

# **ANALISIS PRODUKTIVITAS, BIAYA DAN WAKTU PENGGUNAAN ALAT BERAT EXCAVATOR DAN DUMP TRUCK PADA PEKERJAAN GALIAN TANAH (STUDI KASUS : PROYEK PENGGANTIAN JEMBATAN SUNGAI BERANGAS)**

Ida Fitri  
Universitas Islam Kalimantan MAB  
idaa.fitriiii@gmail.com

## **ABSTRAK**

Produktivitas adalah kemampuan produksi suatu alat berat dengan satu meter kubik per jam. Pada penelitian ini merupakan penelitian untuk galian tanah yang menggunakan alat berat dan pengangkutan tanah menggunakan alat berat. Produktivitas alat berat dipengaruhi oleh kapasitas bucket alat berat, kondisi kerja dan waktu siklus. Pada penelitian ini dilaksanakan pada proyek penggantian jembatan Sungai Berangas di jalan Handil Bakti, Barito Kuala, Kalimantan Selatan. Dengan menggunakan alat berat *excavator* untuk menggali dan *dump truck* untuk mengangkut tanah yang sudah digali. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui produksi alat berat, besar biaya operasional yang diperlukan oleh alat berat, waktu pengerjaan pekerjaan galian dan faktor-faktor yang mempengaruhi produksi alat berat. Hasil dari penelitian ini adalah dengan volume total galian 618,34 m<sup>3</sup> didapat produksi alat berat *excavator* per jam sebesar 44,64 m<sup>3</sup>/jam. Dan produksi alat berat *dump truck* didapat sebesar 6,68 m<sup>3</sup>/jam. Dengan total biaya operasional kedua alat berat tersebut sebesar Rp.21.558.046,- dengan jumlah 1 unit *excavator* dan 7 unit *dump truck*. Waktu kerja *excavator* selama 13,85 jam dan waktu kerja *dump truck* selama 109,22 jam.

**Kata kunci :** Produktivitas, biaya operasional, waktu, *excavator*, *dump truck*, Proyek Penggantian Jembatan Berangas Handil Bakti.

## **ABSTRACT**

*Productivity is the ability to produce a machine with one cubic meter per hour. This research is a research for soil excavation using heavy equipment and soil transportation using heavy equipment. Machine productivity is built on machine bucket capacity, working conditions and cycle times. This research was carried out in the Berangas River bridge replacement project on Handil Bakti Street, Barito Kuala, South Kalimantan. By using heavy equipment excavators to find and dispose of trucks to transport the excavated land. The purpose of this research is to see the production of heavy equipment, the amount of operating costs required by the heavy equipment, the working time, and the factors that affect the heavy equipment. The result of this research is that with the total excavation volume of 618.34 m<sup>3</sup>, the production of excavator heavy equipment per hour is 44.64 m<sup>3</sup> / hour. And the production of heavy dump truck equipment is 6.68 m<sup>3</sup> / hour. With a total operational cost of the two heavy equipment of Rp. 21,558,046, - with a total of 1 excavator and 7 dump trucks. The excavator working time is 13.85 hours and the dump truck working time is 109.22 hours.*

**Keywords:** *Productivity, operational costs, time, excavator, dump truck, Replacement Project Of River River Bridge*

## PENDAHULUAN

Pekerjaan proyek konstruksi yang cukup besar, kadang-kadang dituntut untuk menyelesaikan pekerjaan dengan waktu yang terbatas. Hal ini tidak dapat dihindari lagi setelah pemanfaatan tenaga manusia dengan alat konvensional sudah tidak efisien. Penggunaan alat berat merupakan solusi yang tepat untuk menyelesaikan pekerjaan pada proyek yang sedang berlangsung. Sehingga Alat berat merupakan alat bantu bagi manusia untuk menyelesaikan suatu proyek pembangunan seperti gedung, jembatan, bendungan, jalan dan lain-lain.

