

# PERHITUNGAN PRODUKTIVITAS ALAT BERAT PADA PEKERJAAN PENGURUKAN DAN PEMADATAN JALAN DI PROYEK PEMBANGUNAN TOL SURABAYA MOJOKERTO

**Ludy Adrian Ferdinal**

Mahasiswa S1 Teknik Sipil, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

[Ludyadrian1506@gmail.com](mailto:Ludyadrian1506@gmail.com)

**Drs. Didiék Purwadi, M.Si**

Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

## Abstrak

Pembangunan jalan tol memiliki banyak aspek pekerjaan, namun dalam penelitian ini dititik beratkan pada pekerjaan pengurukan dan pemadatan dengan menggunakan perhitungan produktivitas, biaya operasional dan optimalisasi alat berat.

Proyek pembangunan jalan tol memiliki banyak aspek pekerjaan, namun dalam penelitian ini di titik beratkan pada pekerjaan pengurukan dan pemadatan dengan menggunakan perhitungan produktivitas, biaya operasional alat berat dan optimalisasi alat berat supaya bisa diketahui berapa unit alat yang digunakan dan besar biaya yang harus dikeluarkan.

Pekerjaan ini menghasilkan perhitungan kebutuhan alat berat yakni, alat berat *Excavator 320 D* berjumlah 2 Unit dengan produktivitas 95,167 m<sup>3</sup>/jam dan dikenakan biaya sebesar Rp 5.214656/ hari, *Bulldozer 65 PX* berjumlah 3 unit dengan produktivitas 66,524 m<sup>3</sup>/ jam dan dikenakan biaya sebesar Rp 4.728.128/ hari, *Vibrator Roller XG 6121* berjumlah 1 unit dengan produktivitas 177,034 m<sup>3</sup>/ jam dan dikenakan biaya sebesar Rp 3.639.072/ hari, dan *Dump Truck Lambung 049* berjumlah 81 unit dengan produktivitas 2,197 m<sup>3</sup>/ jam dan dikenakan biaya sebesar Rp 8.992.632/ hari.

Pada pekerjaan tersebut dapat ditarik kesimpulan yakni produktivitas alat berat *Excavator 320 D* 95,167 m<sup>3</sup>/ jam, *Bulldozer 65 PX* 66,524 m<sup>3</sup>/ jam, *Vibrator Roller 6121 XG* 177,034 m<sup>3</sup>/ jam, *Dump Truck Lambung 049* 2,197 m<sup>3</sup>/ jam. Biaya operasional alat berat yang dibayarkan *Excavator 320 D* Rp 5.214.656/ hari, *Bulldozer 65 PX* Rp 4.728.128/ hari, *Vibrator Roller 6121 XG* Rp 3.639.072/ hari, *Dump Truck Lambung 049* Rp 8.992.632/ hari. Dan selanjutnya yaitu optimalisasi alat berat yaitu *Excavator 320 D* berjumlah 2 unit, *Bulldozer 65 PX* berjumlah 3 unit, *Vibrator Roller 6121 XG* berjumlah 1 unit, *Dump Truck Lambung 049* berjumlah 81 unit.

**Kata Kunci : Produktivitas, Biaya Operasional, Optimalisasi Alat Berat**

## Abstract

*Construction of Surabaya toll road to Mojokerto on the location of Tenaru road to the Sumput road with a length of 4 km is one effort in growing the economy of the region.*

*This toll road development project has many aspects of the work, but in this reseach is centered on soil dredging and compaction work using productivity calculation, heavy equipment operating cost and machine optimization in order to know how many units of equipment used and the cost to be incurred.*

*The dumping and compacting of this toll road resulted in the calculation of heavy equipment needs, heavy equipment Excavator 320 D 2 unit with productivity 95,167 m<sup>3</sup>/hour and charged Rp 5.214.656/day, Bulldozer 65 PX 3 unit with productivity 66,524 m<sup>3</sup>/hour and charged Rp 4.728.128/day, Vibrator roller XG 6121 1 unit with productivity 177,034 m<sup>3</sup>/hour and charged Rp 3.639.072/day, and Dump Truck 049 total 81 units with productivity 2,197 m<sup>3</sup>/hour and charged Rp 8.992.632/day.*

