

# PERBANDINGAN EFISIENSI KERJA ALAT DIESEL HAMMER DENGAN HYDRAULIC HAMMER PADA PEKERJAAN PONDASI TIANG PANCANG DARI SEGI WAKTU DAN BIAYA (Studi Kasus : Proyek Pembangunan Jember Sport Center)

(COMPARISON OF WORK EFFICIENCY OF DIESEL HAMMER WITH HYDRAULIC HAMMER IN TERMS OF THE PILE FOUNDATION TIME AND COST (Case Study: Jember Sport Center Construction Project))

Nur Lathifah D. Fitrianti, Anik Ratnaningsih, Jujuk W. Soetjipto  
Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Jember  
Jln. Kalimantan 37, Jember 68121  
E-mail: ndwifitrianti@yahoo.com

## Abstrak

Pembangunan Stadion Jember Sport Center merupakan proyek dimana pondasi yang dipakai adalah jenis tiang pancang. Dalam proses pemancangannya dipakai Diesel Hammer, Diesel Hammer dipilih karena berdasarkan keadaan lapangan serta biaya yang bisa ditekan karena pemancangan yang membutuhkan waktu cukup lama. Namun tidak berarti tidak ada alternatif alat pancang lain yang bisa dipakai. Hydraulic Hammer dipilih sebagai pembanding dari Diesel Hammer, alat tersebut dipilih karena mempunyai karakter yang hampir mirip dengan Diesel Hammer. Pemilihan alat pancang yang lebih cepat akan mempengaruhi durasi pengerjaan dalam menyelesaikan proyek.

Dari hasil perhitungan produktivitas, biaya dan waktu yang dibutuhkan masing-masing alat untuk Diesel Hammer 0,75 meter/menit sedangkan Hydraulic Hammer yaitu 0,906 meter/menit dibutuhkan waktu total 197,014 jam dengan biaya Rp. 38.444.819,00 sedangkan pemancangan dengan menggunakan Hydraulic Hammer membutuhkan waktu total 169,255 jam dengan biaya Rp. 41.134.540,00

**Kata Kunci:** Diesel Hammer, Hydraulic Hammer, produktivitas

## Abstract

The Construction of Jember Sport Stadium Center is a project which is used a piles type foundation. In the piling process used Diesel Hammer, Diesel Hammer have been chosen by based on field conditions, so the costs can be reduced because of piling process will take

a long time. But not only Hydraulic Hammer which can be used for comparison with Diesel Hammer; that method was chosen because Hydraulic Hammer has similar characteristic with Diesel Hammer. More fastest pile drive used for piling will be affected on timing finishing project.

From the calculation of productivity, cost, and time required for each tool. Diesel Hammer required 0.75 meters / minute whereas Hydraulic Hammer is 0.906 meters / minute. It takes total 197.014 hours at a cost of Rp. 38,444,819.00 with Diesel Hammer while the piling process by using Hydraulic Hammer takes a total of 169.255 hours at a cost of Rp. 41,134,540.00

**Keywords:** Diesel Hammer, Hydraulic Hammer, productivity

## PENDAHULUAN

Dalam mengerjakan pekerjaan pondasi pada proyek yang menggunakan tiang pancang sebagai pondasinya tentunya diperlukan suatu alat yang disebut alat pancang. Ada beberapa jenis alat pancang yang digunakan dalam pemancangan pondasi tiang pancang yaitu: Drop Hammer, Single Acting Steam Hammer, Double Acting Steam Hammer, Differential Acting Steam Hammer, Diesel Hammer, Vibratory, Hydraulic Hammer, dan Hydraulic Pile Driving (Rocmanhadi, 1992) [1]. Beberapa alat pancang tersebut mempunyai kelebihan dan kekurangan masing-masing. Alat pancang yang dipakai di suatu pekerjaan proyek dipilih karena berdasarkan faktor-faktor tertentu seperti keadaan lingkungan di sekitar proyek, kondisi tanah, biaya alat dan lain-lain.

