

BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1 Pengambilan Data

Penelitian ini dilakukan pada proyek pembangunan gedung Fakultas Hukum Universitas Islam Indonesia. Data yang diambil adalah data primer berupa pengamatan secara langsung pelaksanaan pekerjaan pengecoran struktur menggunakan *concrete pump* beserta *shop drawing* proyek pembangunan gedung Fakultas Hukum Universitas Islam Indonesia yang terdiri dari 2 *basement* dan 4 lantai. Lalu data sekunder berupa wawancara langsung terkait pengecoran struktur menggunakan *tower crane* dengan *bucket* kepada penanggung jawab dari pihak proyek pembangunan gedung Instalasi Rawat Jalan Terpadu Rumah Sakit Panti Rapih yang terdiri dari 3 *basement* dan 6 lantai. Pengamatan dan pengambilan data sekunder ini dilakukan bertujuan untuk mendapatkan nilai produktivitas pekerjaan pengecoran menggunakan *concrete pump* dan *tower crane* dengan *output* m³/jam. Setelah didapatkan nilai produktivitasnya lalu menghitung biaya total dan durasi pekerjaan pengecoran.

5.2 Data Proyek

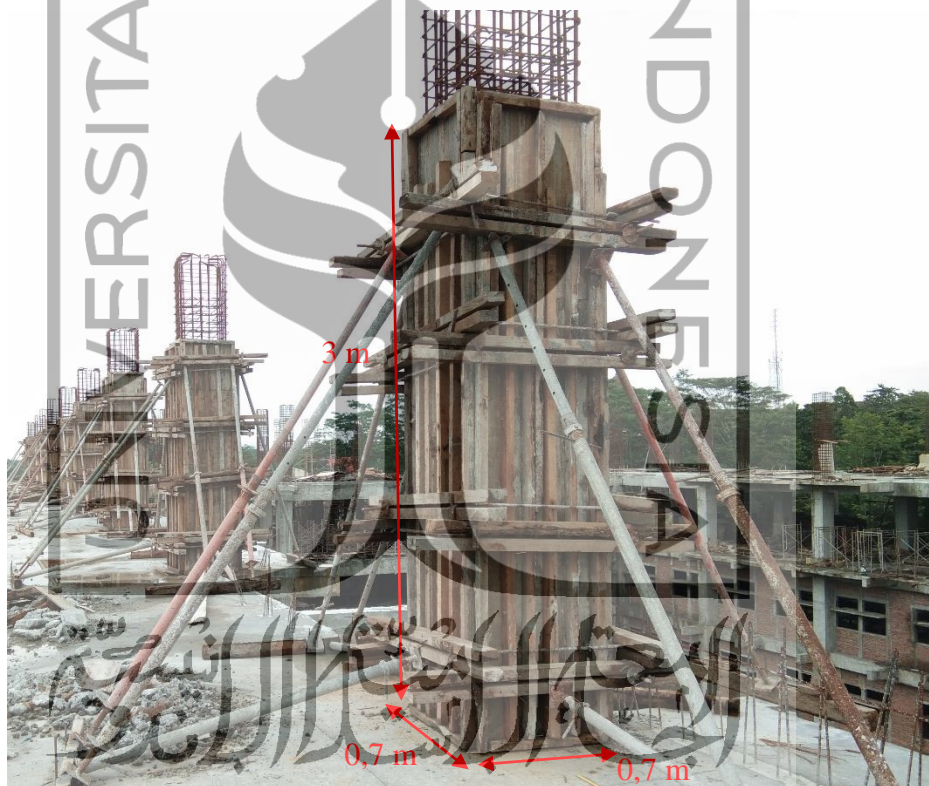
Data proyek diperoleh dari :

