

KAJIAN KINERJA ALAT MEKANIS DAN BIAYA OPERASIONAL PADA KEGIATAN PENGUPASAN TANAH PENUTUP DI PT BARATAMA REZEKI ANUGERAH SENTOSA UTAMA KABUPATEN BUNGO PROVINSI JAMBI

Kaspul Hilmi¹, Randi M Oswara², Irfan Satria Permana³

^{1,2,3} Program Studi Teknik Pertambangan, Universitas Muara Bungo, Jambi-Indonesia
Email: bungohilmi08@gmail.com

ABSTRAK

PT. Baratama Rezeki Anugerah Sentosa Utama Baratama Rezeki Anugerah Sentosa Utama secara administratif terletak di Kabupaten Bungo, Provinsi Jambi sejak Tahun 2010 yang bergerak pada industry pertambangan batubara. Metode penambangan menggunakan tambang terbuka dan system penambangan menggunakan sistem *backfilling*. Permasalahan yang terjadi pada penelitian ini berupa tingginya waktu edar dan rendahnya efisiensi kerja alat akan berdampak pada kemampuan alat mekanis. Selain itu tinggi curah hujan bisa jadi salah satu kurang maksimalnya kemampuan alat dalam menyelesaikan pekerjaan pengupasan tanah penutup. Kendala yang dihadapi dapat diminimalisirkan dan biaya operasional selama kegiatan tersebut dapat dioptimalkan dengan memperhatikan faktor teknis dan faktor alam. Metode penelitian yang digunakan adalah metode statistik dasar dalam pengolahannya dan di hitung dengan menggunakan rumus untuk memperoleh hasil yang dicapai pada penelitian ini. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh alat gali muat pada pekerjaan pengupasan tanah penutup diperoleh produksi sebesar 97.197,72 BCM/bulan. Sedangkan alat angkut Hino 500 diperoleh produksi sebesar 50.402,77 BCM/bulan. Hasil produksi alat angkut yang diperoleh tidak optimal, hal ini disebabkan tingginya waktu edar alat angkut rata-rata sebesar 506,48 detik dan rendahnya efisiensi kerja rata-rata alat angkut sebesar 70 % dan jumlah isian *bucket* yang tidak optimal sebesar 3 kali isi yang semestinya 5 kali isi material/ tanah ke dalam *dump truck*. Sedangkan biaya dalam menyelesaikan pekerjaan diperoleh Produksi alat angkut Hino 500 sebesar 50402,77 BCM/bulan dengan biaya satuan pekerjaan yang dikeluarkan sebesar Rp 33.459/BCM. Sedangkan alat gali muat Doosan 500 LCV diperoleh produksi sebesar 97.197,72 BCM/bulan dengan biaya satuan pekerjaan yang dikeluarkan sebesar Rp 33.847/BCM

Kata Kunci: Produksi ; Biaya Operasional

ABSTRACT

PT. Baratama Rezeki Anugerah Sentosa Utama Baratama Rezeki Anugerah Sentosa Utama is administratively located in Bungo Regency, Jambi Province since 2010 which is engaged in the coal mining industry. The mining method uses open pit mining and the mining system uses a backfilling system. Problems that occur in this study in the form of high circulation time and low work efficiency of the tool will have an impact on the ability of the mechanical device. In addition, high rainfall could be one of the less than the maximum ability of the tool in completing the overburden stripping work. Obstacles encountered can be minimized and operational costs during these activities can be optimized by taking into account technical factors and natural factors. The research method used is the basic statistical method in its processing and is calculated using the formula to obtain the results achieved in this study. Based on the results of the study, it was found that the digging tool for overburden stripping work obtained a production of 97,197.72 BCM/month. Meanwhile, the Hino 500 conveyance obtained a production of 50,402.77 BCM/month. The production results of the transportation equipment obtained are not optimal, this is due to the high average transportation time of 506.48 seconds and the low average work efficiency of the transportation equipment by 70% and the number of buckets that are not optimal at 3 times the proper contents. 5 times fill the material/soil into the dump truck. Meanwhile, the cost of completing the work obtained by the production of Hino 500 transportation equipment is 50402.77 BCM/month with the unit cost of work incurred is Rp. 33,459/BCM. While the Doosan 500 LCV digging tool obtained a production of 97,197.72 BCM/month with a unit cost of work incurred of Rp. 33,847/BCM