Pekerjaan galian merupakan kegiatan yang harus dilaksanakan pada setiap proyek konstruksi. Proyek Penggantian Jembatan Sungai Berangas di jalan Handil Bakti, Barito Kuala, Kalimantan Selatan. Akan melaksanakan pekerjaan galian dengan volume yang cukup besar, sehingga sangat mustahil dilakukan secara manual. Sehingga pembangunan jembatan ini sudah seharusnya menggunakan bantuan alat berat untuk pekerjaan galian. Alat berat yang akan dipakai pada pekerjaan galian yaitu *excavator*. Alat berat tersebut dipilih karena lokasi proyek jembatan ini tanahnya rawa, dan mampu menggali sekaligus memindahkan material dalam jarak dekat, mampu berputar  $360^{\circ}$ , hal ini sangat memudahkan *excavator* untuk menguasai medan galian.

## METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif, yaitu metode untuk memecahkan suatu masalah yang ada dengan cara mengumpulkan data, disusun, dijelaskan, diolah dan dianalisis sehingga diperoleh hasil akhir. Hasil akhir ini kemudian digunakan sebagai bahan untuk mengambil kesimpulan dari permasalahan yang ada.

## PEMBAHASAN

- volume pekerjaan = 618,34 *compact*  
= 618,34 *bank*  
= 729,64 *loose*

### 1. Produktivitas *excavator* untuk menggali

Keterangan alat :

- Tipe alat : Komatsu PC 200-8
- Kapasitas bucket ( $q'$ ) : 0,93 m<sup>3</sup>
- Faktor bucket (K) : 0,8
- Efisiensi kerja : 0,75
- Waktu gali : 25 detik
- Waktu putar : 7 detik
- Waktu buang : 6 detik
- Produksi per siklus ( $q$ )  
 $q = q' \times K$   
= 0,93 x 0,8

$$= 0,74 \text{ m}^3$$

- Waktu siklus ( $C_m$ )

$$\begin{aligned} C_m &= \text{waktu gali} + (2 \times \text{waktu putar}) + \text{waktu buang} \\ &= 25 + (2 \times 7) + 6 \\ &= 45 \text{ detik} \end{aligned}$$

- Produktivitas *excavator* per jam ( $\text{m}^3/\text{jam}$ )

$$\begin{aligned} Q &= \frac{q + 3600 + E}{C_m} \\ Q &= \frac{0,74 + 3600 + 0,75}{45} \\ &= 44,64 \text{ m}^3/\text{jam}. \end{aligned}$$

## 2. Produktivitas *dump truck* untuk mengangkut

Keterangan alat :

- Tipe *dump truck* : Mitsubishi 125 Ps
- Kapasitas *dump truck* ( $C$ ) :  $7 \text{ m}^3$
- Efisiensi kerja ( $E$ ) : 0,80
- Kapasitas *excavator* :  $0,93 \text{ m}^3$
- Jarak angkut ( $D$ ) :  $5,5 \text{ km} = 5.500 \text{ m}$
- Kecepatan bermuatan ( $v_1$ ):  $30 \text{ km/jam} = 500 \text{ m/menit} = 30.000 \text{ m/jam}$
- Kecepatan kosong ( $v_2$ ) :  $40 \text{ km/jam} = 666,67 \text{ m/menit} = 40.000 \text{ m/jam}$
- Waktu buang ( $T_d$ ) : 6 menit
- Waktu tunggu ( $T_w$ ) : 10 menit
- Siklus pemuat ( $C_{ml}$ ) : 2 detik

$$\text{Waktu siklus ( } C_m \text{ )} = T + T_h + T_r + T_d + T_w$$

Waktu muat ( $T$ )

$$T = \frac{C}{q'} \times C_{ml}$$

$$T = \frac{7}{0,93} \times 2$$

$$T = 15,05 \text{ menit.}$$

Waktu pengangkutan pada saat membuang galian ( $T_h$ )

$$T_h = \frac{D}{v_1}$$

$$T_h = \frac{5.500 \times 60}{3.000}$$

$$T_h = 11 \text{ menit}$$

Waktu kembali pada saat selesai membuang galian ( $T_r$ )

