

# ANALISIS BIAYA WAKTU DAN PRODUKTIVITAS ALAT BERAT PADA PROYEK PENINGKATAN KAPASITAS JALAN ANJIR TALARAN – TABUKAN RAYA

Suci Indah Sari<sup>1</sup>, Eka Purnamasari<sup>2</sup>, Akhmad Gazali<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Teknik Sipil, 22201, Universitas Islam Kalimantan MAB Banjarmasin, NPM 16640362

<sup>2</sup>Teknik Sipil, 22201, Universitas Islam Kalimantan MAB Banjarmasin, NIDN. 1102018801

<sup>3</sup>Teknik Sipil, 22201, Universitas Islam Kalimantan MAB Banjarmasin, NIDN. 1108088803

E-mail: suciindahsari16640090@gmail.com

## ABSTRAK

Ruas jalan Anjir Talaran dan Tabukan Rayayang menghubungkan masyarakat . Ruas jalan ini merupakan sarana utama penghubung dan menjadi sarana yang sangat mempengaruhi apabila terjadi kerusakan yang cukup besar menimpa ruas jalan ini.

Berdasarkan data yang dianalisis, variabel bebas pada penelitian ini adalah data penyelidikan yaitu berupa alat berat yang digunakan untuk melaksanakan pekerjaan peningkatan kapasitas jalan

Dari perhitungan analisis produktivitas, biaya dan waktu pada pelaksanaan pekerjaan Lapis Pondasi Agregat Kelas A (LPA) dapat disimpulkan sebagai berikut : Analisis Biaya operasional pelaksanaan pekerjaan Lapis Pondasi Agregat Kelas A (LPA) *Dump Truck* sebesar Rp. 348.529,02 per jam., biaya operasional *Motor Grader* sebesar Rp. 417.850,84 per jam dan biaya operasional *Vibratory Roller* sebesar Rp. 258.494,14 per jam, biaya operasional *Water Tanker* sebesar Rp. 261.994,64 per jam. Analisis waktu pelaksanaan pekerjaan Lapis Pondasi Agregat Kelas A (LPA) yang dibutuhkan *Dump Truck* yaitu 52,9 jam , Waktu yang dibutuhkan *Motor Grader* yaitu 16,8 jam , waktu yang dibutuhkan *Vibratory Roller* yaitu 2,14 jam, dan waktu yang dibutuhkan *Water tanker* yaitu 5,3 jam dan Produktivitas alat berat pada pekerjaan Lapis Pondasi Agregat Kelas A (LPA) *Dump Truck* sebesar 7,13 m<sup>3</sup>/jam, produksi *Motor Grader* sebesar 22,47 m<sup>3</sup>/jam dan produksi *Vibratory Roller* sebesar 1,764m<sup>3</sup>/jam, dan produksi *Water Tanker* sebesar 71,14

**Kata Kunci : Biaya Waktu, Produktivitas Alat Berat, Proyek Kapasitas**

## ABSTRACT

*Anjir Talaran and Tabukan Raya roads that connect the community. This road section is the main means of connecting and becomes a means that greatly affects if there is significant damage to this road segment.*

*Based on the analyzed data, the independent variable in this study is the investigative data, namely in the form of heavy equipment used to carry out road capacity building work*

*From the calculation of the analysis of productivity, cost and time in the implementation of Class A Aggregate Base (LPA) work, it can be concluded as follows: Analysis of operational costs for the implementation of Class A Aggregate Base (LPA) Dump Truck work is Rp. 348,529.02 per hour., Motor Graders operating costs of Rp. 417,850.84 per hour and a Vibratory Roller operating cost of Rp. 258,494.14 per hour, the operational cost of the Water Tanker is Rp. 261,994.64 per hour. Analysis of the implementation time for the Class A Aggregate Foundation (LPA) work required by the dump truck is 52.9 hours, the time required for the motor grader is 16.8 hours, the time required for the vibratory roller is 2.14 hours, and the time required for water tanker namely 5.3 hours and productivity of heavy equipment in Class A Aggregate Foundation (LPA) Dump Trucks work of 7.13 m<sup>3</sup> / hour, Motor Grader production is 22.47 m<sup>3</sup> / hour and Vibratory Roller production is 1.764m<sup>3</sup> / hour, and production Water Tanker of 71.14*

