

## ANALISIS PENGGUNAAN ALAT BERAT PADA PEKERJAAN TANAH PROYEK PEMBANGUNAN HOTEL MOXY SURAKARTA

\*) Wisnu Wregas Astungoro<sup>1</sup>, Gatot Nursetyo<sup>1</sup>, Reki Arbianto<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Teknik, Universitas Tunas Pembangunan, Surakarta

\*) Email: [wisnuwregas0101@gmail.com](mailto:wisnuwregas0101@gmail.com)

### ABSTRACT

*In construction projects, implementation requires heavy equipment to expedite all stages in process. The use of heavy equipment serves to shorten project implementation time and optimize a job. Therefore, the use of heavy equipment in construction projects is expected to accelerate expected work. The use of heavy equipment in construction projects is expected to facilitate existing work and heavy equipment to be used must be selected in an efficient and economical manner. A heavy equipment combination used in earthworks on the Moxy Hotel development project on Jl. Slamet Riyadi, Keprabon, Banjarsari District, Surakarta City is a Kobelco CAT 320D excavator, a Canter 120 Ps dump truck and a Jove JVR 180 D bore machine. The methods used in this research are survey methods and analytical methods. The survey method is used to determine number of heavy equipment in field, heavy equipment type while analytical method is used to determine time heavy equipment is used in the Moxy Hotel Development Project in Surakarta. After an analysis of variations in the duration of heavy equipment that is appropriate and can be used optimally is an alternative because it is more effective and efficient than the calculation of composition analysis and in the field, the time required is also more optimum. With an alternative composition of heavy equipment, namely 1 unit of excavator and 4 units of dump trucks for earthworks, and for foundation drilling work, 2 units of bore machines are needed.*

**Keywords:** Heavy equipment, productivity of heavy equipment, analysis of heavy equipment, composition of heavy equipment

### ABSTRAK

Pada proyek konstruksi, dalam pelaksanaannya membutuhkan alat berat untuk memperlancar segala tahapan dalam proses tersebut. Penggunaan alat berat berfungsi untuk mempersingkat waktu pelaksanaan proyek dan mengoptimalkan suatu pekerjaan. Oleh karena itu, penggunaan alat berat pada proyek konstruksi diharapkan dapat mempercepat pekerjaan yang diharapkan. Penggunaan alat berat pada proyek pembangunan diharapkan dapat mempermudah pekerjaan yang ada dan alat berat yang akan digunakan harus dipilih secara tepat guna dan ekonomis. Kombinasi alat berat yang digunakan dalam pekerjaan tanah pada proyek pembangunan Hotel Moxy di Jl. Slamet Riyadi, Keprabon, Kecamatan Banjarsari, Kota Surakarta adalah alat berat *excavator* Kobelco CAT 320D, *dump truck* Canter 120 Ps dan *bore machine* Jove JVR 180 D. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei maupun metode analisis. Metode survei digunakan untuk mengetahui jumlah alat berat yang ada di lapangan, jenis alat berat sedangkan metode analisis digunakan untuk mengetahui waktu penggunaan alat berat pada Proyek Pembangunan Hotel Moxy di Surakarta. Setelah dilakukan analisa Variasi durasi alat berat yang tepat dan dapat digunakan dengan optimal adalah alternatif karena lebih efektif dan efisien dibandingkan pada perhitungan analisis komposisi dan di lapangan, waktu yang dibutuhkan pun lebih optimum. Dengan komposisi alat berat alternatif yaitu 1 unit *excavator* dan 4 unit *dump truck* pada pekerjaan tanah galian, dan pada pekerjaan pengeboran pondasi di butuhkan 2 unit *bore machine*.

**Kata kunci:** Alat berat, produktivitas alat berat, analisa alat berat, komposisi alat berat

## 1. PENDAHULUAN

Keberadaan peralatan konstruksi tidak lain adalah mendukung proses sehingga dimungkinkan tercapainya efisiensi yang baik guna mencapai target yang telah ditetapkan. Proyek pembangunan Hotel Moxy, merupakan salah satu proyek konstruksi pembangunan yang cukup besar. Pada proyek konstruksi, tentu dalam pelaksanaannya membutuhkan alat berat untuk memperlancar segala tahapan dalam proses tersebut. Penggunaan alat berat berfungsi untuk mempersingkat waktu pelaksanaan proyek dan mengoptimalkan suatu pekerjaan. Oleh karena itu dalam pelaksanaan proyek konstruksi membutuhkan penggunaan alat berat. Tetapi menggunakan alat berat yang berlebihan akan menimbulkan permasalahan biaya yang cukup besar. Pada pekerjaan tanah diproyek ini menggunakan dua tipe alat berat yaitu *Excavator* dan *Dump Truck*. Penggunaan alat ini dioptimasi sehingga pekerjaan tersebut dapat diselesaikan tepat waktu karena penggunaan alat berat akan mempersingkat waktu.