1. Data proyek pembangunan gedung Fakultas Hukum Universitas Islam Indonesia Data yang diperoleh berupa hasil pengamatan langsung yang dilakukan selama beberapa hari, waktu bersih termasuk *setting* alat namun waktu tunggu *truck* tidak termasuk dan rincian pekerjaan struktur pekerjaan pengecoran serta *shop drawing* proyek. Hasil pengamatannya dapat dilihat pada table 5.1 berikut :

Tabel 5.1 Pengamatan Kolom

Hari Ke	Jumlah Tukang	Volume Pekerjaan	Durasi
	Orang	m ³	Jam
1	2	35,28	7
2	2	35,28	7

Jumlah tukang diperoleh dari pengamatan yang telah dilakukan sebanyak 2 orang selama 2 hari pengamatan. Volume pekerjaan untuk 1 kolom adalah 1,47 m³ dengan tipe kolom 70 x 70 dan tinggi 3 m

**Gambar 5.1 Kolom yang Diamati**

(Sumber: foto pada saat pengamatan , 2019)

Sedangkan durasi adalah 7 jam kerja bersih tanpa istirahat mulai dari pukul 08.00-12.00 lalu 13.00-16.00. Rincian pekerjaan pengecoran dan *shop drawing* proyek dapat dilihat pada lampiran.

2. Data proyek pembangunan gedung Instalasi Rawat Jalan Terpadu Rumah Sakit Panti Rapih

Data berupa data sekunder yang diperoleh dengan meminta rincian pekerjaan pengecoran. Data dapat dilihat pada tabel 5.2 dibawah ini.

Tabel 5.2 Data Pengecoran

No.	Tanggal	Lokasi Pengecoran	Sat	Volume
				Realisasi
				(m ³)
B.	STRUKTUR			
1	8-10/11/17	Raft pondasi B3 AS A-D / 3-9 dan lantai kerja area pit lift as f-f / 3-4, f-h / 5-8	m3	455,70
2	13-14/11/17	Kolom Lt. B3 as c-d / 5-8 (8bh), b/5 (1bh)	m3	11,90
3	13-14/11/17	Raft pondasi B3 as D'-6' / 3-9 dan lantai kerja as h-h'/5'-7'	m3	570,85
4	16/11/17	Kolom Lt.B3 as e-g / 5-8 (14bh), c-d/6' (2bh)	m3	19,50
5	18/11/17	Retening wall LT.B3 as A-D' / 4, 4-6/A	m3	25,12
6	20-21/11/17	Retaining Wall Lt.B3 as 5'-7/A, 7/A-B, 6-9/B, B-D'/9	m3	37,80
7	23/11/17	Retaining Wall B3 as 9/D'-G	m3	17,92
8	25/11/17	Retaining Wall Lt.B3 as 3-4/d'-f	m3	22,95
9	30/11-1/12/17	Raft pondasi B3 as 4-9' / G-I'	m3	260,93
10	04/12/17	Kolom B3 as H-I / 5-8	m3	14,75
11	5-6/12/17	Plat dan balok B2 Zone 1 as A-D / 3-9	m3	151,47
12	07/12/17	Reatining wall B3 as 9 / G - I'	m3	12,76
13	9-10/12/17	Plat lantai B2 zone 2 as 4-9 / D'-G dan dinding pit lift B3 as 3-4 / f-g	m3	176,38
14	11/12/17	Retaining wall B3 as e-f/3-4	m3	3,22
15	11/12/17	Kolom B2 as 5/b-c, 6-8/c	m3	6,75
16	13/12/17	Kolom B2 as 8/d-e, 6/d-f, 5/d-e	m3	9,45
17	13/12/17	Raft poandasi B3 as 3-4/g'-i',	m3	42,95
18	14/12/17	Kolom B2 as 6-7/c-f (3), 8/f-g (2), 6-8/h (3) Ramp B3 ke B2 as 5'-6 / c-f	m3	45,77
19	14-15/12/17	Raft pondasi B3 as 4-5/i-j', 5'-9/iW-k'	m3	227,90
20	16/12/17	Retaining Wall B2 as a-d/4, a/4-6, g'-i/3, l/3-4, i-i/4, kolom Lt. B3 as 4/h	m3	40,22

1.3 Analisis Data

5.3.1 Analisis Data Proyek Pembangunan Gedung Fakultas Hukum Universitas Islam Indonesia

Setelah dilakukan pengamatan didapatkan data-data seperti volume dan durasi pekerjaan pengecoran, maka bisa didapat nilai produktivitas dengan perhitungan seperti berikut.

