

PERBANDINGAN BIAYA DAN WAKTU PEMAKAIAN ALAT BERAT BULLDOZER DAN EXCAVATOR DIBANDINGKAN DENGAN BACKHOE LOADER PADA PEMBANGUNAN PETERNAKAN AYAM DAYEUH MANGGUNG

Robby Maulana Sopa¹, Sulwan Permana², Ida Farida³

Jurnal Kontruksi
Sekolah Tinggi Teknologi Garut
Jl. Mayor Syamsu No.2, Tarogong Kidul, Garut
Email: jurnal@sttgarut.ac.id

Aryasencaky@gmail.com

Abstrak – Pembangunan Peternakan Ayam Dayeuh Manggung terletak di Kampung Warukai Desa Dayeuh Manggung Kecamatan Cilawu Kabupaten Garut. Luas lahan yang akan dibangun ± 200 Ha, Penggunaan alat berat pada Pembangunan Peternakan Ayam Dayeuh Manggung ini yaitu alat berat yang sering dipakai dalam pelaksanaan gali timbun antara lain: bulldozer, excavator, backhoe loader dan truk. Penelitian ini berupa analisis perbandingan pemakaian kombinasi alat berat bulldozer dan excavator dibandingkan dengan pemakaian backhoe loader untuk pekerjaan galian dan timbunan/pemindahan material, permodelan penggunaan alat berat dilakukan dalam tinjauan biaya dan waktu pekerjaan kemudian membandingkan hasil analisis perhitungan tersebut. Dari hasil analisis perhitungan, maka waktu yang diperlukan oleh kombinasi excavator dengan bulldozer sebesar 2089,86 jam, sedangkan waktu untuk backhoe loader sebesar 2835,48 jam. Maka waktu tercepat dengan menggunakan kombinasi antara excavator dengan bulldozer dengan selisih waktu 745,62 jam. Berdasarkan perbandingan biaya pelaksanaan pekerjaan, waktu yang diperlukan oleh kombinasi excavator dengan bulldozer sebesar Rp.981.294.412,00- sedangkan biaya untuk backhoe loader sebesar Rp. 897.394.401,00- Maka biaya termurah dengan menggunakan backhoe loader dengan selisih biaya Rp. 83.900.012,00-. Untuk pekerjaan perataan tanah sebaiknya menggunakan kombinasi excavator dengan bulldozer karena lebih efisien dari segi waktu, Namun bila meninjau dari segi biaya atau penghematan maka disarankan menggunakan backhoe loader.

Kata Kunci – Waktu, Biaya, Bulldozer, Excavator, Backhoe Loader

I. PENDAHULUAN

Keberhasilan suatu proyek dapat diukur dari 2 hal yaitu keuntungan yang didapat serta ketepatan waktu penyelesaian (Soeharto, 1997). Keduanya tergantung pada perencanaan yang cermat terhadap metode pelaksanaan, penggunaan alat dan penjadwalan. Pemilihan peralatan yang tepat memegang peranan yang sangat penting. Peralatan dianggap memiliki kapasitas tinggi bila peralatan tersebut menghasilkan produksi yang tinggi atau optimal tetapi dengan biaya yang rendah. Alat kontruksi atau juga sering disebut alat berat, merupakan alat yang sengaja diciptakan/didesain untuk dapat melaksanakan salah satu fungsi/kegiatan proses kontruksi yang sifatnya berat bila dikerjakan tenaga manusia, seperti: mengangkut, mengangkat, memuat, memindahkan, menggali, mencampur, dan seterusnya dengan cara mudah, cepat, hemat dan aman. (Asianto, 2008).

Berdasarkan hasil pengamatan tersebut, perlu dilakukan penelitian untuk memperoleh hasil yang tepat yang dilihat dari segi waktu dan biaya pemakaian alat berat bulldozer, excavator dibandingkan dengan pemakaian alat berat bechhoe loader untuk proses pengangkatan dan

pemindahan tanah atau material.

