

KAJIAN TEKNIS PRODUKTIVITAS ALAT GALI MUAT PADA PENAMBANGAN BATUAN ANDESIT DI PT. METRO LESTARI UTAMA, DESA SERUNI MUMBUL, KECAMATAN PRINGGABAYA, KABUPATEN LOMBOK TIMUR

Rizal Nawwar Caesar¹, Syamsul Hidayat², Melinda Dwi Erintina³

^{1,2,3}Teknik Pertambangan, Universitas Muhammadiyah Mataram, Indonesia

Vespastrada150@gmail.com

ABSTRACT

Keywords:

Cycle time;
Productivity;
Excavator;
Andesite Rock.

Abstract: Andesite mining is one of the industrial activities that has a significant impact in Indonesia. This study aims to determine the cycle time and productivity of backhoe excavators in andesite mining activities at the mining site of PT. Metro Lestari Utama. The method used in this study is a quantitative descriptive method through direct field observations of andesite loading and hauling activities. The results showed that the average cycle time of Backhoe Excavator Operator 1 was 23 seconds per cycle, while the average cycle time of Backhoe Excavator Operator 2 was 27.4 seconds per cycle. The effective working time of the backhoe excavator was 6 hours and 5 minutes on regular working days and 5 hours and 5 minutes on Fridays. The average productivity of the backhoe excavator was 61.73 m³/hour on Mondays to Thursdays and Saturdays, and 51.59 m³/hour on Fridays.

Kata Kunci:

Cycle time;
Produktivitas;
Excavator;
Batuhan Andesit.

Abstrak: Penambangan batu andesit merupakan salah satu kegiatan industri yang memberikan dampak yang berarti di Indonesia. Makalah ini bertujuan mengetahui cycle time dan produktivitas alat gali muat excavator backhoe pada aktifitas penambangan andesit di site penambangan PT. Metro Lestari Utama. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode deskriptif kuantitatif dengan melakukan pengamatan langsung di lapangan terhadap kegiatan pemuatan dan pengangkutan batuan andesit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata cycle time excavator backhoe operator 1 adalah sebesar 23 detik per siklus, sedangkan Cycle Time excavator backhoe Operator 2 sebesar 27,4 detik per siklus. Waktu kerja efektif excavator backhoe adalah 6 jam 5 menit di hari biasanya dan 5 jam 5 menit pada hari jum'at. Produktivitas rata-rata excavator backhoe adalah sebesar 61,73 m³/jam pada hari senin-kamis dan sabtu, dan 51,59 m³/jam pada hari jumat.

Article History:

Received : 01-10-2026

Accepted : 30-11-2026



This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license

A. INTRODUCTION

Penambangan batu andesit merupakan salah satu kegiatan ekonomi yang mengalami perkembangan pesat di berbagai daerah di Indonesia. *Excavator* adalah salah satu jenis alat berat yang bekerja dengan sistem hidrolis dan memiliki *bucket* yang terpasang di bagian depannya. Fungsi meliputi penggalian, pemindahan, dan pengangkutan material. Pada kegiatan operasi penambangan, seperti pemboran dan peledakan serta pemuatan dan pengangkutan, kecepatan operasi merupakan salah satu faktor penting yang memengaruhi kelancaran kegiatan. Kecepatan tersebut dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain karakteristik kekerasan batuan dan kondisi teknis alat. Pada kegiatan pemboran, misalnya, laju pemboran dipengaruhi oleh tingkat kekerasan batuan serta kinerja teknis alat yang digunakan (Hidayat & Erintina, 2026).

PT. Metro Lestari Utama adalah salah satu Perusahaan yang bergerak dibidang industri pertambangan yang produk utamanya adalah batuan andesit, berlokasi di Desa Seruni Mumbul, Kecamatan Pringgabaya, Kabupaten Lombok Timur. Dengan luas wilayah izin

usaha pertambangan sebesar 10,65 hektar, perusahaan ini menjalankan sistem penambangan terbuka (quarry) dan melakukan pengolahan batuan secara mandiri

Penelitian ini memberikan pengalaman dalam memahami hubungan produktivitas, *cycle time*, dan pencapaian target produksi perusahaan. Oleh karena itu, dilakukan kajian teknis mengenai *cycle time* excavator untuk mengetahui tingkat efisiensi operasi penggalian, pemuatan material sebagai bahan evaluasi dalam upaya peningkatan produktivitas kegiatan penambangan batuan andesit di PT. Metro Lestari Utama.