*Keywords: Time Costs, Heavy Equipment Productivity, Capacity Projects*

## PENDAHULUAN

Secara umum dalam pekerjaan teknik sipil dengan skala besar, tidak mungkin tidak menggunakan alat berat. Begitu pula dengan proyek pembangunan jalan raya, sumber daya alat berat menjadi faktor utama dalam pelaksanaan suatu proyek jalan. Alat berat yang digunakan dalam suatu proyek dibuat oleh pabrik sesuai dengan fungsinya masing-masing yaitu alat penggali, alat pemuat, alat pengangkut, alat penghampar dan alat pemadat. sebagai pengguna alat harus digunakan secara efisien. Untuk digunakan perlu untuk mengetahui kemampuan alat, serta biaya operasional alat.

Ruas jalan Anjir Talaran dan Tabukan Rayayang menghubungkan masyarakat . Ruas jalan ini merupakan sarana utama penghubung dan menjadi sarana yang sangat mempengaruhi apabila terjadi kerusakan yang cukup besar menimpa ruas jalan ini.

Produktivitas alat tergantung pada jenis atau *type* alat, metode kerja, kondisi medan kerja serta waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan waktu pekerjaan. Untuk meninjau produktivitas aspek diatas satu sama lain saling berkaitan, sehingga untuk dapat menganalisis produktivias alat berat harus sesuai dengan teori dan tahapan analisis yang tepat.

Pekerjaan jalan termasuk pekerjaan yang menggunakan alat berat untuk keberlangsungan kelancaran dalam pekerjaannya. Begitu juga dengan pekerjaan Peningkatan Kapasitas Jalan Anjir Talaran-Tabukan Raya Pekerjaan perkerasan jalan dengan volume yang cukup besar, sehingga sangat mustahil dilakukan secara manual, yang mana dalam hal ini alat berat sangat berperan penting untuk proses pekerjaan proyek tersebut untuk penggalian, pengurukan, penghamparan dan pemadatan material yang digunakan.

## METODOLOGI PENELITIAN

Adapun peralatan dan software yang digunakan pada penelitian ini yaitu :

- a. Laptop ASUS A450L series sonic master tahun rilis 2014.
- b. Peralatan ATK.
- c. *Microsoft Office Word* 2009
- d. *Microsoft Office Axcel* 2009
- e. *Microsoft Office Power Point* 2009

Untuk mencapai maksud dan tujuan studi ini dilakukan beberapa tahapan yang dianggap perlu yaitu :

- a. Melakukan *review* dan studi kepustakaan terhadap *text book* dan jurnal – jurnal terkait dengan produktivitas alat berat , perhitungan biaya dan waktu.
  - b. Meninjau langsung ke lokasi proyek dan menentukan lokasi pengambilan data yang dianggap perlu.
  - c. Pengumpulan data dari pihak kontraktor atau konsultan. Data yang diperoleh :Jam Kerja Alat, Sfesifikasi Alat,Biaya Pemijaman,Analisa Harga Satuan ,Gambar Kerja
  - d. Mengadakan analisis data yang menggunakan data-data diatas berdasarkan yang ada.
  - e. Mengadakan analisis terhadap hasil perhitungan yang dilakukan dan membuat kesimpulan.
- Berdasarkan data yang dianalisis, variabel bebas pada penelitian ini adalah data penyelidikan yaitu berupa alat berat yang digunakan untuk melaksanakan pekerjaan peningkatan kapasitas jalan

## PEMBAHASAN

### A. Perhitungan Volume Pekerjaan Pada Pekerjaan Lapis Pondasi Agregat Kelas A ( LPA)

Volume suatu pekerjaan adalah menghitung jumlah banyaknya volume pekerjaan dalam satu satuan. Volume juga disebut sebagai kubikasi pekerjaan. Untuk menghitung volume masing-masing pekerjaan digunakan rumus sebagai berikut;

$$\text{Volume} = p \times l \times t$$

$$\begin{aligned}\text{Volume} &= ( 5000 \times 3,50 \times 0,15 ) + ( 5000 \times 0,5 \times 0,30 ) \\ &= 2,625 + 375 \\ &= 377,6 \text{ m}^3\end{aligned}$$

Dimana :

p = Panjang (m);

l = Lebar (m);

t = Tinggi (m)