II. TINJAUAN PUSTAKA

a. Proyek Kontruksi

Proyek adalah suatu aktifitas yang bertujuan untuk mewujudkan sebuah ide atau gagasan menjadi suatu kenyataan fisik. Bisa dikatakan bahwa proyek adalah proses untuk mewujudkan sesuatu yang tidak ada menjadi ada dengan biaya tertentu dan dalam batas waktu tertentu (*Nugraha dkk,1985*).

b. Konsep Biaya

➤ Biaya Langsung

Adalah biaya yang langsung berhubungan dengan konstruksi atau bangunan yang didapat dengan mengalikan volume pekerjaan dengan harga satuan pekerjaan tersebut.

➤ Biaya Tak Langsung.

Adalah biaya yang tidak secara langsung berhubungan dengan konstruksi, tapi harus ada dan tidak dapat dilepaskan dari proyek tersebut.

c. Konsep Waktu

Penjadwalan adalah kegiatan untuk menentukan waktu yang dibutuhkan dan urutan kegiatan serta menentukan waktu pembangunan dapat diselesaikan. Penjadwalan dibutuhkan untuk membantu:

- Menunjukkan hubungan tiap kegiatan lainnya dan terhadap keseluruhan pembangunan.
- Mengidentifikasi hubungan yang harus didahulukan di antara kegiatan.
- Menunjukkan perkiraan biaya dan waktu yang realistis untuk tiap kegiatan.
- Membantu penggunaan tenaga kerja, uang dan sumber daya lainnya dengan cara hal-hal kritis pada pembangunan

d. Pemilihan Alat Berat

Menurut *Benjamin (1991)*, pemilihan peralatan untuk suatu proyek harus sesuai dengan kondisi lapangan, agar dapat berproduksi seoptimal dan seefisien mungkin. Faktor–faktor yang mempengaruhi yaitu:

- Spesifikasi alat disesuaikan dengan jenis pekerjaannya, seperti pemindahan tanah, penggalian, produksi agregat, penempatan beton.
- Kondisi lapangan, seperti keadaan tanah, keterbatasan lahan.
- Letak daerah/lokasi, meliputi keadaan cuaca, temperature, topografi.
- Jadwal rencana pelaksanaan yang digunakan.
- Keberadaan alat untuk dikombinasikan dengan alat yang lain.
- Pergerakan dari peralatan, meliputi mobilisasi dan demobilisasi.
- Kemampuan satu alat untuk mengerjakan bermacam–macam pekerjaan.

e. Data Peralatan

a) Bulldozer



Gambar 2.1 Bulldozer
Sumber: (*Ilmu Sipil.com*)

Kapasitas Alat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

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

Dimana:

Q = Kapasitas produksi m³/jam

q = Kapasitas bucket m³

E = efisiensi kerja

Cm= Waktu siklus

b) Excavator (Backhoe)



Gambar 2.2 Excavator (Backhoe)

Sumber: (Ilmu Sipil.com)

Kapasitas Alat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

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

Dimana :

Q = Produksi excavator (m³/jam)

q = Kapasitas bucket (m³)

E = Efisiensi Kerja

CM= Waktu siklus.

Kapasitas Backhoe dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Produksi} = \frac{60}{T} \times BC \times JM \times BF \text{ m}^3/\text{jam}$$

Dimana:

T = waktu tetap

BC = Kapasitas Bucket

JM = Keadaan Manajemen

BF = Bucket faktor

Kapasitas Loader dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Produksi} = \frac{60}{T} \times BC \times JM \times BF \text{ m}^3/\text{jam}$$

Dimana:

T = waktu tetap

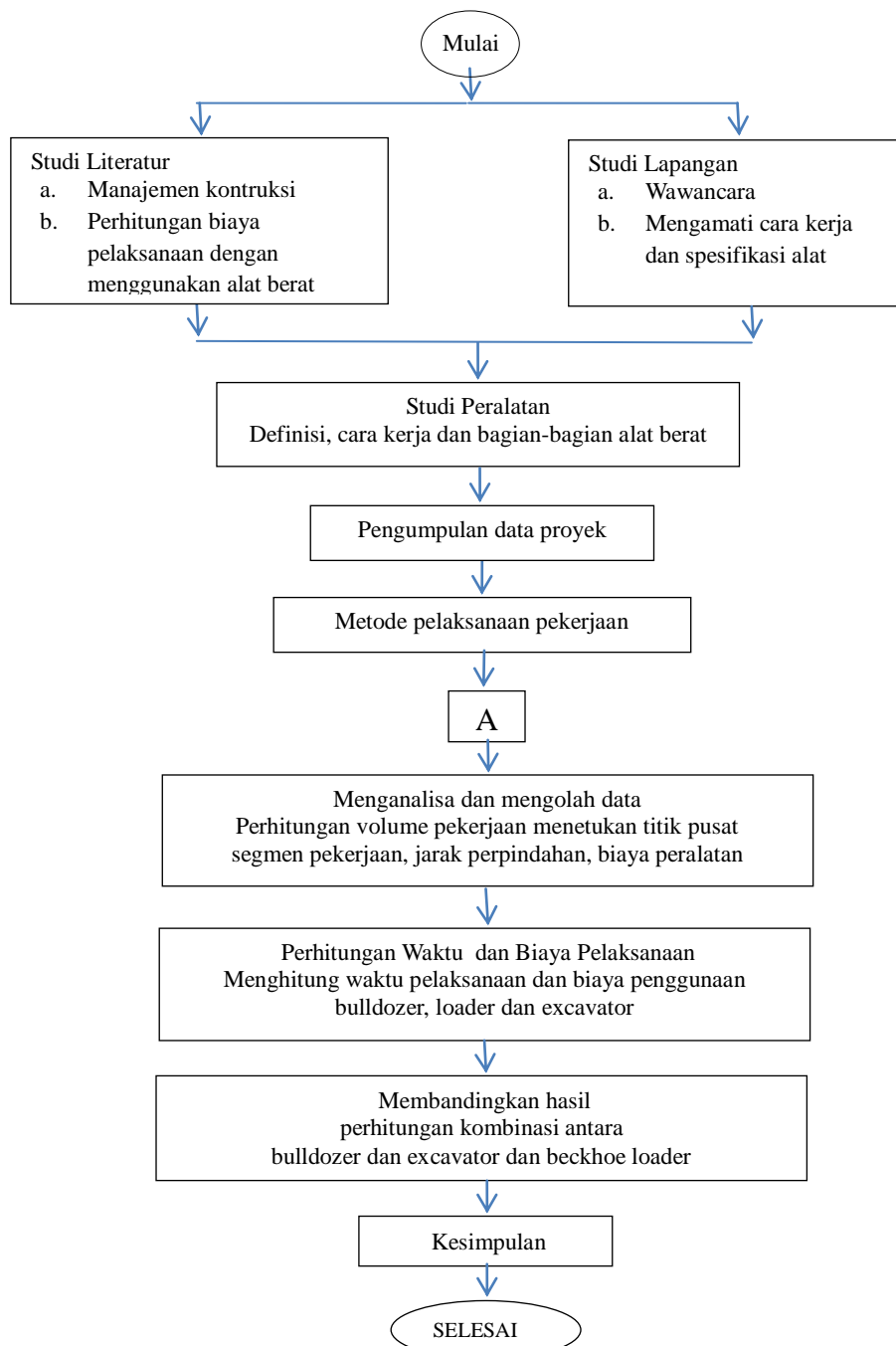
BC = Kapasitas Bucket

JM = Keadaan Manajemen

BF = Bucket faktor

III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini berupa analisa perbandingan pemakaian kombinasi alat berat bulldozer dan excavator dibandingkan dengan pemakaian backhoe loader untuk pekerjaan galian dan timbunan/pemindahan material. Permodelan penggunaan alat berat dilakukan dalam tinjauan biaya dan waktu. Metodologi tugas akhir ini akan dimulai berdasarkan jenis data dan tahapan pelaksanaan. Bagan dari metodologi pada tugas akhir ini dapat dilihat pada bagan dibawah ini .



