

Evaluasi produktivitas alat gali muat dan alat angkut pada aktivitas pemindahan overburden di PT Rimau Energy Mining

Productivity evaluation of excavating and hauling equipment in overburden removal at PT Rimau Energy Mining

Govinda Astri Yosephin Limbong¹, Uyu Saismana², Agus Triantoro^{1*}, Yuniar Siska Novianti¹, Heru Cahyo Prasakto³, Rando³

¹Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat

²Program Studi Teknik Rekayasa Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat

³Department of Mine Plan Engineering, PT Rimau Energy Mining

e-mail: *agus@ulm.ac.id

ABSTRAK

Pengupasan *overburden* merupakan salah satu kegiatan yang sangat mempengaruhi dalam kegiatan penambangan, semakin tinggi produktivitas dan jam kerja pada kegiatan pengupasan *overburden* maka produksi akan semakin tinggi. Salah satu langkah dalam mengontrol laju produktivitas dan meningkatkan ketepatan dalam rencana pencapaian bulanan adalah dengan mengamati atau menghitung kinerja *excavator* dan *dump truck* untuk mengevaluasi kinerja produksi material *overburden* dapat ditingkatkan dengan cara menganalisis produktivitas alat mekanis untuk selanjutnya dilakukan evaluasi dan upaya perbaikan agar produksi dapat tercapai.

Penelitian ini dilakukan dengan pengumpulan data primer dan data sekunder menggunakan beberapa cara seperti observasi langsung ke lapangan dan menggunakan data-data perusahaan. Proses pemecahan masalah ini menggunakan metode statistik disertai dengan data-data seperti tabel dan grafik untuk penyampaian informasi hasil penelitian.

Berdasarkan dari hasil pengambilan data di lapangan, maka didapatkan rata-rata *cycle time* alat gali muat *Excavator* Volvo EC 480 DL sebesar 20,71 detik, kemudian rata-rata *cycle time* alat angkut Volvo A 40 F sebesar 573,51 detik. Untuk tingkat ketercapaian produktivitas alat gali muat Volvo EC 480 DL sebesar 184,45 BCM/Jam dengan ketercapaian 87,84%. Tingkat ketercapaian, rata-rata produktivitas alat angkut Volvo A 40 F sebesar 64,50 BCM/Jam dengan ketercapaian 92,14%. Berdasarkan hasil perhitungan *match factor* dengan menggunakan data aktual didapatkan hasil *match factor* sebesar 0,67 dengan menggunakan alat angkut sebanyak 3.

Kata-kata kunci: waktu edar, produktivitas, target produktivitas faktor keserasian

ABSTRACT

Overburden removal is one of the activities that greatly affects mining activities, the higher the productivity and working hours in overburden stripping activities, the higher the production will be. One of the steps in controlling the rate of productivity and increasing accuracy in the monthly achievement plan is to observe or calculate the performance of excavators and dump trucks to evaluate the performance of overburden material production can be improved by analyzing the productivity of mechanical equipment for further evaluation and improvement efforts so that production can be achieved.

This research was conducted by collecting primary data and secondary data using several methods such as direct observation in the field and using company data. This problem-solving process uses an statistic method accompanied by data such as tables and graphs to convey information on the results of the study.

Based on the results of data collection in the field, the average cycle time of the Volvo EC 480 DL excavator is 20.71 seconds, then the average cycle time of the Volvo A 40 F is 573.51 seconds. For the level of productivity achievement, the productivity of the Volvo EC 480 DL excavator is 184.45 BCM / hour with 87.84% achievement. The level of achievement, the average productivity of the Volvo A 40 F is 64.50 BCM / Hour with an achievement of 92.14%. The match factor calculation using actual data, that result is 0.67 using 3 hauling truck.

Key words: cycle time, productivity, productivity target, match factor

PENDAHULUAN

[1] Kegiatan pemindahan lapisan penutup (*overburden*) merupakan salah satu tahapan utama dalam operasi penambangan terbuka yang memiliki kontribusi besar terhadap biaya produksi dan pencapaian target penambangan. [2,3] Keberhasilan proses pengupasan *overburden* sangat bergantung pada kinerja alat gali muat dan alat angkut yang digunakan dalam sistem produksi tambang. Oleh karena itu, produktivitas kedua jenis alat tersebut menjadi parameter penting yang harus dievaluasi secara berkala untuk memastikan efisiensi operasional, optimalisasi penggunaan peralatan, serta pencapaian target produksi yang telah ditetapkan.