### B Perhitungan Produktivitas Alat Berat Alat Pada Pekerjaan ( LPA )

#### 1. Produktivitas *Dump Truck* Untuk Mengangkut

Dump truck termasuk alat berat berupa kendaraan yang dibuat khusus untuk alat angkut karena kelebihanannya dalam kecepatan, kapasitas dan fleksibel. Sebagai alat angkut, dump truck mudah dikoordinasikan dengan alat-alat lain (alat gali dan alat pemuat). Kapasitas dump truck yang dipilih harus berimbang dengan alat pemuatnya (excavator). Jika perbandingan kurang proporsional, maka ada kemungkinan alat pemuat ini banyak menunggu atau sebaliknya. Perbandingan yang dimaksudkan yaitu antara kapasitas truck 4 - 5 : 1 atau dengan kata lain kapasitas truck 4 - 5 kali kapasitas alat pemuat. Menurut Rochmanhadi 1982, *dump truck* adalah suatu alat yang berfungsi memindahkan suatu material dari suatu tempat ke tempat lain. Untuk menghitung produktivitasnya digunakan rumus sebagai berikut :

Keterangan alat :

- Kapasitas *dump truck* (C) : 7 m<sup>3</sup>
- Efisiensi kerja (E) : 0,80
- Jarak angkut (D) : 63 km = 6,300 m
- Kecepatan bermuatan (v<sub>1</sub>) : 30,00km/jam
- Kecepatan kosong (v<sub>2</sub>) : 45,00 km/jam
- Waktu buang (Td) : 6 menit
- Waktu tunggu(Tw) : 10 menit
- Siklus pemuat (Cml) : 10,20 menit
- Kemampuan bucket : 10,00 ton

Waktu siklus ( Cm ) = T + Th + Tr + Td +Tw

Waktu muat atau waktu memuat material (T)

$$T = \frac{C}{q} \times Cml$$

$$T = \frac{7}{10,00} \times 10,20$$

$$T = 7,14 \text{ menit.}$$

Waktu pengangkutan pada saat menumpuk material (Th)

$$Th = \frac{D}{v_1} \times 60$$

$$Th = \frac{6,300 \times 60}{30,00}$$

$$Th = 12,6 \text{ menit}$$

Waktu kembali pada saat selesai membuang material (Tr)

$$Tr = \frac{D}{v_2}$$

$$Tr = \frac{6,300 \times 60}{45,00}$$

$$Tr = 8,4 \text{ menit}$$

Waktu siklus

$$Cmt = T + Th + Tr + Td + Tw$$

$$Cmt = 7,14 + 12,6 + 8,4 + 6 + 10 = 44,14 \text{ menit.}$$

Kapasitas produksi *dump truck* per jam :

$$Q = \frac{7 \times 60 \times 0,75}{44,14}$$

$$Q = 7,13 \text{ m}^3/\text{jam.}$$

## 2. Produktivitas *Motor Grader* Untuk Menghampar LPA

*Motor Grader* merupakan alat perata yang memiliki berbagai kegunaan, dan biasanya digunakan untuk meratakan tanah dan membentuk permukaan tanah. *Grader* juga dapat dimanfaatkan untuk mencampurkan dan menebarkan tanah dan campuran aspal. Pada umumnya *Motor Grader* digunakan pada suatu proyek dan perawatan jalan. Dari kemampuannya bergerak *Motor Grader* ini juga sering di gunakan dalam proyek lapangan terbang. Dalam pengoperasiannya, *Motor Grader* menggunakan blade yang disebut *disemoldboard* yang dapat digerakkan sesuai kebutuhan bentuk permukaan. Gerakan yang dilakukan oleh blade pada *Motor Grader* sama dengan blade pada Dozer. Menurut Rochmanhadi 1982, *motor grader* adalah suatu sarana (angkutan) rancang-bangun dengan suatu mata pisau besar yang digunakan untuk menciptakan sebuah permukaan datar.