Keywords: Production; Operating Cost

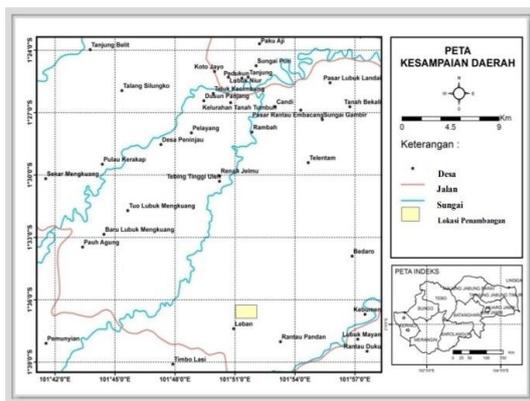
1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kemampuan/produktivitas alat gali terhadap material yang digali dan kemampuan operator dalam menyelesaikan pekerjaan tersebut menjadi perhatian. Produktivitas merupakan kemampuan kerja alat yang dihitung dalam satu jam, lamanya waktu pekerjaan dapat mempengaruhi hasil pekerjaan tidak optimal (Anisari, 2016).

Kegiatan pengupasan tanah penutup dihadapi dengan banyak kendala dalam menyelesaikan kegiatan tersebut. Kendala tersebut dapat berupa faktor teknis dan faktor alam. Jika dilihat dari faktor teknis, tinggi nya waktu edar dan rendahnya efisiensi kerja alat akan berdampak pada kemampuan alat mekanis, tidak maksimalnya pencapaian target produksi yang diperoleh. Berdasarkan faktor alam tinggi curah hujan bisa jadi salah satu kurang maksimalnya kemampuan alat dalam menyelesaikan pekerjaan.

Pengupasan tanah penutup adalah upaya pemindahan suatu lapisan tanah penutup berupa tanah atau batuan yang berada diatas cadangan bahan galian. Kegiatan tersebut membutuhkan peralatan yang mampu menyelesaikan pekerjaan pengupasan dan pemindahan tanah penutup untuk memperoleh cadangan bahan galian dibawahnya yaitu batubara. Menurut (Andi Sartono, 2019) kegiatan pengupasan dan pemindahan tanah penutup atau operasi pengangkutan mempunyai peranan yang sangat penting untuk mencapai target pengupasan tanah



Gambar 1. Peta Kesempaan Daerah

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang diharapkan dari penelitian yaitu:

1. Menghitung produksi alat gali muat dan alat angkut pada kegiatan pengupasan tanah penutup.
2. Menghitung biaya operasional alat gali muat dan alat angkut yang dikeluarkan pada kegiatan pengupasan tanah penutup.

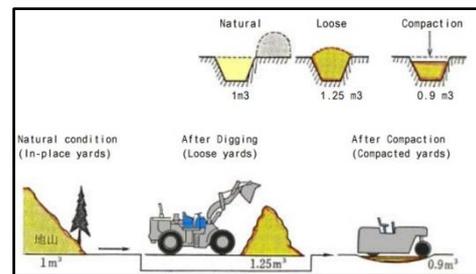
II. DASAR TEORI

2.1. Elemen-Elemen Produksi

Menurut (Suwandhi, 2004) produksi adalah laju material yang dapat dipindahkan persatuan waktu (biasanya per jam). Angka produksi dapat diperoleh dengan 3 (tiga) parameter yang harus diperhitungkan yaitu, kapasitas alat, waktu edar (*cycle time*) dan efisiensi kerja.

1. Kapasitas Alat

Kapasitas alat adalah jumlah material yang diisi, dimuat dan diangkut oleh suatu alat berat, dalam perhitungannya jumlah material umumnya dinyatakan dengan volume asli ditempat (*bank/insitu*) dan diangkut atau dimuat adalah material yang sudah lepas (*loose*).