[4] Produktivitas alat mekanis dalam kegiatan penambangan dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain kapasitas alat, kondisi material yang ditangani, geometri front kerja, kondisi jalan angkut, waktu edar (*cycle time*), serta tingkat efisiensi kerja. Selain faktor teknis, produktivitas juga dipengaruhi oleh faktor operasional seperti waktu hambatan, keterampilan operator, koordinasi antara alat gali muat dan alat angkut, serta kondisi cuaca. Ketidakseimbangan jumlah maupun kapasitas alat gali muat dan alat angkut dapat menyebabkan terjadinya waktu tunggu (*waiting time*) yang berdampak pada rendahnya tingkat utilisasi peralatan dan menurunnya produktivitas sistem secara keseluruhan.

[5,1] Dalam praktiknya, produktivitas aktual alat mekanis di lapangan sering kali berbeda dengan produktivitas teoritis yang direncanakan. Perbedaan tersebut dapat disebabkan oleh berbagai hambatan yang muncul selama operasi penambangan, baik yang dapat dihindari maupun yang tidak dapat dihindari. Oleh sebab itu, evaluasi produktivitas menjadi langkah penting untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang menyebabkan ketidaktercapaian target produksi serta menentukan upaya perbaikan yang dapat diterapkan guna meningkatkan kinerja peralatan.

[6] Evaluasi produktivitas alat gali muat dan alat angkut tidak hanya berfungsi untuk mengetahui tingkat pencapaian produksi, tetapi juga sebagai dasar dalam menentukan keserasian kerja (*match factor*) antara kedua alat tersebut. Keserasian kerja yang optimal akan menghasilkan siklus operasi yang lebih efisien, meminimalkan waktu tunggu, serta meningkatkan pemanfaatan alat secara maksimal. Dengan demikian, analisis produktivitas dan keserasian alat menjadi bagian penting dalam pengelolaan operasi penambangan yang efektif dan ekonomis.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi produktivitas alat gali muat dan alat angkut pada aktivitas pemindahan overburden. Evaluasi dilakukan melalui analisis waktu edar, efisiensi kerja, produktivitas aktual, serta tingkat keserasian kerja antara alat gali muat dan alat angkut. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi mengenai tingkat kinerja peralatan yang digunakan serta menjadi dasar dalam penyusunan rekomendasi peningkatan produktivitas untuk mendukung pencapaian target produksi tambang secara optimal.

METODOLOGI PENELITIAN

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif deskriptif dengan pendekatan studi lapangan (*field study*). Metode ini bertujuan untuk mengevaluasi produktivitas alat gali muat dan alat angkut berdasarkan kondisi aktual operasi penambangan. Data yang diperoleh dianalisis untuk mengetahui tingkat pencapaian produksi, efisiensi kerja alat, serta keserasian kerja (*match factor*) antara alat gali muat dan alat angkut.

Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian terdiri atas data primer dan data sekunder.

Data Primer

Data primer diperoleh melalui pengamatan langsung (*time study*) terhadap kegiatan pemuatan dan pengangkutan overburden, meliputi:

1. Waktu edar (*cycle time*) alat gali muat yang terdiri atas:
 - waktu menggali (*digging time*);
 - waktu ayun bermuatan (*swing loaded*);
 - waktu menumpahkan material (*dumping*);
 - waktu ayun kosong (*swing empty*).
2. Waktu edar (*cycle time*) alat angkut yang terdiri atas:
 - waktu manuver pengisian;
 - waktu pemuatan;
 - waktu perjalanan bermuatan;
 - waktu manuver pembongkaran;
 - waktu dumping;
 - waktu perjalanan kosong kembali ke front kerja.
3. Jumlah pengisian (*bucket pass*) untuk setiap unit alat angkut.
4. Waktu kerja efektif dan waktu hambatan (*delay time*).
5. Kondisi front penambangan dan jalan angkut.