Pada pembangunan Stadion Jember Sport Centre pondasi yang digunakan adalah pondasi tiang pancang, sedangkan metode yang dipakai ialah metode pemancangan dengan menggunakan Diesel Hammer. Pemancangan dengan menggunakan Diesel

Hammer dipilih karena sesuai dengan kondisi lingkungan disekitar proyek yang jauh dari pemukiman penduduk, selain itu Diesel Hammer dipilih karena biaya pemakaiannya yang bisa ditekan karena pemancangan yang dilakukan membutuhkan waktu yang cukup lama. Pemancangan pondasi dengan Diesel Hammer adalah pemancangan dengan Ram yang bergerak sendiri dengan mesin diesel tanpa diperlukan sumber daya dari luar seperti kompresor dan boiler (Nursin, 1995) [2]. Hammer ini sederhana dan mudah bergerak dari satu lokasi kelokasi lain. Sebuah unit Diesel Hammer terdiri atas vertical silinder, sebuah Ram, sebuah anvil, tangki minyak dan pelumas, pompa solar, Injector, dan pelumas mekanik.

Penelitian sebelumnya tentang Produktivitas Kerja Alat Hammer Pada Pondasi Tiang Pancang menyimpulkan bahwa pada kegiatan proyek khususnya pada pekerjaan pondasi tiang pancang penentuan jumlah alat berat bukan diperhitungkan dari berapa lama waktu penyelesaian proyek tetapi berapa jumlah target produksi yang ingin dicapai dalam pelaksanaan, dimana volume pekerjaan dihitung pertitiknya, jenis

material yang akan dipancang dan waktu siklus dari alat yang dipakai. Dalam menentukan jenis dan jumlah alat berat yang akan digunakan diperlukan suatu perencanaan yang teliti, dimana disesuaikan dengan apa yang akan digunakan, seberapa besar pekerjaannya dan kondisi medan kerja (Agus Saeful, 2009) [3].

Produktivitas alat pancang yang dipakai sangat berpengaruh terhadap waktu dan biaya pada saat pelaksanaan, oleh karena itu perlunya dilakukan penelitian terhadap produktivitas alat *Diesel Hammer* ini. Penelitian juga dilakukan dengan membandingkan *Diesel Hammer* tersebut dengan alat pancang jenis lain yaitu *Hydraulic Hammer*. Dengan membandingkan dua alat pancang yang berbeda maka suatu proyek dapat mengetahui alat pancang mana yang lebih efisien untuk digunakan, bahkan jika dipakai keduanya memungkinkan suatu proyek dapat lebih mempercepat pekerjaan pemancangan.

## METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian ialah suatu pembahasan yang berisi tentang penjelasan mengenai langkah-langkah sistematika penelitian yang dimulai dari pengolahan data hingga penyelesaian.

### Tinjauan Proyek

Pondasi tiang pancang merupakan jenis pondasi dalam yang digunakan sebagai sub struktur pada bangunan Stadion Jember Sport Center ini. Jenis tiang pancang yang dipakai yaitu tiang pancang beton

pracetak berpenampang persegi, dengan ukuran sisi 30 cm x 30 cm. Alat pancang yang digunakan adalah *Diesel Hammer*.

### Pengambilan Data Data Primer

Sebelum melakukan survei lapangan maka dilakukan persiapan-persiapan untuk menunjang terlaksananya survei tersebut. Tahapan-tahapan yang dilakukan adalah sebagai berikut :

#### a. Perijinan

Untuk data primer sebelum melakukan observasi di lapangan maka terlebih dahulu mengajukan permohonan ijin secara tertulis kepada pimpinan proyek, setelah perijinan tersebut disetujui maka bisa melakukan observasi untuk pengambilan sampel yang akan dipakai. Untuk data sekunder didapatkan dengan langsung menemui pihak tertentu yang berwenang untuk menjelaskan spesifikasi dan jenis alat.

#### b. Survey lapangan

*Survey* lapangan dilakukan pada saat pelaksanaan Kerja Praktek. *Survey* yang dilakukan diantaranya melakukan perhitungan waktu siklus yaitu dengan mencatat berapa lama gerakan *Diesel Hammer* untuk memancang sampai kedalaman tertentu atau waktu siklus produksi untuk satu jenis pekerjaan. Didalam waktu siklus ini sudah termasuk sampel operator dan lamanya pukulan *hammer*.

Data Sekunder Pengumpulan data (Dikantor)

1. Layout Site (Project)
2. *Bearing Capacity* tiang pancang
3. Spesifikasi alat pancang

### Menentukan Metode Pelaksanaan

Menentukan metode pelaksanaan pekerjaan antara penggunaan alat pancang *Diesel Hammer* dan *Hydraulic Hammer* yang juga berpengaruh terhadap waktu dan biaya pelaksanaan dilapangan.