Gambar 3.1 Alur Penelitian

IV. Hasil dan Pembahasan

a. Lokasi Penelitian

Pembangunan Peternakan Ayam Dayeuh Manggung terletak di Kampung Warukai Desa Dayeuh Manggung Kecamatan Cilawu Kabupaten Garut. Luas lahan yang akan dibangun ± 200 Ha, Status tanah hak milik sendiri, lokasi tersebut berada di daerah bukit dengan keadaan tanahnya terdiri dari tanah asli (Tanah biasa).



Gambar 4.1 Lokasi Penelitian

b. Waktu Pelaksanaan

1) Excavator

Perhitungan produksi excavator per jam Volume dengan total pengerukan : 51.919,93 m³

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

Waktu siklus :

Pengisian bucket	= 7 detik
Mengangkat beban & swing	= 10 detik
Dumping (pembuangan)	= 5 detik
Swing kembali	= 5 detik
Waktu tetap, percepatan dan lain – lain	<u>= 5 detik</u>
	<u>= 32 detik</u>

Kapasitas penuh q1 = 0,5 m³

faktor bucket k (tanah asli jadi k diambil 0,8)

E = efisiensi kerja (alat masih baik diambil 0,75)

$$q = 0,5 \times 0,8$$

$$= 0,4 \text{ m}^3$$

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

$$Q = \frac{0,4 \times 3600 \times 0,75}{32}$$

$$= 33,75 \text{ m}^3/\text{jam}$$

2) Bulldozer

Volume total penimbunan yaitu : 33307,22 m³

Kondisi kerja :

Jarak gusur	= 90 m
Type tanah	= tanah asli (biasa)
Efisiensi kerja	= 0,75 (baik)
Kecepatan maju	= 5 km/jam
Kecepatan mundur	= 3,5 km/jam
Waktu ganti persneling	= 0,05 menit

$$\begin{aligned}\text{Waktu siklus} &= \frac{D}{F} + \frac{D}{R} + Z \\ \text{Waktu siklus} &= \frac{90}{3,5} + \frac{90}{5} + 0,05 \\ \text{Waktu siklus} &= \frac{90}{58,33} + \frac{90}{83,33} + 0,05 \\ &= 2,67 \text{ menit.}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}q &= H^2 \times L \times k \\ &= 0,8^2 \times 3 \times 1 \\ &= 1,92 \text{ m}^3 \\ \text{Produktifitas untuk tanah asli} &= 0,80 \\ Q &= \frac{q \times 60 \times E \times 0,80}{C_m} \\ Q &= \frac{1,92 \times 60 \times 0,75 \times 0,80}{2,67} \\ &= 25,87 \text{ m}^3/\text{jam.}\end{aligned}$$

3) Backhoe Loader

Perhitungan produksi backhoe per jam

Volume total pengerukan : 51.919,93 m³

$$\text{Produksi} = \frac{60}{T} \times BC \times JM \times BF \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$T = t_1 + 2 t_2 + t_3$$

Dimana :

Bucket faktor untuk tanah asli = 0,8

Kapasitas bucket = 0,5 m³

JM = 0,81 (baik/sangat baik)

Kondisi sedang (t¹) = 10 detik

Swing 45⁰ (t²) = 5 detik

Pembuangan (t³) = 3 detik

Waktu tetap = 12 detik

Dapat diketahui :

$$\begin{aligned}T &= 10 + (2 \times 5) + 3 + 10 \\ &= 35 \text{ detik atau } 0,58 \text{ menit}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Produksi} &= \frac{60}{0,58} \times 0,5 \times 0,8 \times 0,81 \text{ m}^3/\text{jam} \\ &= 33,33 \text{ m}^3/\text{jam}\end{aligned}$$