$$T_r = \frac{D}{v^2}$$

$$T_r = \frac{5.500 \times 60}{40.000}$$

$$T_r = 8,25 \text{ menit}$$

Waktu siklus

$$C_{mt} = T + T_h + T_r + T_d + T_w$$

$$C_{mt} = 15,05 + 11 + 8,25 + 6 + 10 = 50,30 \text{ menit.}$$

Kapasitas produksi *dump truck* per jam :

$$Q = \frac{C \times 60 \times E}{C_m}$$

$$Q = \frac{7 \times 60 \times 0,80}{54,60}$$

$$Q = 6,68 \text{ m}^3/\text{jam.}$$

Perhitungan kombinasi alat :

- $Q_{excavator}$  = 44,64 m<sup>3</sup>/jam.  
Jadwal pekerjaan = 10 hari = 10 x 8 jam = 80 jam.  
Volume pekerjaan = 618,34 m<sup>3</sup> (*bank*).
- $Q_{dump\ truck}$  = 6,68 m<sup>3</sup>/jam.  
Jadwal pekerjaan = 10 hari = 10 x 8 jam = 80 jam.  
Volume pekerjaan = 729,64 (*loose*)

Perbandingan diambil kapasitas terbesar :

$$Q_{excavator} = 44.64 : 44.64 = 1 \text{ unit.}$$

$$Q_{dump\ truck} = 44.64 : 6.68 = 7 \text{ unit.}$$

### 3. Biaya Operasional Alat yang Digunakan

- *Excavator* = Rp. 350.000.000 (sewa).
- *Dump truck* = Rp. 250.000.000 (baru).
- Harga bahan bakar = Rp. 9.700/lt
- Harga pelumas = Rp. 40.000/lt
- Harga *grease* (gemuk) = Rp. 25.000/lt

- Harga oli = Rp. 30.000/lit
- Upah operator *excavator* = Rp. 20.000/jam.
- Upah operator *dump truck* = Rp. 15.000/jam.
- Biaya mobilisasi alat = Rp. 5.000.000,-

Sumber : *Operator excavator, pemilik alat dan mandor lapangan.*

#### 4. Biaya Operasional *Excavator*

- Kapasitas *bucket* : 0,93 m<sup>3</sup>
- Biaya tidak langsung : 5%
- Faktor alat : 1,1 ( kondisi baik)
- Produksi *excavator* : 44,64 m<sup>3</sup>/jam
- Umur ekonomis : 5 tahun = 10.000 jam
- Pemakaian bahan bakar : 15 liter
- Biaya bahan bakar : 15 x 9.700 : Rp. 145.500,-
- Biaya pelumas dan filter :
  - Pelumas : 0,21 x 40.000 :Rp. 8.400
  - Gemuk (*grease*) : 0,02 x 25.000 :Rp. 500
  - Filter : 0,5 x 10.000 :Rp. 5.000
- Total : Rp. 13.900
- Biaya pemakaian ban :-
- Biaya perbaikan :  $\frac{\text{Faktor} \times \text{Harga pokok}}{\text{Umur ekonomis}}$ 
  - :  $\frac{1,1 \times 350.000,00}{10.000}$
- :Rp. 38.500,- per jam
- Upah operator :Rp.20.000,- per jam
- Total biaya operasi : Rp. 217.900,-
- Total biaya langsung : ( Biaya sewa + Biaya operasi )
  - : (83.333 + 217.900)
  - : Rp. 301.233,- per jam
- Biaya tidak langsung : 5% x Rp. 301.233
  - :Rp. 15.061,-
- Biaya produksi : Biaya langsung +biaya tidak langsung
  - : Rp. 301.233+ Rp. 15.061
  - : Rp. 316.925,- per jam

#### 5. Biaya Operasional *Dump Truck*

- Kapasitas : 7 m<sup>3</sup>

- Produksi *dump truck* : 6,68 m<sup>3</sup>/jam.