Penambangan adalah kegiatan pengambilan endapan berharga yang terkandung di dalam bumi. Proses pengambilan endapan tersebut dapat dilakukan dengan dua sistem penambangan yaitu tambang terbuka dan tambang bawah tanah (Abdul Khair dkk, 2016). Andesit memiliki nilai ekonomis yang tinggi karena banyak dimanfaatkan untuk material konstruksi bangunan seperti bahan baku fondasi bangunan, campuran beton, bahan interior dan eksterior bangunan misalnya untuk ubin lantai dan dinding karena sifatnya yang keras dan warnanya yang menarik (Jesika Sihombing dkk, 2023). Waktu edar adalah waktu yang diperlukan oleh suatu alat mekanis untuk melakukan kegiatan tertentu dari awal sampai akhir dan siap memulai lagi. Kondisi alat sangat mempengaruhi waktu edar alat muat dan alat angkut (F. M. Akbar dkk, 2019) dan (M. Rizali Rizkil dkk, 2023). Waktu edar adalah waktu yang diperlukan oleh alat mekanis untuk menghasilkan daur kerja dalam satu siklus kegiatan produksi. Terdapat empat pekerjaan dalam satu siklus kerja yang dilakukan oleh alat gali muat yaitu pengisian bucket, swing bermuatan, penumpahan material dan swing kembali kosong (Bram Lanjaya dkk, 2022). Nilai *cycle time* akan mempengaruhi produktivitas alat berat. Semakin kecil *cycle time* maka produktivitas akan meningkat. Semakin banyak delay *cycletime* maka nilai *cycle time* semakin besar dan produktivitas semakin kecil (Irwan Edel Frudis S dkk, 2018).

Efektifitas kerja merupakan tingkat keberhasilan suatu alat dalam menggunakan waktu kerja yang tersedia (Muhammad El Hakim dkk, 2022). Waktu kerja efektif adalah dimana waktu kerja operator dan alat benar-benar beroperasi atau berproduksi. Waktu kerja efektif ini adalah hasil dari waktu kerja tersedia yang telah dikurangi oleh waktu hambatan terdiri dari waktu hambatan dapat dihindari dan waktu hambatan yang tidak dapat dihindari. Waktu kerja efektif berpengaruh terhadap efisiensi kerja alat (Dwi Herniti dkk 2023) dan (Zalwa Zalsabila dkk, 2025). Efektivitas kerja merupakan prestasi kerja atau perbandingan antara waktu kerja yang digunakan dengan waktu yang tersedia. Untuk mengetahui efisiensi kerja dari produksi alat excavator (M Wijaya Saputra ddk, 2025). Produktivitas *excavator* merupakan kemampuan alat dalam memindahkan material selama satuan waktu tertentu. Produktivitas menjadi salah satu indikator utama yang digunakan perusahaan untuk menilai efektivitas penggunaan alat mekanis (Rostiyanti, 2008) dan (Agus Purwanto dkk, 2025).

Penggunaan alat berat yang optimal dapat tercapai apabila faktor yang mempengaruhi pekerjaan alat berat dapat terlaksana dengan efisien. Faktor tersebut diantaranya biaya yang dikeluarkan, waktu yang dibutuhkan, dan kapasitas produksi alat berat yang dihasilkan, dengan demikian perlu dilakukan pengamatan agar penggunaan alat berat dapat sesuai dengan kebutuhan pekerjaan yang akan dilaksanakan (Elvira Handayani, 2015). Yang dimaksud produktivitas atau kapasitas alat adalah besarnya keluaran (*output*) volume pekerjaan tertentu yang dihasilkan alat per-satuan waktu. Untuk memperkirakan

produktivitas alat diperlukan faktor standar kinerja alat yang diberikan oleh pabrik pembuat alat, faktor efisiensi alat, operator, kondisi lapangan dan material (Ronald Martin Sokop dkk, 2018). Produktivitas *excavator* dapat dihitung menggunakan rumus: $P = (3600 \times K_b \times F_f \times E_f) / CT$. Menurut (Sabar Setyawan dkk, 2020). Satu siklus kerja *excavator* terdiri dari beberapa tahapan yaitu; menggali material (*digging*); mengayun dalam keadaan bermuatan (*swing loaded*); menumpahkan material (*dumping*); mengayun kembali dalam keadaan kosong (*swing empty*). Menurut (Abdul khair dkk, 2016). Ada banyak faktor yang mempengaruhi produktivitas alat gali muat dalam kegiatan pembakaran *overburden*, diantaranya yaitu; keterampilan operator; waktu edar (*cycle time*); pola pemuatan; fragmentasi material; keserasian alat.

