

## **BAB V**

### **ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

#### **5.1 Pengumpulan Data**

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan pada proyek pembangunan Fakultas Hukum Universitas Islam Indonesia. Data primer pada penelitian ini didapatkan dengan cara mengamati langsung pelaksanaan pekerjaan kolom di proyek tersebut. Data sekunder pada penelitian ini berupa gambar struktur kolom yang didapatkan dari pihak proyek. Hasil dari pengamatan ini akan dibandingkan dengan acuan (SNI 7394-2008 dan Permen PUPR28-2016). Pengamatan ini dilakukan dengan mengamati pelaksanaan pekerjaan kolom dimulai dari pembesian, bekisting dan pengecoran. Produktivitas memiliki arti rasio kegiatan (*output*) dan masukan (*input*), dalam penelitian pelaksanaan pekerjaan kolom kali ini yang disebut sebagai *output* adalah pekerjaan yang sudah terlaksana dalam satuan tertentu. Dalam pekerjaan pembesian satuan pekerjaan dalam satuan berat (kg). Dalam pekerjaan bekisting satuan pekerjaan dalam satuan luas (m<sup>2</sup>), Dan dalam pekerjaan pengecoran satuan pekerjaan dalam satuan volume (m<sup>3</sup>). Kemudian *input* adalah durasi atau waktu yang dibutuhkan dalam pelaksanaan pekerjaan dan banyaknya tukang yang bekerja

#### **5.2 Hasil Pengamatan**

Pengamatan dilakukan selama 4 hari kerja untuk pembesian 4 hari kerja untuk bekisting dan 2 hari kerja untuk pengecoran. Lama pengamatan tiap harinya adalah 7 jam kerja di mulai pada pukul 08.00-12.00 kemudian dilanjutkan lagi pada pukul 13.00- 16.00. Pengamatan dilakukan pada 2 kelompok tukang pada pekerjaan pembesian dan bekisting dan 1 kelompok tukang pada pekerjaan pengecoran.

Pada pekerjaan pembesian terdapat 3 tukang besi untuk tiap kelompok tukang. Pada pekerjaan bekisting terdapat 3 tukang kayu untuk tiap kelompok tukang. Pada pekerjaan pengecoran terdapat 2 tukang batu.

Pengamatan pelaksanaan kolom dilakukan pada 1 tipikal kolom yaitu kolom dimensi 70x70 dengan tulangan pokok 16D25. Sengkang kolom menggunakan sengkang 5D10-100 untuk daerah tumpuan dan sengkang 3D10-150 untuk daerah lapangan. Tinggi antar lantai adalah 4,2 m dan tinggi bekisting adalah 3 m. Untuk perhitungan hasil pengamatan adalah sebagai berikut

#### A. Perakitan tulangan kolom

Dalam volume pekerjaan tulangan diperlukan data dalam satuan kg maka perlu dilakukan konversi dengan menggunakan SNI 07-2052-2002 Tabel SNI dapat dilihat pada Tabel 5.1

**Tabel 5.1 SNI 07-2052-2002**

#### A. UKURAN BAJA TULANGAN SIRIP

NO	NAMA	DIAMETER NOMINAL (d)	LUAS PENAMPANG Nominal	DIAMETER DALAM NOMINAL (do)	TINGGI SIRIP		JARAK SIRIP MELINTANG (maks)	LEBAR RUSUK MELINTANG (maks)	BERAT NOMINAL
		mm	Cm	mm	MIN mm	MAKS mm	mm	mm	Kg/m
1	S-6	6	0.2827	5.5	0.3	0.6	4.2	4.7	0.222
2	S-8	8	0.5027	7.3	0.4	0.8	5.6	6.3	0.395
3	S-10	10	0.785	8.9	0.5	1	7	7.9	0.617
4	S-13	13	1.327	12	0.7	1.3	9.1	10.2	1.04
5	S-16	16	2.011	15	0.8	1.6	11.2	12.6	1.58
6	S-19	19	2.835	17.8	1	1.9	13.3	14.9	2.23
7	S-22	22	3.801	20.7	1.1	2.2	15.4	17.3	2.98
8	S-25	25	4.909	23.6	1.3	2.5	17.5	19.7	3.85
9	S-29	29	6.605	27.2	1.5	2.9	20.3	22.8	5.19
10	S-32	32	8.042	30.2	1.6	3.2	22.4	25.1	6.31
11	S-36	36	10.18	34	1.8	3.6	25.2	28.3	7.99
12	S-40	40	12.57	38	2	4	28	31.4	9.87
13	S-50	50	19.54	48	2.5	5	35	39.3	17.4

Dari tabel diatas digunakan koefisien berat nominal sebesar 0,617 kg/m untuk tulangan D-10 dan 3,85 kg/m untuk tulangan D-25. Tulangan Pokok kolom dipasang di lapangan sepanjang 6m. Perhitungan berat tulangan dapat dihitung dengan cara sebagai berikut