a. Biaya kepemilikan

- biaya penyusutan : 
$$\frac{\text{harga pokok} - \text{harga ban} - \text{nilai sisa}}{\text{umur ekonomis}}$$

$$: \frac{250.000.000 - (6 \times 1.250.000) - 25.000.000}{10.000}$$

:Rp. 21.750

- Umur ekonomis : 10.000 jam = 5 tahun

- Biaya investasi :  $i \frac{n+1}{2n}$
- :  $0,2 \frac{5+1}{2 \times 5}$
- : 0,12 %

- Biaya investasi per jam :  $0,12 \times 250.000.000$

:Rp. 11.538,46

jumlah : Biaya penyusutan + biaya investasi

: Rp. 21.750 + Rp. 11.538,46

: Rp.33.288,46

b. Biaya operasi

- Biaya bahan bakar DK (60 HP) efisiensi 80%

Pemakaian bahan bakar 80% x 60 x 0,2 : 9,6 liter

Biaya bahan bakar: 9,6 x 9.700 : Rp.93.120,-

- pelumas dan filter :
  - pelumas : 0,4 x Rp.40.000 : Rp. 16.000
  - Gemuk (grease) : 0,02 x Rp. 25.000 : Rp.500
  - Filter : 5% x 20.000 : Rp. 1.000
  - Total : Rp. 17.500,-

- Biaya ban :  $\frac{\text{harga ban}}{\text{umur ban}}$

:  $\frac{6 \times 1.250.000}{25.000}$

: Rp. 3.000,-

- Biaya perbaikan :  $\frac{\text{faktor} \times (\text{harga pokok} - \text{ban})}{\text{umur ekonomis}}$

:  $\frac{0,55 \times (1.350.000 - 1.250.000)}{10.000}$

: Rp. 6.806,-

- Upah operator : Rp. 15.000

jumlah : Rp.135.426,- per jam

Biaya langsung	: Rp.33.288,46 + Rp.135.426
	: Rp. 168.714,46,-
• Biaya tidak langsung	: 5% x Rp. 168.714,46
	: Rp. 8.435,73
Total biaya produksi	: Biaya langsung + biaya tidak langsung
	: Rp. 168.714,46+ Rp. 8.435,73
	: Rp. 177.150,18,- per jam

## 6. RAB Pekerjaan Galian Tanah

Galian menggunakan alat *excavator*

1 unit <i>excavator</i> @316.295	: Rp. 316.295
Kapasitas produksi : 44.64 m <sup>3</sup> /jam	
harga per m <sup>3</sup>	: Rp. 316.295 : 44.64
	: Rp. 7.085,46
Total biaya galian	: Rp. 7.085,46 x volume total + biaya mobilisasi
	: Rp. 7.085,46 x 618,34 + 5.000.000
	: Rp. 9.381.224,25

Untuk biaya galian kombinasi alat *excavator* dan *dump truck* :

1 buah <i>excavator</i> @316.295	: Rp. 316.295,-
7 buah <i>dump truck</i> @177.150,18	: <u>Rp. 1.240.051,28 +</u>
Jumlah	: Rp.1.556.346,-
Kapasitas produksi : 44.64 m <sup>3</sup> /jam	
Jadi harga satuan pekerjaan	: Rp.1.556.3460: 44,64
	: Rp. 34,864 per m <sup>3</sup>
Biaya total pekerjaan	: Rp. 34,864 x volume total + Biaya mobilisasi
	: Rp. 34,864 x 618.34 + 5.000.000
	: Rp.26.558.046,-

## 7. Perhitungan Waktu Pekerjaan Galian

### a. Perhitungan Waktu Kerja *Excavator*

Produktivitas galian per hari	: produksi per jam x jam kerja
	: 44,64 x 8
	: 357 m <sup>3</sup> /jam

$$\begin{aligned} \text{jam kerja yang diperlukan} & : \frac{\text{volume tanah}}{\text{produksi per jam}} \\ & : \frac{618,34}{44,64} \\ & : 13,85 \text{ jam} \end{aligned}$$