B. METHOD

1. Waktu Edar (*cycle time*) alat gali muat

Waktu edar adalah waktu yang diperlukan oleh suatu alat mekanis untuk melakukan kegiatan tertentu dari awal sampai akhir dan siap memulai lagi. Kondisi alat sangat mempengaruhi waktu edar alat muat dan alat angkut (F. M. Akbar dkk, 2019) dan (M. Rizali Rizkil dkk, 2023).

$$CT_m = T_{m1} + T_{m2} + T_{m3} + T_{m4} \quad (1)$$

Keterangan:

CT_m = Waktu edar alat gali muat (detik)

T_{m1} = Waktu menggali material (detik)

T_{m2} = Waktu swing berisi (detik)

T_{m3} = Waktu menumpah muatan (detik)

T_{m4} = Waktu swing kembali kosong (detik)

2. Efektivitas alat gali muat

Efektifitas kerja merupakan tingkat keberhasilan suatu alat dalam menggunakan waktu kerja yang tersedia (Muhammad El Hakim dkk, 2022). Persamaan yang digunakan sebagai berikut:

$$Efektif\ Kerja = \frac{waktu\ efektif}{Waktu\ tersedia} \times 100\% \quad (2)$$

3. Produktivitas *excavator*

Produktivitas *excavator* merupakan kemampuan alat dalam memindahkan material selama satuan waktu tertentu. Produktivitas menjadi salah satu indikator utama yang digunakan perusahaan untuk menilai efektivitas penggunaan alat mekanis (Rostiyanti, 2008) dan (Agus Purwanto dkk, 2025). Produktivitas *excavator* dapat dihitung menggunakan rumus:

$$P = (3600 \times K_b \times F_f \times E_f) / CT \quad (3)$$

Dimana:

3600 : Konversi menit ke detik

P : Produktivitas alat (m^3/jam)

K_b : Kapasitas *bucket* (m^3)

FF : *Fill Factor*

E_f : Efisiensi kerja

CT : *Cycle time* (detik)

C. RESULTS & DISCUSSION

1. Pengamatan *Cycle time Excavator* Bakhoe

Tabel 1. cycletime excavator rata-rata operator 1

No	Gali (detik)	swing muat (detik)	Tumpah (detik)	Swing kosong (detik)	Total Detik
1	11.4	6	3	7	27
2	23	6	4	6.4	39
3	10	5.2	5.2	5	25
4	7.3	6.2	4	3	20
5	6	4	4	3	16.4
6	17.3	6	4	4.3	31.2
7	9	4	3.1	6	22
8	15	5	4	4.3	28
9	8	5.4	6	5.4	24
10	7	5	3.4	5	20
11	6	5.3	4	4.3	20
12	10	6	4	5	24.4
13	4.4	4	4	4	16
14	14	6	5	5	29
15	12.1	5	4	4	25
16	9.3	6	4.3	4	24
17	9.3	5	4.3	4.3	23
18	13.3	6	3.3	4.4	20
19	11	4.1	4	4.1	23
20	6	5.4	3.4	4.1	19
21	13	4.3	4	3	23.3
22	10.3	7	6	4.1	27
23	10	7	3.4	4	24
24	17	7.3	4.3	4	32.3
25	13	8	6	4	30
26	13.3	7.4	4	6.1	31
27	10	4.3	4	6.1	24
28	14.4	7	3.4	6.3	31
29	7.3	4.4	3.3	4	19
30	9.1	4.3	3.4	4	20.3
31	15	7.2	4	4	29.3
32	14	7.3	4	5	29.3
33	8	6	3	4	20
34	6	5.3	4	5	20
35	6.3	4.1	4	4	18
36	6.4	5	3.3	4	19
37	6.4	5	3.3	4	18.3
38	10.2	6.3	4	4	24.1
39	7	4.3	3.1	4	18
40	11	4.1	3	4	21.2
41	6.1	4.1	3.2	3.4	17
42	6.3	4	4	4	17.4
43	12	5.1	2.4	5	24