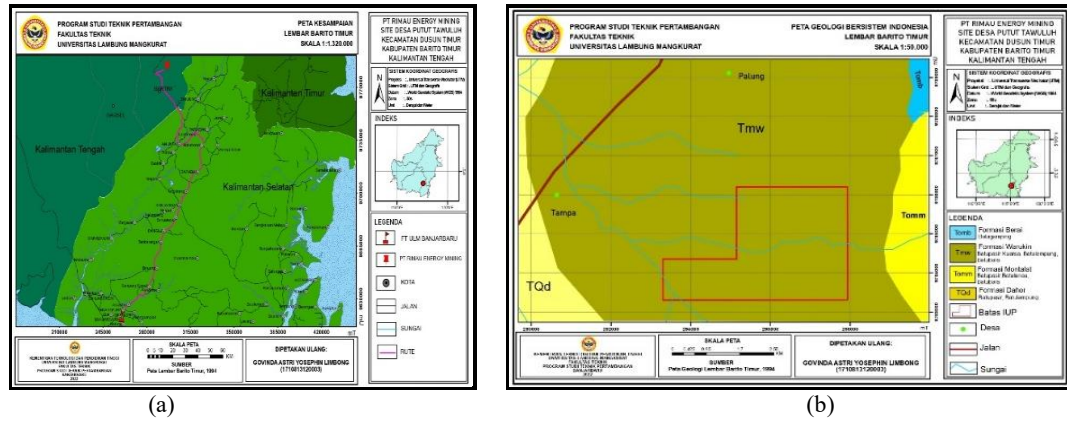
Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dari perusahaan dan meliputi:

1. Spesifikasi alat gali muat dan alat angkut.
2. Kapasitas bucket dan vessel.
3. Faktor pengisian bucket (*bucket fill factor*).
4. Faktor pengembangan material (*swell factor*).
5. Target produksi overburden.
6. Data jam kerja alat.
7. Peta lokasi dan desain penambangan.

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian pada tambang masyarakat batubara PT Rimau Energy yang berada di yang berada di Desa Putut Tawuluh Kecamatan Dusun Timur Kabupaten Barito Timur Kalimantan Tengah (Gambar-1). Dari Kota Banjarbaru, Kalimantan Selatan, lokasi penelitian dapat dicapai melalui perjalanan darat. Dari Banjarbaru ke Kota Palangkaraya, menggunakan mobil pribadi, bus antarkota, atau travel melintasi jalan nasional antar provinsi dengan estimasi waktu 5 sekitar jam. Perjalanan dilanjutkan dari kota Palangkaraya ke ibu kota Kabupaten Murung Raya, Kota Puruk Cahu. Perjalanan darat biasanya memerlukan waktu sekitar 8-10 jam tergantung kondisi jalan dan cuaca. Dari Kota Puruk Cahu ke Desa Putu, perjalanan dilanjutkan menggunakan kendaraan roda empat, speedboat, atau perahu motor. Batubara di lokasi penelitian terdapat di Formasi Waukin yang tersusun atas batupasir kuarsa, batulempung, dan batubara (Gambar-2).



Gambar-1 Peta Kesampaian Daerah (a) Peta Geologi (b)

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Cycle Time (periode Mengedar)

Cycle time merupakan total waktu yang dibutuhkan alat untuk menyelesaikan satu siklus kerja. Pada penelitian ini, cycle time excavator terdiri atas waktu menggali, ayun bermuatan, menumpahkan material, dan ayun kosong. Selain itu, terdapat delay time yang terjadi ketika alat gali muat menunggu kedatangan alat angkut. Sementara itu, cycle time alat angkut meliputi waktu manuver pemuatan, pemuatan material, perjalanan bermuatan, manuver pembongkaran, pembongkaran material, dan perjalanan kembali dalam kondisi kosong. Seluruh komponen waktu tersebut memengaruhi produktivitas alat karena menentukan jumlah siklus kerja yang dapat diselesaikan dalam satuan waktu tertentu.

Tabel-1. Cycle time aktual alat gali muat untuk material *overburden* Excavator Volvo EC 480 DL

Cycle Time Excavator Volvo EC 480 DL	
Waktu Gali (detik)	7,10
Waktu Ayun Berisi (detik)	6,30
Waktu Tumpah (detik)	3,54
Waktu Ayun Kosong (detik)	3,78
Cycle Time Rata-rata (detik)	20,71

