

Analisis Produktivitas Penggunaan Alat Berat Excavator dan *Dump Truck* pada Proyek Pembangunan Jembatan Hutumuri Kecamatan Leitimur Selatan Kota Ambon

*Analysis of the Productivity of the Use of Excavator and Dump Truck
Heavy Equipment in the Hutumuri Bridge Construction Project in
Leitimur Selatan District, Ambon City*

Kevin Michael Boudewin Huliselan

Politeknik Negeri Ambon, Indonesia
Email: huliselankevinmichael09@gmail.com

Selly Metekohy

Politeknik Negeri Ambon, Indonesia
Email: callymetekohy@gmail.com

Meyke Marantika

Politeknik Negeri Ambon, Indonesia
Email: meykemarantika@gmail.com

Article Info

Received : 4 Juni 2025
Revised : 10 Juni 2025
Accepted : 11 Juni 2025
Published : 30 Juni 2025

Keywords: Productivity, Heavy
Equipment, Dump Truck,
Excavator.

Kata kunci: Produktifitas, Alat Berat,
Dump Truck, Excavator.

Abstract

The Hutumuri Bridge Construction Project in Leitimur Selatan District, Ambon City has a budget of 2,333,110,000.00 with a planned implementation time of 120 calendar days in 2022. In the Hutumuri Bridge Construction Project Package II, in its implementation there were problems that arose in the implementation of this project, namely a decrease in heavy equipment work productivity influenced by the condition of the equipment, weather and terrain, ineffective use of heavy equipment, where during excavation work, the heavy equipment used at the project location, namely the excavator, was damaged due to the terrain and weather, as a result the bolts on the heavy equipment rusted and broke. The purpose of this study was to determine the production capacity, determine the time needed, and obtain the rental costs for excavators and dump trucks for the Hutumuri Bridge Construction Project in Leitimur Selatan District, Ambon City. The data collection method used by the author in this study is the Observation Method, the author conducted a field survey on the Project that was the object of the study, to obtain primary data in the form of documentation photos, and secondary data in the form of heavy equipment specifications, work drawings, time schedules. Based on the results of the calculation of the Productivity of the Use of Excavator and Dump Truck Heavy Equipment on the Hutumuri Bridge Construction

Project, South Leitimur District, Ambon City, the productivity value of the PC 200 excavator heavy equipment was 14.56 m³ / hour and the dump truck was 5.47 m³ / hour on the Hutumuri Bridge Construction Project, South Leitimur District, Ambon City, the total time required for the excavator heavy equipment was 2.51 m³ / hour and the dump truck was 6.68 m³ / hour, and the rental cost for the excavator heavy equipment was Rp. 126,257.00 / hour and the dump truck was Rp. 566,859.00 / hour.

Abstrak

Proyek Pembangunan Jembatan Hutumuri Kecamatan leitimur selatan kota ambon memiliki anggaran sebesar 2,333,110,000.00 dengan rencana waktu pelaksanaan 120 hari kalender tahun 2022. Pada Proyek Pembangunan Jembatan Hutumuri Paket II dalam pelaksanaannya terdapat permasalahan yang timbul pada pelaksanaan proyek ini yaitu penurunan produktivitas kerja alat berat yang dipengaruhi oleh kondisi alat, cuaca dan medan, penggunaan alat berat yang tidak efektif, Dimana pada saat pekerjaan galian, alat berat yang digunakan pada lokasi proyek yaitu excavator terjadi kerusakan yang diakibatkan oleh medan dan cuaca akibatnya baut pada alat berat itu berkarat dan patah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kapasitas produksi, menentukan waktu yang dibutuhkan, dan memperoleh biaya sewa alat berat excavator dan dump truck pada Proyek Pembangunan Jembatan Hutumuri Kecamatan Leitimur Selatan Kota Ambon. Metode pengumpulan data yang digunakan penulis dalam penelitian ini adalah Metode Observasi, penulis melakukan survey lapangan pada Proyek yang menjadi objek penelitian, untuk memperoleh data primer berupa foto dokumentasi, dan data sekunder berupa spesifikasi alat berat, gambar kerja, time schedule. Berdasarkan hasil perhitungan Produktivitas Penggunaan Alat Berat Excavator Dan Dump Truck Pada Proyek Pembangunan Jembatan Hutumuri Kecamatan Leitimur Selatan Kota Ambon, maka didapat Nilai produktivitas alat berat excavator PC 200 sebesar 14,56 m³/jam dan dump truck sebesar 5,47 m³/ jam pada Proyek Pembangunan Jembatan Hutumuri Kecamatan Leitimur Selatan Kota Ambon, Waktu total yang dibutuhkan alat berat excavator sebesar 2,51 m³ / jam dan dump truck sebesar 6,68 m³ / jam, dan Biaya sewa alat berat excavator sebesar Rp 126.257,00 / jam dan dump truck sebesar Rp 566.859,00 / jam.