44	11	5	3	5	23
45	12	7	3	4.4	26
46	6.2	4	3	4.3	17
47	12	4.3	3.4	6	25.4
48	12	6	4	6	27
49	8.4	4	3	4.3	19.1
50	9.4	4	3	4	20
51	10.5	4	3	4	21
52	11	4.4	3.1	4.4	23
53	9	5	4.4	4	22
54	8	5	3.1	4.3	20
55	8.3	5	3	4.1	20.4
56	8	4.5	3	4.3	20
57	8.3	4.2	3.3	4	20
58	10	4.2	4	4.3	22.2
59	9.2	4	3.3	4	20.2
60	8.2	4.2	3	4	19.2
61	9	4	3	3.3	19
62	7	5	3.5	5	20
63	8.3	5	3	4	20
64	10	5	3	5	23
Rata-rata	10	5.2	3.7	4.5	23

Tabel 1 memuat data pengamatan *cycle time* pada lokasi penelitian oleh operator 1, data pengamatan yang diperoleh sebanyak 64 data *cycle time* dengan jumlah hari pengamatan sebanyak 10 hari, Waktu menggali berada pada rentan waktu paling rendah 6 detik dan paling tinggi 17,3 detik, untuk waktu swing muat berada pada rentan waktu paling rendah 4 detik dan paling tinggi 8 detik, pada waktu tumpah rentan waktu yang paling rendah adalah 2,4 detik dan waktu paling tinggi adalah 6 detik, pada waktu swing kosong berada pada rentan waktu paling rendah 3 detik dan paling tinggi 7 detik. Jadi total *cycle time* yang ditemukan paling rendah berada pada rentan waktu paling rendah 16 detik dan paling tinggi 39, *cycle time* yang paling tinggi disebabkan oleh waktu gali yang cukup tinggi.

Tabel 2. cycletime Excavator rata-rata operator 2

No	Gali (detik)	swing muat (detik)	Tumpah (detik)	Swing kosong (detik)	Total Detik
1	10	5	3	4.1	21.4
2	15	5.3	3	4.3	27.1
3	8	5	3	5	20
4	16.3	5	3.3	4.4	29
5	16.1	5.1	3	5	29
6	14	6	3.4	4.4	27
7	19	6.2	3.3	5	33
8	22.2	5.2	3	5	35
9	15	4.1	2.3	4.3	26
10	15	4.2	2.1	4.3	25.1
11	14	5	2.2	5	26
12	17.4	4	2.2	4.2	28
13	13	4	2.2	4	23.2

14	11	4	3	4.3	21
15	12.1	5	2.4	4	23
16	9.3	5	3	5.4	22.3
17	9	4	2	4.1	19
18	7	4	2.2	4	16.2
19	9.3	4	2.4	4	19.4
20	10.3	4	2.3	4	20.1
21	11	4	2.3	4	21
22	9	4.1	3	4	19.3
23	11.4	5	3.3	4.4	24
24	10	5	3	4.3	21.3
25	19	4.4	3	4	30
26	14	4.1	3	4.1	25.1
27	10	4.3	3	4	21
28	16.1	5	2.5	4	27
29	26	4.1	3	4	36.4
30	28.1	5	3	4	40
31	26	4.3	2.1	4	36
32	34	4	2.1	4.1	44
33	10	8	4	5	24
34	10	4.5	3.2	4.3	22
35	16.1	5	4	4	28.2
36	10.3	5	4	4	23
37	9.1	4.1	3.4	4.1	21
38	21.3	4.2	3.2	4.2	33
39	24	4.1	3.2	4	35.3
40	22	4.3	4	4.4	34
41	21.2	4	3.2	4	32.3
42	26	4	3.1	4.3	37.1
43	28	4	3	4	38
44	15	5	3	4	26.3
45	17.4	4.4	2.2	3	27.1
46	7.1	3.4	3	3.1	17
47	18	4	2.4	5	29
48	18.4	4.3	3.2	4.2	30.2
49	12.3	4	3	3.3	22
50	22.4	5	3.1	4.1	34.3
51	17.4	5.1	3.1	5	30.4
52	11.4	6	5	5	27
53	18.3	6	4.3	5.4	34
54	16	6.1	4	6	31.3
55	12	6	4	5.5	27.3
56	17	5	3	4.4	28.4
57	20	6.1	4	5	35
58	12	5	2.5	4.4	23.5
59	18.2	5.1	4	4.3	31.4
60	13.2	4.3	3	4.1	24.4
Rata-rata	16	5	3	4.3	27.4