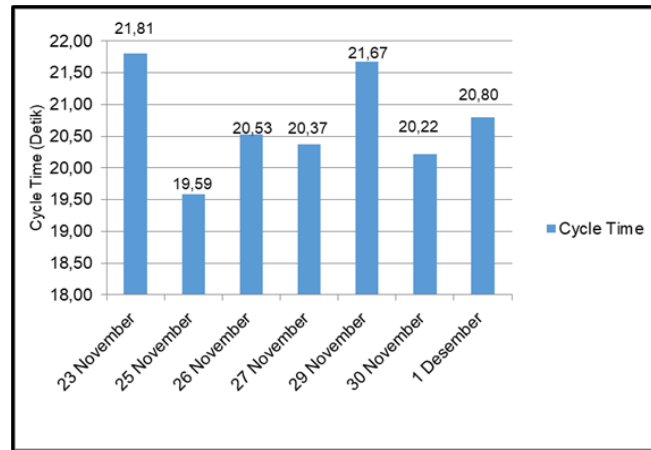
Tabel-2. Cycle time aktual alat angkut untuk material *overburden* Volvo A 40 F

Cycle Time Volvo A 40 F	
Waktu manuver di titik pemuatan (detik)	44,51
Waktu pemuatan (detik)	104,81
Waktu pengangkutan berisi (detik)	198,52
Waktu manuver di titik penumpahan (detik)	46,79
Waktu tumpah (detik)	39,87
Waktu kembali kosong (detik)	152,78
Cycle Time Rata-rata (detik)	573,51

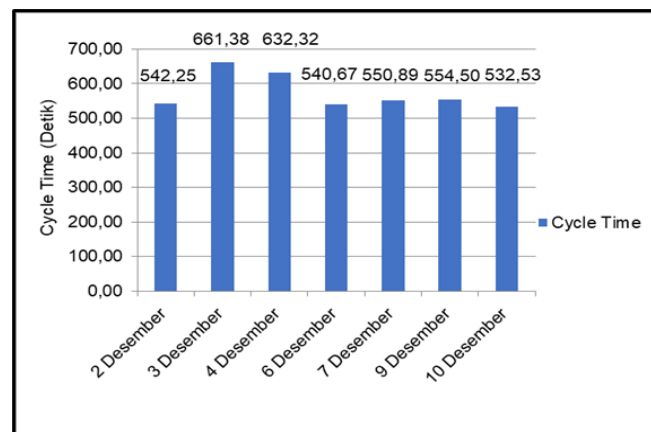
Berdasarkan grafik rata-rata *cycle time* alat gali muat (Gambar-4), didapatkan data waktu edar (*cycle time*) rata-rata alat gali muat *Excavator* Volvo EC 480 DL yang paling lama ialah pada tanggal 23 November dengan total rata-rata 21,81 detik. Sedangkan rata-rata *cycle time* yang paling cepat adalah pada tanggal 25 November dengan total rata-rata 19,59 detik. Tingginya *cycle time* excavator disebabkan oleh besarnya swing angle yang berkisar antara 90°–180° selama pengamatan, sehingga waktu ayun menjadi lebih lama. Selain itu, material yang digali masih banyak berupa boulder, yang menyebabkan proses penggalian membutuhkan waktu lebih lama. Kondisi tersebut mengakibatkan peningkatan *cycle time* dan menurunkan produktivitas alat.

Berdasarkan grafik rata-rata *cycle time* alat angkut (Gambar-5), diperoleh bahwa rata-rata *cycle time* terbesar pada Volvo A40F terjadi pada tanggal 3 Desember, yaitu sebesar 661,38 detik, sedangkan rata-rata *cycle time* terkecil terjadi pada tanggal 10 Desember, yaitu sebesar 532,53 detik. Perbedaan nilai *cycle time* tersebut dipengaruhi oleh kondisi cuaca selama kegiatan operasi. Intensitas hujan yang tinggi menyebabkan kondisi jalan angkut menjadi licin dan kurang optimal untuk

dilalui, sehingga operator harus mengurangi kecepatan kendaraan demi menjaga keselamatan dan stabilitas alat. Kondisi ini mengakibatkan waktu tempuh bertambah dan berdampak pada meningkatnya cycle time alat angkut.