Perhitungan Produksi *Motor Grader* dihitung dengan rumus sebagai berikut :

Dimana :

QA = Produksi per jam (m<sup>3</sup>/jam);

Le = Panjang efektif blade;

V = Kecepatan kerja (km/jam);

Lo = Tebal penghamparan (cm);

Et = Efisiensi kerja alat.

$$QA = V \times (Le - Lo) \times 1000 \times E$$

$$QA = 40 \times (2,60 - 0,15) \times 1000 \times 0,80$$

$$= 748 \text{ m}^3/\text{jam}$$

Keterangan alat :

Lebar efektif blade (W)	= 2,60 m
Jarak kerja rata-rata (D)	= 50 m
Kecepatan (V)	= 4 km/jam
Panjang hamparan (Lh)	= 5,50 m
Jumlah lintasan (n)	= 6 lintasan
Tebal penghamparan (T)	= 0,15 cm
Efisiensi alat (E)	= 0,80

Waktu Siklus Motor Grader :

Perataan 1 Kali Lintasan

$$\begin{aligned} T &= Lh : (V \times 1000) \times 60 \\ &= 5,50 : (4 \times 1000) \times 60 \\ &= 43,6 \text{ menit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CT &= 4 \times 8 \text{ (Lintasan)} \\ &= 32 \text{ menit} \end{aligned}$$

Produksi per jam Motor Grader :

$$\begin{aligned} P &= \frac{Lh \times W \times t \times 0,80 \times 60}{CT} \\ &= \frac{5,50 \times 2,60 \times 0,15 \times 0,80 \times 60}{32} \\ &= \frac{102,96}{32} \\ &= 3,21 \text{ m}^3/\text{jam} \end{aligned}$$

Produksi per Hari Motor Grader :

$$\begin{aligned} P &= 3,21 \times 7 \text{ jam} \\ &= 22,47 \text{ m}^3/\text{hari} \end{aligned}$$

### 3. Produktivitas *Vibratory Roller* untuk memadatkan LPA

Menurut Rochmanhadi 1982, *vibratory roller* adalah alat berat yang digunakan untuk menggilas, memadatkan hasil timbunan, sehingga kepadatan tanah yang dihasilkan lebih sempurna.

Untuk menghitung produktivitasnya digunakan rumus sebagai berikut :

$$\begin{aligned} QA &= \frac{V \times 1000 \times W \times T \times E}{N} \\ P &= \frac{(4,00 \times 1000) \times 1 \times 0,15 \times 0,75}{2} \\ &= 225 \text{ m}^3/\text{jam} \end{aligned}$$

Dimana :

- P = Produksi per jam (m<sup>3</sup>/jam);
- B = Diameter drum (m);
- V = Kecepatan operasi alat (km/jam);
- T = Tebal pemadatan;

Et = Efisiensi kerja alat;

N = Jumlah lintasan.

Kapasitas Produksi perjam (Q) :

$$\begin{aligned} Q &= (W \times V \times 1000 \times H \times E) / N \\ &= (1.2 \times 3 \times 1000 \times 0.84) / 12 \\ &= 252 \text{ m}^2 / \text{jam} \end{aligned}$$

Produksi perhari (7jam kerja) :

$$\begin{aligned} &252 \times 7 \text{ jam} \\ &= 1.764 \text{ m}^2 / \text{hari} \end{aligned}$$

### **Produktivitas *Water Tanker* untuk memadatkan LPA**

Water tanker truck adalah kendaraan berat yang dirancang untuk membawa air, curah kering atau gas di jalan. kendaraan berat ini hampir mirip dengan keretaapi mobil yang dirancang untuk membawa beban cair. Banyak varian yang ada karena berbagai cairan yang bisa diangkut. truk tangki cenderung besar, mereka dapat terisolasi atau non terisolasi, bertekanan atau non- bertekanan, dan dirancang untuk beban satu atau beberapa (sering dengan cara perpecahan internal dalam tangki mereka). jika dibandingkan dengan dengan truk sei trailer mereka sulit untuk berkendara karena berat dan pusat gravitasi yang tinggi. (Arjayay, 2015)

Untuk menghitung produktivitasnya digunakan rumus sebagai berikut :

$$Q = \frac{pa \times Fa \times 60}{1000 \times Wc}$$

Keterangan :

Q = Kapasitas produksi / jam

Wc = Kebutuhan air / m<sup>3</sup>

Pa = Kapasitas pompa air (liter/menit)

Fa = Faktor efisiensi alat

60 = Konversi dari jam ke menit

1000 = Konversi dari km ke m

Kapasitas Produksi perjam (Q) :

$$Q = \frac{100,00 \times 0,83 \times 60}{1000 \times 0,07}$$

$$Q = \frac{4,980}{70}$$

$$Q = 71,14 \text{ m}^3$$

Produksi perhari (7jam kerja) :

$$\begin{aligned} &71,14 \times 7 \text{ jam} \\ &= 497,98 \text{ m}^2 / \text{hari} \end{aligned}$$

Perhitungan kombinasi alat :

- Q *dump truck* = 7,13 m<sup>3</sup>/jam.

