung pada saat pemuatan, dimana terliat adanya variasi pengisian pada *bucket*. Adapun *fill factor* yang terdapat diaati pada saat penilitian pada *range* C ( 80% - 90% ). (tabel 4.8).

**Tabel 8 Average Fill Factor Bucket**

Average Bucket Payload = Heaped Bucket Capacity X Bucket Fill Factor	
Material	Fill Factor Range (Bucket Capacity)
<i>Moist Loam Or Sandy Clay</i>	<b>A=100-110%</b>
<i>Sand And Gravel</i>	<b>B=95-110%</b>
<i>Hard, Tough Clay</i>	<b>C=80-90%</b>
<i>Rock - Well Blasted</i>	<b>60-75%</b>
<i>Rock - Poorly Blasted</i>	<b>40-50%</b>

Sumber : Indonesianto, 2005

### Pengolahan Data

#### Waktu Efektif Alat

Waktu Efektif	
Nama unit	Waktu kerja (jam/bulan)
<i>Excavator Komatsu PC 200</i>	178,97 jam/bulan
<i>Dump truck Canter 125 PS</i>	172,46 jam/bulan

Dari data perhitungan waktu hambatan yang terjadi dilapangan dalam perbulannya untuk alat gali-muat *Excavator komatsu* PC 200 sebanyak 29,03 jam/bulan, sedangkan pada alat angkut *Dump Truck* Cunter 125 PS sebanyak 35,54 jam/bulan. Jadi *lost time* perharinya dilapangan pada alat gali-muat berkisar 4 jam 22 menit dan pada alat angkut 5 jam. Pada saat ini target produksi batu pecah pada areal penambangan adalah 7800 ton/bulan. Kebutuhan tersebut didasarkan pada kebutuhan pesanan batuan konsumen terhadap perusahaan, target tersebut di penuhi dengan menjalankan alat mekanis 4 truk *Canter* 125 PS, 1 *Excavator* PC 200, *Whell Loader* WA 150 dan 2 *Excavator* Braker. Keseluruhan alat bekerja mulai pukul 08.00 Wib s/d 17.00 Wib.

### Efisiensi Kerja

Efisiensi kerja pada alat gali-muat merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi besar kecilnya produksi alat tersebut. Semakin lama alat tersebut dioperasikan secara produktif, maka akan semakin besar pula produksi yang dicapainya. Berdasarkan perhitungan efisiensi kerja pada lampiran C diketahui bahwa efisiensi kerja alat gali muat *Excavator komatsu pc 200* sebesar 86 %, sedangkan untuk alat angkut *Dump truck canter 125 ps* sebesar 82 %. Berikut disajikan pada **Tabel 10**

**Tabel 10** Effisiensi Kerja

Effisiensi Kerja Alat	
Nama unit	Per센 (%)
<i>Excavator komatsu pc 200</i>	86%
<i>Dump truck canter 125 ps</i>	82%

#### a. *Excavator Komatsu PC 200*

Sehubungan dengan penemuan nilai efisiensi pada tabel 5.1 maka dapat diperhitungkan pada Lampiran J produktivitas alat gali muat yaitu 137,009 ton/jam atau 24.520, 50 ton/bulan, sedangkan untuk alat angkut sebesar 27,3824 ton/jam atau 18.890,6 ton/bulan, bila dibandingkan dengan target perusahaan 20.000 ton/bulan, maka produktivitas alat belum mencapai target yang telah ditetapkan. berikut disajikan produktivitas pada tabel 4.11 dan 4.12

**Tabel 11** Produktivitas Alat Gali-Muat

Jenis Alat	Jumlah Alat	Produksi Yang Dihasilkan	
		Ton/Jam	Ton/Bulan
<i>Excavator Komatsu PC 200</i>	1	137,01 ton/jam	24.520,50 ton/bulan

#### b. *Dump truck Canter 125 PS* Untuk Batu Pecah

Batu pecah yang dimuat kedalam *dump truck* langsung diangkut menuju *dump hopper* atau *temporary stockpile*. Jarak dari *front tambang* ke *dump hopper* berkisar 600 – 700 m. Adapun hasil produksi *dumptruck* yang digunakan oleh CV.Tapian Nauli Malau. Perhitungan produksi (**Lampiran J**).

**Tabel 12** Produksi Alat Angkut

Jenis Alat	Jumlah Alat	Produksi Yang Dihasilkan	
		Ton/Jam	Ton/Bulan
<i>Dump truck</i> <i>Canter 125 PS</i>	4	27,38 ton/jam	18.890,63 ton/bln

#### 4.4.3 Match Factor

*Match factor* merupakan faktor yang digunakan dalam menentukan tingkat keserasian kerja alat-alat berat yang dioperasikan dalam kegiatan penambangan (*shovel* dan *dump truck*) dalam mencapai produksi batu pecah sangat dibutuhkan keserasian alat mekanis yaitu alat gali-muat untuk melayani *dumptruck* dalam mencapai target produksi (lampiran J).