Diketahui :

- Volume pekerjaan kolom 35,28 m³ (didapat dari tabel 5.1)
- Durasi pekerjaan kolom 7 jam (didapat dari tabel 5.1)
- Pengecoran 1 hari 105 m³

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas} &= \frac{\text{volume pekerjaan}}{\text{waktu}} \\ &= \frac{35,28 \text{ m}^3}{7 \text{ jam}} \\ &= 5,04 \text{ m}^3/\text{jam} \end{aligned}$$

Setelah didapat nilai produktivitasnya, menghitung AHS untuk membuat 1 m³ beton mutu f'c = 30 MPa. Perhitungannya sebagai berikut.

- Menhitung angka keofisien

$$\text{Koefisien ready mix} = 1$$

$$\text{Koefisien tukang batu} = 0,25 \text{ (didapat dari SNI 7394-2008)}$$

$$\begin{aligned} \text{Koefisien concrete pump} &= \frac{\text{durasi}}{\text{produktivitas}} \\ &= \frac{1}{5,04} \\ &= 0,1984 \text{ jam/m}^3 \\ &= \frac{0,1984}{7} \\ &= 0,0283 \end{aligned}$$

Untuk koefisien CP hanya dihitung selama digunakan untuk pengecoran saja

- Mencari harga satuan

$$\text{Ready mix} = \text{Rp } 2.164.000,00 \text{ (didapat dari Pergub DIY)}$$

$$\text{Tukang batu} = \text{Rp } 80.000,00$$

$$\text{Concrete pump} = \frac{V \text{ kolom}}{V_{\text{cor 1 hari}}} \times 100\%$$

$$= \frac{35,28}{105} \times 100\%$$

$$= 33,6 \% \text{ (CP untuk kolom dalam 1 hari)}$$

$$= 2.500.000,00 \times 33,6 \%$$

$$= \text{Rp } 840.000,00$$

- Mencari harga

$$\text{Ready mix} = 1 \times \text{Rp } 2.164.000,00$$

$$= \text{Rp } 2.164.000,00$$

$$\text{Tukang batu} = 0,25 \times \text{Rp } 80.000,00$$

$$= \text{Rp } 20.000,00$$

$$\text{Concret pump} = 0,0283 \times \text{Rp } 840.000,00$$

$$= \text{Rp } 23.810,00$$

Jadi, biaya untuk membuat 1 m^3 beton mutu $f'c$ 30 MPa

Tabel 5.3 Biaya pembuatan 1 m^3 beton dengan *concrete pump*

Uraian	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Harga (Rp)
Ready Mix	m ³	1	Rp 2.164.000,00	Rp 2.164.000,00
CP	hari	0,0283	Rp 840.000,00	Rp 23.810,00
Tukang Batu	Oh	0,25	Rp 80.000,00	Rp 20.000,00
Total				Rp 2.207.810,00

5.3.2 Analisis Data Proyek pembangunan gedung Instalasi Rawat Jalan Terpadu

Rumah Sakit Panti Rapih

Setelah pengambilan data dengan melakukan wawancara maka dapat dilakukan perhitungan untuk mencari nilai produktivitas dengan perhitungan sebagai berikut.

