

**ANALISIS PENGGUNAAN ALAT BERAT PADA PEKERJAAN  
GALIAN TANAH PEMBANGUNAN MASJID  
AL MUHANDIS  
DI POLITEKNIK NEGRI BALIKPAPAN**

**Fadli Ansyah<sup>1</sup>Ezra H. Pongtuluran<sup>2</sup>, S.T, M.Eng, Mahfud, S,Pd, MT<sup>3</sup>**  
Jurusan teknik Sipil Politeknik Negeri Balikpapan

**ABSTRAK**

Pada proyek pembangunan galian “Masjid Al-muhandis di depan workshop teknik alat berat Politeknik Negeri Balikpapan”, yang luas total area pembangunannya sebesar 695.545 m<sup>3</sup>, menggunakan alat berat. alat berat yang digunakan adalah *excavator*, *dump truck* dan *bulldozer*, agar memperoleh hasil produksi alat secara optimal perlu dilakukan analisis untuk mengetahui perbandingan jumlah dan kapasitas alat berat yang akan digunakan pada pekerjaan galian tanah tersebut.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui produktifitas alat berat dan mendapatkan kombinasi alat berat yang optimum dari segi waktu dan biaya pada pekerjaan galian tanah. Dengan demikian kita dapat merencanakan penggunaan alat dengan tepat dan memperhitungkan untuk alat berat *bulldozer*, kapasitas produksi sebesar m<sup>3</sup>/jam 50.85 dan jumlah volume pekerjaannya 695.545 m<sup>3</sup>, dengan jumlah alat berat yang digunakan 3 unit dan biayanya sebesar Rp 6.826.888,00. Untuk alat berat *excavator*, kapasitas produksi sebesar 2.748m<sup>3</sup>/jam dan jumlah volume pekerjaannya 695.545 m<sup>3</sup> dengan jumlah alat berat yang digunakan 2 unit dan biayanya sebesar Rp 4.915.024,00. Untuk alat berat *dump truck*, kapasitas produksi sebesar 38.93m<sup>3</sup>/jam, dan jumlah volume pekerjaannya 695.545 m<sup>3</sup> dengan jumlah alat berat yang digunakan 1 unit dan biayanya sebesar Rp 3.232.096,00. sehingga biaya yang diperlukan dalam penggunaan alat tersebut. dari ketiga jenis alat berat yang digunakan menghasilkan biaya sewa perhari sebesar Rp 14.974.008,00.

**Kata kunci: Galian Pondasi, Alat Berat, Analisis**

**ABSTRACT**

*In the excavation project "Mosque Al-muhandis in front of workshop heavy equipment engineering Balikpapan State Polytechnic", the total construction area is 659.545 m<sup>2</sup>, using heavy equipment. The heavy equipment used is excavators, dump trucks and bulldozers, in order to obtain the optimal production of tools, an analysis is needed to compare the number and capacity of the heavy equipment to be used in the excavation work of the land. The purpose of this study was to determine the productivity of the machine and get the optimum combination of heavy equipment in terms of time and cost in the earth excavation work. Thus we can plan the proper use of tools and take into account For bulldozers, the production capacity is 86.29 m<sup>3</sup> / hour, and the total volume of work is 659.545 m<sup>3</sup>, with the number of*

*heavy equipment used 3 units and the cost of Rp. 15,278,882. For excavator heavy equipment, production capacity is 44.82 m<sup>3</sup> / hour, and the total volume of work is 659.545 m<sup>3</sup> with the number of heavy equipment used 2 units and the cost is Rp 11,049,072. For heavy equipment dump trucks, production capacity is 30.09 m<sup>3</sup> / hour, and the total volume of work is 659.545 m<sup>3</sup> with the number of heavy equipment used 1 unit and the cost is Rp. 4,915,024. so that the costs required for the use of the equipment from the three types of heavy equipment used resulted in a daily rental fee of Rp. 31,242,000.*

**Keywords :** *Fondations, Heavy equipment, Analysis*

## **I. Pendahuluan**

### **1.1 Latar Belakang**

Pekerjaan proyek konstruksi yang cukup besar, kadang-kadang dituntut untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut 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.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Dari latar belakang yang telah diuraikan, pokok permasalahan yang akan dibahas adalah:

1. Berapa besar produktivitas alat berat pada pekerjaan tanah skala pembangunan Masjid?
2. Bagaimana kombinasi alat berat yang optimum dari segi waktu dan biaya pada pekerjaan tanah skala pembangunan masjid?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan pada berbagai masalah yang dihadapi, penulis melakukan penelitian ini dengan tujuan yaitu:

1. Mengetahui produktivitas alat berat pada pekerjaan tanah skala pembangunan Masjid.

2. Mendapatkan kombinasi alat berat yang optimum dari segi waktu dan biaya pada pekerjaan tanah skala pembangunan Masjid.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Menambah pengetahuan bagi peneliti mengenai kombinasi alat berat yang digunakan untuk pekerjaan galian dan timbunan serta optimalisasi pengelolaan dan pemanfaatannya.
2. Memberikan berbagai opsi kepada para kontraktor dalam pemilihan kombinasi alat berat sesuai dengan kondisi.
3. Menambah wawasan bagi pembaca tentang kombinasi alat berat yang digunakan pada pekerjaan teknik sipil khususnya galian dan timbunan serta pengelolaan dan pemanfaatannya.

## **II. LANDASAN TEORI**

### **2.1 Pemindahan Tanah**

Pemindahan tanah mekanis (PTM) adalah semua pekerjaan yang berhubungan dengan kegiatan penggalian (*digging, breaking, loosening*), pemuatan penimbunan (*dumping, filling*), dan pemadatan (*compacting*) tanah atau batuan dengan menggunakan alat-alat mekanis (alat-alat besar/berat).

#### **2.2.1 Pekerjaan Galian**

Pekerjaan ini umumnya diperlukan untuk pembuatan saluran air dan selokan untuk formasi galian atau pondasi pipa, gorong-gorong, pembuangan atau struktur lainnya. Untuk pembuangan lahan yang tak terpakai dan tanah humus, untuk pekerjaan stabilisasi lereng dan pembuangan bahan longsor untuk galian bahan konstruksi dan pembuangan sisa bahan galian, untuk pengupasan dan pembuangan bahan pekerasan beraspal lama dan umumnya untuk pembentukan profil dan penampang badan jalan.

### 2.2.2 Pekerjaan Timbunan

Timbunan pilihan akan digunakan sebagai lapis penopang (*capping layer*) untuk meningkatkan daya dukung tanah dasar, juga digunakan di daerah saluran air dan lokasi serupa dimana bahan yang plastis sulit dipadatkan dengan baik. Timbunan pilihan dapat juga digunakan untuk stabilisasi lereng atau pekerjaan pelebaran timbunan jika diperlukan lereng yang lebih curam karena keterbatasan ruangan, dan untuk pekerjaan timbunan lainnya dimana kekuatan timbunan adalah faktor yang kritis.

### 2.2.3 Pemadatan Tanah

Pemadatan tanah adalah salah satu faktor terpenting keberhasilan proyek konstruksi. Ini menjadi penting karena pemadatan tanah dapat meningkatkan daya dukung tanah, memperkecil daya rembes dan pengaruh air terhadap lahan serta membantu menahan beban dari bangunan.

## III. METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini berupa analisis penggunaan alat berat terhadap pekerjaan galian dan timbunan pada pekerjaan produktivitas alat berat pada perencanaan Masjid. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui produktivitas alat berat pada pekerjaan perencanaan pada Masjid Al-Muhandis di Politeknik Negeri Balikpapan.

### 3.2 Tempat dan Waktu penelitian

Lokasi penelitian ini dilakukan pada proyek perencanaan Masjid yang berada di depan workshop teknik alat mesin berat Politeknik Negeri Balikpapan. Dan waktu penelitian dapat dilihat di tabel 3.2

NO	Nama Kegiatan	Waktu kegiatan												
		Maret			April			Mei			Juni			Agustus
1	Pemilihan Judul Ta													
2	Studi Pustaka													

3	Pembuatan Proposal																			
4	Pengumpulan Data																			
5	Seminar Proposal																			
6	Perhitungan volume pekerjaan																			
7	Perhitungan Produktivitas Alat Berat																			
8	Perhitungan Estimasi waktu dan biaya																			
9	Pembahasan																			
10	Sidang TA																			

### 3.4 Tahapan Alur

#### 1. Identifikasi Masalah

Studi pustaka dilakukan untuk memperoleh dasar – dasar penelitian, dimana diambil dari buku – buku, jurnal ilmiah, maupun tugas akhir yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan penulis.