How to cite: Kevin Michael Boudewin Huliselan, Selly Metekohy, Meyke Marantika. "Analisis Produktivitas Penggunaan Alat Berat Excavator dan Dump Truck pada Proyek Pembangunan Jembatan Hutumuri Kecamatan Leitimur Selatan Kota Ambon", LITERA: Jurnal Ilmiah Multidisiplin, Vol. 2, No. 3 (2025): 302-315. <https://litera-academica.com/ojs/litera/index>.

Copyright: 2025, Kevin Michael Boudewin Huliselan, Selly Metekohy, Meyke Marantika



This work is licensed under a Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0)

1. PENDAHULUAN

Proyek Pembangunan Jembatan Hutumuri Kecamatan leitimur selatan kota ambon memiliki anggaran sebesar 2,333,110,000.00 dengan rencana waktu pelaksanaan 120 hari kalender tahun 2022. Pada Proyek Pembangunan Jembatan

Hutumuri Paket II dalam pelaksanaannya terdapat permasalahan yang timbul pada pelaksanaan proyek ini yaitu penurunan produktivitas kerja alat berat yang dipengaruhi oleh kondisi alat, cuaca dan medan, penggunaan alat berat yang tidak efektif, Dimana pada saat pekerjaan galian, alat berat yang digunakan pada lokasi proyek yaitu excavator terjadi kerusakan yang diakibatkan oleh medan dan cuaca akibatnya baut pada alat berat itu berkarat dan patah, adapun juga masalah yang timbul dari segi cuaca dan medan dimana pada saat melakukan proses galian pondasi terjadi hujan sehingga proses pekerjaan tertunda dikarenakan kondisi medan yang tidak memungkinkan untuk dilakukan proses penggalian, hal ini akan menambah durasi dan membengkaknya biaya proyek. Oleh karena itu perlu dilakukan Analisis Penggunaan Alat Berat Excavator Dan Dump Truck Pada Proyek Pembangunan Jembatan Hutumuri Kecamatan leitimur selatan kota ambon.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kapasitas produksi, menentukan waktu yang dibutuhkan, dan memperoleh biaya sewa alat berat excavator dan dump truck pada Proyek Pembangunan Jembatan Hutumuri Kecamatan Leitimur Selatan Kota Ambon.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian yang berlokasi di desa Hutumuri, kecamatan Leitimur selatan pada pembangunan jembatan Hutumuri menggunakan dua jenis data yaitu Data primer yang diperoleh melalui observasi dengan pihak yang terkait dalam pelaksanaan proyek yaitu berupa foto dokumentasi, dan Data sekunder yang dicari, dikumpulkan, dan diolah yang diperoleh dari instansi terkait berupa Spesifikasi alat berat, Gambar kerja, Time schedule. Penelitian ini menggunakan dua variabel, yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Metode analisis data yang digunakan adalah studi literatur guna memperdalam ilmu tentang topik yang akan diteliti dengan membaca beberapa buku, jurnal, dan referensi yang berhubungan dengan Analisis Produktivitas Penggunaan Alat Berat Excavator Dan Dump Truck Pada Proyek Pembangunan Jembatan Hutumuri.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN PEMBAHASAN

Pembahasan harus memuat unsur-unsur utama, yaitu terdiri dari poin-poin hasil analisis dan pembahasan terkait dengan tujuan atau permasalahan penelitian.

3.1. Perhitungan Produktifitas Alat

a) Excavator

Pada tugas akhir ini Excavator mempunyai fungsi yaitu untuk menggali tanah dan untuk memindahkan tanah. Berikut ini perhitungan alat berat Excavator.



Gambar 1. Excavator PC 200
 Sumber: Hasil dokumentasi, 2023

Berdasarkan pengamatan, didapatkan data sebagai berikut.