#### **b. Perhitungan waktu angkut Dump Truck**

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas galian per hari} & : \text{produksi per jam} \times \text{jam kerja} \\ & : 6,68 \times 8 \\ & : 53,44 \text{ m}^3/\text{jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{jam kerja yang diperlukan} & : \frac{\text{volume tanah}}{\text{produksi per jam}} \\ & : \frac{729,6}{6,68} \\ & : 109,22 \text{ jam} \end{aligned}$$

### **8. Perhitungan Waktu Pekerjaan Galian Manual**

- Volume galian : 618,34 m<sup>3</sup>
- Jumlah pekerja : 10 pekerja
- Upah pekerja : Rp.125.000 per hari
- Upah mandor : Rp. 200.000 per hari
- Indeks pekerja : 0,9 (SNI 2835:2008)
- Indeks mandor : 0,045 (SNI 2835:2008)

Waktu gali untuk 1 pekerja :

$$\begin{aligned} \text{waktu gali} & : \text{volume total} \times \text{indeks} \\ & : 618,34 \times 0,9 \\ & : 555,505 \\ & : \frac{555,505}{10} = 55,65 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya per jam} & : \frac{\text{upah perhari}}{\text{jam kerja perhari}} \\ & : \frac{125000}{8} \\ & : \text{Rp.15,625} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Upah pekerja} & : 0,9 \times \text{Rp.15,625} \\ & : \text{Rp 14,062.50,- per orang} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total} & : 10 \text{ pekerja} \times \text{Rp 14,062.50} \\ & : \text{Rp 14,062.50,- per jam.} \end{aligned}$$



Total biaya galian : waktu gali x total upah pekerja  
: 55,65 x Rp. 140,625  
: Rp. 7.825.865,63

Biaya per jam mandor

*Biaya per jam* :  $\frac{\text{upah perhari}}{\text{jam kerja perhari}}$   
:  $\frac{200.000}{8 \text{ jam}}$

: Rp. 25.000,-

*Upah mandor* : 0,045 x Rp. 25.000

: Rp. 1,125,- per jam

Total upah mandor : waktu gali x upah mandor

: 55,65 x 0,1 x Rp.1.125

: Rp. 6.269,69

Biaya pekerjaan galian : Rp.7.825.865,63 + Rp. 6.269,69

:Rp. 7.832.126,32,-

## 9. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produksi Alat

Kemampuan alat dalam menghasilkan produksi dipengaruhi berbagai macam faktor. Ketelitian dalam menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi kemampuan produksi alat sangat diperlukan untuk menghasilkan ketepatan waktu penyelesaian dan ketepatan biaya produksi. berikut ini faktor-faktor yang mempengaruhi produksi alat pada saat dilapangan :

1. Faktor kondisi alat
2. Faktor material atau kondisi medan galian
3. Faktor cuaca

## PENUTUP

Dari perhitungan analisis produktivitas, biaya dan waktu pada pelaksanaan pekerjaan galian tanah di Proyek Penggantian Jembatan Sungai Berangas, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Produksi *excavator* dalam pekerjaan galian tanah didapat sebesar 44,64 m<sup>3</sup>/jam. Dan produksi *dump truck* sebesar 6,68 m<sup>3</sup>/jam.
2. Biaya operasional *excavator* Rp.316.295,- per jam, biaya operasional *dump truck* Rp. 117.150,18,- per jam untuk satu unit *dump truck*.
3. Waktu yang dibutuhkan *excavator* untuk menggali tanah selama 13,85 jam dan waktu yang dibutuhkan *dump truck* untuk mengangkut tanah selama 109,22 jam.