Sumber: (Yamazaki, 2016)

Gambar 2. Bentuk Perubahan Material

2. Waktu Edar

Siklus penggalian *excavator* terdiri 4 (empat) segmen yaitu : *load bucket*, *swing loaded*, *dump bucket*, *swing empty*. Total waktu siklus *excavator* tergantung pada ukuran alat berat (mesin kecil dapat berputar lebih cepat daripada mesin besar) dan kondisi pekerjaan. Dengan kondisi kerja yang sangat baik, *excavator* dapat berputar dengan cepat. Kondisi material yang keras, tanah semakin sulit untuk digali, dibutuhkan waktu lebih lama untuk mengisi *bucket*.

Posisi *truck* juga mempengaruhi waktu siklus. Menurut (Prasmoro & Hasibuan, 2018) Persamaan untuk menentukan waktu edar alat gali muat adalah:

$$Cycle Time = DgT + STL + DpT + SET$$

Keterangan :

DgT : *Digging Time (detik)*
STL : *Swing Loading Time (detik)*
DpT : *Dumping Time Time(detik)*
SET : *Swing Empty Time (detik)*

Siklus pengangkutan pada *dump truck* terdiri dari 5 (lima segmen) yaitu *loading, hauling, dumping, returning and spotting time*. Menurut (Prasmoro & Hasibuan, 2018) persamaan untuk menentukan waktu edar alat angkut adalah:

$$\text{Cycle Time} = LT + HLT + SDT + DT + RT + SLT$$

Keterangan :

LT : *Loaded Time (detik)*
HLT : *Hauling Loaded Travel (detik)*
SDT : *Spotting Dumping Time(detik)*
DT : *Dumping Time (detik)*
RT : *Return Travel (detik)*
SLT : *Spotting Loading Time (detik)*

3. Efisiensi Kerja

Efisiensi kerja merupakan elemen produksi yang harus diperhitungkan di dalam upaya mendapatkan harga produksi alat per satuan waktu yang akurat. Menurut (Indonesianto, 2010) ketersediaan alat mekanis juga sering disebut dengan *availability* suatu alat mekanis. Beberapa jenis *availability* alat yang dapat menunjukkan keadaan alat mekanis dan keefektifan penggunaannya yaitu *mechanical availability, physical availability, use of availability, effective utilization*.

2.2. Estimasi Produksi

Estimasi produksi alat berat pada alat gali muat dan alat angkut disesuaikan dengan kapasitas alat angkut dan kapasitas *bucket*. Pada sisi lain pemilihan alat berat dalam hal ini kapasitas alat berat disesuaikan dengan kondisi lapangan, lingkungan, jalan masuk tambang dan sebagainya. Bertambahnya jam operasi alat akan mengurangi kemampuan yang pada akhirnya akan menurunkan kinerja alat, sehingga biaya operasi dan perawatan akan meningkat.

Produksi adalah jumlah produksi atau hasil kerja persatuan waktu (per *shift*/per hari/per bulan). Menurut (Wildan Basuki, 2020) perhitungan produksi dapat dicari dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Produksi} = \text{Schedule jam Kerja} \times PA \times UA \times \text{Produktivitas}$$

Keterangan :

Produksi : Kapasitas produksi (m^3/bulan)
Schedule : Waktu kerja (*jam*)
PA : *Physical Availability*
UA : *Use of Availability*
Produktivitas : *Produksi/ jam (BCM/jam)*

2.3. Biaya Operasioanal Alat

Biaya operasional adalah biaya yang diperlukan untuk melakukan kegiatan penambangan atau pengolahan bahan galian. Menurut (Jamastuti, 2017) biaya operasioanal adalah biaya yang dikeluarkan selama aktivitas penambangan untuk memperoleh bahan galian selama kegiatan penambangan berlangsung diantaranya biaya alat, biaya tenaga kerja dan biaya kepemilikan. Biaya lainnya dapat berupa biaya sewa alat, biaya upah operator, biaya bahan bakar.