Tabel 1. Standar kapasitas volume bucket

NO	MERK/MODEL	Kapasitas <i>bucket</i> (M3)
1	Pc 100	0,18 - 0,55
2	Pc 120	0,18 - 0,60
3	Pc 150	0,57 - 0,75
4	Pc 180	0,57 - 1,00
5	Pc 200	0,36 - 1,17
6	Pc 210	0,36 - 1,40
7	Pc 220	0,44 - 1,26
8	Pc 280	0,44 - 1,40
9	Pc 300	0,52 - 1,80
10	Pc 400	1,30 - 2,20

Sumber: Komatsu Ltd, 1992

Tipe	: Komatsu PC 200
Kapasitas bucket (q')	: 0.36 m ³
Efisiensi kerja (E)	: 0,75 (data dapat dilihat pada tabel 2.1)
Fakto bucket (K)	: 0,8 (data dapat dilihat pada table 2.2)
Waktu gali	: 44 detik (data dapa dilihat pada table 4.1)
Waktu putar isi	: 3,50 detik (data dapat dilihat pada table 4.1)
Waktu putar kosong	: 3,20 detik (data dapat dilihat pada table 4.1)
Waktu buang	: 3,20 detik (data dapat dilihat pada table 4.1)

Berikut adalah rekapitulasi data hasil pengamatan waktu siklus Excavator PC 200 pada tabel 2.

Tabel 2. Waktu Siklus Excavator

Data pengamatan waktu siklus <i>excavator</i>				
SIKLUS	VOLUME GALIAN	PUTAR (ISI)	PUTAR (KOSONG)	BUANG
		WAKTU (detik)		
1	137	3,50	3,20	3,20
2	146	4,60	4,40	4,60
3	6	2,80	2,60	2,80
4	54	3,40	3,30	3,40
5	5	4,10	4,05	4,10
6	8	2,90	2,80	2,90
7	5	3,25	3,15	3,25
8	8	3,15	3,05	3,15
9	1	3,30	3,20	3,30
10	27	3,22	3,22	3,22
11	82	2,81	2,81	2,81
12	82	4,12	4,12	4,12
13	13	3,44	3,44	3,44
Rata - Rata	44	3,50	3,20	3,20
Waktu siklus Rata - Rata	13,51			

Sumber: Hasil pengamatan, 2023

Waktu siklus *Excavator* menggunakan nilai rata-rata sampel yang di ambil, bukan dari nilai yang terbesar atau terkecil.

Waktu siklus (Cms) = waktu gali + waktu putar isi + waktu putar kosong + waktu buang

$$= 44 + 3,50 + 3,20 + 3,20$$

$$= 53,9 \text{ detik} = 0,89 \text{ menit}$$

$$\text{Produksi/siklus (q)} = q' \times K$$

$$= 0,36 \times 0,8$$

$$= 0,288 \text{ m}^3$$

$$\text{Produktivitas excavator per jam (m}^3\text{/jam)} = \frac{q \times 3600 \times E}{C_m}$$

$$= \frac{0,288 \times 3600 \times 0,75}{0,89}$$

$$= 14,56 \text{ m}^3\text{/jam}$$

b) *Dump truck*



Gambar 2. *Dump Truck* Mitsubishi
 Sumber : Hasil dokumentasi

Pada tugas akhir ini, pemuatan tanah dari *e* ke *Dump truck* dapat dilakukan oleh *excavator*. Berikut adalah perhitungan produktivitas untuk alat berat *dump truck*.

Tabel 3. Waktu Perjalanan *Dump Truck*

Dari Lokasi Proyek Ke Quarry					
NO	TANGGAL	JENIS MATERIAL	WAKTU (menit)		WAKTU PERJALANAN (menit)
			Quarry	Proyek	
1	1/9/2022	Pasir	13.37	14.39	62
2	6/9/2022	Batu Pecah 2/3	14.30	15.32	62
3	7/9/2022	Batu Pecah 1/2	10.38	11.40	62
		Pasir	12.50	13.54	64
4	8/9/2022	Batu 1/2	11.20	12.26	66
		Pasir	13.38	14.40	62
5	9/9/2022	Batu Pecah 1/2	11.35	12.39	64
		Batu Pecah 2/3	13.36	14.40	64
		Pasir	14.22	15.25	63
6	13/09/2022	Besi D 25	14.30	15.32	62
7	16/09/2022	Pasir	15.35	16.37	62
8	23/09/2022	Pasir Cuci	15.38	16.40	62
9	24/09/2022	Pasir Cuci	14.27	15.30	63
10	27/09/2022	Batu Kali	15.40	16.48	68
Rata - Rata					63