4. Faktor –faktor yang mempengaruhi produksi alat yaitu cuaca, kondisi medan galian dan kondisi alat.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Blessing, B,K.(2020). *Analisa Perhitungan Produktivitas Alat Berat Pada Pekerjaan Pematang Lahan Pembangunan Tower Sutet Likupang-Paniki*. Jurnal Sipil Statik. Vol 8. No.1, ISSN: 2337-6732
- Dian Febrianti & Zakia.(2018). *Analisis Produktivitas Dan Waktu Penggunaan Alat Berat Excavator Pada Pekerjaan Galian Tanah*. Seminar Nasional Pakar ke 1 Tahun 2018, Buku 1, ISSN(P):2615-2584, ISSN(E): 2615-3343.
- Edi Nurhadi, K. (2017). *Analisa Produktivitas Alat Berat Untuk Pekerjaan Pembangunan Jalan*. Jurnal Sipil Statik, Vol.5, No.7, ISSN: 2337-6732.
- Elvira Handayani. (2015). *Efisiensi Penggunaan Alat Berat Pada Pekerjaan Pembangunan TPA ( Tempat Pemrosesan Akhir ) Desa AMD Kec. Muara Bulian Kab. Batanghari*. Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi, Vol.15, No.3 Tahun 2015
- Igig Soemardikatmodjo.(2003). *Alat-alat Berat*. Ebook Teknik Sipil.
- Joko Triyono. 2012. *Perhitungan Produksi Alat Berat Pada Pelaksanaan Pekerjaan Pematangan Lahan Pembangunan Kantor Dan Gudang PT. CKB ( Cipta Krida Bahari ) Loa Janan Kutai Kartanegara*. eJournal Teknik Sipil. Universitas 17 Agustus 1945, Samarinda. Vol.1 No.1.
- M. Irfan Hari Putra. 2018. *Analisis Pemilihan Alat Berat Pada Pekerjaan Galian Dan Timbunan Proyek Pembangunan Fakultas Hukum UII*. Skripsi. Fakultas Teknik Sipil. Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.
- M. Taufik Toha dan Dhion Pradatama. D.M. (2017). *Analisis Produktivitas Excavator Sistem Dispatch Dan Perhitungan Pengamatan Langsung Di Pit Pinang South PT.Kaltim Prima Coal, Sangatta, Kalimantan Timur*. Jurnal Penelitian, Vol.1, No.5, ISSN: 2549-1008.
- Mahmuddin & Nurisra. (2011). *Perbandingan Produktivitas Excavator pada pekerjaan Pasang/Susun Batu Gunung Ukuran 5-250 Kg dan 1000-1500 Kg*. Jurnal Teknik Sipil Universitas Syiah Kuala. Vol.1, No.1, ISSN.2088-9321.
- Praptosuhardjo, Nyamadi. 1988. *Pemindahan Tanah Mekanis*. Surakarta
- Rochmanhadi, 1985. *Perhitungan Biaya Pelaksanaan Pekerjaan Menggunakan Alat-alat Berat*.Badan Penerbit Departemen PU
- Rochmanhadi.1986. *Alat-alat Berat dan Penggunaannya*. Departemen PU
- Ronald, M.S, Tisano,Tj.A & Grace, M.(2018). *Analisa Perhitungan Produktivitas Alat Berat Gali-Muat (Excavator) Dan Alat Angkut ( Dump Truck) Pada Pekerjaan Pematangan Lahan Perumahan Residence Jordan Sea*. Jurnal Tekno, Vol.16, No 70. ISSN: O215-9617.
- Rostiyanti,S. F. 2008. *Alat Berat Untuk Proyek Konstruksi*. Rineka Cipta. Jakarta.

Siti Choiriyah.(2015). *Analisis Pekerjaan Basement ( Pekerjaan Galian Dan Diaphragm Wall ) Pada Metode Top-Down Dengan Bagian Alat Berat Ditinjau Dari Aspek Teknik, Waktu dan Biaya.* Jurnal Teknik Sipil Untag Surabaya, Vol.8, No.2. ISSN(p) : 1693-8259.

SNI 2835-2008. *Tata Cara Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Tanah.*

Sugeng, D.H. (2015). *Pengaruh Efisiensi Alat Pada Pekerjaan Jalan Proyek Pembenahan Pabrik Asam Phospat PT. Petrokimia Gresik Jawa Timur.* Jurnal Teknik Sipil Untag Surabaya, Vol.8, No.2, ISSN (P): 1693-8259.