Perhitungan produksi loader per jam

Volume total pemindaan : 51.919,93 m³

$$\text{Produksi} = \frac{60}{T} \times BC \times JM \times BF \text{ m}^3/\text{jam}$$

Cara pemuatan menggunakan metode v loading dengan rumus :

$$T = 2 \left(\frac{D}{F} + \frac{D}{R} \right) + Z$$

Dimana :

- Jarak = 10 meter
- JM = 0,81 (baik/sangat baik)
- BF = 0,8 (tabel)
- Kecepatan maju = 5 km/jam
- Kecepatan mundur = 5 km/jam
- Cycle time
- Catatan : 1 km/jam = 16,667 m/menit
- F = 90 x 10 = 900 km/jam = 15000 m/menit
- R = 90 x 10 = 900 km/jam = 15000 m/menit
- Z = 1,1

$$T = 2 \left(\frac{10}{833,33} + \frac{10}{833,33} \right) + 1,1$$

T = 1,15 menit

$$\begin{aligned} \text{Produksi} &= \frac{60}{1,15} \times 1,2 \times 0,81 \times 0,8 \text{ m}^3/\text{jam} \\ &= 40,64 \text{ m}^3/\text{jam} \end{aligned}$$

c. Biaya Pelaksanaan

untuk perhitungan biaya pemakaian total penggunaan excavator ditabelkan pada Tabel 1 sebagai berikut:

TABEL 1 Perhitungan Biaya dan waktu Pemakaian excavator

No	Pekerjaan	Jenis alat	Volume (M ³)	Lama kerja (jam)	Biaya (Rp/jam)	Total Biaya (Rp)
1	Galian	excavator	51919,01	1538,37	241.500	371.515.944
2	Pemuatan tanah	excavator	18612,71	551,49	241.500	133.184.280
3			Mobilisasi PP			2.000.000
Total biaya excavator				2089,86		506.700.224

Untuk perhitungan biaya pemakaian total penggunaan bulldozer ditabelkan pada Tabel 2 sebagai berikut:

TABEL 2 Perhitungan Biaya Pemakaian Total bulldozer

No	Pekerjaan	Jenis alat	Volume (M ³)	Lama kerja (jam)	Biaya (Rp/jam)	Total Biaya (Rp)
1	Pengusuran tanah	Bulldozer	33307,22	1287,73	241.500	310.987.056
3			Mobilisasi PP			2.000.000
Total biaya Bulldozer				1287		312.987.056

untuk perhitungan biaya pemakaian total penggunaan backhoe loader ditabelkan pada Tabel 3 sebagai berikut:

TABEL 3 Perhitungan Biaya dan waktu Pemakaian backhoe loader

No	Pekerjaan	Jenis alat	Volume (M ³)	Lama kerja (jam)	Biaya (Rp/jam)	Total Biaya (Rp)
1	Galian	backhoe loader	51919,01	1557,95	241.500	376.245.892
2	Pemuatan tanah	backhoe loader	51919,01	1277,52	241.500	308.521.373
3	Mobilisasi PP					2.000.000
Total biaya backhoe Loader				2835,48		686.767.265

Setelah dilakukan perhitungan waktu pelaksanaan (durasi) terhadap masing-masing kombinasi, maka langkah selanjutnya adalah membandingkan waktu pelaksanaan antara kombinasi excavator dan bulldozer dengan backhoe loader, Kemudian baru biaya pelaksanaan dapat dibandingkan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 4, Tabel 5 dan Tabel 6 di bawah ini:

TABEL 4 Perbandingan waktu pelaksanaan

No	jenis alat	penggalan Tanah	penimbunan tanah	pemindahan tanah	pengangkutan tanah (DT)	total waktu
1	excavator	1538,37		551,49		2089,86
2	bulldozer		1287,73			1287,73
3	dump truck				551,49	551,49
	Total				4 bh	3929,07
1	backoe	1557,95				1557,95
2	Loader			1277,52		1277,52
3	dump truck		819,54		457,98	1277,52
			2 bh		3 bh	4113,00