- Jadwal pekerjaan = 7 hari = 10 x 7 jam = 70 jam.
- Volume pekerjaan = 377,6m<sup>3</sup>
- Q motor grader = 22,47m<sup>3</sup>/jam
- Jadwal pekerjaan = 7 hari = 10 x 7 jam = 70 jam.
- Volume pekerjaan = 377,6 m<sup>3</sup>
- Q vibration roller = 1,764 m<sup>3</sup>/jam
- Jadwal pekerjaan = 7 hari = 10 x 7 jam = 70 jam.
- Volume pekerjaan = 377,6 m<sup>3</sup>
- Q water tanker = 71,14
- Jadwal pekerjaan = 7 hari = 10 x 7 jam = 70 jam
- Volume pekerjaan = 377,6 m<sup>3</sup>

### C. Biaya Operasional *Dump Truck*

#### a. Biaya kepemilikan

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

$$: \frac{275.500,000 - (6 \times 1.250.000) - 27.550,000}{10.000}$$
: Rp. 29.231,34
- Umur ekonomis : 10.000 jam = 5,0 tahun
- Biaya investasi :  $i \frac{n+1}{2n}$   
:  $0,2 \frac{5+1}{2 \times 5}$   
: 0,12 %
- Biaya investasi per jam :  $\frac{0,12 \times 275.500,00}{2.000}$   
: Rp. 275,50,-

Jumlah : Biaya penyusutan+ biaya investasi  
: Rp 29.231,34+ Rp. 275,50  
: Rp. 29.506,84

#### b. Biaya operasional

- Bahan bakar : (12%) x 128,0 x 12.500,00  
: Rp. 192.000,00,-
- Pelumas : (2,5%) x 128,0 x 29.500,00  
: Rp. 94.400,00,-
- Biaya bengkel :  $\frac{(8,75\%) \times 275.500,000,-}{2.000}$   
: Rp. 12.053,-
- Biaya perawatan dan perbaikan :  $\frac{(12,5\%) \times 275.500,00}{2.000}$   
: Rp. 17.218,75,-

Operator/supir : Rp. 18.571,43,-  
Pembantu operator/supir : Rp. 14.285,71,-  
Jumlah biaya operasional perjam : Rp. 348.529,02,-  
Total biaya sewa alat perjam : Rp. 378.035,86 ,-

#### 4. Biaya Operasioal *Motor Grader*

- Nilai sisa alat : Rp. 118.457.600
- Faktor angsuran modal :  $\frac{0,0575 \times (1+0,0575)^5 \times 5,0}{(1+0,0575)^5 - 1}$   
: 0,23578

##### a. Biaya pasti per jam :

- Biaya penyusutan :  $\frac{(1.184.576.000 - 118.457.600) \times 0,23578}{2.000}$   
: Rp. 125,686,90
- Biaya investasi :  $\frac{0,002 \times 1.184.576.000}{2.000}$   
: Rp. 1.184,58,-

Total biaya pasti per jam kerja : 125.686,90 + 1.184,58  
: Rp. 126.871,48,-

##### b. Biaya operasional

- Bahan bakar : (12%) x 135,0 x 9.850,00  
: Rp. 159.570,-
  - Pelumas : (2,5%) x 135,0 x 29.500,00  
: Rp. 99.562,50,-
  - Biaya bengkel :  $\frac{(8,75\%) \times 1.184.576.000}{2.000}$   
: Rp. 51.825,-
- Biaya perawatan dan perbaikan :  $\frac{(12,5\%) \times 1.184.576.000}{2.000}$   
: Rp. 74.036,00,-

Operator/supir : Rp. 18.571,43,-

Pembantu operator/supir : Rp. 14.285,71,-

Jumlah biaya operasional perjam: Rp. 417.850,84,-

Total biaya sewa alat perjam : Rp. 544.722,32 , -

#### 5. Biaya operasional *Vibratory Roller*

- Nilai sisa alat : Rp. 64.224.000,-
- Faktor angsuran modal :  $\frac{0,0575 \times (1+0,0575)^5 \times 5,0}{(1+0,0575)^5 - 1}$   
: 0,23578