Kelebihan *excavator* adalah bisa mendistribusikan muatan ke seluruh bagian dengan merata. Artinya lebih mudah mengatur muatan sehingga jalannya *dump truck* bisa seimbang. Gerakan *excavator* dalam beroperasi terdiri dari beberapa seperti berikut ini (wigroho, heryanto Yoso; Suryadharma, Hendra, 2013) :

- a. Mengisikan bucket (*land bucket*)
- b. Mengayun bucket (*swing loaded*)
- c. Membongkar beban dump truck (*dump loaded*)
- d. Maju mundur meratakan material
- e. Mengayun balik (*swing empty*)

## Keaslian penelitian

Berdasarkan sepengetahuan penulis, Penelitian pada proyek pembangunan Hotel Moxy dengan judul “Analisis Penggunaan Alat Berat Pada Pekerjaan Tanah Proyek Pembangunan Hotel Moxy Surakarta” ini belum pernah dilakukan. Adapun tugas ini mengambil referensi dari :

1. (Johan, wahyu purbo, 2022), Analisis penggunaan alat berat pada pekerjaan tanah di proyek pembangunan jalan ex Belanda Kecamatan Cepogo Kabupaten Byolali.
2. (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.
3. (Ramadan, Dimas Syahrul, 2022), Evaluasi pemakaian alat berat pada pekerjaan tanah proyek pembangunan jalan tol solo jogja STA 9+970 sd 10+250.

## Pengertian proyek

Menurut (Sudipta, , I Gst. Ketut, 2013), kegiatan proyek merupakan suatu kegiatan sementara yang berlangsung dalam jangka waktu terbatas, dengan sumber daya tertentu dan dimaksudkan untuk melaksanakan tugas yang sasaran dan tujuannya telah digariskan dengan jelas.

## Produktivitas

Menurut (Rostiyanti, Susy Fatena, 2008), menyatakan bahwa alat-alat berat yang sering ditemui di ilmu Teknik sipil adalah alat yang digunakan untuk membantu kebutuhan manusia dalam melakukan proyek pembangunan konstruksi.

Produktivitas merupakan suatu hal yang penting dalam menilai suatu pekerjaan. Kurangnya pengertian terhadap produktivitas dikalangan tenaga kerja mengakibatkan rendahnya pekerjaan yang dihasilkan. Menurut (Rudy, Kelvin, 2015), produktivitas adalah perbandingan antara yang dicapai (*output*) dengan sumber daya yang digunakan (*input*), sehingga dapat dikatakan bahwa produktivitas alat berat adalah kemampuan alat berat untuk menghasilkan suatu persatuan waktu. Menurut (Laksono, Taufik Dwi, 2007), menyatakan produktivitas tenaga kerja dapat diukur dengan menitik beratkan jumlah tenaga kerja yang dikerjakan, yaitu:

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{jumlah keluaran persatuan waktu}}{\text{Jumlah tenaga kerja persatuan orang}}$$

Pada perhitungan mencari produktivitas *Excavator* dipakai (Rochmanhadi, 1985).

$$Q = \frac{q \times 3600 \times E}{C_m}$$

Untuk perhitungan jumlah produksi per jam *Dump Truck* tersebut digunakan sebagai berikut (Hadihardaja, Joetata, 1998).