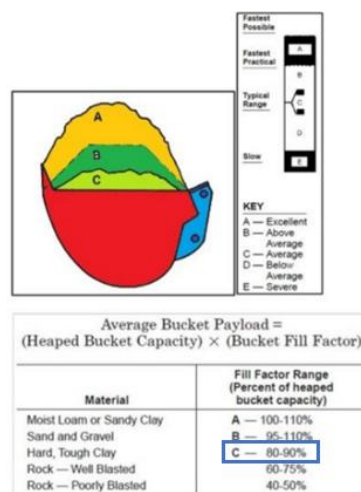
Gambar-3. Grafik rata-rata *cycle time* alat gali muat



Gambar-4. Grafik rata-rata *cycle time* alat gali muat

2. Bucket Fill Factor

Pada kondisi aktual di lapangan, pengukuran volume atau kapasitas muatan bucket secara langsung pada alat gali muat tidak memungkinkan untuk dilakukan karena dapat mengganggu aktivitas pemindahan material overburden yang sedang berlangsung. Oleh karena itu, penentuan nilai bucket fill factor dilakukan melalui pengamatan visual terhadap tingkat keterisian bucket selama proses penggalian. Penilaian ini mempertimbangkan kondisi material yang digali serta tingkat kesulitan penggalian. Pada penelitian ini, alat gali muat Backhoe Volvo EC480DL digunakan untuk menggali material tanah penutup berupa clay, yang termasuk dalam kategori material dengan tingkat penggalian ringan hingga sedang. Berdasarkan hasil pengamatan visual dan mengacu pada standar penentuan bucket fill factor untuk alat backhoe (Lampiran B), diperoleh nilai rata-rata bucket fill factor sebesar 0,90.



Gambar-5. Bucket Fill Factor

3. Swell Factor

Swell factor ditentukan berdasarkan klasifikasi tanah atau material yang berbeda-beda tergantung jenis tanah atau materialnya. Untuk mendapatkan faktor pengembangan (*swell factor*) pada pengamatan ini berdasarkan pada tabel *weight data of materials* dari perencanaan peralatan, RL Puerefouy, begitu diperoleh angka faktor pengembangan (*swell factor*) sebesar 0,74.

Tabel-3. Swell Factor

No	Jenis Material	Berat, lb per yd kubik		Persen Swell %	Swell Factor
		Bongkah	Lepas		
1	Lempung, kering	2700	2000	35	0,74
2	Lempung, basah	3000	2200	35	0,74
3	Tanah, kering	2800	2240	25	0,80
4	Tanah, basah	3200	2580	25	0,80
5	Tanah dan kerikil	3200	2600	20	0,83
6	Kerikil, kering	2800	2490	12	0,89
7	Kerikil, basah	3400	2980	14	0,88
8	Batukapur	4400	2750	60	0,63
9	Batu, diledakkan dan baik	4200	2640	60	0,63
10	Pasir, kering	2600	2260	15	0,87
11	Pasir, basah	2700	2360	15	0,87
12	Batu serpih	3500	2480	40	0,71

3. Efisiensi Kerja

Tabel-4 dan Tabel-5 menunjukkan hubungan antara *cycle time*, *delay time*, dan efisiensi kerja selama kegiatan operasi alat gali muat dan alat angkut. Nilai *cycle time* menggambarkan waktu yang dibutuhkan alat untuk menyelesaikan satu siklus kerja, sedangkan *delay time* menunjukkan waktu hambatan yang terjadi selama operasi. Efisiensi kerja dipengaruhi oleh kedua parameter tersebut, di mana peningkatan *delay time* akan mengurangi waktu kerja efektif sehingga menurunkan efisiensi kerja alat. Sebaliknya, semakin kecil *cycle time* dan *delay time*, maka semakin tinggi efisiensi kerja yang dapat dicapai. Oleh karena itu, pengendalian waktu hambatan dan optimalisasi siklus kerja menjadi faktor penting dalam meningkatkan produktivitas alat dan pencapaian target produksi. Efisiensi kerja alat gali muat rata-rata 51% dan efisiensi kerja alat angkut rata-rata 83%.

Tabel-4. Efisiensi kerja alat gali muat

Tanggal	Waktu	Jenis	Total Cycle Time (Detik)	Total Delay (Detik)	Efisiensi Kerja (%)
			(A)	(B)	
					$\frac{A}{A+B} \times 100\%$
23 November 2021	08.15 - 10.00	Volvo EC 480D	3053	2017	60
25 November 2021	08.23 - 15.03	Volvo EC 480D	3917	4741	45
26 November 2021	09.51 - 15.03	Volvo EC 480D	4103	3081	57
27 November 2021	08.00 - 15.00	Volvo EC 480D	4074	3024	57
29 November 2021	09.19 - 15.08	Volvo EC 480D	4334	4431	49
30 November 2021	08.41 - 14.00	Volvo EC 480D	3802	4262	47
01 Desember 2021	12.23 - 15.34	Volvo EC 480D	3911	4741	45
Rata-rata					51