##### a. Biaya pasti per jam :

- Biaya penyusutan :  $\frac{(642.240.000 - 64.224.000) \times 0,23578}{2.000}$   
: Rp. 68.143,50
- Biaya investasi :  $\frac{0,002 \times 642.240.000}{2.000}$   
: Rp. 642,24,-

Total biaya pasti per jam kerja : 68.143,50 + 642,24  
: Rp. 68.785,74,-

##### b. Biaya operasional

- Bahan bakar : (12%) x 82,0 x 9.850,00  
: Rp. 96.924,-
- Pelumas : (2,5%) x 82,0 x 29.500,00

- Biaya bengkel : Rp. 60.475,-  
:  $\frac{(8,75\%) \times 1.184.576.000}{2.000}$
- Biaya perawatan dan perbaikan :  $\frac{(8,75\%) \times 642.240,00}{2.000}$   
: Rp. 51.825,-
- Operator/supir : Rp. 18.571,43,-
- Pembantu operator/supir : Rp. 14.285,71
- Jumlah biaya operasional perjam : Rp. 296.504,14
- Total biaya sewa alat perjam : Rp. 403.609,00

### Biaya operasional Water Tanker

- Nilai sisa alat : Rp. 35.000.000
- Faktor angsuran modal :  $\frac{0,0575 \times (1+0,0575) \times 5,0}{(1+0,0575) \times 5,0 - 1}$   
: 0,23578

#### a. Biaya pasti per jam :

- Biaya penyusutan :  $\frac{(350.000.000 - 35.000.000) \times 0,23578}{2.000}$   
: Rp. 37.136,00
- Biaya investasi :  $\frac{0,002 \times 350.000.000}{2.000}$   
: Rp. 350,00

Total biaya pasti per jam kerja : 37.136,00 + 350,00  
: Rp. 37.486,00

#### c. Biaya operasional

- Bahan bakar : (12%) x 100,0 x 9.850,00  
: Rp. 118.200,00
- Pelumas : (2,5%) x 100,0 x 29.500,00  
: Rp. 73.750,00
- Biaya bengkel :  $\frac{(8,75\%) \times 350.000.000}{2.000}$   
: Rp. 15.313

Biaya perawatan dan perbaikan :  $\frac{(8,75\%) \times 350.000.000}{2.000}$   
: Rp. 21.875,00

Operator/supir : Rp. 18.571,43,-  
Pembantu operator/supir : Rp. 14.285,71  
Jumlah biaya operasional perjam : Rp. 261.994,64  
Total biaya sewa alat perjam : Rp. 299.480,64

### Biaya Sewa alat

No	Nama Alat	Jumlah Jam Kerja ( Jam )	Total Harga Sewa
1.	Dump Truck	7	Rp. 378.035,86
2.	Motor Grader	7	Rp. 544.722,32

3.	<i>Vibratory Roller</i>	7	Rp. 403.609,00
4.	<i>Water Tanker</i>	7	Rp. 299.480,64

Tabel 4.1 Total Harga Sewa Alat

#### D Biaya Operasional Alat

No	Nama Alat	Jumlah Jam Kerja ( Jam )	Total Biaya Operasional
1.	<i>Dump Truck</i>	7	Rp. 348.529,02
2.	<i>Motor Grader</i>	7	Rp. 417.850,84
3.	<i>Vibratory Roller</i>	7	Rp. 296.506,00
4.	<i>Water Tanker</i>	7	Rp. 261.994,64

Tabel 4.2 Total Biaya Operasional

#### E Perhitungan Waktu Pekerjaan

##### 1 Perhitungan Waktu kerja *Dump truck*

Produktivitas per hari : produksi per jam x jam kerja  
: 7,13 x 7  
: 49,91 m<sup>3</sup>/jam

jam kerja yang diperlukan:  $\frac{volume}{produksi\ per\ jam}$   
:  $\frac{377,6}{7,13}$   
: 52,9 jam

##### 2 Perhitungan Waktu kerja *Motor Grader*

Produktivitas per hari : produksi per jam x jam kerja  
: 22,47 x 7  
: 157,29 m<sup>3</sup>/jam

jam kerja yang diperlukan:  $\frac{volume}{produksi\ per\ jam}$   
:  $\frac{377,6}{22,47}$   
: 16,8jam