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

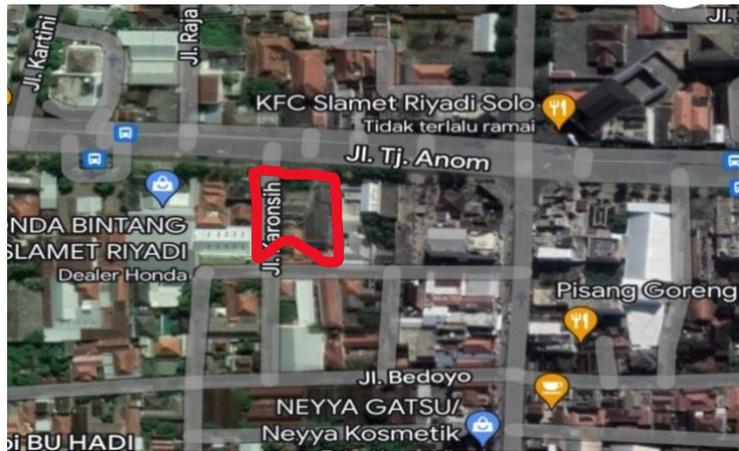
## Biaya Operasional Total

Biaya operasional total yang dikeluarkan untuk masing-masing tipe alat adalah penjumlahan semua biaya yang dikeluarkan untuk penyewaan alat, upah tenaga operator dan biaya untuk pemakaian solar selama waktu pelaksanaan pekerjaan ditambah biaya mobilisasi dandemobilisasi alat.

## 2. METODE

### Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada proyek pembangunan Hotel Moxy di Jl. Slamet Riyadi, Keprabon, Kecamatan Banjarsari, Kota Surakarta.



Sumber: Google Maps, 2023

Gambar 1. Lokasi penelitian

### Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan jika data yang diperlukan sudah lengkap. Adapun data yang akan diolah dilokasi penelitian adalah sebagai berikut:

- Spesifikasi dari masing-masing alat berat.
- Jam operasional kerja.
- Waktu per siklus dari masing-masing alat berat.
- Produksi dari masing-masing alat berat per siklus dan dalam satu jam siklus, yang dihitung dalam satuan  $m^3/jam$ .

### Perhitungan Produktivitas Excavator Caterpillar 320 D

Berikut adalah perhitungan menggunakan excavator dengan merek Kobelco tipe CAT 320D :

efisiensinya

$$\begin{aligned} E &= 0.75 \times 0.83 \times 0.90 \\ &= 0.56 \\ &= 0.56 \end{aligned}$$

Jadi produksi excavator per jam adalah :

$$\begin{aligned} TP &= (q \times 60 \times E)/cn \text{ (m}^3\text{/jam)} \\ &= (1,309 \times 60 \times 0.56)/0.30 \\ &= 146,6 \text{ m}^3\text{/jam} \end{aligned}$$

Dengan asumsi 1 bulan = 69 hari kerja, dimana 1 harikerja = 7 jam kerja

$$\begin{aligned} \text{Rencana waktu penyelesaian} &= 3 \text{ bulan} \\ &= 69 \text{ hari} \\ &= 483 \text{ jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume pekerjaan pile tipe A} &= 47 \text{ titik} \times 27 \text{ m} \\ &= 504 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume pekerjaan pile tipe B} &= 5 \text{ titik} \times 11.7 \text{ m} \\ &= 29,7 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume pekerjaan pile tipe C} &= 61 \text{ titik} \times 26 \text{ m} \\ &= 642 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Volume} &= 2339,2 \text{ m} \end{aligned}$$

Maka waktu pelaksanaan yang diperlukan bagiexcavator untuk menyelesaikan pekerjaan galian adalah :

$$t = \frac{Vt}{TP \times n}$$

$$t = \frac{2339,2}{146,6 \times 1} = 16 \text{ jam}$$

$$t = \frac{16}{69} = 0,231 \text{ jam/hari}$$

### Perhitungan Produktivitas Dump Truck Tipe Canter 120 Ps

Waktu Pelaksanaan Pekerjaan Galian dengan Dump Truk

Dengan asumsi 1 bulan = 69 hari kerja, dimana 1 hari kerja = 7 jam kerja

Rencana waktu penyelesaian = 2-3 bulan  
 = 69 hari  
 = 483 jam

Volume pekerjaan pile tipe A = 4 7 titik x 27 m  
 = 504 m

Volume pekerjaan pile tipe B = 5 titik x 11.7 m  
 = 29,7 m

Volume pekerjaan pile tipe C = 6 1 titik x 2 6 m  
 = 642 m

Jumlah Volume = 2339,2 m

Maka jumlah dump truk yang Tersedia saat pelaksanaan:

n = 1 unit

Untuk menghitung lama waktu penggunaan *Dump Truk* dapat dihitung dengan rumus berikut :

$$t = \frac{Vt}{TP \times n}$$

$$t = \frac{2339,2}{17,16 \times 1} = 92 \text{ jam}$$

$$t = \frac{256}{69} = 6,5 \text{ jam/hari}$$

### Waktu Pelaksanaan Pekerjaan Pengeboran dengan Bore Machine

Penggunaan *bore machine* disini untuk melakukan pekerjaan pengeboran pondasi. Setelah pengeboran selesai maka dapat dilakukan proses pengecoran dengan beton readymix. Kebutuhan jumlah mesin bor adalah sebagai berikut