#### 2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan penulis guna membantu atau sebagai pedoman buat penulis melakukan penelitian, adapun data yang dibutuhkan yaitu data sekunder:

- a. Volume pekerjaan
- b. Spesifikasi Alat Berat
- c. Permen PU No. 11 Tahun 2016 Bidang Bina Marga DPU
- d. Harga Satuan Pokok Kerja Tahun 2018

### 3. Pengolahan Data

Setelah *skunder* diperoleh, penulis melakukan pengolahan data untuk mendapatkan hasil penelitian yang dilakukan oleh penulis adapun tahapan – tahapan mengolah data sebagai berikut:

#### a. Perhitungan produktivitas alat berat

##### 1. *Bulldozer*

$$PKA = \text{Kapasitas Alat} \times \text{Waktu Siklus}$$

Keterangan:

Kapasitas Alat : ukuran *Blade*

Waktu Siklus : waktu gusur dan waktu kembali

##### 2. *Excavator*

$$PKA = \text{Kapasitas Alat} \times \text{Waktu Siklus}$$

Keterangan:

Kapasitas Alat : ukuran *bucket*

Waktu Siklus : waktu muat, waktu mengayun, waktu membuang muatan dan waktu mengayun kosong

##### 3. *Dump Truck*

$$PKA = \text{Kapasitas Alat} \times \text{Waktu Siklus}$$

Keterangan:

Kapasitas Alat : ukuran bak

Waktu Siklus : waktu muat, waktu angkut dan waktu kembali

#### b. Perhitungan durasi pekerjaan

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume material}}{\text{jumlah alat} \times \text{Produktivitas alat}} \quad (3.1)$$

#### c. Perhitungan biaya modal awal

Biaya yang terdiri dari biaya sewa alat dan biaya asuransi alat berat tersebut.

**d. Perhitungan biaya oprasional alat berat.**

Biaya operasi peralatan merupakan biaya yang dikeluarkan hanya apabila alat tersebut dioperasikan. Biaya ini terdiri atas:

$$\text{Biaya BBM} = \text{Konsumsi BBM per jam} \times \text{Harga satuan BBM} \quad (3.2)$$

$$\text{Biaya Filter per jam} = \frac{\text{JumlahFilter} \times \text{HargaFilter}}{\text{LamaPenggantianFilter(jam)}} \quad (3.3)$$

$$\text{Pemakaian ban} = \frac{\text{HargaBan(Rupiah)}}{\text{EstimasiUmurBan(Jam)}} \quad (3.4)$$

$$\text{Biaya Perbaikan} = \frac{\text{FaktorPerbaikan} \times (\text{HargaMesin} - \text{HargaBan})}{\text{UmurKegunaanAlat}} \quad (3.5)$$

$$\text{Upah Operator} = \frac{\text{UpahOperator} + \text{Pembantu per Bulan}}{\text{JamOperasi per Bulan}} \quad (3.6)$$