1. Biaya Bahan Bakar

Kebutuhan penggunaan bahan bakar dan pelumas ditentukan per jam untuk setiap alat atau merk yang berbeda dari mesin tersebut. Penggunaan bahan bakar sudah diatur oleh pabrik pembuat alat berat yang dinyatakan dalam liter/jam atau gallon/jam. Menurut (Dania et al., 2018) biaya bahan bakar dapat ditentukan dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Biaya BB} = \text{Kebutuhan} \left(\frac{\text{BBM}}{\text{jam}} \right) \times \text{Harga} \left(\frac{\text{BBM}}{\text{liter}} \right)$$

2. Biaya Pelumas

Menurut (Dania et al., 2018) kebutuhan minyak pelumas tergantung pada kapasitas bak karter (*crank case*) dan lamanya periode penggantian minyak pelumas antara 100 sampai 300 jam pemakaian.

$$\text{Pelumas} = \text{Kebutuhan} (\text{Plm/jam}) \times \text{Harga} (\text{Plm/liter})$$

3. Biaya Ban

Penggunaan ban dipengaruhi oleh kondisi permukaan jalan, apakah kondisi jalanya licin atau bergelombang yang dapat mempengaruhi kecepatan kendaraan dan tekanan angin pada ban. Menurut (Dania et al., 2018) biaya ban dapat ditentukan dengan rumus sebagai berikut

$$\text{Biaya Ban} = \frac{\text{Harga Ban (Rupiah)}}{\text{Umur Kegunaan Ban (jam)}}$$

4. Upah Operator

Gaji operator diperoleh dari lamanya operator tersebut bekerja setiap per jamnya. Menurut (Dania et al., 2018) memperoleh upah operator dapat ditentukan dengan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Upah Operator} = \frac{\text{Upah Operator (Rupiah)}}{\text{Jam Operasi (jam)}}$$

5. Harga Satuan Pekerjaan

Menurut (Dania et al., 2018) biaya dan produksi dari suatu alat dapat ditentukan dengan satuan pekerjaan menggunakan alat berat tersebut yaitu:

$$\text{Harga Satuan P} \left(\frac{\text{Rp}}{\text{m}^3} \right) = \frac{\text{Biaya Alat} \left(\frac{\text{Rp}}{\text{jam}} \right)}{\text{Produksi Alat} \left(\frac{\text{m}^3}{\text{jam}} \right)}$$

Keterangan :

HP : Harga satuan pekerjaan (Rp/m³)

BA : Biaya alat (Rp/jam)

PA : Produksi alat (m³/jam)

III. METODOLOGI PENELITIAN

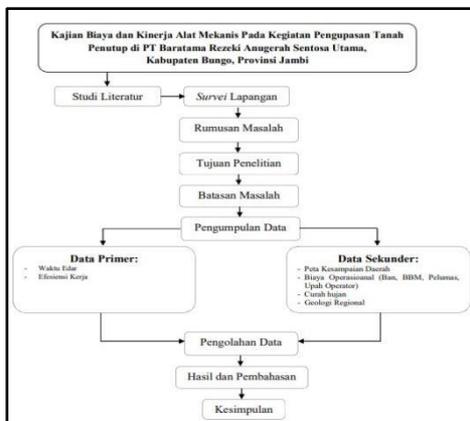
3.1. Jenis Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode *statistic* dengan pendekatan terhadap rumus merupakan suatu pendekatan terhadap hasil yang ingin dicapai kemudian di analisis yang menyajikan hasil dan fakta secara sistematis agar lebih mudah untuk dipahami dan disimpulkan.

Data yang telah diperoleh kemudian diolah dengan melakukan perhitungan menggunakan rumus-rumus. Selanjutnya disajikan dalam bentuk tabel, atau perhitungan penyelesaian.

3.2. Kerangka Pikir Penelitian

Berikut merupakan Kerangka pikir penelitian, yang dapat dilihat pada Gambar 4 dibawah ini.