Dengan asumsi= 69 hari kerja, dimana 1 harikerja = 7 jam kerja

Rencana waktu penyelesaian = 69 hari  
 = 483 jam

Volume pekerjaan pile tipe A = 4 7 titik x 27 m  
 = 504 m

Volume pekerjaan pile tipe B = 5 titik x 11.7 m  
 = 29,7 m

Volume pekerjaan pile tipe C = 6 1 titik x 2 6 m  
 = 642 m

Jumlah Volume = 2339,2 m

Maka jumlah alat yang dibutuhkan :

$$n = \frac{Vt}{TP \times T}$$

$$n = \frac{233,92}{9 \times 483} = 0,5381 \rightarrow 1 \text{ unit}$$

Untuk menghitung lama waktu penggunaan mesin bor dapat dihitung dengan rumus berikut :

$$t = \frac{Vt}{TP \times n}$$

$$t = \frac{2339,2}{9 \times 1} = 260 \text{ jam}$$

$$t = \frac{260}{69} = 3,77 \text{ jam/hari}$$

### Perhitungan Biaya Pelaksanaan Penggunaan Peralatan Berat

**Table 1.** Perhitungan Primer Biaya Pelaksanaan Penggunaan Peralatan Berat

No	Jenis Pekerjaan	Jenis Alat	Waktu Pelaksanaan (Jam)	Jumlah Kebutuhan Alat		Biaya
1	Galian tanah	Excavator	483	1	Rp	242.952.752
2	Galian tanah	Dump truk	92	1	Rp	38.631.736
3	Pengeboran pondasi	<i>Bore machine</i>	260	1	Rp	270.539.420
<b>Total</b>					<b>Rp</b>	<b>552.123.907</b>

**Table 2.** Perhitungan Variasi 1 Biaya Pelaksanaan Penggunaan Peralatan Berat

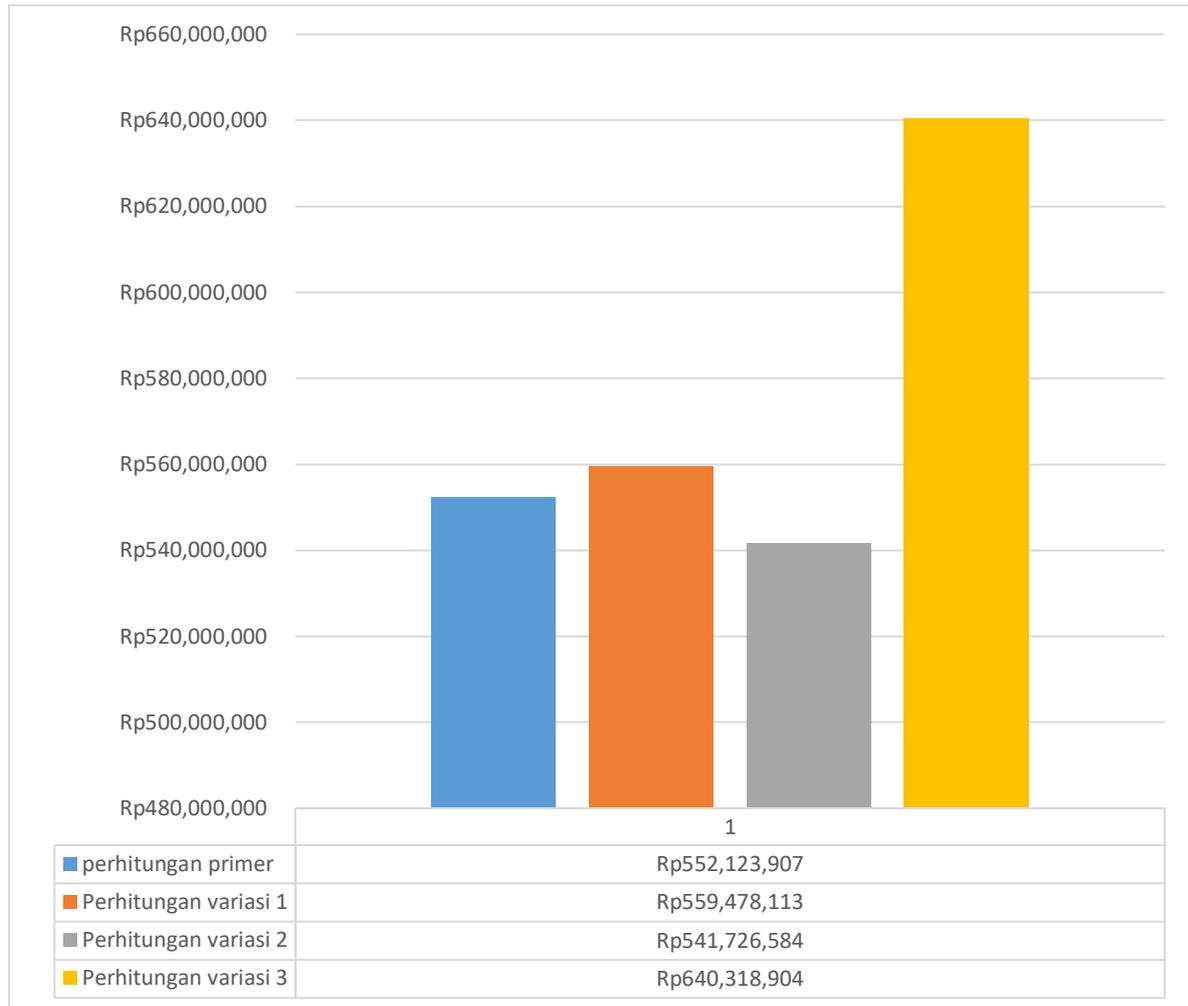
No	Jenis Pekerjaan	Jenis Alat	Waktu Pelaksanaan (Jam)	Jumlah Kebutuhan Alat		Biaya
1	Galian tanah	Excavator	91	1	Rp	50.197.620
2	Galian tanah	6 Dump truk	45,6	6	Rp	128.890.797
3	Pengeboran pondasi	<i>3 Bore machine</i>	91	3	Rp	380.389.695
<b>Total</b>					<b>Rp</b>	<b>559.478.113</b>