Tabel 2 memuat data pengamatan *cycle time* pada lokasi penelitian oleh operator 2, data pengamatan yang diperoleh sebanyak 60 data *cycle time* dengan jumlah hari pengamatan sebanyak 10 hari. Waktu menggali berada pada rentan waktu paling rendah 7 detik dan paling tinggi 28,1

detik, untuk waktu swing muat berada pada rentan waktu paling rendah 4 detik dan paling tinggi 8 detik, pada waktu tumpah rentan waktu yang paling rendah adalah 2 detik dan waktu paling tinggi adalah 4,3 detik, pada waktu swing kosong berada pada rentan waktu paling rendah 3 detik dan paling tinggi 6 detik. Jadi total *cycle time* yang ditemukan paling rendah berada pada rentan waktu paling rendah 16,2 detik dan paling tinggi 38, *cycle time* yang paling tinggi disebabkan oleh waktu gali yang cukup tinggi.

2. Waktu efektif

Tabel 3. Waktu operasional alat excavator bakhoe operator 1

No	Waktu Operasional								Waktu Efektif
	1	2	3	4	6	8	9	10	
1	15"	15"	40"	2'50"	1'	15"	3'15"	30"	6'5"
2	15"	15"	40"	2'50"	1'	15"	3'15"	30"	6'5"
3	15"	15"	40"	2'50"	1'	15"	3'15"	30"	6'5"
4	15"	15"	40"	2'50"	1'	15"	3'15"	30"	6'5"
5	15"	15"	40"	1'50"	2'	15"	3'15"	30"	5'5"
6	15"	15"	40"	2'50"	1'	15"	3'15"	30"	6'5"
7	15"	15"	40"	2'50"	1'	15"	3'15"	30"	6'5"
8	15"	15"	40"	2'50"	1'	15"	3'15"	30"	6'5"
9	15"	15"	40"	2'50"	1'	15"	3'15"	30"	6'5"
10	15"	15"	40"	2'50"	1'	15"	3'15"	30"	6'5"

Keterangan tabel 5.3:

Kolom 1: Waktu Persiapan (menit)

Kolom 2: Waktu Pemanasan (menit)

Kolom 3: Waktu Menuju Lokasi Penambangan (menit)

Kolom 4: Waktu Beroperasi (jam)

Kolom 5: Waktu Istirahat (jam)

Kolom 6: Waktu Keterlambatan (menit)

Kolom 7: Waktu Beroperasi (jam)

Kolom 8: Waktu Pengisian BBM (menit)

Waktu persiapan sebanyak 15 menit, waktu pemanasan 15 menit, waktu menuju lokasi penambangan yaitu 40 menit, waktu operasi sebesar 2 jam 50 menit, waktu istirahat 1 jam pada hari senin-kamis dan sabtu, 2 jam pada hari jumat, waktu keterlambatan 15 menit, waktu operasi 3 jam 15 menit, dan waktu pengisian BBM 30 menit. Waktu tersedia dari perusahaan adalah 9 jam, dikurangi dengan waktu-waktu hambatan, maka waktu kerja efektif yang diperoleh adalah sebesar 6 jam 5 menit. Contoh perhitungan waktu operasional alat *excavator* bakhoe operator 1 untuk mencari waktu kerja efektif:

1. Waktu kerja efektif tanggal 13-4-26.

Data 1 = 9 jam – (15m – 15m – 40 – 60 – :

$$= 9 \text{ jam } \frac{175m}{60}$$

$$= 9 \text{ jam} - 2 \text{ jam } 55 \text{ menit}$$

$$= 6 \text{ jam } 5 \text{ menit}$$

2. Waktu kerja efektif tanggal 17-4-26.

$$\begin{aligned}
 \text{Data 5} &= 9 \text{ jam} - (15 \text{ m} - 15 \text{ m} - 40 - \\
 &120 - 15 - 30) \\
 &= 9 \text{ jam} \frac{235 \text{ m}}{60} \\
 &= 9 \text{ jam} - 3 \text{ jam } 55 \text{ menit} \\
 &= 5 \text{ jam } 5 \text{ menit}
 \end{aligned}$$