Sumber : Hasil Analisa, 2023

Tabel 4. Waktu Perjalanan *Dump Truck*

Dari Lokasi Quarry Ke Proyek					
NO	TANGGAL	JENIS MATERIAL	WAKTU (menit)		WAKTU PERJALANAN (menit)
			Quarry	Proyek	
1	1/9/2022	Pasir	12.30	13.31	61
2	6/9/2022	Batu Pecah 2/3	13.10	14.20	70
3	7/9/2022	Batu Pecah 1/2	9.30	10.30	60
		Pasir	11.35	12.40	65
4	8/9/2022	Batu 1/2	10.10	11.12	62
		Batu 1/2	12.15	13.20	65
5	9/9/2022	Batu Pecah 1/2	9.15	10.17	62
		Batu Pecah 2/3	11.18	12.20	62
		Pasir	13.22	14.25	63
6	13/09/2022	Besi D 25	13.20	14.22	62
7	16/09/2022	Pasir	14.24	15.25	61
8	23/09/2022	Pasir Cuci	14.32	15.35	63
9	24/09/2022	Pasir Cuci	13.15	14.20	65
10	27/09/2022	Batu Kali	14.30	15.33	63
Rata - Rata					63

Sumber : Hasil Analisa, 2023

Kapasitas bak <i>dump truck</i> (c)	: 7 m ³
Kapasitas pemuat (q')	: 0.36 m ³
Faktor bucket pemuat (K)	: 0,8 (dapat dilihat pada tabel 2.3)
Efisiensi kerja (E)	: 0,75 (dapat dilihat pada tabel 2.2)
Jarak angkut (D)	: 3.900 m (dapat dilihat pada lampiran)
Kecepatan bermuat (V)	: 9 km/jam = 150 m/menit
Kecepatan tanpa muatan (V')	: 18 km/jam = 300 m/menit
Waktu buang (t ₁)	: 0,6 menit (dapat dilihat pada tabel 2.7)
Waktu tunggu (t ₂)	: 0,3 menit (dapat dilihat pada tabel 2.8)
Waktu siklus pemuat (Cms)	: 0,89 menit

Kecepatan *dump truck* pada kondisi bermuatan dan pada kondisi kosong dapat dicari dari perhitungan secara teoritis dari hasil pengamatan, berikut merupakan contoh perhitungan :

- Kondisi bermuatan

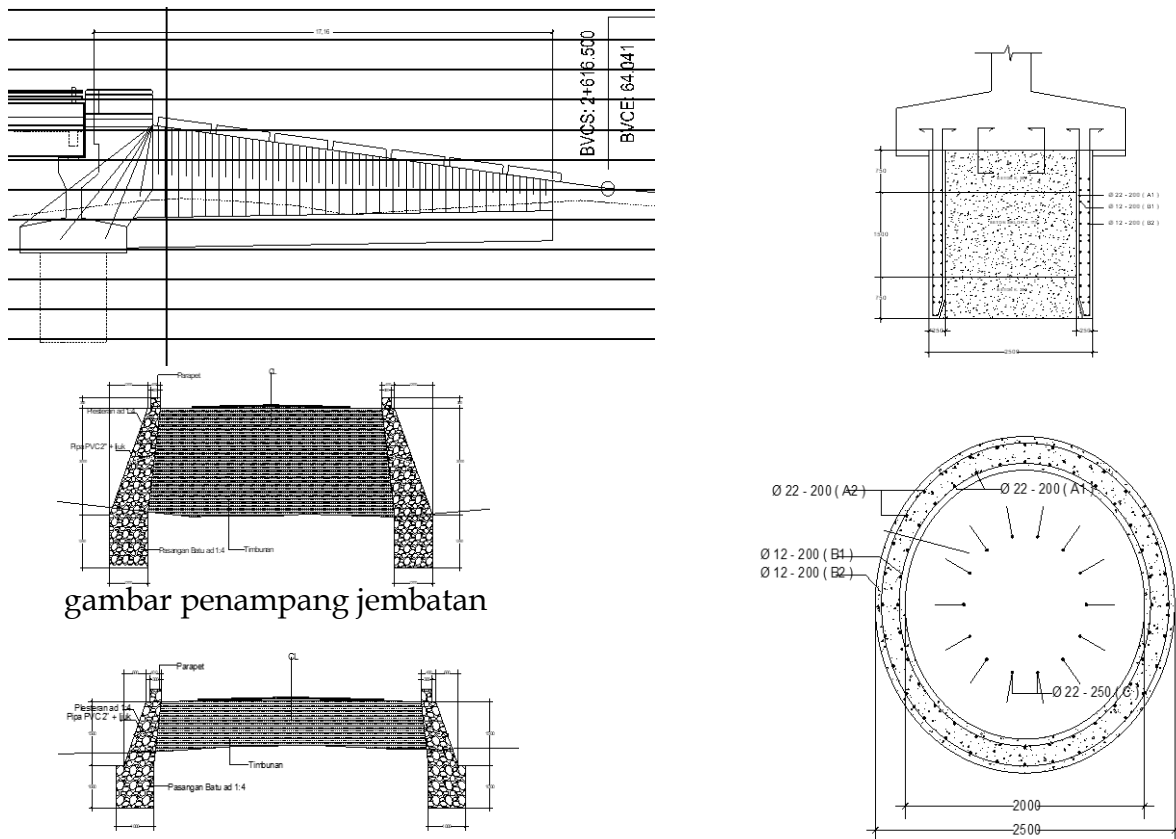
Jarak pembuangan (d)	= 3.9 Km
Jam berangkat	= 13:15
Jam tiba	= 14:20
Lama perjalanan	= jam tiba - jam berangkat
	= 14:20 - 13:15