*In this work, conclusions can be drawn on the productivity of the machine Excavator 320 D 95,167 m<sup>3</sup>/hour, Bulldozer 65 PX 66,524 m<sup>3</sup>/hour, Vibrator roller XG 6121 177,034 m<sup>3</sup>/hour, Dump Truck 049 2,197 m<sup>3</sup>/hour. Operational costs of heavy equipment paid Excavator 320 D Rp 5.214.656/day, Bulldozer 65 PX Rp 4.728.128/day, Vibrator roller XG 6121 Rp 3.639.072/day, Dump Truck 049 Rp 8.992.632/day. And next is the optimization of heavy equipment Excavator 320 D 2 units, Bulldozer 65 PX 3 units, Vibrator roller XG 6121 1 unit, and Dump Truck 049 total 81 units.*

**Keywords : productivity, operation cost, optimization of heavy equipment**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Jalan tol merupakan jalan umum bebas hambatan yang dikhususkan untuk kendaraan bersumbu lebih dari dua (mobil, bus, truk) dan bertujuan untuk mempersingkat jarak dan waktu tempuh dari satu tempat ke tempat yang lain. Ditetapkan sebagai tol ukur operasionalnya untuk dapat mencapai sasaran tersebut adalah berupa waktu pelayanan di gerbang tol, waktu tempuh jalan tol, tingkat kelancaran, tingkat fasilitas, tingkat keluhan pelanggan, dan standar kerataan jalan.

Pembangunan jalan tol Surabaya sampai dengan Mojokerto pada lokasi jalan raya Tenaru – jalan raya Sumput dengan panjang 4 km merupakan salah satu upaya dalam menumbuhkan perekonomian dikawasan Gresik. Pembangunan jalan tol ini bermaksud untuk memberi kelancaran pada pengguna jalan yang bermuatan (mobil, bus, truk) untuk menanggulangi tingkat kecelakaan dan kemacetan yang sering terjadi pada daerah tersebut. Disamping sebagai menanggulangi tingkat kecelakaan dan kemacetan, jalan tol juga menjadi akses yang mudah dan cepat untuk meningkatkan perekonomian kota Gresik karena terdapat banyak pabrik.

### **B. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah diperlukan agar penelitian mempunyai arah dalam pengerjaannya, maka diperlukan rumusan masalah yang dapat ditarik latar belakang adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana produktivitas alat berat yang digunakan untuk pekerjaan timbunan sirtu agregat A dan pemadatan tanah.
2. Berapa biaya operasional alat berat yang digunakan untuk pekerjaan timbunan sirtu agregat A dan pemadatan tanah.
3. Bagaimana optimalisasi penggunaan alat berat pada pekerjaan timbunan sirtu agregat A dan pemadatan tanah.

### **C. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui produktivitas alat berat yang digunakan untuk pekerjaan timbunan sirtu agregat A dan pemadatan tanah.
2. Untuk mengetahui berapa biaya operasional alat berat yang digunakan untuk pekerjaan timbunan sirtu agregat A dan pemadatan tanah.

3. Untuk mengetahui optimalisasi penggunaan alat berat pada pekerjaan timbunan sirtu agregat A dan pemadatan tanah.

### **D. Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini:

1. Diharapkan hasil dari penelitian produktivitas alat berat *Exavator/Backhoe 320 D, Bulldozer 65 PX, Vibrator Roller XG 6121, Dump Truck (Tronton) Isuzu 285PS Giga* dan nantinya dapat dimanfaatkan sebagai alat bantu menganalisis produktivitas alat berat sebagai peralatan pendukung pekerjaan pengurukan tanah dan pemadatan tanah.
2. Diharapkan hasil analisis kombinasi alat berat *Exavator/Backhoe 320 D, Bulldozer 65 PX, Vibrator Roller XG 6121, Dump Truck (Tronton) Isuzu 285PS Giga* dapat dimanfaatkan sebagai referensi.