Gambar 3. Kerangka Pikir Penelitian

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Produktivitas dan Produksi Alat

Tabel 1. Produktivitas Alat Mekanis

Nama DT/Kode	Kapasitas Produksi (BCM)	Waktu Edar (Cycle Time); detik	Efisiensi Kerja (%)	Produktivitas (BCM/jam)
DOOSAN 500 LCV	2,67	17,78	74	400,04
DT HINO/ 236	8,01	510,67	71	40,09
DT HINO/ 353	8,01	514,60	69	38,66
DT HINO/ 288	8,01	519,35	70	38,86
DT HINO/ 263	8,01	514,39	71	39,80
DT HINO/ 261	8,01	473,42	69	42,02

Berdasarkan pada Tabel 1 Produktivitas alat gali muat Doosan 500 LCV diperoleh sebesar 400,04 BCM/jam dengan efisiensi kerja 74%, waktu edar sebesar 17,78 detik dengan kapasitas produksi sebesar 2,67 BCM. Sedangkan produktivitas alat angkut rata-rata Hino 500 diperoleh sebesar 39,88 BCM/jam dengan efisiensi kerja rata-rata sebesar 70%, waktu edar rata-rata sebesar 506,49 (Tabel 5.2).

Tabel 2. Produksi Alat Mekanis

Nama DT/Kode	Waktu Kerja Efektif	Physical Availability ; PA (%)	Use of Availability ; UA (%)	Produksi (BCM/shift)	Produksi (BCM/bln)
DOOSAN 500 LCV	10	91	89	3239,92	97197,72
DT / 236	10	95	89	338,96	10168,82
DT / 353	10	93	90	323,58	9707,52
DT / 288	10	93	89	321,64	9649,32
DT / 263	10	94	90	336,71	10101,24
DT / 261	10	95	90	359,27	10778,13
				Jumlah	50402,77

Berdasarkan Tabel 5.5. produksi alat gali Doosan 500 LCV diperoleh 97.197,72 BCM/bulan dengan nilai *Physical Availability* (PA) sebesar 91% dan nilai *Use of Availability* (UA) sebesar 89%. Sedangkan produksi alat angkut Hino 500 diperoleh produksi sebesar 50.402,77 BCM/Bulan. Rendahnya produksi alat angkut disebabkan oleh banyak hambatan selama kegiatan pengupasan tanah penutup diantaranya rusak saat jam kerja, tingginya waktu *standby* sehingga efisiensi kerja menjadi rendah

4.2. Waktu Edar Alat Mekanis

Tabel 3. Waktu Edar Alat Gali

Item	Waktu (detik)	Item
Digging	6.29	Digging
Swing loading	4.70	Swing loading
Dumping	3.79	Dumping
Swing Empty	3.00	Swing Empty
Total Cycle Time	17.78	Total Cycle Time

Berdasarkan Tabel 3 waktu edar rata-rata alat gali muat Doosan 500 LCV diperoleh waktu penggalian (*digging time*) sebesar 6,29 detik, waktu ayun bermuatan (*swing loading*) sebesar 4,70 detik, waktu tumpah (*dumping*) sebesar 3,79 detik, dan waktu ayun kosong (*swing empty*) sebesar 3,00 detik. Sehingga diperoleh waktu edar (*cycle time*) alat gali muat Doosan 500 LCV sebesar 17,78 Detik pada kegiatan pengupasan tanah penutup.

Tabel 4. Waktu Edar Alat Angkut

Item	DT/ 236	DT/353	DT/288	DT/263	DT/261	Rata-Rata
Manuver	58.12	59.62	60.94	59.81	59.26	59.55
Loading	53.28	56.81	55.50	56.36	56,00	55.59
Loaded Travel	184.70	186.10	168.45	168.94	144.79	170.60
Dumping	34.54	35.00	35.06	34.73	35.37	34.94
Manuver	45.93	39.88	43.44	47.6	52.10	45.79
Empty Travel	134.10	137.19	155.96	146.95	125.89	140.016
Total (detik)	510.60	514.60	519.35	514.39	473.41	506.482
Total (jam)	8.51	8.58	9.06	8.57	8.29	8.44