**Table 3.** Perhitungan Variasi 2 Biaya Pelaksanaan Penggunaan Peralatan Berat

No	Jenis Pekerjaan	Jenis Alat	Waktu Pelaksanaan (Jam)	Jumlah Kebutuhan Alat		Biaya
1	Galian tanah	Excavator	140	1	Rp	74.597.261
2	Galian tanah	4 Dump truk	67	4	Rp	121.251.839
3	Pengeboran pondasi	<i>2 Bore machine</i>	140	2	Rp	345.877.483
<b>Total</b>					<b>Rp</b>	<b>541.726.584</b>

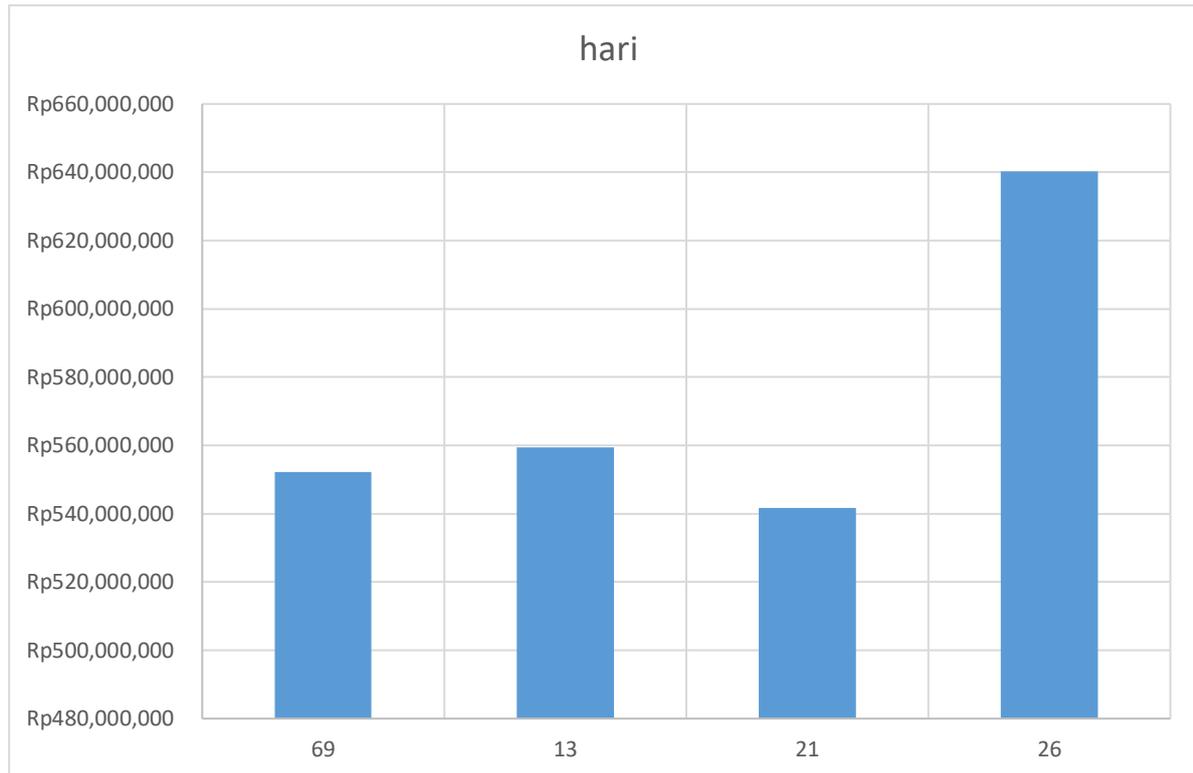
**Table 4.** Perhitungan Variasi 2 Biaya Pelaksanaan Penggunaan Peralatan Berat