### **E. Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah yang ditinjau dalam penelitian ini agar tercapai sesuai dengan tujuan penelitian, serta kondisi keterbatasan dan kemampuan peneliti maka batasannya meliputi:

1. Pengambilan data dilakukan pada saat jam operasional yakni 08:00 – 16:00 WIB selama minimal 20 hari kerja di proyek jalan tol SUMO section Jalan Raya Tenaru STA 19+425 – Jalan Raya Sumput STA 24+150.
2. Pekerjaan tanah yang ditinjau yakni timbunan sirtu agregat A dan pemadatan tanah.
3. Penelitian ini dilakukan hanya pada alat berat *Exavator/Backhoe 320 D, Bulldozer 65 PX, Vibrator Roller XG 6121, Dump Truck (Tronton) Isuzu 285PS Giga* dengan kondisi alat berat yang digunakan sekitar 80%.
4. Kondisi tanah sekitar proyek pembangunan Tol SUMO yakni bekas persawahan, dengan jenis tanah yang digunakan pengurukan adalah sirtu agregat A.
5. Apabila terjadi kendala dalam pengambilan data dilapangan maka harinya tidak dihitung dan akan diganti pada hari selanjutnya.
6. Pengambilan data dilakukan pada saat cuaca cerah dan apabila terjadi cuaca yang tidak sesuai dengan rencana yakni hujan atau ada kendala terhadap alat berat yang diteliti maka akan diganti pada hari selanjutnya.

## METODE

### A. Jenis dan Rancangan Penelitian

Pada penelitian ini disebut penelitian deskriptif kuantitatif sebab pada proses penelitian menyelidiki berapa produktivitas alat berat *Exavator/Backhoe 320 D, Bulldozer 65 PX, Vibrator Roller XG 6121, Dump Truck (Tronton) Isuzu 285PS Giga* yang ada di proyek Jalan Tol SUMO (Surabaya-Mojokerto) section Jalan Raya Tenaru STA 19+425 – Jalan Raya Sumput STA 24+150 dengan panjang 4,725 Km dan menyelidiki optimalisasi penggunaan alat berat tersebut.

### B. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini dilakukan pada proyek Jalan Tol SUMO (Surabaya-Mojokerto) section Jalan Raya Tenaru STA 19+425 – Jalan Raya Sumput STA 24+150 untuk melakukan penelitian produktivitas dan optimalisasi alat berat *Exavator/Backhoe 320 D, Bulldozer 65 PX, Vibrator Roller XG 6121, Dump Truck (Tronton) Isuzu 285PS Giga*. Dilakukannya pengambilan data ini pada hari kerja yakni hari senin sampai dengan hari jum'at dengan jam yang sesuai dengan standar operational pekerjaan selama 20 hari. Hari senin – kamis dimulai pukul 08:00 – 16:00 dengan waktu istirahat pada pukul 12:00 – 13:00. Sedangkan pada hari jum'at dimulai pukul 08:00 – 16:00 dengan waktu istirahat untuk beristirahat pukul 11:00 – 13:00.

### C. Sasaran Penelitian

Sasaran pada penelitian ini adalah produktivitas dan optimalisasi penggunaan alat berat *Exavator/Backhoe 320 D, Bulldozer 65 PX, Vibrator Roller XG 6121, Dump Truck (Tronton) Isuzu 285PS Giga* yang melakukan pekerjaan pengurukan dan pemadatan pada proyek Jalan Tol SUMO (Surabaya-Mojokerto) section Jalan Raya Tenaru STA 19+425 – Jalan Raya Sumput STA 24+150.

### D. Variabel Penelitian Dan Definisi Operasional

#### 1. Variable

##### a. Variable Bebas (*Independent*)

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah waktu siklus.

##### b. Variable Terikat (*Dependent*)

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah produktivitas alat berat.