Berdasarkan pada Tabel 4 waktu edar rata-rata alat angkut Hino 500 diperoleh waktu penempatan (*manuver time*) di *front* sebesar 59,55 detik, waktu muat (*loading time*) ke dalam *dump truck* sebesar 55,59 detik, waktu angkut bermuatan (*loaded travel*) sebesar 170,60 detik, waktu penempatan (*manuver*) di disposal sebesar 45,79 detik, waktu tumpah (*dumping*) di disposal sebesar 34,94 detik dan waktu angkut kosong (*empty travel*) sebesar 140,02 detik. Sehingga diperoleh waktu edar alat angkut Hino 500 sebesar 506,49 detik

4.3. Efisiensi Kerja

Tabel 5. Efisiensi Kerja

Nama DT/Kode	Efisiensi Kerja (%)			
	Efektifitas	Ketersediaan Fisik	Utilitas	Optimum
DOOSAN 500 LCV	0,90	0,91	0,89	0,74
DT HINO/ 236	0,83	0,95	0,89	0,71
DT HINO/ 353	0,83	0,93	0,90	0,69
DT HINO/ 288	0,84	0,93	0,89	0,70
DT HINO/ 263	0,83	0,94	0,90	0,71
DT HINO/ 261	0,81	0,95	0,90	0,69

Berdasarkan pada Tabel 5 efisiensi kerja alat gali muat Doosan 500 LCV diperoleh sebesar 0,74 atau 74%. Sedangkan alat angkut Hino 500 diperoleh efisiensi kerja rata-rata diperoleh sebesar 0,70 atau 70%, rendahnya efisiensi kerja pada alat gali muat dan alat angkut disebabkan oleh tingginya kerusakan alat saat jam operasi berlangsung.

Pembahasan

1. Produksi Alat Gali

Diketahui:

Efisiensi Kerja = 74%

Kapasitas bucket (q_1) = 3.7 m³

Fill factor (k) = 0.85

Swell Factor (sf) = 0.85

PA x UA = 91% x 89%

Ctm = 17.78 detik

Kapasitas produksi persiklus

$$q = q_1 \times k \times sf$$

$$= 3.7 \times 0.85 \times 0.85$$

$$= 2.67 \text{ BCM}$$

Maka, Produktivitas alat gali muat Doosan 500 LCV adalah

$$Q = \frac{q \times 3600 \times E}{Ctm}$$

$$Q = \frac{2,67 \text{ BCM} \times 3600 \times 0,74}{17,78 \text{ detik}}$$

$$Q = 400,04 \text{ BCM/jam}$$

Sedangkan Produksi alat gali Doosan 500 LCV adalah

$$\text{Produksi} = \text{Schedule jam Kerja} \times \text{PA} \times \text{UA} \times \text{Produktivitas}$$

$$= 10 \text{ jam/shift} \times 0,91 \times 0,89 \times 400,04 \text{ BCM/Jam}$$

$$= 3239,92 \text{ BCM/Shift}$$

Maka produksi alat gali muat untuk 1 bulan yaitu :
3239,92 BCM/Shift x30 = 97197,71 BCM/Bulan.

2. Produksi Alat Angkut

Diketahui:

$$q_1 = 3,7 \text{ m}^3$$

$$k = 0,85$$

$$sf = 0,85$$

$$n = 3$$

Maka, kapasitas produksi persiklus alat angkut

$$q = n \times q_1 \times k \times sf$$

$$= 3 \times 3,7 \text{ m}^3 \times 0,85 \times 0,85 = 8,01 \text{ BCM}$$

Produktivitas alat angkut dapat dihitung sebagai berikut:

Diketahui

$$q = 8,01 \text{ BCM}$$

$$E = 71\%$$

$$C_{ta} = 510,67 \text{ detik}$$

$$PA \times UA = 95\% \times 89\%$$

Maka nilai produktivitas alat angkut Hino 500 (236) adalah:

$$Q = \frac{q \times 3600 \times E}{C_{ta}}$$

$$Q = \frac{8,01 \text{ BCM} \times 3600 \times 0,71}{510,67 \text{ detik}}$$

$$Q = 40,09 \text{ BCM/jam}$$

Sedangkan untuk produksi/shift alat gali angkut dapat dicari dengan cara sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Produksi} &= \text{Schedule jam Kerja} \times PA \times UA \times \text{Produktivitas} \\ &= 10 \text{ jam/shift} \times 95\% \times 89\% \times 40,09 \text{ BCM/jam} \\ &= 338,96 \text{ BCM/Shift} \end{aligned}$$