4. Analisis waktu siklus

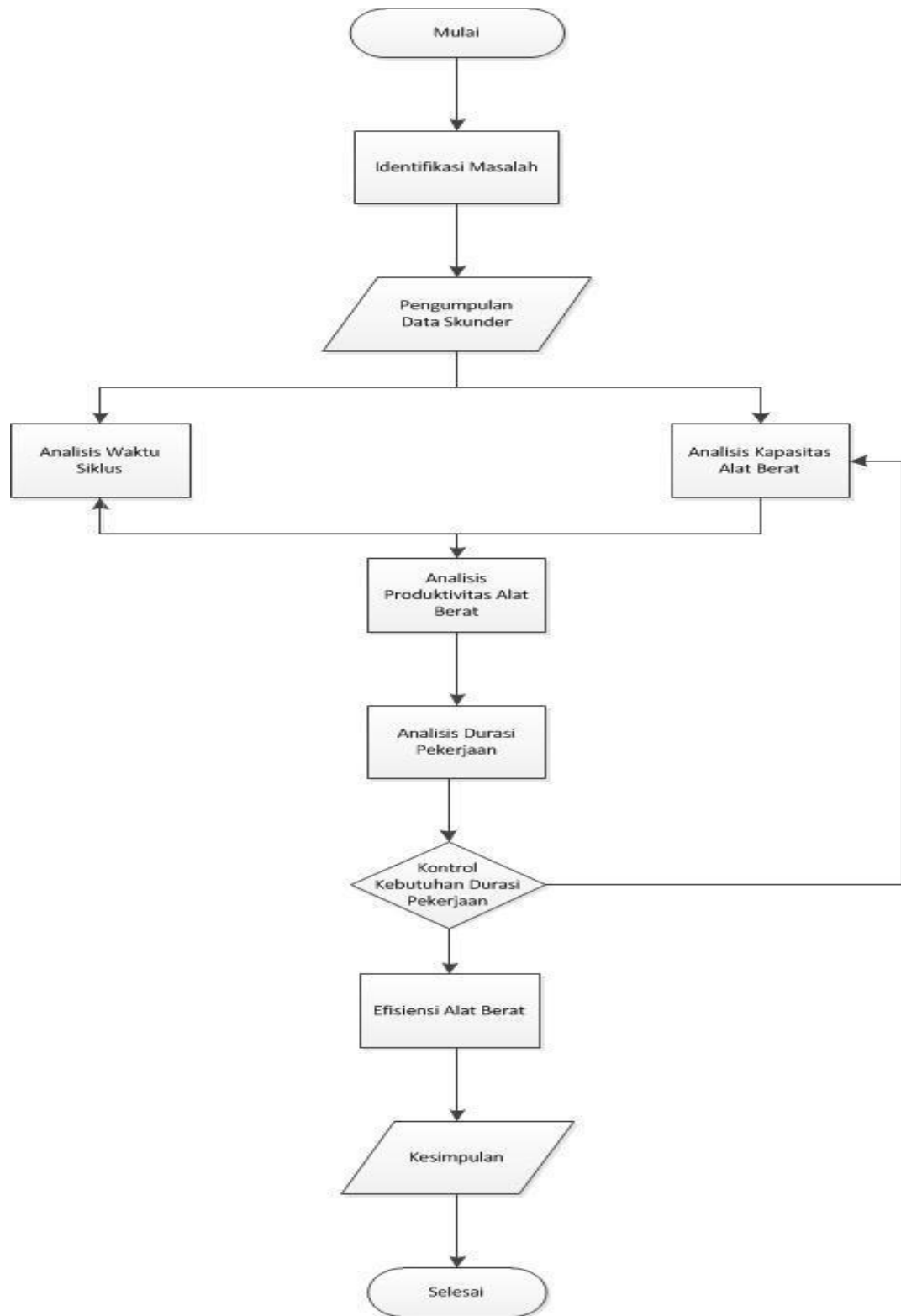
Dalam operasi penggunaan alat dikenal pula waktu siklus, yaitu waktu yang diperlukan alat untuk beroperasi pada pekerjaan yang sama secara berulang. Waktu siklus ini akan berpengaruh terhadap kapasitas produksi dan koefisien alat. Waktu siklus produksi adalah rangkaian aktivitas suatu pekerjaan dan operasi pemrosesan sampai mencapai suatu tujuan atau hasil yang terus terjadi, berkaitan dengan pembuatan suatu produk.

5. Kesimpulan

Setelah semua didapatkan , maka dapat ditarik suatu kesimpulan terhadap penelitian ini yang berupa kapasitas produktivitas alat berat dan estimasi waktu dan biaya dalam perencanaan pekerjaan tanah pada perencanaan pembangunan masjid

### 3.5 DIAGRAM ALIR

Diagram alir (Flowchart) adalah salah satu symbol dengan symbol-simbol tertentu yang menggambarkan urutan secara proses (Instruksi) dengan proses lainnya dalam suatu program, flow cart dapat di lihat pada gambar di bawah:



**Gambar 1.** Diagram alir penelitian



#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### 4.1 Hasil Rekapitulasi perhitungan analisis durasi pekerjaan

No	Nama alat	Jumlah alat	Produktivitas		Volume		Durasi Pekerjaan	
			Alat		Pekerjaan		(jam)	(hari)
1	<i>Bulldozer</i>	1	50,85	m <sup>3</sup> /jam	124,13	m <sup>3</sup>	2,44	1
2	<i>Excavator</i>	1	136,92	m <sup>3</sup> /jam	659,54	m <sup>3</sup>	4,82	1
		2					2,41	1
		3					1,61	1
3	<i>Dump truck</i>	1	18,28	m <sup>3</sup> /jam	659,54	m <sup>3</sup>	36,08	5
		3					12,03	2
		4					9,02	1