##### 3 Perhitngan Waktu kerja *Vibratory Roller*

Produktivitas per hari : produksi per jam x jam kerja  
: 1,764 x 7  
: 12,3 m<sup>3</sup>/jam

jam kerja yang diperlukan:  $\frac{volume}{produksi\ per\ jam}$   
:  $\frac{377,6}{1,764}$   
: 2,14jam

##### 4 Perhitngan Waktu kerja *Water Tanker*

Produktivitas per hari : produksi per jam x jam kerja  
: 71,14 x 7  
: 497,98 m<sup>3</sup>/jam

$$\begin{aligned} \text{jam kerja yang diperlukan: } & \frac{\text{volume}}{\text{produksi per jam}} \\ & : \frac{377,6}{71,14} \\ & : 5,3 \text{ jam} \end{aligned}$$

#### 4.10 Waktu kerja Alat

No	Nama Alat	Jam Kerja Alat	Produktivitas per/hari (m <sup>3</sup> /jam)	Waktu Kerja Per/hari (jam)
1.	Dump Truck	7	49,91	420,7
2.	Motor Grader	7	157,29	133,5
3.	Vibration Roller	7	12,3	1,7
4.	Water Tanker	7	71,14	5,3

Tabel 4.3 Waktu Kerja Alat

#### 4.11 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 cuaca

Pekerjaan-pekerjaan proyek yang dilakukan di alam terbuka tentunya sangat dipengaruhi oleh kondisi cuaca. Kondisi cuaca cerah maupun cuaca buruk keduanya memiliki dampak yang berbeda untuk pekerjaan proyek. Cuaca juga bisa menghambat kelancaran proyek dan juga merupakan kejadian yang *unpredictable* (yang tidak bisa diprediksi). Jika pada pelaksanaan pekerjaan terjadi turun hujan yang sangat deras maka semua pelaksanaan pekerjaan terhenti dan membuat molornya waktu pelaksanaan yang tidak direncanakan. Tentu saja pihak kontraktor telah memiliki alasan dan bukti kuat mengapa keterlambatan ini bisa terjadi seperti laporan cuaca jika terjadi hujan dan mencatat berapa jam hujan tersebut sehingga bisa dihitung berapa lama produktivitas proyek terhenti. Hal ini dilakukan agar ketika mengalami keterlambatan pelaksanaan proyek pihak kontraktor utama tidak terkena denda penalti.

2. Faktor material

Keterlambatan datangnya material maka terlambat pula pengerjaan penghamparan material, keterlambatan dikarenakan ban Dum Truck pecah, karena jalan yang belum begitu lebar menyebabkan kemacetan Dump Truck yang lainnya. Hal seperti ini merupakan hal diluar kendali.

3. Faktor peralatan (*equipment*) terdiri dari:

1. Kerusakan peralatan
2. Kekurangan peralatan
3. Keterlambatan pengiriman peralatan
4. Kesalahan manajemen peralatan

## PENUTUP

Dari perhitungan analisis produktivitas, biaya dan waktu pada pelaksanaan pekerjaan Lapis Pondasi Agregat Kelas A (LPA) dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Analisis Biayaoperasional pelaksanaan pekerjaan Lapis Pondasi Agregat Kelas A (LPA) *Dump Truck* sebesar Rp. 348.529,02per jam., biaya operasional *Motor Grader* sebesar Rp. 417.850,84 per jam dan biaya operasional *Vibratory Roller* sebesar Rp. 258.494,14per jam, biaya operasional *Water Tanker* sebesar Rp. 261.994,64 per jam.
2. Analisis waktu pelaksanaan pekerjaan Lapis Pondasi Agregat Kelas A (LPA) yang dibutuhkan *Dump Truck* yaitu 52,9 jam , Waktu yang dibutuhkan *Motor Grader* yaitu 16,8 jam , waktu yang dibutuhkan *Vibratory Roller* yaitu 2,14 jam, dan waktu yang dibutuhkan *Water tanker* yaitu 5,3 jam
3. Produktivitas alat berat pada pekerjaan Lapis Pondasi Agregat Kelas A (LPA) *Dump Truck* sebesar 7,13 m<sup>3</sup>/jam, produksi *Motor Grader* sebesar 22,47 m<sup>3</sup>/jam dan produksi *Vibratory Roller* sebesar 1,764m<sup>3</sup>/jam, dan produksi *Water Tanker* sebesar 71,14