Tabel 4. Waktu oprasional alat Excavator bachoe operator 2

No	Waktu Operasional								Waktu Efektiv
	1	2	3	4	6	8	9	10	
1	15"	15"	40"	2'50"	1'	15"	3'15"	30"	6'5"
2	15"	15"	40"	2'50"	1'	15"	3'15"	30"	6'5"
3	15"	15"	40"	2'50"	1'	15"	3'15"	30"	6'5"
4	15"	15"	40"	2'50"	1'	15"	3'15"	30"	6'5"
5	15"	15"	40"	2'50"	1'	15"	3'15"	30"	6'5"
6	15"	15"	40"	2'50"	1'	15"	3'15"	30"	6'5"
7	15"	15"	40"	2'50"	1'	15"	3'15"	30"	6'5"
8	15"	15"	40"	1'50"	2'	15"	3'15"	30"	5'5"
9	15"	15"	40"	2'50"	1'	15"	3'15"	30"	6'5"
10	15"	15"	40"	2'50"	1'	15"	3'15"	30"	6'5"

Keterangan tabel 5.4:

Kolom 1: Waktu Persiapan (menit)

Kolom 2: Waktu Pemanasan (menit)

Kolom 3: Waktu Menuju Lokasi Penambangan (menit)

Kolom 4: Waktu Beroperasi (jam)

Kolom 5: Waktu Overhead

Kolom 6: Waktu Istirahat (jam)

Kolom 7: Waktu Perbaikan

Kolom 8: Waktu Keterlambatan (menit)

Kolom 9: Waktu Beroperasi (jam)

Kolom 10: Waktu Pengisian BBM (menit)

Waktu persiapan sebanyak 15 menit, waktu pemanasan 15 menit, waktu menuju lokasi penambangan yaitu 40 menit, waktu operasi sebesar 2 jam 50 menit, waktu istirahat 1 jam pada hari senin-kamis dan sabtu, 2 jam pada hari jumat, waktu keterlambatan 15 menit, waktu operasi 3 jam 15 menit, dan waktu pengisian BBM 30 menit. Waktu tersedia dari perusahaan adalah 9 jam, dikurangi dengan waktu-waktu hambatan, maka waktu kerja efektif yang diperoleh adalah sebesar 6 jam 5 menit. Contoh perhitungan waktu oprasional alat *Excavator* bachoe operator 2 untuk mencari waktu efektif:

1. Waktu kerja efektif tanggal 18-4-26.

$$\begin{aligned}
 \text{Data 1} &= 9 \text{ jam} - (15 \text{ m} - 15 \text{ m} - \\
 &40 - 60 - 15 - 30) \\
 &= 9 \text{ jam} \frac{175 \text{ m}}{60} \\
 &= 9 \text{ jam} - 2 \text{ jam } 55 \text{ menit} \\
 &= 6 \text{ jam } 5 \text{ menit}
 \end{aligned}$$

2. Waktu kerja efektif tanggal 8-5-26.

$$\begin{aligned}
 \text{Data 5} &= 9 \text{ jam} - (15 \text{ m} - 15 \text{ m} - \\
 &\quad 40 - 120 - 15 - 30) \\
 &= 9 \text{ jam} \frac{235 \text{ m}}{60} \\
 &= 9 \text{ jam} - 3 \text{ jam } 55 \text{ menit} \\
 &= 5 \text{ jam } 5 \text{ menit}
 \end{aligned}$$

3. Produktivitas *Excavator Bakhoe*

Produktivitas adalah suatu kemampuan alat dalam melakukan satuan waktu pekerjaan tertentu dengan target produksi yang telah ditetapkan oleh perusahaan, dibawah ada juga hasil contoh dari perhitungan produktivitas operator 1 dan operator 2. Produktivitas dapat dihitung menggunakan rumus yaitu:

Perhitungan Produktivitas.

P : Produktivitas alat (m^3/jam)

Kb : Kapasitas bucket (m^3)