Maka produksi alat gali muat untuk 1 bulan yaitu :
338,96 BCM/Shift x 30 = **10168,82 BCM/Bulan.**

4.4. Biaya Operasioanal Alat Gali dan Alat Angkut

Tabel 6. Biaya Operasioanal Alat

Nama DT/Kode	Biaya Operasioanal/ Jam	Biaya Operasional/ Shift
DOOSAN 500 LCV	1.984.397	15.160.791
Jumlah		15.160.791
DT HINO/ 236	796.075	1.653.251
DT HINO/ 353	784.444	1.542.358
DT HINO/ 288	783.997	1.538.549
DT HINO/ 263	796.125	1.651.662
DT HINO/ 261	796.768	1.644.448
Jumlah		8.030.268

Berdasarkan Tabel 6. biaya operasioanal alat mekanis dapat diperoleh sebesar Rp 23.191.059, /Shift. Selama 1 bulan diperoleh jam kerja efektif rata-rata sebesar 7 jam/hari x 30 hari/bulan = 210 jam/bulan. Jadi besarnya biaya yang dikeluarkan dalam 1 (satu) bulan adalah

$$1) \text{ Dengan jumlah alat angkut 5 (lima) unit} \\ = \text{Rp } 8.030.268$$

$$2) \text{ Jumlah alat gali muat 1 (1 unit)} \\ = \text{Rp } 15.160.791$$

Maka, dapat dihitung biaya yang dikeluarkan dalam 1 (bulan) adalah

Jawab :

Alat angkut Hino 500

$$= \text{Rp } 8.030.268 \text{ shift/jam} \times 210 \text{ jam/bulan}$$

$$= \text{Rp } \mathbf{1.686.356.280/ \text{bulan}}$$

Alat gali muat Doosan 500 LCV

$$= \text{Rp } 15.160.791 \text{ shift/jam} \times 210 \text{ jam/bulan}$$

$$= \text{Rp } \mathbf{3.183.766.110/ \text{bulan}}$$

Maka dapat diperoleh biaya keseluruhannya adalah Rp 4.870.122.390 bulan

Besarnya biaya dan produksi dari suatu alat dapat ditentukan dengan satuan pekerjaan menggunakan alat berat tersebut yaitu:

$$\text{Harga Satuan P} \left(\frac{\text{Rp}}{\text{bcm}} \right) = \frac{\text{Biaya Alat} \left(\frac{\text{Rp}}{\text{Bulan}} \right)}{\text{Produksi Alat} \left(\frac{\text{BCM}}{\text{Bulan}} \right)}$$

Dengan menggunakan rumus diatas dapat ditentukan biaya harga satuan pekerjaan sebagai berikut:

1. Biaya harga satuan alat angkut Hino 500 sebagai berikut:

$$\text{Harga Satuan P} \left(\frac{\text{Rp}}{\text{bcm}} \right) = \frac{1.686.356.280 \left(\frac{\text{Rp}}{\text{Bulan}} \right)}{50402,74 \left(\frac{\text{BCM}}{\text{Bulan}} \right)}$$

$$= \text{Rp } \mathbf{33.459/ \text{bcm}}$$

2. Biaya harga satuan alat gali muat Doosan 500 Lcv sebagai berikut:

$$\text{Harga Satuan P} \left(\frac{\text{Rp}}{\text{bcm}} \right) = \frac{3.183.766.110 \left(\frac{\text{Rp}}{\text{Bulan}} \right)}{97197,72 \left(\frac{\text{BCM}}{\text{Bulan}} \right)}$$

$$= \text{Rp } \mathbf{33.755/ \text{bcm}}$$

V. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Alat gali muat pada pekerjaan pengupasan tanah penutup diperoleh produksi sebesar 97197,72 BCM/bulan. Sedangkan alat angkut Hino 500 diperoleh produksi sebesar 50402,77

BCM/bulan. Hasil produksi yang diperoleh tidak optimal, hal ini disebabkan tingginya waktu edar alat angkut rata-rata sebesar 506,48 detik dan rendahnya efisiensi kerja rata-rata alat angkut sebesar 70 % dan jumlah isian *bucket* yang tidak optimal sebesar 3 kali isi yang semestinya 5 kali isi material/ tanah ke dalam *dump truck*.

2. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh produksi alat mekanis dalam menyelesaikan pekerjaan diperoleh Produksi alat angkut Hino 500 sebesar 50402,77 BCM/bulan dengan biaya satuan pekerjaan yang dikeluarkan sebesar Rp 33.459/BCM. sedangkan alat gali muat Doosan 500 LCV diperoleh produksi sebesar 97197.72 BCM/bulan dengan biaya satuan pekerjaan yang dikeluarkan sebesar Rp 33.755/BCM

5.2. Saran

Saran yang dapat diberikan pada penelitian ini adalah: perlu dilakukan pengawasan dilapangan terhadap kegiatan pengupasan tanah penutup.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Dekan Fakultas Teknik dan Prodi Teknik Pertambangan yang telah membantu selesainya penelitian ini, semoga penelitian ini bermanfaat dan dapat dijadikan acuan pada penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Andi Sartono, D. J. (2019). Perbaikan Waktu Hambatan dalam Upaya Pencapaian Target Pengupasan Tanah Penutup (Overburden) sebesar 183.000 BCM/Bulan di PT. Artamulia Tata Pratama Dusun Tanjung Belit Kecamatan Jujuhan Kabupaten Bungo Provinsi Jambi. *Prosiding, Seminar Teknologi Kebumihan dan Kalautan I (SEMITANI)*, 57-60.
- Anisari, R. (2016). Produktivitas Alat Muat Dan Angkut Pada Pengupasan Lapisan Tanah Penutup Di Pit 8 Fleet D PT . Jhonlin Baratama Jobsite Satui Kalimantan Selatan. *Intekna*, 16(1), 77–81.
- Dania, P., Widayati, S., & Zaenal. (2018). *Evaluasi Biaya Kepemilikan (Owning Cost) dan Biaya Operasi (Operating Cost) Dump Truck Hino Ranger Ff 173 Ma Pada Penambangan Batu Andesit di CV Panghegar, Blok Gunung Patapaan Desa Cilalawi , Kecamatan Sukatani, Kabupaten Purwakarta, Provinsi Jawa.* 4(2), 577–585.

- Indonesianto, Y. (2010). *Pemindahan Tanah Mekanis*. Yogyakarta: Jurusan Teknik Pertambangan UPN "Veteran" Yogyakarta
- Jamastuti, Y. (2017). Analisis Biaya Operasional Penambangan Pada PT. Atika Tunggal Mandiri di Jorong Lubuk Jantan, Nagari Manggilang, Kecamatan Pangkalan Koto Baru, Kabupaten Lima Puluh Kota, Provinsi Sumatera Barat . *Jurusan Teknik Pertambanga, Sekolah Tinggi Teknologi Industri (STTIND) Padang*.
- Prasmoro, A. ., & Hasibuan, S. (2018). Optimasi Kemampuan Produksi Alat Berat Dalam Rangka Produktifitas Dan Keberlanjutan Bisnis Pertambangan Batubara: Studi Kasus Area Pertambangan Kalimantan Timur. *Operations Excellence: Journal of Applied Industrial Engineering*, 10(1), 1–16.
- Suwandhi, A. (2004). Diklat Perencanaan Tambang Terbuka. *Optimalisasi Alat Produksi*, pp. 1-38.
- Wildan Basuki, M. O. (2020). Perhitungan Kebutuhan Unit Dump Truck Berdasarkan Match Factor dan Teori Antrian pada Penambangan Batubara di PT. Kamalindo Sempurna Kecamatan Pelawan Kabupaten Sarolangun Provinsi Jambi. *Mine Magazine (MineMagz) Volume 1 Nomor 2* .
- Yamazaki. (2016). *Earthmoving Plan*. Construction Yamazaki. Co.Ltd. Yamazaki.