## DAFTAR PUSTAKA

- Andi Kukuh setiawan 1, try sugiyanto .(2019). *Analisa biaya dan produktivitas alat berat pada kegiatan pekerjaan pengaspalan pelebaran ruas jalan*. Jurnal media konstruksi. Vol 04. No.2,ISSN: 2337-6732.
- Arjayay. (2015 february 10) Wikipedia. Retrieved April 2, 2015. From Tank Truck: [http://en.wikipedia.org/wiki/tank\\_truck](http://en.wikipedia.org/wiki/tank_truck)
- Arjayay. (2015, February 10). Wikipedia. Retrieved April 2, 2015, from Tank Truck: [http://en.wikipedia.org/wiki/Tank\\_truck](http://en.wikipedia.org/wiki/Tank_truck)
- Arjayay. (2015, February 10). Wikipedia. Retrieved April 2, 2015, from Tank
- Bagus Nur Handoko1), Puji Wiranto2), Arif Mudianto3). *Produktivitas Alat Berat Pada Pembangunan Jalan Ruas Jailolo – Matui*, Jurnal Program Studi Teknik Sipil FT Unpak Indralaya Utara, 30662
- Dian Febrianti\*1, Zulyaden21,2 Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Teuku Umar,. *Analisis Produktivitas Alat Berat Pada Pekerjaan Timbunan*, Jurnal Vol. 3 No.4 April 2017pp. 21 – 30
- Donald Donny Supit .(2020). *Analisis Produktivitas Dan efisiensi alat berat untuk pekerjaan jalan dan perkerasan berbutir*, jilid V N0.1 ISSN(P):2615-2584, ISSN(E): 2615-3343. Dari , Diakses pada 1 april 2020, Pada jam 10.32 wita.
- Dicky Wahyu Hardaniputra Totok Sulistiyo, ST., MT. dan Ezra Hartanto Pongtuluran, ST., M.Eng.. *Analisis Produktivitas Alat Berat Pada Pekerjaan Lpa(Lapis Pondasi Agregat) Pada Proyek Jalan Nasional DiKabupaten Penajam Pasir Utaraskripsi*. Fakultas Teknik Sipil. Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.
- Edi Nurhadi, K. (2017). *Analisa Produktivitas Alat Berat Untuk Pekerjaan Pembangunan Jalan*. Jurnal Sipil Statik, Vol.5, No.7, ISSN: 2337-6732. Dari, Diakses pada 23 april 2020, Pada jam 11.05 wita.
- Heri Andeva1, Khamistan2, Zulfikar3. *Estimasi Anggaran Biaya Dan Metode Pelaksanaan Pada Proyek Pembangunan Jalan Paloh Punt Pulo–Iboh Kota Lhokseumawe*, Jurnal Sipil Sains Terapan Volume 01 Nomor 02 ISSN 2620-6366
- Igig Soemardikatmodjo.(2003). *Alat-alat Berat*. Ebook Teknik Sipil.

- 1)Puji Wiranto, 2)Arif Mudianto. *Evaluasi Produktivitas Alat Berat Pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Ruas Bogor – Ciawi* -, Jurnal Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik-Universitas Pakuan , Putri Fardila
- Rochmanhadi, 1985. *Perhitungan Biaya Pelaksanaan Pekerjaan Menggunakan Alat-alat Berat*.Badan Penerbit Departemen PU
- Rochmanhadi, 1983. *Kapasitas dan Produksi Alat-Alat Berat*, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Soedrajad, 1982, *Efisiensi Penggunaan Alat Berat Pada Pengaspalan Jalan Raya*, Nova, Jakarta.
- Susy Fatena Rostiyanti. 2008. *Alat Berat Untuk Proyek Konstruksi*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Stefi priesca tauro jermias tjakarja grace Y. malingkas . (2013). *Analisis biaya penggunaan alat beratpada pekerjaan tanah* , jurnal teknik sipil Vol.1, No.12 (764-773), ISSN: 2337-6732.Dari Diakses pada 12 november 2020, Pada jam 14.00 wita.
- Wilopo, D., 2011, *Metode Konstruksi dan Alat – Alat Berat*, Fakultas Teknik Universitas Indonesia, Jakarta.