FF : Fill Factor

Ef : Efektif kerja

CT : *Cycle time* (Detik)

$$P = \frac{3600 \times Kb \times FF \times Ef}{CT} \quad (4)$$

Operator 1 pada hari senin-kamis dan sabtu

$$P = \frac{3600 \times Kb \times FF \times Ef}{CT}$$

$$P = \frac{3600 \times 0,8 \times 0,80 \times 0,67}{23}$$

$$P = \frac{1543,68}{23}$$

$$P = 67,12 \text{ m}^3/\text{jam}$$

Operator 1 pada hari jumat

$$P = \frac{3600 \times Kb \times FF \times Ef}{CT}$$

$$P = \frac{3600 \times 0,8 \times 0,80 \times 0,56}{23}$$

$$P = \frac{1290,24}{23}$$

$$P = 56,09 \text{ m}^3/\text{jam}$$

Operator 2 pada hari senin-kamis dan sabtu

$$P = \frac{3600 \times 0,8 \times 0,80 \times 0,67}{27,4}$$

$$P = \frac{1543,68}{27,4}$$

$$P = 56,34 \text{ m}^3/\text{jam}$$

Operator 2 pada hari jumat

$$P = \frac{3600 \times 0,8 \times 0,80 \times 0,56}{27,4}$$

$$P = \frac{1290,24}{27,4}$$

$$P = 47,09 \text{ m}^3/\text{jam}$$

Produktivitas rata-rata

Pada hari senin-kamis dan sabtu

$$P = \frac{67,12 + 56,34}{2}$$

$$P = 61,73 \text{ m}^3/\text{jam}$$

Pada hari jumat

$$P = \frac{56,09 + 47,09}{2}$$

$$P = 51,59 \text{ m}^3/\text{jam}$$

D. CONCLUSIONS AND SUGGESTIONS

1. Rata-rata *cycle time* Excavator Operator 1 sebesar 23 detik/siklus, sedangkan Operator 2 sebesar 27,4 detik/siklus. Perbedaan tersebut dipengaruhi oleh waktu penggalian (*digging*), kondisi material, kondisi front kerja, dan keterampilan operator dalam mengoperasikan alat.
2. Berdasarkan pada tabel 5.3 dan 5.4 dapat di simpulkan bahwa waktu kerja efektif excavator bakhoe rata-rata waktu tersedia adalah 9 jam dan waktu kerja efektif adalah 6 jam 5 menit di hari biasanya dan 5 jam 5 menit pada hari jum'at. Waktu kerja efektif *excavator bakhoe* pada operator 1 dan operator 2 yang dapat digunakan pada kegiatan produksi di hari senin-kamis dan sabtu 6 jam 5 menit pada hari jumat 5 jam 5 menit. Setelah dilakukan perhitungan menggunakan rumus ditemukan hasil waktu kerja efektif di hari senin-kamis dan sabtu 0,67% sedangkan pada hari jumat waktu kerja efektif berada pada 0,56%
3. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa produktivitas Excavator Operator 1 sebesar 67,12 m³/jam pada hari senin-kamis dan sabtu, dan 56,09 m³/jam pada hari Jumat. Sedangkan Operator 2 sebesar 56,34 m³/jam pada hari senin-kamis dan sabtu, dan 47,09 m³/jam pada hari jumat, dengan produktivitas rata-rata 61,73 m³/jam pada hari senin-kamis dan sabtu, dan 51,59 m³/jam pada hari jumat. Perbedaan produktivitas terjadi karena Operator 1 memiliki *cycle time* yang lebih kecil sehingga mampu menyelesaikan lebih banyak siklus kerja dalam satu jam.

REFERENCES

- Abdul Khair, A. T. (2016). Evaluasi Pencapaian Target Produktivitas Alat Gali Muat Dan Alat Angkut Pada Aktivitas Pemindahan Overburden Di Pit1 Blok15 Pt Rimau Energy Mining, Site Putut Tawuluh. *Jurnal Himasapta*, 17-24. <https://doi.org/10.20527/Jhs.V4i01.474>
- Agus Purwanto . M Duwit, A. M. (2025). Analisis Produktivitas Alat Gali Muat Pada PT. Simpama Dwi Persada, Kampung Yahim Distrik Dobonsolo, Kabupaten Jayapura, provinsi Papua. *Jurnal Teknik AMATA*, 15-19 <https://doi.org/10.55334/jtam.v6i2.339>
- Bram Lanjaya, N. K. (2022). Pengambilan Data *Cycle time* Menggunakan Aplikasi Seconds Count Pada Kajian Produktivitas Alat Gali Muat PT. X. *Prosiding Nasional Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi*, 323-330. <https://journal.itny.ac.id/index.php/ReTII/article/view/364>
- Dwi Herniti, A. F. (2023). Evaluasi Produktivitas Alat Gali Muat Dan Alat Angkut Pada Aktivitas Pengupasan Overburden Di Pt. Firman Ketaun (Fk) Desa Tanjung Dalam Kec. Ulokkupai Kab. Bengkulu Utara. *Jurnal Rekayasa Lingkungan*, 67-79. <https://doi.org/10.37412/JrL.V23i2.206>
- F. M. Akbar, H. R. (2019). Kajian Teknis Produktivitas Alat Gali Muat Dan Alat Angkut Untuk Mencapai Target Produksi Batu Andesit Di Pt. Arga Eastu Desa Sanetan, Kecamatan Sluke, Kabupaten Rembang Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Sumberdaya Bumi Berkelanjutan*, 196-203. <https://doi.org/10.31284/J.Semitan.2019.842>
- Handayani, E. (2015). Efisiensi Penggunaan Alat Berat Pada Pekerjaan Pembangunan Tpa (Tempat Pemrosesan Akhir) Desa Amd Kec. Muara Bulian Kab. Batanghari. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 9095. <http://dx.doi.org/10.33087/Jiubj.V15i3.154>