##### 4.2 Rekapitulasi perhitungan analisis efisiensi pekerjaan

No	Nama Alat	Jumlah alat	Durasi (hari)	Harga sewa alat (hari)	Total harga sewa alat
1	Bulldozer	1	1	Rp 6.826.888,00	Rp 6.826.888,00
2	Excavator	1	1	Rp 4.915.024,00	Rp 4.915.024,00
		2	1		Rp 9.830.048,00
		3	1		Rp 14.745.072,00
3	Dump Truck	1	5	Rp 3.232.096,00	Rp 14.576.699,92
		3	2		Rp 14.576.699,92
		4	1		Rp 14.576.699,92
<b>HARI &amp; HARGA</b>				<b>Rp14.974.008,00</b>	<b>Rp 26.318.611,92</b>

Berdasarkan tabel diatas, total biaya yang diperlukan untuk pekerjaan tanah adalah Rp. 26.318.611,92. Durasi waktu yang diperlukan dalam pelaksanaan kegiatan adalah 2 hari, dimana waktu pengolahan tanah dilakukan dalam 1 hari oleh alat

*bulldozer* dan waktu galian tanah dilakukan 1 hari (*excavator* dan *dump truck*) bekerja secara bersamaan

## 4.2 Pembahasan

Berdasarkan tabel diatas, total biaya yang diperlukan untuk pekerjaan tanah adalah Rp. 26.318.611,92. Durasi waktu yang diperlukan dalam pelaksanaan kegiatan adalah 2 hari, dimana waktu pengolahan tanah dilakukan dalam 1 hari oleh alat *bulldozer* dan waktu galian tanah dilakukan 1 hari (*excavator* dan *dump truck*) bekerja secara bersamaan

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan dalam studi kasus ini menunjukkan bahwa:

- 1) Besar nilai produktivitas pada masing-masing alat berat yang di gunakan pada pekerjaan tanah pembangunan masjid yaitu, *Bulldozer* 50.85 m<sup>3</sup>/jam ; *Excavator* 136.92 m<sup>3</sup>/jam; *Dump truck* 18.28 m<sup>3</sup>/jam
- 2) Dari hasil perhitungan biaya penggunaan alat maka diperoleh biaya yang harus dikeluarkan untuk 1 unit *Bulldozer* sebesar Rp 6.826.888,00. 1 unit *Excavator* sebesar Rp. 4.915.024,00 dan 4 unit *Dump Truck* sebesar Rp. 14.576.699,92 sehingga total biaya yang harus dikeluarkan Rp **26.318.611,92** dengan lama durasi pekerjaan 2 hari.

### 5.2 Saran

Untuk memperoleh hasil yang lebih efektif dan efisien dalam penggunaan alat berat pada pekerjaan galian tanah, maka diperlukan Saran bagi peneliti selanjutnya .:

- 1) Untuk type alat berat itu sendiri tidak berpengaruh terhadap tinjauan lapangan, karena yang berpengaruh itu ialah usskuran alat berat, banyaknya alat berat dan pemeliharaan alat berat tersebut.
- 2) Dibutuhkan ketelitian, kecermatan dan pemahaman dalam melakukan analisa produktifitas pada pekerjaan galian ini, untuk memperoleh hasil yang lebih

maksimal

## DAFTAR PUSTAKA

- IKA AOLIYA, 2017, *Analisis Waktu Siklus*. Surabaya PT Wika Indonesia .
- Peraturan Daerah Pekerjaan Umum 2018. Harga Satuan Pokok Kerja Balikpapan
- Rochmadi.1992, *Alat-Alat Berat dan Penggunaanya*. Penerbit Departemen Pekerjaan Umum, akarta.
- Rostiyanti, Susy Fatena, 2002, *Alat Berat Untuk Proyek Konstruksi*, Penerbit Rineka Jakarta, cipta
- Rostiyanti, S.F. 2008. *Alat Berat Untuk Proyek Kontruksi*. Penerbit Rineka Cipta, Jakarta
- Suryadharma dan Wigroho, (1998), *Sifat-sifat tanah*. Jakarta
- <http://www.hargasatuan.com/kapasitas-produksi-excavator-backhoe/>.Diakses19 April 2019