#### 2. Definisi Operasional

- a. Waktu siklus adalah waktu proses pemindahan material dengan gerakan dari suatu alat mulai dari gerakan awalnya menggali, memuat, memindahkan, membongkar muatan hingga kembali lagi pada langkah awal tersebut.
- b. Produktivitas alat berat adalah tingkat anefisiensi dalam memproduksi barang atau jasa yang digunakan untuk membantu manusia dalam melakukan suatu pekerjaan pembangunan.

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### A. Gambaran Umum Objek Penelitian

Proyek pembangunan jalan tol Surabaya-Mojokerto yang akan dibahas ini berlokasi di jalan raya Tenaru Sta 19+425 – jalan raya Sumput Sta 24+150 yang berjarak 4,725 km. Pembangunan pada daerah tersebut merupakan area persawahan atau tambak milik pribadi jadi harus melalui perijinan dan persyaratan dengan warga yang sangat penting untuk dilakukannya pembangunan jalan tol ini.

### B. Perhitungan Produktivitas

#### 1. Alat Berat *Excavator 320 D*

##### a. Perhitungan Waktu Siklus

Pada Perhitungan waktu siklus bahwa dapat dihitung dengan cara sebagai berikut untuk mengetahui waktu siklus yang minimum dengan waktu siklus yang maksimum:

- 1) Perhitungan waktu siklus minimum pada hari Jum'at 24 November 2017

CT = 31,263 menit

$$\begin{aligned} \text{Total CT} &= \frac{31,263}{8 \text{ jam}} \\ &= 3,908 \text{ menit} \end{aligned}$$

- 2) Perhitungan waktu siklus maksimum pada hari Senin 11 Desember 2017

CT = 37,327 menit

$$\begin{aligned} \text{Total CT} &= \frac{37,327}{8 \text{ jam}} \\ &= 4,666 \text{ menit} \end{aligned}$$

##### b. Perhitungan Efektivitas Alat berat *Excavator 320 D*

Berikut adalah salah satu perhitungan efektivitas pada tanggal 20 November 2017:

$$E = \frac{(\text{jumlah jam} \frac{\text{kerja}}{\text{hari}} - \text{idle time})}{\text{Jumlah jam} \frac{\text{kerja}}{\text{hari}}} = 0,688$$

##### c. Perhitungan Produktivitas Alat Berat *Excavator 320 D*

- 1) Perhitungan produktivitas minimum pada hari Senin 20 November 2017
 
$$Q = q \times \frac{60}{CT} \times E = 76,264 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$Q \text{ Total} = Q \times \text{jam kerja}$$

$$= 76,264 \times 8 \text{ jam}$$

$$= 610,114 \text{ m}^3/\text{hari}$$
  - 2) Perhitungan produktivitas maksimum pada hari Selasa 5 Desember 2017
 
$$Q = q \times \frac{60}{CT} \times E = 95,167 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$Q \text{ Total} = Q \times \text{jam kerja}$$

$$= 95,167 \times 8 \text{ jam}$$

$$= 761,336 \text{ m}^3/\text{hari}$$
2. Alat Berat *Bulldozer* 65 PX
- a. Perhitungan Waktu Siklus Alat Berat *Bulldozer* 65 PX
    - 1) Perhitungan waktu siklus minimum pada hari Jum'at 8 Desember 2017
 
$$CT = \frac{D}{F} + \frac{D}{R} + Z$$

$$= 2,791 \text{ menit}$$
    - 2) Perhitungan waktu siklus maksimum pada hari Senin 4 Desember 2017
 
$$CT = \frac{D}{F} + \frac{D}{R} + Z$$

$$= 170 : 60 = 2,830 \text{ menit}$$
  - b. Perhitungan Efektivitas Alat Berat *Bulldozer* 65 PX
 