### Menganalisa dan Mengolah Data

- a. Menghitung produktivitas masing-masing alat yang dapat dianalisa dengan data spesifikasi alat serta data *Bearing Capacity*.
- b. Melakukan perhitungan waktu

Perhitungan waktu yang dimaksud adalah perhitungan waktu yang dibutuhkan alat pancang untuk melakukan pemancangan pada setiap tiang pancang yang kemudian dikalikan dengan jumlah pancang yang ada dari masing-masing kedalaman.

#### c. Perhitungan biaya

1. Biaya sewa alat.
2. Biaya operasional, upah operator dan yang terdiri dari pemakaian bahan bakar, minyak pelumas, upah operator dan crew pendukung peralatan.

### Perhitungan Waktu dan Biaya Pelaksanaan

Setelah dilakukan analisa serta pengolahan data, maka waktu dan biaya pelaksanaan pekerjaan untuk penggunaan *Diesel Hammer* dan *Hydraulic Hammer* dapat diperoleh.

### Membandingkan Hasil Dari Perhitungan

Setelah waktu dan biaya pelaksanaan pekerjaan dari kedua alat berat diperoleh, maka dapat dibandingkan antara kedua alat berat tersebut manakah yang paling efisien dari segi biaya dan waktu.

## HASIL DAN

## PEMBAHASAN

Tabel Perbedaan *Hydraulic Hammer* dengan *Diesel Hammer*

No.	<i>Hydraulic Hammer</i>	
1	Tingkat kebisingan/getaran yang relatif lebih rendah	Men
2	Bebas dari polusi	
3	Dapat dikontrol tinggi jatuhnya pada tanah lunak	Kesulita
4	Relatif mahal	Eko
5	Kesulitan dalam mobilisasi alat	Mudah

Sumber : Alat Berat Untuk Proyek Konstruksi, Rostiyanti [4]

### Perhitungan Produktivitas *Diesel Hammer* dan *Hydraulic Hammer*

Sesuai dengan metode pelaksanaan pemancangan yang telah dijelaskan, waktu yang dibutuhkan proses pemancangan yang dimulai dari pengikatan sampai penempatan pada titik tiang pancang dapat diketahui dengan melakukan pengamatan secara langsung dilapangan. Proses pengikatan sampai penempatan tiang pancang pada titik pancang dilakukan dengan menggunakan *Crane Service*. Pengamatan dilakukan dengan mencatat waktu dengan menggunakan *stopwatch* yang kemudian dicatat diselembar kertas. Berikut hasil dari pencatatan waktu yang disajikan pada tabel 4.2

Tabel Sampel Rata-rata Waktu Aktivitas Sebelum Pemancangan Pada *Diesel Hammer*

No	Aktivitas	7 m	9 m	1
1	Pengikatan Tiang Pancang	1	1,3	n
2	Pengangkatan Tiang Pancang	0,5	0,58	0
3	Pemindahan Tiang Pancang	0,53	0,67	0

4	Penempatan Tiang Pancang	0,4
$\Sigma$	Mean (menit)	

Sumber : Hasil Pengamatan dilapangan

Dari rata-rata waktu pengikatan sampai penempatan tiang pancang yang dilakukan oleh Crane Service pada titik pancang yang telah diketahui maka total waktu yang dibutuhkan untuk seluruh jumlah tiang pancang adalah

$$= 3,07 \times 976 = 2996,32 \text{ menit}$$

Menghitung produktivitas alat dengan mengacu pada spesifikasi alat yang dipakai serta, data yang ada pada Bearing Capacity.

Spesifikasi Diesel Hammer yang dipakai, Dongfang DD25 :

<i>Cylinder complex mass</i>	=	2500 kg
<i>Max. Cylinder stroke</i>	=	2300 mm
<i>Frequency</i>	=	42-50 per/minutes
<i>Max. Energy</i>	=	56 kgf
<i>Oil consumption</i>	=	10 ltr/hour
<i>Cylinder bore</i>	=	370 mm
<i>Reduction ratio</i>	=	22
<i>Hammer mass</i>	=	4,2 ton
<i>Guide type channel</i>	=	
<i>Guide distance</i>	=	360/330

Perhitungan produktifitas Diesel Hammer :

Untuk menghitung jumlah pukulan setiap meternya yaitu dengan membagi rata-rata jumlah pukulan dari semua tiang pancang yang ada dilapangan dengan rata-rata tiang pancang yang masuk

dari seluruh jumlah tiang pancang yang ada dilapangan.