**Tabel 13** Match Factor Alat Mekanis

Jenis Alat	Cycle Time (S)	Jumlah Pengisian	Jumlah Unit	Faktor Keserasian
<i>Excavator Komatsu PC 200</i>	17,47	8	1	83,9 %
<i>Dump truck</i> <i>Canter 125 PS</i>	1048, 32		4	

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

#### a. Hambatan yang dapat dihindari

Merupakan hambatan yang terjadi karena adanya penyimpangan terhadap

waktu kerja yang telah dijadwalkan, antara lain:

- a. Terlambat mulai kerja, misalnya terlambat datang kerja, adanya pengisian bahan bakar pada saat jam kerja, terlambat kerja karena istirahat terlalu lama.
- b. Cepat berakhir kerja, disebabkan karena aktivitas kerja dihentikan sebelum waktu kerja yang dijadwalkan baik pada saat istirahat maupun pulang.

Adapun upaya-upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi besarnya hambatan-hambatan yang dapat dihindari tersebut dapat dilakukan dengan memberikan bonus atau *incentive* pada para pekerja yang disiplin, memberikan peringatan pada para pekerja yang kurang disiplin baik secara lisan maupun tulisan, denda sampai pemecatan bagi para pekerja yang masih tidak disiplin. Dengan adanya upaya-upaya tersebut harapkan adanya penurunan waktu hambatan yang dapat dihindari tersebut menjadi 15 menit saja pada setiap *shift*nya.

#### **b. Hambatan yang Tidak Dapat Dihindari**

Merupakan hambatan yang terjadi pada waktu kerja yang menyebabkan hilangnya waktu kerja, antara lain:

- a. Keperluan Operator, merupakan waktu yang digunakan operator untuk kegiatan pribadi misalnya shooat, minum, buang air
- b. Hambatan pada alat, merupakan waktu yang hilang karena adanya gangguan tak terduga pada alat mekanis yang digunakan misalnya , slip bocor dan lainnya.
- c. Hujan, merupakan waktu yang hilang karena turunnya hujan yang menyebabkan terhentinya kegiatan penambangan baik pada saat turun hujan maupun setelahnya karena kondisi jalan yang licin.

Besarnya hambatan yang tidak dapat dihindari ini ditetapkan sebesar 25 menit yang terdiri dari kegiatan pemeriksaan alat, kepeuan operator dan hambatan ada alat. Adapun upaya-upaya yang dilakukan untuk mengurangi hambatan yang tidak dapat dihindari ini antara lain dilakukan pengawasan pada para pekerja, melakukan pemeliharaan dan perawatan alat yang teratur dan melakukan pengecekan kondisi alat dengan teliti.

### **Pembahasan**

#### **Produksi Excavator Komatsu pc 200**

Excavator Komatsu PC 200 yang digunakan sebagai alat gali sekaligus memuat batu pecah kedalam *Dump Truck*. Adapun hasil perhitungan mengenai produksi Excavator Komatsu PC 200 yang digunakan oleh CV.Tapian Nauli Malau (**lampiran J**). Jadi, produktivitas alat gali muat Excavator Komatsu PC 200 untuk pecah adalah 24.520,50 ton /bulan, pada kegiatan produksi batu pecah target dari Excavator Komatsu PC 200 tercapai dari target produksi 20.000 ton/bulan.

#### **5.2.2 Waktu Hambatan Setelah Dievaluasi**

Waktu hambatan setelah dilakukan evaluasi untuk meningkatkan waktu kerja alat dalam mencapai target produksi, dimana waktu hambatan yang terjadi dilapangan sangat mempengaruhi produktivitas alat, maka dari itu perlu dilakukan evaluasi dalam meminimalisir waktu hambatan yang dapat dihindari agar meningkatnya hasil produksi.

**Tabel 14** Waktu Hambatan Yang Dapat Dihindari Setelah Perbaikan.

Waktu hambatan yang dapat dihindari	Dump Truck Cunter 125 PS
Persiapan	10 menit
Berhenti kerja sebelum jam pulang	10 menit

Keperluan operator	5 menit
Antrian dump hopper	0 menit
Antrian loading batu pecah	3 menit
Mobilitas alat	0 menit
Jumlah menit/hari	28 menit
Total jam / bulan	12,3 menit

Setelah dilakukan evaluasi waktu hambatan yang dapat dihindari terjadi penurunan waktu hambatan yaitu sebesar 32,3 jam/bulan dari waktu hambatan sebelum diperbaiki 46,87 jam/bulan, jika dihitung *lost time* peharinya yaitu sebesar 1 jam 48 menit.