$$\begin{aligned}
 &= 25 \text{ menit} \approx 0.416 \text{ jam} \\
 &= \frac{d}{t} \\
 &= \frac{3.9 \text{ km}}{0.416} = 9 \text{ km/jam} \\
 &\text{Kecepatan (v)} \\
 &2) \text{ Kondisi kosong} \\
 &\text{Jarak pembuangan (d)} = 3.9 \text{ Km} \\
 &\text{Jam berangkat} = 14:22 \\
 &\text{Jam tiba} = 15:25 \\
 &\text{Lama perjalanan (t)} = \text{jam tiba} - \text{jam berangkat} \\
 &= 15:25 - 14:22 \\
 &= 13 \text{ menit} \approx 0.216 \text{ jam} \\
 &\text{Kecepatan (v)} = \frac{d}{t} \\
 &= \frac{3.9 \text{ km}}{0.216} = 18 \text{ km/jam} \\
 &\text{Produktifitas dump truck yang dimuat oleh excavator} \\
 &\text{Jumlah siklus excavator untuk mengisi dump truck (n)} \\
 &= \frac{c}{q' \times k} \\
 &= \frac{0.36 \times 0.8}{7} \\
 &= 24.30 \text{ dijadikan 25 kali siklus} \\
 &\text{Produksi per siklus (C)} = n \times q' \times K \\
 &= 25 \times 0.36 \times 0.8 \\
 &= 7.2 \text{ m}^3 \\
 &\text{Waktu siklus (Cm)} = n \times Cms + \frac{D}{V} + \frac{D}{V'} + t_1 + t_2 \\
 &= 25 \times 0.89 + \frac{3.900}{150} + \frac{3.900}{300} + 0.6 + 0.3 \\
 &= 25 \times 0.89 + 26 + 10 + 0.6 + 0.3 \\
 &= 59.15 \text{ menit} \\
 &\text{Produktifitas per jam (m}^3/\text{jam)} = \frac{C \times 60 \times E}{Cm} \\
 &= \frac{7.2 \times 60 \times 0.75}{59.15} \\
 &= 5.47 \text{ m}^3/\text{jam}
 \end{aligned}$$

Tabel 5. Volume Galian Tanah

No	Uraian Pekerjaan	Type	Jumlah	Panjang (m)	Lebar (m)	Tinggi (m)	Luas (m ²)	Volume (m ³)
12	Galian							
	- Sumuran		4	3.5		3	9.63	115.50
	- Abutmen		2	7.00	4.00	1.55		86.80
	- Talud Penahan		4	15	1.20	1.25		90.00
								292.30

Sumber : Hasil pengamatan, 2023



Gambar detail penampang jembatan dan pembesian beton sumuran

Gambar 3. Detail penampang jembatan

Sumber : Hasil analisa, 2023

3.2. Perhitungan Waktu Pemakaian Alat

Untuk mengetahui jam kerja alat dapat di hitung menggunakan rumus:

$$\frac{\text{hasil volume (m3)}}{\text{produksi alat perjam (m}^3\text{/jam)} \times \text{waktu jam kerja per hari (jam/hari)}}$$

a) excavator

$$\frac{292,30 \text{ (m3)}}{14,56 \text{ (m}^3\text{/jam)} \times 8 \text{ (jam/hari)}} = 2.51 \text{ m}^3 / \text{jam}$$

b) dump truck

$$\frac{292,30 \text{ (m3)}}{5,47 \text{ (m}^3\text{/jam)} \times 8 \text{ (jam/hari)}} = 6.68 \text{ m}^3 / \text{jam}$$