$$\text{Jumlah tiang pancang} = 976 \text{ tiang}$$

Jumlah pukulan seluruh tiang pancang = 368667 pukulan

Jumlah tiang pancang yang masuk = 6634,9 meter

Rata-rata jumlah pukulan

$$i \frac{\text{Jumlah pukulan seluruh}}{\text{Jumlah tiang}} = \frac{368667 \text{ pukulan}}{976} = 378$$

Rata-rata tiang pancang yang masuk

$$i \frac{\text{Jumlah tinggi tiang pa}}{\text{Jumlah tiang}} = \frac{6634,9 \text{ m}}{976} = 6,8 \text{ meter}$$

Sehingga rata-rata pukulan/meter :

$$i \frac{\text{Rata-rata jumlah}}{\text{Rata-rata tiang pancang}} = \frac{378}{6,8} = 55,59 \text{ pukulan/meter}$$

Berdasarkan spesifikasi alat :

$$42 \text{ pukulan} = 1 \text{ menit}$$

$$56 \text{ pukulan} = 1 \text{ meter}$$

$$\frac{42 \text{ Pukulan}}{56 \text{ pukulan}} = \frac{1 \text{ menit}}{x \text{ menit}}$$

$$x = 1,33 \text{ menit}$$

Dari perhitungan diatas maka produktivitas alat adalah : 1,33 menit/meter = **0,75 meter/menit**

Tabel Rata-rata Waktu Aktivitas Sebelum Pemancangan Pada Hydraulic Hammer
Aktivitas

Pengikatan Tiang Pancang

Pengangkatan Tiang Pancang

Pemindahan Tiang Pancang

Penempatan Tiang Pancang

Mean (menit)
--------------

Sumber : Penelitian Sebelumnya, Agus Saeful

Dari rata-rata waktu pengikatan sampai penempatan tiang pancang yang dilakukan oleh Crane Service pada titik pancang

yang telah diketahui maka total waktu yang dibutuhkan untuk seluruh jumlah tiang pancang adalah :

$$= 2,9 \times 976 = 2830,4 \text{ menit}$$

Tabel Faktor Kondisi Kerja dan Manajemen / Tata Laksana

Kondisi Pekerjaan	Kondisi Tata Laksana	
	Baik Sekali	Baik
Baik Sekali	0.84	0.81
Baik	0.75	0.75fk
Sedang	0.72	0.69
Jelek	0.68	0.61

Sumber : Rochmanhadi, (1984) [5]

Spesifikasi Hydraulic Hammer yang dipakai, Bruce 0312 :

<i>Max. Cylinder stroke</i>	= 1200 mm
<i>Min. Cylinder stroke</i>	= 200 mm
<i>Blow Rate at Max. Storke</i>	= 40 blow/minutes
<i>Max. Energy</i>	= 3,6 ton.meter
<i>Operating Pressure</i>	= 230 bar
<i>Required Flow Rate</i>	= 100 lpm
<i>Hammer mass</i>	= 3 ton
Waktu kerja /hari	= 8 jam
Kondisi pekerja	= 0,75 (baik)

Perhitungan produktifitas Hydraulic Hammer :

$$\text{Jumlah tiang pancang} = 976 \text{ tiang}$$

Jumlah tiang pancang yang masuk = 6634,9 meter

Rata-rata tiang pancang yang masuk

$$i \frac{\text{Jumlah tinggi tiang pa}}{\text{Jumlah tiang}} = \frac{6634,9 \text{ m}}{976} = 6,8 \text{ meter}$$

$$i \frac{6634,9 \text{ m}}{976} = 6,8 \text{ meter}$$

Berdasarkan spesifikasi alat, maka produktivitas alat (Pilcher, 1992) [6]:

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{output} \times \text{max. stroke}}{\text{input} \times \text{h} \times \text{time} \times \text{fk}}$$

Dimana :  
Output : Kedalaman tiang pancang

Max. Stroke : tinggi jatuh maksimal hammer

Input : jumlah alat  
h : tinggi jatuh min. hammer

Time : satu satuan unit waktu (hari, jam, menit atau detik)

fk : faktor koreksi

$$\text{Produktivitas} = \frac{6,8 \times 1,2}{1 \times 0,2 \times 60 \times 0,75} = 0,906 \text{ m/menit}$$

Maka waktu yang dibutuhkan untuk pemancangan sedalam 1 meter adalah :

$$\frac{0,906 \text{ m}}{1 \text{ m}} = \frac{1 \text{ menit}}{x \text{ menit}}$$

$$x = 1,104 \text{ menit}$$

Perhitungan Volume Pekerjaan dan Kebutuhan Waktu Pemancangan Diesel Hammer dan Hydraulic Hammer

Setelah dilakukan perhitungan produktivitas alat selanjutnya yaitu menghitung volume pekerjaan dari aktivitas pemancangan, sehingga dari volume pekerjaan yang sudah diketahui dapat dihitung waktu yang dibutuhkan alat pancang untuk melakukan pemancangan sampai pada kedalaman tertentu.