Tabel-5. Efisiensi kerja alat angkut

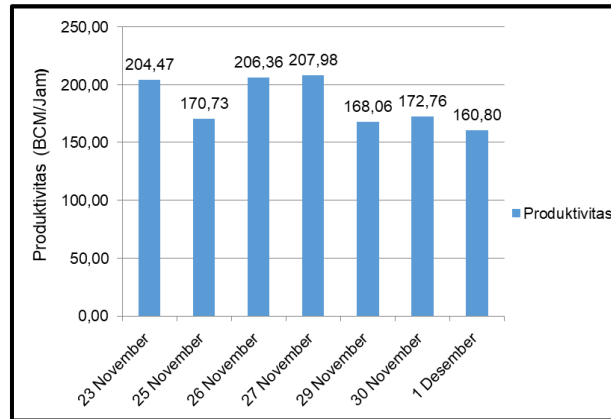
Tanggal	Waktu	Jenis	Total Cycle Time (Detik)	Waktu Tunda (Detik)	Efisiensi Kerja (%)
			(A)	(B)	
					$\frac{A}{A+B} \times 100\%$
2 Desember 2021	06.04 - 15.24	Volvo A40F	8676	2173	80
3 Desember 2021	08.54 - 16.00	Volvo A40F	13889	2228	86
4 Desember 2021	13.03 - 15.45	Volvo A40F	13911	1985	88
6 Desember 2021	07.58 - 15.14	Volvo A40F	9732	2143	82
7 Desember 2021	08.48 - 15.01	Volvo A40F	9916	1952	84
9 Desember 2021	09.51 - 14.41	Volvo A40F	9981	2592	79
10 Desember 2021	09.15 - 14.16	Volvo A40F	7988	2027	80
Rata-rata					83

4. Produktivitas Alat Gali Muat dan Alat Angkut

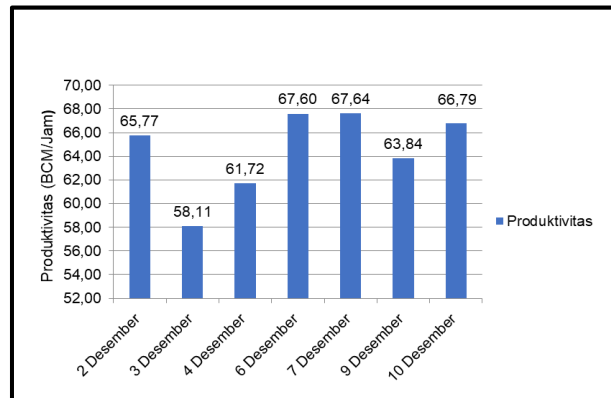
Berdasarkan grafik produktivitas alat gali muat (Gambar-6), didapatkan data produktivitas yang paling besar pada tanggal 27 November sebesar 207,98 BCM/Jam, sedangkan data produktivitas yang paling kecil adalah pada tanggal 1 Desember sebesar 160,80 BCM/Jam. Besarnya nilai produktivitas ini dipengaruhi oleh *cycle time* pada saat pengambilan

data di lapangan. Pada tanggal 27 November kondisi cuaca cerah dan alat dapat bekerja optimal dengan rata-rata cycle time yang didapatkan sebesar 20,37 detik. Hal inilah yang menyebabkan produktivitas yang didapatkan besar. Sedangkan pada tanggal 1 Desember *cycle time* alat gali muat besar sekitar 20,80 detik karena cuaca pada saat pengambilan sedang hujan sehingga nilai produktivitas yang didapatkan lebih kecil.

Berdasarkan grafik produktivitas alat angkut (Gambar-7), diperoleh data produktivitas yang paling tinggi pada tanggal 7 Desember sebesar 67,64 BCM/Jam. Besarnya nilai produktivitas ini dipengaruhi oleh *cycle time* berdasarkan pada saat pengambilan data pada tanggal 7 Desember kondisi cuaca di lapangan cerah dan alat dapat bekerja secara maksimal dan *Cycle time* pemuatan juga lebih singkat yaitu 550,89 detik. Hal inilah yang menyebabkan produktivitas yang didapatkan besar. Sedangkan data produktivitas yang paling rendah adalah pada tanggal 3 Desember sebesar 58,11 BCM/Jam. Nilai produktivitas ini dipengaruhi oleh *cycle time* yang besar dengan rata-rata 661,38 detik, karena pada saat tanggal 3 Desember kondisi cuaca di lapangan hujan ringan sehingga operator mengurangi kecepatannya.