No	Jenis Pekerjaan	Jenis Alat	Waktu Pelaksanaan (Jam)	Jumlah Kebutuhan Alat		Biaya
1	Galian tanah	Excavator	182	1	Rp	95.511.240
2	Galian tanah	3 Dump truk	92	3	Rp	119.829.307
3	Pengeboran pondasi	<i>2 Bore machine</i>	182	2	Rp	424.978.358
<b>Total</b>					<b>Rp</b>	<b>640.318.904</b>



**Gambar 2.** Grafik perbandingan perhitungan variasi biaya

Dari grafik diatas diketahui variasi biaya yang paling tinggi adalah perhitungan variasi ke 3, dan biaya yang paling rendah adalah perhitungan variasi ke 2.



**Gambar 3.** grafik perbandingan variasi biaya dan waktu

Dari grafik diatas diketahui variasi biaya dan waktu yang paling tinggi adalah perhitungan variasi ke 3, dan biaya yang paling rendah adalah perhitungan variasi ke 2.

### 3. KESIMPULAN

Dari pembahasan pada bab sebelumnya, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan tanah menggunakan alat berat pada proyek pembangunan Hotel Moxy adalah 69 hari.
2. biaya yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan tanah yang menggunakan alat berat pada proyek pembangunan Hotel Moxy adalah Rp 552.123.907 (lima ratus ribu lima puluh dua juta seratus dua puluh tiga ribu sembilan ratus tujuh rupiah).
3. variasi kombinasi alat berat yang paling efisien digunakan dalam pekerjaan tanah pada proyek pembangunan Hotel Moxy adalah variasi ke 2. Karena lebih murah dengan lama waktu 20 hari, dengan jumlah alat, 1 *excavator*, 4 *dump truck* dan 2 *bore machine*. Dengan biaya Rp 541.726.584 (lima ratus empat puluh satu juta tujuh ratus dua puluh enam ribu lima ratus delapan puluh empat rupiah).

### DAFTAR PUSTAKA DAN PENULISAN PUSTAKA

Hadihardaja, Joetata. (1998). *Pemindahan Tanah Mekanik*. ITN, Malang.

Johan, wahyu purbo. (2022). *Analisis Penggunaan Alat Berat pada pekerjaan tanah di Pembangunan Jalan ex Belanda Kecamatan Cepogo Kabupaten Boyo lali*.

Laksono, Taufik Dwi. (2007). *Produktivitas Pada Proyek Konstruksi*. Jakarta: Teodolita.

Nauval, R. P. (2021). *Analisis Produktivitas Pada Proyek Kontruksi*, Teodolita, Jakarta.

Ramadan, Dimas Syahrul. (2022). *Evaluasi Pekerjaan Alat Berat Pada pekerjaan tanah proyek pembangunan jalan tol solo jogja STA 9+970 sd 10+250*.

Rochmanhadi. (1985). *Alat-alat Berat dan Penggunaannya*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.

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

Rudy, Kelvin. (2015). *Produktifitas alat berat pada pekerjaan Galian Gedung P1 P2 UK Petra*. Universitas Kristen Surabaya.

Sudipta, , I Gst. Ketut. (2013). *Studi manajemen Proyek Terhadap Sumber Daya Pada Pelaksanaan Proyek konstruksi*. Bali.

Wigroho, heryanto Yoso; Suryadharma, Hendra. (2013). *Alat-Alat Berat Revisi*. . Universitas Atma Jaya Yogyakarta.