Diesel Hammer  
Volume pekerjaan pemancangan kedalaman 2 m

$$= 2 \text{ m} \times 1 \text{ titik} = 2 \text{ m}$$

$$\text{Waktu yang dibutuhkan} = 2 \times 1,33 = 2,66 \text{ menit}$$

Volume pekerjaan pemancangan kedalaman 4,5 m = 4,5 m x 1 titik = 4,5 m  
 Waktu yang dibutuhkan = 4,5 x 1,33 = 5,985 menit  
 Volume pekerjaan pemancangan kedalaman 5 m = 5 m x 11 = 55 m  
 Waktu yang dibutuhkan = 55 x 1,33 = 73,15 menit

Untuk volume pekerjaan serta kebutuhan waktu dari masing-masing kedalaman tiang pancang selengkapannya dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel Volume Pekerjaan dan Kebutuhan Waktu Dalam Pemancangan pada Diesel Hammer

Kedalaman (m)	Jumlah	Volume
2	1	2
4,5	1	4,5
5	11	55
5,2	1	5,2
5,3	1	5,3

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel Volume Pekerjaan dan Kebutuhan Waktu Dalam Pemancangan pada Diesel Hammer (Lanjutan)

Kedalaman (m)	Jumlah	Volume
5,5	40	220
5,7	1	5,7
5,8	2	11,6
5,9	1	5,9
6	210	1260
6,2	1	6,2
6,3	4	6,3
6,4	1	6,4
6,5	180	1170
6,6	2	13,2
6,7	3	20,1
6,8	12	81,6
7	242	1694
7,1	2	14,2
7,2	2	14,4
7,25	4	29
7,3	3	21,9
7,4	1	7,4
7,5	140	1050
7,6	1	7,6
7,7	2	15,4
7,8	1	7,8
8	69	552

Volume pekerjaan pemancangan kedalaman 4,5 m = 4,5 m x 1 titik = 4,5 m  
 Waktu yang dibutuhkan = 4,5 x 1,33 = 5,985 menit  
 Volume pekerjaan pemancangan kedalaman 5 m = 5 m x 11 = 55 m  
 Waktu yang dibutuhkan = 55 x 1,33 = 73,15 menit  
 Dari hasil perhitungan waktu yang telah diperoleh maka kebutuhan waktu per jam untuk masing-masing alat adalah :  
 Crane Service :  

$$\frac{2996,32}{60} = 49,94 \text{ jam}$$
  
 Diesel hammer :

Tabel Volume Pekerjaan dan Kebutuhan Waktu Dalam Pemancangan Pada Hydraulic Hammer (Lanjutan)

Volume pekerjaan pemancangan kedalaman 2 m = 2 m x 1 titik = 2 m  
 Waktu yang dibutuhkan = 2 x 1,104 = 2,208 menit  
 Volume pekerjaan pemancangan kedalaman 4,5 m = 4,5 m x 1 titik = 4,5 m  
 Waktu yang dibutuhkan = 4,5 x 1,104 = 4,968 menit  
 Untuk volume pekerjaan serta kebutuhan waktu dari masing-masing kedalaman tiang pancang selengkapannya dapat dilihat pada tabel berikut :

Sumber : Hasil Perhitungan

Dari hasil perhitungan waktu yang telah diperoleh maka kebutuhan waktu per jam untuk masing-masing alat adalah :  
 Crane Service :  

$$\frac{2830,4}{60} = 47,173 \text{ jam}$$
  
 Hydraulic hammer :  

$$\frac{7324,9296}{60} = 122,082$$

Perhitungan Biaya Sewa

Tabel Total Harga Sewa Alat Pada Pemancangan Diesel Hammer

Alat	Harga Sewa/jam (Rp)	Kebutuhan Waktu (jam)
Crane	225.000,00	49,94
Service Diesel Hammer	185.000,00	147,074
Σ		197,014

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel Total Harga Sewa Alat Pada Pemancangan Hydraulic Hammer