Perhitungan waktu pemakaian alat berat, *excavator* dan *dump truck*, melibatkan analisis produktifitas dan siklus kerja. *Excavator* dapat menghasilkan sekitar 14,56 m³/jam, sementara *dump truck* memiliki produktifitas sekitar 5,47 m³/jam. Untuk efisiensi, diperlukan 1 unit *excavator* dan beberapa unit *dump truck* sesuai kebutuhan galian. Untuk volume total 292,30 m³, *excavator* bekerja selama 2.51 jam dan *dump truck* selama 6.68 jam. Dengan perhitungan yang tepat, optimalisasi penggunaan alat berat dapat di capai untuk meningkatkan efisiensi proyek.

3.3. Perhitungan Biaya Operasional Alat

Biaya pengoprasian alat akan timbul setiap saat alat berat di pakai. Biaya pengoprasian alat berat meliputi biaya bahan bakar, pelumas, perbaikan, dan biaya workshop. Operator yang menggerakkan alat juga termasuk dalam biaya pengoprasian alat.

Biaya operasi adalah biaya yang dikeluarkan untuk keperluan keperluan pengoprasian alat, perhitungan biaya biaya tersebut sebagai berikut:

Tabel 6. Analisa Biaya Sewa dan Biaya Operasional Alat Berat Per Jam
Excavator (Merek Model Alat Komatsu Pc 200)

No	Uraian	Simbol	Volume	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	Kapasitas tangki	PW	310	M ³		
2	Harga pokok(Harga excavator)	B	1	UNIT	1.800.000.000	1.800.000.000
3	Umur ekonomis(Umur excavator)	A	5	TAHUN		
4	Harga bahan bakar	F1	2	LITER	6.500	13.000
5	Harga pelumas(OLI)	F2	1	LITER	39.000	39.000
6	Biaya operator /jam	OP1	8	JAM	25.000	200.000
7	Biaya operator pembantu/jam	OP2	8.3333	JAM	6.000	50.000
8	Suku bunga pinjaman	I	20			
9	Waktu operator	W	60	JAM/TAHUN		

Sumber : Hasil pengamatan, 2023

Tabel 7. Analisa Biaya Sewa dan Biaya Operasional Alat Berat Per Jam
Dump Truck

No	Uraian	Simbol	Volume	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	Kapasitas tengki	PW	310	M ³		
2	Harga pokok(Harga excavator)	B	1	UNIT	418.000.000	418.000.000
3	Umur ekonomis(Umur excavator)	A	5	TAHUN		
4	Harga bahan bakar	F1	2	LITER	6.500	13.000
5	Harga pelumas(OLI)	F2	1	LITER	39.000	195.000
6	Biaya operator /jam	OP1	8	JAM	14.000	99.960
7	Biaya operator pembantu/jam	OP2	8.3333	JAM	7.000	50.000
8	Suku bunga pinjaman	I	20			
9	Waktu operator	W	60	JAM/TAHUN		

Sumber : Hasil pengamatan, 2023

A. Excavator

1) Biaya pasti per jam kerja

$$\begin{aligned}
 - \text{Nilai sisa alat (C)} &= 10 \% \times B \\
 &= 10 \% \times 1.800.000.000 \\
 &= 180.000.000
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 - \text{Faktor Angsuran modal (D)} &= \frac{i \times (1+i)^A}{(1+i)^A - 1} \\
 &= \frac{0.20 \times (1+0.20)^5}{(1+0.20)^5 - 1} \\
 &= 0.334
 \end{aligned}$$

– Biaya Pasti Per Jam

$$\begin{aligned}
 \text{a) Biaya pengembalian modal (E)} &= \frac{(B-C)D}{W} \\
 &= \frac{(1.800.000.000 - 180.000.000) \times 0.334}{60} \\
 &= 999.989.00 / \text{Jam}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{b) Asuransi (F)} &= \frac{(0.002 \times B)}{W} \\
 &= \frac{0.002 \times 1.800.000.000}{60} \\
 &= 600,00 / \text{Jam}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya pasti per jam (G)} &= E + F \\
 &= 999.989,00 + 600
 \end{aligned}$$