Cara perhitungan salah satu efektivitas alat berat *Bulldozer* yakni pada tanggal 20 November 2017 dapat dihitung dengan rumusan:

$$E = \frac{(\text{jumlah jam} \frac{\text{kerja}}{\text{hari}} - \text{idle time})}{\text{Jumlah jam} \frac{\text{kerja}}{\text{hari}}}$$

$$= 0,604$$
  - c. Perhitungan Produktivitas Alat Berat *Bulldozer* 65 PX
    - 1) Perhitungan produktivitas minimum pada hari Senin 20 November 2017
 
$$Q = q \times \frac{60}{CT} \times E$$

$$= 47,918 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$Q \text{ Total} = Q \times \text{jam kerja}$$

$$= 47,918 \times 8 \text{ jam}$$

$$= 383,346 \text{ m}^3/\text{hari}$$
    - 2) Perhitungan produktivitas maksimum pada hari Kamis 14 Desember 2017
 
$$Q = q \times \frac{60}{CT} \times E$$

$$= 66,524 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$Q \text{ Total} = Q \times \text{jam kerja}$$

$$= 66,524 \times 8 \text{ jam}$$

$$= 532,189 \text{ m}^3/\text{hari}$$
3. Alat Berat *Vibrator Roller* 6121 XG
- a. Perhitungan Waktu Siklus Alat Berat *Vibrator Roller* 6121 XG

- 1) Perhitungan waktu siklus minimum pada hari Rabu 6 Desember 2017
 
$$F = \frac{\text{Panjang Pemadatan (P) meter}}{\text{Waktu Maju (FT) detik}}$$

$$= 0,331 \text{ km/jam}$$

$$R = \frac{\text{Panjang Pemadatan (P) meter}}{\text{Waktu Mundur (C) detik}}$$

$$= 0,283 \text{ km/jam}$$

$$(F+R) \text{ rata-rata} = \frac{F+R}{2}$$

$$= \frac{0,331+0,283}{2}$$

$$= 0,307 \text{ km/jam}$$
  - 2) Perhitungan waktu siklus maksimum pada hari Jum'at 8 Desember 2017
 
$$F = \frac{\text{Panjang Pemadatan (P) meter}}{\text{Waktu Maju (FT) detik}}$$

$$= 0,387 \text{ km/jam}$$

$$R = \frac{\text{Panjang Pemadatan (P) meter}}{\text{Waktu Mundur (C) detik}}$$

$$= 0,334 \text{ km/jam}$$

$$(F+R) \text{ rata-rata} = \frac{F+R}{2}$$

$$= \frac{0,387+0,334}{2}$$

$$= 0,361 \text{ km/jam}$$
  - b. Perhitungan Efektivitas Alat Berat *Vibrator Roller* 6121 XG
 

Salah satu cara perhitungan efektivitas alat berat *Vibrator Roller* yakni pada tanggal 20 November 2017 dapat dihitung dengan rumusan:

$$E = \frac{(\text{jumlah jam} \frac{\text{kerja}}{\text{hari}} - \text{idle time})}{\text{Jumlah jam} \frac{\text{kerja}}{\text{hari}}}$$

$$= 0,75$$
  - c. Perhitungan Produktivitas Alat Berat *Vibrator Roller* 6121 XG
    - 1) Perhitungan produktivitas minimum pada hari Senin 4 Desember 2017
 
$$Q = 10 \times \frac{W \times S \times L \times E}{P} \text{ (m}^3/\text{jam)}$$

$$= 163,193 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$Q \text{ Total} = q \times \text{jam kerja}$$

$$= 163,193 \times 8$$

$$= 1305,541 \text{ m}^3/\text{hari}$$
    - 2) Perhitungan produktivitas maksimum pada hari Jum'at 24 November 2017
 
$$Q = 10 \times \frac{W \times S \times L \times E}{P} \text{ (m}^3/\text{jam)}$$

$$= 219,841 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$Q \text{ Total} = q \times \text{jam kerja}$$

$$= 219,841 \times 8$$

$$= 1758,726 \text{ m}^3/\text{hari}$$
4. Alat Berat *Dump Truck Isuzu 285 PS Giga Lambung 049*

a. Perhitungan Waktu Siklus Alat Berat *Dump Truck Isuzu 285 PS Giga Lambung 049*