TABEL 5 Rekapitulasi perbandingan waktu pekerjaan

Rekapitulasi Total Pekerjaan			
No	jenis alat	lama kerja	waktu
1	Excavator	2089,86	jam
2	Bulldozer	1287,73	jam
3	dump truck	551,49	jam
	total waktu	2089,86	jam
1	Backoe	1557,95	jam
2	Loader	1277,52	jam
3	dump truck	1277,52	jam
	total waktu	2835,48	jam
	selisih waktu Pekerjaan	2835,48 - 2089,86	jam
		745,62	jam
	745,62/8	93	hari
	93/25	3,7	bulan

TABEL 6 perbandingan biaya pelaksanaan

jenis alat	Pekerjaan	waktu	biaya	total
Excavator	Menggali	1538,37	241500	371515944
	Pemuatan	551,49	241500	133184280
Bulldozer	Mendorong	1287,73	241500	310987056
dump truck	memindahkan	551,49	293038,5	161607132
mobilisasi				4000000
Total Biaya				981294412
jenis alat	Pekerjaan	waktu	biaya	total
Banckho	Menggali	1557,95	241500	376245892
Loader	memindahkan	1277,52	241500	308521373
dump truck	Menimbun	819,54	144806,8	118675558
	memindahkan	457,98	200777,7	91951577,4
mobilisasi				2000000
Total Biaya				897394401
Selisih biaya pelaksanaan = 981.294.412-897.394.401				83.900.012

V. Penutup

a. Kesimpulan

Dari analisa perbandingan perhitungan waktu dan biaya pelaksanaan pada pembangunan peternakan ayam Dayeuh Manggung dengan menggunakan peralatan berat kombinasi antara excavator dengan bulldozer dan backhoe loader maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan perbandingan waktu pelaksanaan pekerjaan, maka waktu yang diperlukan oleh kombinasi excavator dengan bulldozer dibantu oleh dump truck sebesar 2089,86 jam sedangkan waktu untuk backhoe loader dibantu dengan alat bantu dump truck sebesar 2835,48 jam. Maka waktu tercepat dengan menggunakan kombinasi antara excavator dengan bulldozer dengan selisih waktu 745,62 jam.
2. Berdasarkan perbandingan biaya pelaksanaan pekerjaan, maka waktu yang diperlukan oleh kombinasi excavator dengan bulldozer dibantu oleh dump truck sebesar Rp.981.294.412,00- sedangkan biaya untuk backhoe loader dibantu dengan alat bantu dump truck sebesar Rp. 897.394.401,00- Maka biaya termurah dengan menggunakan backhoe loader dibantu dengan alat bantu dump truck dengan selisih biaya Rp. 83.900.012,00-

b. Saran

Karena pembahasan Tugas Akhir ini hanya dibatasi pada penggunaan peralatan excavator, bulldozer dan backhoe loader untuk pekerjaan penggalian tanah dan perataan atau pemindahan tanah saja sehingga dirasa kurang lengkap. Maka untuk bisa menentukan alternatif penggunaan peralatan yang lain perlu dibahas lagi suatu penelitian atau studi lanjutan.

VI. Daftar Pustaka

1. Ervianto, W.I, 2002., **Manajemen Proyek Konstruksi**, Penerbit Andi Yogyakarta,
2. Fatena Rostiyanti, Susy, 2008. **Alat Berat Untuk Proyek Kontruksi.**, Penerbit Rineka Cipta.
3. Rochmanhadi. 1990, **Pemindahan Tanah Mekanis PTM**. Penerbit Pekerjaan Umum.
4. Rochmanhadi. 1992., **Alat-Alat Berat dan Penggunaannya**. Penerbit Pekerjaan Umum.
5. Sosrodarsono Suyono, Dr, Ir, 1990, **Alat-alat Berat**. Penerbit Yayasan Badan Pekerjaan Umum.

6. www.ilmusipil.com/alatberat
7. www.its.as.id/KajianKinerjaAlatBerat