Alat	Harga Sewa/jam (Rp)	Kebutuhan Waktu (jam)
Crane	225.000,00	47,173
Service Hydraulic Hammer	250.000,00	122,082
Σ		169,255

Sumber : Hasil Perhitungan

Perbandingan waktu siklus antara Diesel Hammer dengan Hydraulic Hammer dari proses pengikatan hingga pemancangan tiang pancang dapat disajikan pada diagram dibawah. Dari

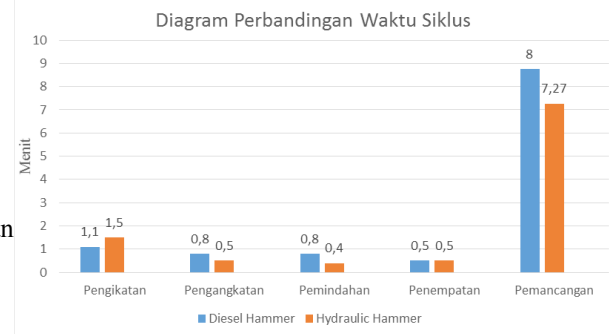
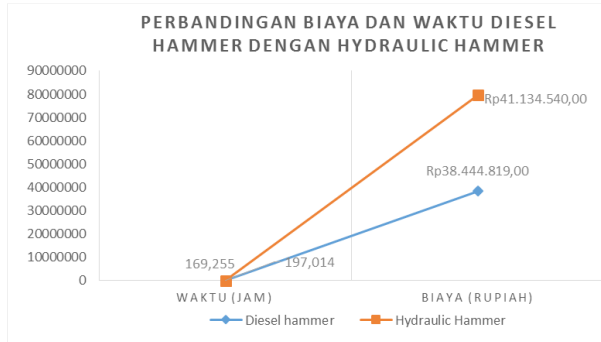


diagram dapat dilihat bahwa waktu siklus pada Hydraulic Hammer lebih cepat dibandingkan dengan Diesel Hammer.

Setelah dilakukan perhitungan terhadap produktivitas, kebutuhan waktu, serta biaya yang dibutuhkan dalam pemancangan, maka dapat



disajikan grafik perbandingan dari kedua alat

## PENUTUP

### Kesimpulan

1. Produktivitas yang dihasilkan dari pemancangan dengan *Diesel Hammer* 0,75 meter/menit sedangkan *Hydraulic Hammer* yaitu 0,906 meter/menit. Sehingga waktu pemancangan lebih cepat dilakukan dengan menggunakan *Hydraulic Hammer*.
2. Dari perhitungan produktivitas kedua alat dapat diketahui waktu yang dibutuhkan untuk proses pemancangan. Untuk *Diesel Hammer* dibutuhkan waktu total 197,014 jam dengan biaya Rp. 38.444.819,00 sedangkan pemancangan dengan menggunakan *Hydraulic Hammer* membutuhkan waktu total 169,255 jam dengan biaya Rp. 41.134.540,00
3. Dari segi waktu pemancangan, dapat dilihat *Hydraulic Hammer* lebih efisien namun dari segi biaya *Diesel Hammer* masih lebih efisien.

### Saran

1. Untuk penelitian selanjutnya sebaiknya

kondisi tanah juga dijadikan faktor yang berpengaruh dalam perhitungan produktivitas dengan tujuan hasil yang lebih valid

2. Alat yang dibandingkan yang sebaiknya sama-sama digunakan dilapangan tempat dilakukan penelitian
3. Efisiensi dan efektifitas tidak hanya dilihat dari segi teknis tetapi juga non teknis

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Rochmanhadi. 1992. *Alat-alat Berat dan Peggunaannya*. Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta.
- [2] Nursin. 1995. *Alat Berat*. Pusat Pengembangan Pendidikan Politeknik Bandung. Jakarta.
- [3] Saeful Agus. 2009. *Produktivitas Kerja Alat Hammer Pada Pondasi Tiang Pancang (Jurnal)*. Universitas Pakuan, Bogo
- [4] Rostiyanti. 2008. *Alat Berat Untuk Proyek Konstruksi*. Rineka Cipta. Jakarta
- [5] Rochmanhadi. 1984. *Perhitungan Biaya Pelaksanaan Pekerjaan Dengan Alat-alat Berat*. Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta
- [6] Pilcher, Roy. 1992. *Principles of Construction Management 3rd*. McGraw-Hill Book Company Europe. England.