Diketahui :

- Volume pengecoran $8,1 \text{ m}^3$

- Durasi pengecoran 12 jam

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{volume pekerjaan}}{\text{waktu}}$$

$$= \frac{8,1 \text{ m}^3}{12 \text{ jam}}$$

$$= 0,675 \text{ m}^3/\text{jam}$$

Setelah didapat nilai produktivitasnya, menghitung AHS untuk membuat 1 m³ beton mutu f'c = 30 MPa. Perhitungannya sebagai berikut.

- Menghitung angka koefisien

$$\text{Ready mix} = 1$$

$$\text{Tukang batu} = 0,25 \text{ (didapat dari SNI 7394-2008)}$$

$$\begin{aligned} \text{Tower crane} &= \frac{\text{durasi}}{\text{produktivitas}} \\ &= \frac{1}{0,675} \\ &= 1,4815 \text{ jam/m}^3 \\ &= \frac{1,4815}{12} \\ &= 0,1235 \end{aligned}$$

Untuk koefisien TC hanya dihitung selama digunakan untuk pengecoran saja.

- Mencari harga satuan

$$\text{Ready mix} = \text{Rp } 2.164.000,00$$

$$\text{Tukang batu} = \text{Rp } 80.000,00$$

$$\begin{aligned} \text{Tower crane} &= \text{Rp } 270.000.000,00 \times 30 \text{ hari} \\ &= \text{Rp } 9.000.000,00 \end{aligned}$$

- Mencari harga

$$\text{Ready mix} = 1 \times \text{Rp } 2.164.000,00$$

$$= \text{Rp } 2.164.000,00$$

$$\text{Tukang batu} = 0,25 \times \text{Rp } 80.000,00$$

$$= \text{Rp } 20.000,00$$

$$\text{Concrete pump} = 0,1235 \times \text{Rp } 9.000.000,00$$

$$= \text{Rp } 1.111.111,00$$

Jadi, biaya untuk membuat 1 m³ beton mutu f'c 30 MPa.

Tabel 5.4 Biaya pembuatan 1 m³ beton dengan tower crane

Uraian	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Harga (Rp)
Ready Mix	m ³	1	Rp 2.164.000,00	Rp 2.164.000,00
TC	hari	0,1235	Rp 9.000.000,00	Rp 1.111.111,00
Tukang Batu	Oh	0,25	Rp 80.000,00	Rp 20.000,00
Total				Rp 3.295.111,00

1.4 Perhitungan Biaya Total dan Durasi Pekerjaan Pengecoran

Setelah didapatkan biaya pekerjaan pengecoran untuk pembuatan 1m³ beton mutu f'c 30Mpa dapat dicari biaya total dan durasi pekerjaan pengecoran struktur yang terdiri dari 3 basement dan 4 lantai pada proyek pembangunan gedung Fakultas Hukum Universitas Islam Indonesia. Perhitungannya sebagai berikut.

Diketahui :

- Volume total 1467.9075 m³ (dapat dilihat pada lampiran)
- Produktivitas pengecoran dengan *concrete pump* 5,04 m³/jam
- Produktivitas pengecoran dengan *tower crane* 0,675 m³/jam
- Biaya membuat 1 m³ beton dengan *concrete pump* Rp 2.207.810,00
- Biaya membuat 1 m³ beton dengan *tower crane* Rp 3.295.111,00

$$\begin{aligned}
 \text{Durasi pekerjaan} &= \frac{V_{\text{tot}}}{\text{Produktivitas}} \\
 \text{Concrete pump} &= \frac{1467.9075}{5.04} \\
 &= 291,2515 \text{ jam} \\
 &= 41.6074 \text{ hari} \approx 42 \text{ hari kerja} \\
 \text{Tower crane} &= \frac{1467.9075}{0,675} \\
 &= 2174,6778 \text{ jam} \\
 &= 310,6683 \text{ hari} \approx 311 \text{ hari kerja}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya total} &= V_{\text{total}} \times \text{Biaya } 1\text{m}^3 \\
 \text{Concrete pump} &= 1467.9075 \text{ m}^3 \times \text{Rp } 2.207.810,00 \\
 &= \text{Rp } 3.240.860.159
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tower crane} &= 1467.9075 \text{ m}^3 \times \text{Rp } 3.295.111,00 \\ &= \text{Rp } 4.836.918.313 \end{aligned}$$

1.5 Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan untuk mencari perbandingan biaya dan durasi untuk pekerjaan pengecoran pada kolom didapatkan hasil sebagai berikut.