$$= 100.589,00 / \text{Jam}$$

2) Biaya Operasi Per Jam Kerja

$$\begin{aligned} \text{a) Bahan Bakar (H)} &= (0,125 - 0,175 \text{ Ltr/HP/Jam}) \times \text{PW} \times f1 \\ &= 0,125 \times 310 \times 13.000 \end{aligned}$$

$$= \text{Rp } 503.750,00 / \text{jam}$$

$$\begin{aligned} \text{b) Pelumas (I)} &= (0,01 - 0,02 \text{ Ltr/HP/Jam}) \times \text{PW} \times f2 \\ &= 0,01 \times 310 \times 39.000 \end{aligned}$$

$$= 120.900,00 / \text{jam}$$

$$\begin{aligned} \text{c) Biaya Perawatan dan perbaikan (K)} &= \frac{(12,5\% - 17,5) \times B}{W} \\ &= \frac{(12,5\%) \times 1.800.000.000}{60} \\ &= \text{Rp } 37.500,00 / \text{jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{d) Biaya Operator (L)} &= \text{OP1} \\ &= \text{Rp } 25.000 / \text{jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{e) Biaya Pembantu Operator (M)} &= \text{OP2} \\ &= \text{Rp } 6.000,00 / \text{jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya Operasi Per Jam Kerja (P)} &= H + I + K + L + M \\ &= 503,750 + 120,900 + 37.500 + 6.000 \\ &= \text{Rp } 25.668,00 / \text{jam} \end{aligned}$$

3) Total Biaya Sewa Alat Per Jam

$$\begin{aligned} \text{Total Biaya Sewa Alat Per Jam} &= G + P \\ &= 100589 + 25668 \\ &= \text{Rp } 126.257,00 / \text{Jam} \end{aligned}$$

B. Dump Truck

1) Biaya Pasti Per Jam Kerja

$$\begin{aligned} \text{– Nilai Sisa Alat (C)} &= 10\% \times B \\ &= 10\% \times 650.000.000 \\ &= \text{Rp } 65.000.000 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{– Faktor Angsuran Modal (D)} &= \frac{i \times (1+i)^A}{(1+i)^A - 1} \\ &= \frac{0,10 \times (1+0,10)^5}{(1+0,10)^5 - 1} \\ &= 0,263 \end{aligned}$$

– Biaya Pasti Per Jam

$$\begin{aligned} \text{a) Biaya Pengembalian Modal (E)} &= \frac{(B-C)D}{W} \\ &= \frac{(650.000.000 - 65.000.000) \times 0,263}{W} \\ &= \text{Rp } 25.643,00 / \text{jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b) Asuransi (F)} &= \frac{(0,002 \times B)}{W} \\ &= \frac{0,002 \times 650.000.000}{60} \\ &= \text{Rp } 216,00 / \text{jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya pasti per jam (G)} &= E + F \\ &= 25.643 + 216 \end{aligned}$$

$$= \text{Rp } 25.859,00 / \text{jam}$$

2) Biaya Operasi Per Jam Kerja

$$\begin{aligned} 1. \text{ Bahan Bakar (H)} &= (0,125-0,175 \text{ Ltr/HP/jam}) \times \text{PW} \times f1 \\ &= 0,125 \times 80 \times 13.000 \\ &= \text{Rp } 130.000,00 / \text{jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2. \text{ Pelumas (I)} &= (0,01-0,02 \text{ Ltr/HP/jam}) \times \text{PW} \times f2 \\ &= 0,01 \times 80 \times 39.000 \\ &= \text{Rp } 390.000,00 / \text{jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3. \text{ Biaya Perawatan dan perbaikan (K)} &= \frac{(12,5\%-17,5) \times B}{W} \\ &= \frac{(12,5\%) \times 650.000.000}{60} \\ &= \text{Rp } 13.541,00 / \text{jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 4. \text{ Biaya Operator (L)} &= \text{OP1} \\ &= \text{Rp } 14.000,00 / \text{jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 5. \text{ Biaya Pembantu Operator (M)} &= \text{OP2} \\ &= \text{Rp } 7.000,00 / \text{jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya Operasi Per Jam Kerja (P)} &= H + I + L + M \\ &= 130.000 + 390.000 + 13.541 + 14.000 + 7.000 \\ &= \text{Rp } 541.000,00 / \text{jam} \end{aligned}$$

3) Total Biasa Sewa Alat Per Jam

$$\begin{aligned} \text{Total Biaya Sewa Alat Per Jam} &= G + P \\ &= 25859 + 541000 \\ &= \text{Rp } 566.859,00 / \text{jam} \end{aligned}$$