1) Perhitungan waktu siklus minimum pada hari Kamis 14 Desember 2017

$$CT = TD + TB + TQ + TU + IT \\ = 666 \text{ menit} = 11,10 \text{ jam}$$

2) Perhitungan waktu siklus maksimum pada hari Jum'at 8 Desember 2017

$$CT = TD + TB + TQ + TU + IT \\ = 731 \text{ menit} = 12,18 \text{ jam}$$

b. Perhitungan Efektivitas Alat Berat *Dump Truck Isuzu 285 PS Giga Lambung 049*

Salah satu cara perhitungan efektivitas alat berat *Dump Truck* yakni pada tanggal 20 November 2017 dapat dihitung dengan rumusan:

$$E = \frac{(\text{jumlah jam} \frac{\text{kerja}}{\text{hari}} \text{ idle time})}{\text{Jumlah jam} \frac{\text{kerja}}{\text{hari}}} \\ = 0,98$$

c. Perhitungan Produktivitas Alat Berat *Dump Truck Lambung 049*

1) Perhitungan produktivitas minimum pada hari Jum'at 8 Desember 2017

$$Q = q \times \frac{60}{CT} \times E \text{ (m}^3/\text{jam)} \\ = 1,959 \text{ m}^3/\text{jam}$$

2) Perhitungan produktivitas maksimum pada hari Kamis 30 November 2017

$$Q = q \times \frac{60}{CT} \times E \text{ (m}^3/\text{jam)} \\ = 2,197 \text{ m}^3/\text{jam}$$

### C. Biaya Operasional Alat Berat

1. Alat Berat *Excavator 320 D*

Biaya yang akan dikeluarkan untuk menyewa dan mengoperasikan *Excavator 320 D* yaitu:

- Biaya sewa alat = Rp 255.500/jam
- Biaya pembantu operator = Rp 12.500/jam
- Biaya operator = Rp. 18.750/jam
- Biaya bahan bakar = Rp. 146.832/jam
- Biaya total = a + b + c + d = Rp. 651.832/jam

2. Alat berat *Bulldozer 65 PX*

Biaya yang akan dikeluarkan untuk menyewa dan mengoperasikan *Bulldozer 65 PX* yaitu:

- Biaya sewa alat = Rp. 208.000/jam
- Biaya operator

$$= \text{Rp. } 18.750/\text{jam}$$

c. Biaya bahan bakar = Rp. 233.016/jam

d. Biaya total = a + b + c = Rp. 591.016/jam

3. Alat berat *Vibrator Roller 6121 XG*

Biaya yang akan dikeluarkan untuk menyewa dan mengoperasikan *Vibrator Roller XG 6121* yaitu :

- Biaya sewa alat = Rp. 165.500/jam
- Biaya operator = Rp. 18.750/jam
- Biaya bahan bakar = Rp. 139.384/jam
- Biaya total = a + b + c = Rp. 454.884/jam

4. Alat Berat *Dump Truck Isuzu 285 PS Giga Lambung 049*

Biaya yang akan dikeluarkan untuk menyewa dan mengoperasikan *Dump Truck Isuzu 285 PS Giga Lambung 049* yaitu:

- Biaya sewa alat = Rp. 378.000/jam
- Biaya operator = Rp. 15.000/jam
- Biaya bahan bakar = Rp. 274.512/jam
- Biaya total = a + b + c = Rp. 817.512/jam

### D. Optimalisasi Alat Berat

1. Alat berat *Excavator 320 D*

- Produktivitas alat berat = 95,167 m<sup>3</sup>/jam
- Perhitungan jumlah alat berat  $\frac{\text{Produktivitas } \textit{Vibrator Roller}}{\text{Produktivitas } \textit{Excavator}} = \frac{177,034 \text{ m}^3/\text{jam}}{95,167 \text{ m}^3/\text{jam}}$  = 1,860 = 2 unit alat berat

2. Alat Berat *Bulldozer 65 PX*

- Produktivitas alat berat = 66,524 m<sup>3</sup>/jam
- Perhitungan jumlah alat berat  $\frac{\text{Produktivitas } \textit{Vibrator Roller}}{\text{Produktivitas } \textit{Bulldozer}} = \frac{177,034 \text{ m}^3/\text{jam}}{66,524 \text{ m}^3/\text{jam}}$  = 2,661 = 3 unit alat berat