**Tabel 15**perbandingan Waktu Hambatan sebelum dan setelah perbaikan.

Waktu hambatan yang dapat dihindari	Dump Truck Cunter 125 PS		Selisih
	Sebelum	Sesudah	
Persiapan	17	10	41,18%
Berhenti Kerja Sebelum Jam Pulang	10	10	0,00%
Keperluan Operator	10	5	50,00%
Terlambat Awal Gilir	5	0	100,00 %
Antrian Dump Hopper	5	0	100,00 %
Antrian Loading Batu Pecah	5	3	40,00%
Mobilitas Alat	10	0	100,00 %
Jumlah Menit/Hari	62	28	54,84%
Total Jam / Bulan	26,87	12,3	54,22%

Perbaikan waktu yang dapat dihindari dengan melakukan sebagai berikut :

1. Memfokuskan karyawan untuk langsung bekerja dengan memberi

waktu persiapan ataupun pemansan alat 10 menit

2. Memaksimalkan waktu kerja dengan memangkas waktu jeda sebelum pulang menjadi 10 menit
3. Pemangkasan waktu operator dengan acuan disiplin kerja
4. Memperbaiki urutan putaran alat angkut untuk menghindari adanya waktu tunggu dalam pengisian material
5. Memastika alat berjalan selama alat dalam kondisi sehat

#### **Cycle Time (Waktu Edar) Alat Angkut**

Waktu edar alat atau *cycle time* adalah waktu yang diperlukan alat mulai dari aktivitas pemuatan sampai kembali kepada aktivitas pemuatan kembali. Perlu dilakukan perbaikan untuk meningkatkan produksi.

**Tabel 16** Cycle Time Alat Angkut Setelah Perbaikan

Cycle Time	
Nama unit	Detik
Dump truck Canter 125 PS	885,7

#### **Perbaikan Waktu Efektivitas Alat Angkut**

Dalam mencapai target produktivitas sangat diperlukan efektivitas kerja dari alat mekanis yang digunakan. Upaya yang dapat dilakukan untuk peningkatan waktu kerja sebagai alternatif 1 (pertama) adalah dengan melakukan perbaikan waktu kerja terhadap hambatan-hambatan yang dapat dikurangi. Perbaikan waktu kerja terhadap hambatan yang dapat dikurangi (**tabel 5.4**).

**Tabel 17** Peningkatan Waktu Efektivitas Alat Angkut Telah Perbaikan

Waktu Efektif Alat Angkut		
Nama Alat	Sebelum	Sesudah
Dump truck Canter 125 PS	172,47 jam/bulan	187, 21 jam/bulan

## Perbaikan Efisiensi Kinerja Alat Angkut

Pengaruh perubahan waktu kerja efektif terhadap efisiensi kerja merupakan hal yang penting dalam usaha pencapaian produksi. Efisiensi kerja adalah penilaian terhadap pelaksanaan suatu pekerjaan atau merupakan perbandingan antara waktu yang dipakai untuk bekerja (waktu kerja efektif) dengan waktu kerja yang tersedia. Pengaruh perubahan waktu kerja efektif terhadap efisiensi kerja alat gali muat dan alat angkut (**tabel 18**).

**Tabel 18** Perbaikan Efisiensi Kinerja Alat Angkut

Efisiensi Kinerja Alat Angkut		
Nama Alat	Sebelum	Sesudah
Dump truck Canter 125 PS	82 %	90 %

Waktu effisiensi alat yang telah diperbaiki merupakan suatu faktor yang mempengaruhi suatu target produksi untuk meningkatkan produksi perlunya kita harus memperhatikan waktu effisiensi alat, untuk perhitungan (**lampiran C**).

## Produksi Dump truck Canter 125 PS Setelah Dilakukan Evaluasi

Batu Pecah yang dimuat kedalam *dump truck* langsung diangkut menuju *dump hopper* atau *temporary stock pile*. Adapun spesifikasi mengenai *dump truck* yang digunakan oleh CV.Tapihan Nauli Malau. Dengan alat angkut berjumlah 4 unit, di dapatkan produktivitas alat angkut dalam 1 bulan

Jadi produktivitas aktual alat angkut *Dump truck Canter 125 PS* dalam satu bulan dapat kita ketahui adalah 18.890,6 ton/bln dan pada target produksi Dump truck Canter 125 PS hanya mencapai 82 % dan tidak mencapai target produksi sebesar 20.000 ton/bln yang telah ditentukan perbulannya. Maka dari itu dilakukan

perbaikan dari waktu hambatan, waktu kerja efektif, *cycle time* dan efisiensi kerja dari suatu alat angkut untuk mencapai target.