1. Biaya pekerjaan pengecoran

Biaya pekerjaan pengecoran dengan *concrete pump* sebesar Rp 3.240.860.159 lebih murah dibandingkan dengan *tower crane* sebesar Rp 4.836.918.313.

2. Durasi pekerjaan pengecoran

Untuk durasi pengecoran terdapat selisih yang sangat jauh, durasi pengecoran dengan *concrete pump* selama 292 jam atau 42 hari kerja sedangkan dengan *tower crane* selama 2175 jam atau 311 hari kerja.

Dari perhitungan yang telah dilakukan terdapat selisih biaya pengecoran yang tidak terlalu besar antara *concrete pump* dan *tower crane* sebesar Rp 1.596.058.155 sedangkan untuk durasinya selisihnya cukup jauh yaitu 270 hari kerja. Dimana 1 hari kerja yaitu selama 7 jam kerja. Rekapitulasinya dapat dilihat pada tabel 5.5 berikut.

Tabel 5.5 Rekapitulasi Hasil

No.	Proyek	Alat	Produktivitas	Volume (m ³)	Harga satuan	Harga total	Durasi
1	FH UII	CP	5,04	1467,9075	Rp 2.207.810	Rp 3.240.860.159	42
2	RS PR	TC + bucket	0,675	1467,9075	Rp 3.295.111	Rp 4.836.918.313	311

Dengan volume yang sama yaitu 1467,9075 m³ setelah dilakukan penelitian, metode yang digunakan pada pembangunan Proyek Gedung Fakultas Hukum Universitas Islam Indonesia sudah cukup efektif dan efisien. Namun untuk penggunaan alat bantu tower crane mungkin bisa dipertimbangkan karena disekitar lokasi proyek tidak terdapat kendala atau bangunan-bangunan tinggi sehingga tidak menjadi masalah untuk

menggunakan alat bantu tower crane sehingga dapat membantu dalam pendistribusian barang dari permukaan ke struktur atas. Dari tabel 5.5 nilai produktivitas untuk *concrete pump* lebih tinggi dari *tower crane* dengan *bucket* karena pengecoran dengan alat bantu *concrete pump* tidak membutuhkan waktu yang lama untuk beroperasi saat pengecoran sehingga durasi pekerjaan pengecoran menjadi lebih cepat sedangkan jika menggunakan *tower crane* dengan *bucket* memerlukan siklus waktu yang cukup lama untuk beroperasi sehingga durasi pengecoran lebih lama. Siklus waktu (*cycle time*) adalah waktu yang diperlukan suatu alat untuk melakukan suatu siklus kerja. Harga sewa alat *concrete pump* juga lebih murah dibandingkan dengan alat tower crane dengan bucket sehingga pekerjaan pengecoran dengan *concrete pump* lebih murah dibanding *tower crane*. Namun jika ditinjau dari segi *workability*, tower crane memiliki keunggulan yaitu tidak dipengaruhi oleh *workability* beton itu sendiri karena beton akan langsung keluar jika katup penutup pada *bucket* dibuka sedangkan jika menggunakan *concrete pump* sangat dipengaruhi oleh *workability* betonnya karena sistem kerja *concrete pump* menggunakan pompa hidrolis untuk mengeluarkan beton sehingga jika beton semakin cair *workability* beton akan semakin baik tetapi jika beton semakin kental *workability* beton akan rendah.

الجمعة الإسلامية الأندلسية