3. Alat Berat *Vibrator Roller 6121 XG*

- Produktivitas alat berat

$$= 177,034 \text{ m}^3/\text{jam}$$

b. Perhitungan jumlah alat berat

$$\frac{\text{Produktivitas Vibrator Roller}}{\text{Produktivitas Vibrator Roller}} = \frac{177,034 \text{ m}^3/\text{jam}}{177,034 \text{ m}^3/\text{jam}}$$

$$= 1 \text{ unit alat berat}$$

4. Alat berat *Dump Truck Lambung 049*

a. Produktivitas alat berat = 2,197 m<sup>3</sup>/jam

b. Perhitungan jumlah alat berat

$$\frac{\text{Produktivitas Vibrator Roller}}{\text{Produktivitas Dump Truck}} = \frac{177,034 \text{ m}^3/\text{jam}}{2,197 \text{ m}^3/\text{jam}}$$

$$= 80,591$$

$$= 81 \text{ unit alat berat}$$

## PENUTUP

### Simpulan

Dari hasil perhitungan alat berat maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Alat Berat *Excavator 320 D*

Produktivitas alat berat Excavator 320 D = 95,167 m<sup>3</sup>/ jam, biaya operasioanal Rp 5.214.656/ jam, optimalisasi menggunakan 2 unit alat berat.

2. ALat Berat *Bulldozer 65 PX*

Produktivitas alat berat *Bulldozer 65 PX* = 66,524 m<sup>3</sup>/ jam, biaya operasioanal Rp 4.728.128/ jam, optimalisasi menggunakan 3 unit alat berat.

3. Alat Berat *Vibrator Roller 6121 XG*

Produktivitas alat berat *Vibrator Roller 6121 XG* = 177,034 m<sup>3</sup>/ jam, biaya operasioanal Rp 3.639.072/ jam, optimalisasi menggunakan 1 unit alat berat.

4. Alat Berat *Dump Truck Lambung 049*

Produktivitas alat berat *Dump Truck Lambung 049* = 2,197 m<sup>3</sup>/ jam, biaya operasioanal Rp 8.992.632/ jam, optimalisasi menggunakan 81 unit alat berat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ali, Batur. (2014). *Proyek Pembangunan Gedung Berdasarkan Metode Penetapan Jalur Kritis (Critical Path Method)*. Skripsi tidak diterbitkan. Jakarta: Universitas Mercu Buana.
- Arikunto. (2010). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Ervianto, Wulfram I. (2005). *Manajemen Proyek Konstruksi*. Yogyakarta: Andi Ofset.
- Graha, Doddy Setia. (2012). *SIRTU (Pasir Batu)* ([http://doddysetiagraha.blogspot.co.id/2012/09/sirtu-pasir-batu\\_23.html](http://doddysetiagraha.blogspot.co.id/2012/09/sirtu-pasir-batu_23.html), diakses 23 September 2012).

Kholil, Ahmad. (2012). *Alat Berat*. Bandung: Remaja Rosdakarya.

Republik Indonesia, Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga (2009). *Penanganan Tanah Lunak Dengan Beban Timbunan Tambahan Sementara (Surcharge)* (SKh-1.3.2). [www.pu.go.id/uploads/services/infopublik20121010170832.pdf](http://www.pu.go.id/uploads/services/infopublik20121010170832.pdf)

Rostiyanti, Susy Fatena. (2008). *Alat Berat Untuk Proyek Konstruksi Edisi 2*. Jakarta: Rineka Cipta.

Setiawati, Dwi Novi. (2013). *Analisis Produktivitas Alat Berat Pada Proyek Pembangunan Pabrik Krakatau Posco Zona IV Di Cilegon*. Jurnal Konstruksia Volume 4 No 2.

Sugiono. (2012). *Memahami Penelitian Kualitatif*. Bandung: Alfabeta.