4. KESIMPULAN

Dari hasil perhitungan Produktivitas Penggunaan Alat Berat *Excavator* Dan *Dump Truck* Pada Proyek Pembangunan Jembatan Hutumuri Kecamatan Leitimur Selatan Kota Ambon, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

- 1) Nilai produktivitas alat berat *excavator* PC 200 sebesar $14,56 \text{ m}^3/\text{jam}$ dan *dump truck* sebesar $5,47 \text{ m}^3/\text{jam}$ pada Proyek Pembangunan Jembatan Hutumuri Kecamatan Leitimur Selatan Kota Ambon.
- 2) Waktu total yang dibutuhkan alat berat *excavator* sebesar $2,51 \text{ m}^3/\text{jam}$ dan *dump truck* sebesar $6,68 \text{ m}^3/\text{jam}$
- 3) Biaya sewa alat berat *excavator* sebesar Rp 126.257,00 / jam dan *dump truck* sebesar Rp 566.859,00 / jam

4.1 Saran

Berdasarkan analisa yang sudah di lakukan, maka saran dari penulis adalah Dalam melakukan analisa waktu pelaksanaan akan lebih baik dengan memakai satuan per - jam, hal ini dapat lebih memperjelas jadwal pelaksanaan pekerjaan, artinya walaupun penggunaan alat berat memiliki akhir yang sama, akan terlihat memiliki jam yang berbeda. Dan, untuk harga sewa alat berat akan dianalisa sebaiknya sesuai dengan harga sewa yang ada di daerah proyek tersebut karena

tiap daerah mempunyai harga sewa alat berat yang berbeda-beda dan mempengaruhi total biaya alat berat.

DAFTAR PUSTAKA

- Baktiar Yusuf Ario, (2017). *Analisa Produktivitas Alat Berat Pada Pekerjaan Tanah Dan Pondasi Pada proyek Pembangunan Gedung Pendidikan Profesi Guru Universitas Malang, Tugas Akhir. Program Studi Teknk Sipil S-1, Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Malang*
- Bejasektro Santoni, (2020). *Analisis Produktivitas Alat Berat Pada Jalan Impeksi Opas Indah (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Jalan Impeksi Opas Indah, Bangka Belitung), Tugas Akhir. Program Studi teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia*
- Hutasoit Jefrindolin, (2021). *Poduktivitas Penggunaan Alat Berat Pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Tebing Tinggi-Indera, Tugas Akhir. Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Medan Area*
- Nugraha Aris Syamsul, (2020). *Analisis Produktivitas Excavator Dan Dump Truck (Analisis Productivity Of Excavator And Dump Truck) (Studi kasus: Peningkatan Ruas Jalan Yogyakarta-Barongan (Imogiri), Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta). Tugas Akhir, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia*
- Penyalai Rafid Nauval, (2021). *Analisis Produktivitas Alat Berat Pada Pekerjaan Galian dan Timbunan Pada Proyek Jalan Tol Tebing Tinggi-Parapat STA 22+000 s/d 22+650, Tugas Akhir. Program Studi Teknik sipil, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Medan*
- Prima Gari Raya, (2022). *Produktivitas Alat Berat Pada Pekerjaan Proyek Jalan Tol (Studi Kasus: Ruas Jalan Panggang – Kayu Agung Seksi 2, Ogan Komering Ilir, Sumatera Selatan). Jurnal Ilmiah Teknik Sipil. Progrma Studi Teknik Sipil, Universitas Siliwangi*
- Purworini Ardiana, (2016). *Analisa Waktu Dan Biaya Penggunaan Alat Berat Pada Pembangunan Gedung Condotel Proyek Sahid Jogja Lifestyle DI Yogyakarta. Tugas Akhir. Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.*
- Rochmanhadi, *Kapasitas dan Produksi alat-Alat Berat.: Departemen Pekerjaan Umum Jakarta, 1983*
- Setiawati Novi Dwi, (2013). *Analisis Produktivitas Alat Berat Pada Proyek Pembangunan Pabrik Krakatau Posco Zone IV Di Cilegon, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sultan Ageng Tritayasa*
- Sihasale, Heny, Lenora Leuhery, and Henriette Dorothy Titaley. "Analisis Produktivitas Alat Berat Pada Pembangunan Marina Center Universitas Pattimura Tahap Ii Di Desa Hila." *Journal Agregate* 2.2 (2023): 186-195.