- Irwan Edel Frudis S, J. P. (2018). Kajian Teknis Alat Gali-Muat dan Alat Angkut Pada Pencapaian Pengupasan Overburden 1.120.000 BCM di Pit Taman Tambang Air Laya Bulan September 2016 PT Bukit Asam (Persero) Tbk. *Jurnal Mineral*, 1-8. <https://journal.ubb.ac.id/mineral/article/view/1578>
- Jesika Sihombing, P. L. (2023). Eksplorasi Batuan Andesit Berdasarkan Interpretasi Data Resistivitas Di Desa Petangis, Kecamatan Batu Engau, Kabupaten Anger. *Jurnal Geosains Kutai Basin*, 1-9. <https://doi.org/10.30872/geofisunmul.v6i2.1126>
- M Wijaya Saputra, R. A. (2025). Evaluasi Produktivitas Alat Gali Muat Excavator Caterpillar 345 dan Alat Angkut Dump Truck Axors Pada Aktivitas Coal Getting Pada PT Dizamatra Powerindo Site Lahat Sumatera Selatan. *Blantika Multidisciplinary Jurnal*, 1278-1290. <https://share.google/XMvyaJG8obr3wXjaa>
- M. Rizali Rizki1, R. N. (2023). Analisis faktor yang mempengaruhi efisiensi kerja pada produktivitas. *JURNAL HIMASAPTA*, 159-164. <https://ppjp.ulm.ac.id/journals/index.php/jhs/article/view/11211/pdf>
- Muhammad El Hakim, M. H. (2022). Efisiensi Kerja Alat Gali Muat Excavator Cat 320 Pc200 Dan Alat Angkut Dump Truck Mitsubishi Fuso 220ps Pada Kegiatan Pengupasan Lapisan Overburden Di Pertambangan Batu Kapur. *Jurnal Teknik Kebumihan*, 55-62. <https://doi.org/10.22437/Jtk.V8i01.31636>
- Ronald Martin Sokop, T. T. (2018). Analisa Perhitungan Produktivitas Alat Berat Gali-Muat (Excavator) Dan Alat Angkut (Dump Truck) Pada Pekerjaan Pematangan Lahan Perumahan Residence Jordan Sea. *Jurnal Tekno*, 83-88. <https://doi.org/10.35793/jts.v16i70.22625>
- Rostiyanti, S. F. (2008). *alat berat untuk proyek konstruksi*. jakarta: PT. Rineka Cipta, Jakarta Komplek Pertokoan Mitra Matraman Blok B No.1-2 <https://share.google/UppJY7rNfBfCRNun3>.
- Sabar Setyawan, D. R. (2020). Kajian Teknis Kebutuhan Alat Gali-Muat Dan Alat Angkut Pada Tambang Batu Andesit Pt. Rangka Eka Pratama, Kabupaten Dompu. *Jurnal Ulul Albab*, 13-19. <https://doi.org/10.31764/jua.v24i1.2224>
- Samsul Hidayat, M. D. (2026). Study Of Small-Scale Drilling under Different Material Hardness And Machine RPM. *Buletin Poltanesa*, Vol. 27., No.1.<https://doi.org/10.51967/tanesa.v27i1.3710>
- Zalwa Zalsabila, A. S. (2025). Studi Perhitungan Alat Gali Muat dan Alat Angkut untuk Keperluan Kegiatan Barging pada PT Wita Prapanca Mineral. *JOURNAL OF MINING INSIGHT*, 108-113. <https://doi.org/10.58227/jmi.v3i4.310>