**Tabel 19** Produksi *Dump Truk Canter 125 PS* Setelah Perbaikan

Jenis Alat	Jumlah Alat	Produksi Yang Dihasilkan	
		Ton/Jam	Ton/Bulan
Dump truck Canter 125 PS	4	35,58 ton/jam	26.643,95 ton/bln

Setelah dilakukan evaluasi pada waktu efektivitas kerja dan waktu efisiensi alat terjadinya peningkatan target produksi batu pecah dari 18.890,6 ton/bulan mengalami peningkatan menjadi 26.643,95 ton/bulan. Dari data produksi diatas maka produksi batu pecah telah mencapai dari target yang telah ditentukan.

## Match Factor Setelah Dievaluasi

Alat Gali Muat Excavator Komatsu PC 200 dengan Dump truck Canter 125 PS untuk Batu pecah dengan MF = 0,81 yang berarti  $MF < 1$  maka persentase keserasian dari alat gali-muat dan alat angkut tidak mencapai 100% di akibatkan terjadinya waktu hambatan yaitu waktu antrian dalam dumping di *dump hopper*. maka dari itu perlu dilakukan perbaikan dari *cycle time* alat angkut untuk mendapatkan  $MF = 1$  dalam target produksi.

**Tabel 20** Match Factor Setelah Diperbaiki

Jenis Alat	Cycle Time (S)	Jumlah Pengisian	Jumlah Unit	Faktor Keserasian
Excavator Komatsu PC 200	17,47	8	1	0,99
Dump truck Canter 125 PS	187,21		4	

Dari perhitungan diatas setelah dilakukan perbaikannya *cycle time* dari alat angkut terjadi peningkatan nilai MF = 0,99 dari MF aktual yang terjadi dilapangan yaitu MF=0,839.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

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

1. Penambangan batu pecah yang dilakukan CV.Tapian Nauli Malau menggunakan alat Gali Muat *Excavator Komatsu PC 200* berjumlah 1 unit , sedangkan alat angkut menggunakan jenis *Dump Truk Cunter 125 PS* berjumlah 4 unit.
2. Sebelum dilakukan perbaikan waktu hambatan produktivitas *Excavator* sebesar 24.520,50 ton/bulan dan alat angkut sebesar 18.890,63 ton/bulan, dengan match factor alat gali muat dan angkut sebesar 0,84
3. Setelah dilakukan perbaikan pada waktu hambatan dan *cycle time* alat angkut maka didapatkan peningkatan jam kerja alat angkut yang sangat efektif dalam mencapai target produksi, jam kerja actual sebesar 172,47 jam/bulan dan setelah perbaikan menjadi 187,2 jam/bulan, sehingga produktivitas kerja meningkat sebesar 26.643,95 ton/bulan.
4. Target produksi yang ditetapkan perusahaan sebesar 20.000 ton/Bulan, pencapaian produksi sebelum perbaikan sebesar 18.890,63 ton/bulan sedangkan setelah perbaikan waktu hambatan maka produksi meningkat menjadi 26.643,9 ton/ bulan, dengan peningkatan sebesar 41,04 %

### Saran

Berdasarkan temuan hasil penelitian, maka disarankan sebagai berikut

1. Perlu mempertahankan perbaikan waktu hambatan agar target produksi tetap tercapai

## DAFTAR PUSTAKA

- Eugene P, Pfleider, 1972 “*Surface mining I edition*” The American Institute of Mining, Metallurgical and petroleum Engineers, New York.
- Indonesianto, Y 2006 “ *Pemindahan Tanah mekanis*” Jurusan Teknik Pertambangan FTM, UPN Veteran Yogyakarta.
- Projosumarto, P.2000. “ *Tambang terbuka* ” . Institut Teknologi Bandung. Bandung
- Suwandhi, Awang. 2004 “ *Diktat Perencanaan Tambang terbuka* ” UNISBA, Bandung *Caterpillar , “Specification and Application Hand Book”*
- Studjana, 1986, “*Metode Statistik*”, Edisi IV, Penerbit Tristo, Bandung.
- Rochmanhadi, 1982. Alat-alat Berat dan Penggunaannya, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Ilahi, R.R. Ibrahim, E.,& Swardi, F. R. (2014). *Kajian Teknis Produktivitas Alat Gali-Muat (Excavator) Dan Alat Angkut (Dump Truck) Pada Pengupasan Tanah Penutup Bulan September 2013 di Pit 3 Banko Barat PT. Bukit Asam (Persero) Tbk* UPTE. Jurnal Ilmu Teknik.
- Hariz Subhan, dkk. *Analisa Kemampuan Kerja Alat Angkut Untuk Mencapai Target Produksi Overburden 240.000 Bcm Perbulan Di Site Project Darmo PT. Ulima Nitra Tanjung Enim*

- Sumatera Selatan. Jurnal Penelitian 2014*  
Susilawati. 1992. *Proses Pembentukan Batubara.* Diakses tanggal 17 November 2019.
- Sunarijanto, 2008. *The International Handbook of Coal Petrography.* USA: University of Kentucky