Gambar-6. Produktivitas alat gali muat



Gambar-7. Produktivitas alat angkut

5. Perbandingan produktivitas aktual dengan target produktivitas

Target produksi alat gali muat dan alat angkut masih belum tercapai. Terdapat kekurangan sebesar 25.55% dan 5.5%, yang harus ditambahkan untuk alat gali muat dan angkut, berturut-turut. (Tabel-6 dan Tabel-7).

Tabel-6. Pencapaian Target Produktivitas Alat Gali Muat *Excavator* Volvo 480DL

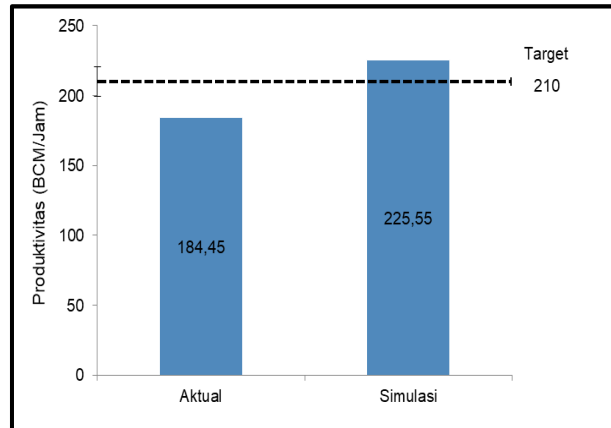
Produktivitas Volvo EC480DL	
Bahan kapasitas (BCM/Jam)	210
Produktivitas Aktual (BCM/Jam)	184,45
Selisih (BCM)	-25,55
Achievement (%)	87,84

Tabel-7. Pencapaian Target Produktivitas Alat Angkut Volvo A40 F

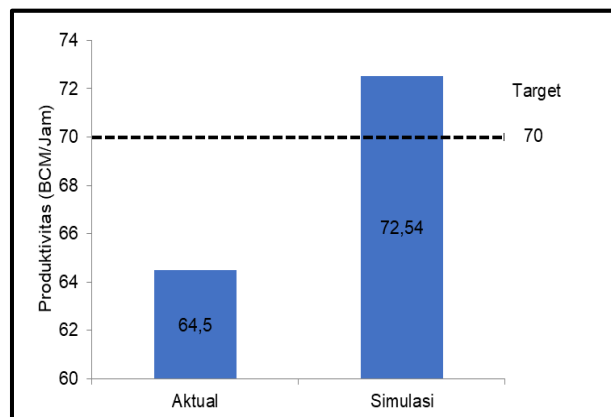
Produktivitas Volvo A40F	
Bahan kapasitas (BCM/Jam)	70
Produktivitas Aktual (BCM/Jam)	64,50
Selisih (BCM)	-5,5
Achievement (%)	92,14

6. Upaya Peningkatan Produktivitas Alat Gali Muat dan Alat Angkut

Pada simulasi ini, disimulasikan *cycle time* yang digunakan adalah nilai rata-rata *cycle time* minimum. Pada kondisi aktualnya biasanya *cycle time* alat gali muat *Excavator Volvo EC 480 DL* sangat besar sehingga mengakibatkan tidak tercapainya produktivitas alat mekanis. Maka untuk mencapai target produktivitas saya menggunakan nilai *cycle time* minimum. Sehingga setelah dilakukannya simulasi *cycle time*, maka produktivitas alat mekanis dapat tercapai. Dari data aktual perolehan produktivitas alat gali muat pada PT Rimau *Energy Mining* sebesar 88% dan alat angkut mencapai 92% dari target sehingga diperlukan upaya perbaikan-perbaikan terhadap faktor yang mempengaruhi produktivitas yang diharapkan dengan adanya perbaikan ini bisa menopang kesuksesan dalam pendapatan incaran pembuatan yang menduga ditentukan.



Gambar-8. Grafik perbandingan produktivitas alat gali muat antara target, aktual dan simulasi



Gambar-9. Grafik perbandingan produktivitas alat angkut antara target, aktual dan simulasi

KESIMPULAN

- Hasil penelitian menunjukkan bahwa produktivitas rata-rata alat gali muat Volvo EC480DL unit 105 di PIT REM sebesar 184,45 BCM/jam, sedangkan produktivitas rata-rata alat angkut Articulated Dump Truck (ADT) Volvo A40F sebesar 64,50 BCM/jam.
- Faktor-faktor yang memengaruhi pencapaian target produktivitas alat gali muat dan alat angkut meliputi:
 - Cycle time* (waktu edar);
 - Delay time* (waktu hambatan);
 - Keterampilan operator (*operator skill*);
 - Faktor cuaca.
- Berdasarkan hasil evaluasi, produktivitas aktual alat gali muat dan alat angkut belum mencapai target yang telah ditetapkan perusahaan. Produktivitas aktual alat gali muat sebesar 184,45 BCM/jam dengan tingkat ketercapaian 87,84% terhadap target produksi. Sementara itu, produktivitas aktual alat angkut Volvo A40F sebesar 64,50 BCM/jam dengan tingkat ketercapaian 92,14% terhadap target produksi.
- Upaya peningkatan produktivitas dilakukan melalui simulasi perbaikan *cycle time* dengan menggunakan nilai rata-rata *cycle time* minimum. Hasil simulasi menunjukkan bahwa produktivitas alat gali muat meningkat dari 184,45 BCM/jam menjadi 225,55 BCM/jam, dengan tingkat ketercapaian target sebesar 107,40%. Pada alat angkut, produktivitas meningkat dari 64,50 BCM/jam menjadi 72,54 BCM/jam, dengan tingkat ketercapaian target sebesar 103,62%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa optimalisasi *cycle time* berpotensi meningkatkan produktivitas alat hingga mampu memenuhi bahkan melampaui target produksi yang telah ditetapkan.

SARAN

1. Pengawasan terhadap kegiatan operasional perlu ditingkatkan melalui pemantauan secara berkala guna memastikan pelaksanaan pekerjaan sesuai dengan rencana dan target produksi yang telah ditetapkan.
2. Hambatan operasional yang terjadi selama kegiatan penambangan perlu diminimalkan melalui pengawasan langsung oleh foreman agar setiap kendala dapat segera diidentifikasi dan dilakukan tindakan perbaikan.
3. Perawatan dan pemeliharaan jalan angkut, area disposal, serta front kerja perlu dilakukan secara rutin dengan dukungan bulldozer. Kondisi area kerja yang baik akan meningkatkan efisiensi operasi alat gali muat dan alat angkut, sehingga produktivitas yang dicapai dapat mendekati atau memenuhi target produksi yang direncanakan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Putrawiyanta, I. P., Nadeak, R., & Nababan, I. (2024). Pengamatan produktivitas alat gali muat dan angkut pada kegiatan overburden removal dan coal getting. *Jurnal Teknik Pertambangan*, 24(2), 80–85. DOI: 10.36873/jtp.v24i2.14875.
- [2] Oktafiani, A., Sidiq, H., & Mukarrom, F. (2022). Analisis produktivitas alat gali muat dan alat angkut pada penambangan bauksit. *Mining Insight*.
- [3] Sarmidi, S., Mases, Y., & Nuryanneti, I. (2023). *Kajian produktivitas alat gali-muat dan alat angkut pada pengupasan overburden di PIT TSBC, Tambang Air Laya, PT Bukit Asam, Tbk*. *Jurnal Surya Teknika*, 10(2), 900–907. DOI: 10.37859/jst.v10i2.6400
- [4] Anggara, D., Franto, & Guskarnali. (2024). *Evaluasi Match Factor Alat Gali-Muat dan Angkut untuk Meningkatkan Produktivitas Stripping Overburden PT Cipta Kridatama*. *Jurnal Himasapta*.
- [5] Rizki, M.R., Hakim, R.N., & Putri, K.S. (2024). Analisis Faktor yang Mempengaruhi Efisiensi Kerja pada Produktivitas Alat Gali-Muat Overburden di PT Multi Tambangjaya Utama. *Jurnal Himasapta*.
- [6] Wadi, M., Magdalena, H., & Trides, T. (2025). *Evaluasi Kinerja Alat Gali Muat dan Alat Angkut dengan Metode Match Factor pada Operasi Pengupasan Overburden*.