Tulangan pokok Kolom 16D25

Berat Tulangan pokok = Jumlah Tulangan x Panjang tulangan x Berat nominal

$$= 16 \times 6\text{m} \times 3,85 \text{ kg/m}$$

$$= 369,6 \text{ kg}$$

Berat Sengkang = Jumlah Sengkang x Panjang Sengkang x berat nominal

Panjang Sengkang 5D10-100 = (( 0,7 + 0,05+ 0,05 ) x 6 )+ ((0,7 x 4) + 0,1)

$$= 7,7 \text{ m}$$

Panjang Sengkang 3D10-150 = ( 0,7 + 0,05 + 0,05 ) + ((0,7 x 4 ) + 0,1 )

$$= 4,5 \text{ m}$$

Jumlah Sengkang Tumpuan = 11

Jumlah Sengkang Lapangan = 13

Berat Sengkang = ( 11 x 7,7 m x 0,617 kg/m ) + ( 13 x 4,5 m x 0,617 kg/m)

$$= 88,35 \text{ kg}$$

Kebutuhan Tulangan Tiap kolom = 457,95 kg

Contoh Perhitungan Volume Kolom Hari kedua = 457,95 x 6

$$= 2747,73 \text{ kg}$$

Perhitungan berat tulangan selanjutnya dapat dilihat pada tabel 5.2. Volume perhari didapatkan dari hasil pengamatan dengan meninjau jumlah tulangan yang dapat di pasang di lapangan selama waktu pengamatan

**Tabel 5.2 Rekap Hasil pengamatan perakitan tulangan**

Hari ke	1	2	3	4
Tipe Kolom	Kolom 70x70 16D25			
Tul Pokok	369,6	369,6	369,6	369,6
Panjang Sengkang Tumpuan 5D10-100	7,7	7,7	7,7	7,7
Jumlah Sengkang Tumpuan	11	11	11	11
Panjang Sengkang Lapangan 3D10-150	4,5	4,5	4,5	4,5
Jumlah Sengkang Lapangan	13	13	13	13
Berat Sengkang Total	88,35	88,35	88,35	88,35
Kebutuhan Tulangan Tiap Kolom	457,95	457,95	457,95	457,95
Volume Perhari	2353,14	2747,73	2289,77	1831,82

### B. Perakitan bekisting kolom

Pada pekerjaan perakitan bekisting kolom volume pekerjaan yang diamati adalah dalam satuan  $m^2$  sehingga dalam menentukan volume pekerjaan bekisting tiap kolom dapat dihitung dengan cara sebagai berikut

$$\begin{aligned}\text{Volume bekisting Perkolom} &= \text{Keliling kolom} \times \text{Tinggi bekisting} \\ &= (0,7 \text{ m} \times 4) \times 3\text{m} \\ &= 8,4 \text{ m}^2\end{aligned}$$

Contoh Perhitungan volume pemasangan bekisting hari pertama

$$\begin{aligned}\text{Volume Pemasangan bekisting} &= 8,4 \text{ m}^2 \times 6 \\ &= 50,4 \text{ m}^2\end{aligned}$$

Untuk perhitungan produktivitas pemasangan bekisting selanjutnya dapat dilihat pada tabel 5.3

**Tabel 5.3 Hasil pengamatan pemasangan bekisting**

Pemasangan Bekisting Kolom 70x70				
Hari Ke	1	2	3	4
Volume Bekisting perkolom	8,4	8,4	8,4	8,4
Volume Perhari 6-4 kolom	50,4	42	42	33,6

### C. Pekerjaan pengecoran

Pada pekerjaan pengecoran kolom volume pekerjaan yang diamati adalah dalam satuan  $m^3$  sehingga dalam menentukan volume pekerjaan pengecoran tiap kolom dapat dihitung dengan cara sebagai berikut

$$\begin{aligned}\text{Volume beton Perkolom} &= \text{Luas kolom} \times \text{Tinggi bekisting} \\ &= (0,7\text{m} \times 0,7\text{m}) \times 3\text{m} \\ &= 1,47 \text{ m}^3\end{aligned}$$

Dalam pelaksanaan pengecoran kolom jumlah kolom yang di cor dalam 1 hari adalah 24 kolom sehingga perhitungan volume pengecoran adalah sebagai berikut

$$\begin{aligned}\text{Volume Pengecoran} &= 1,47 \text{ m}^3 \times 24 \\ &= 35,28 \text{ m}^3\end{aligned}$$

### 5.3 Analisis Data Lapangan

#### 5.3.1 Analisis pada Pekerjaan Pembesian

Setelah didapatkan data pengamatan berupa jumlah tukang, volume pekerjaan dan waktu pelaksanaan pekerjaan, maka produktivitas kelompok kerja dapat dihitung dengan cara sebagai berikut

Diketahui :

- Dalam 1 kelompok kerja terdapat 3 tukang besi yang mengerjakan pembesian kolom
- Durasi Pekerjaan selama 7 jam
- Volume pekerjaan pada hari pertama sebesar 1675,4919 Kg

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas} &= \frac{\text{Volume Pekerjaan}}{\text{Orang}} \\ &= \frac{2353,14 \text{ Kg}}{3 \text{ Orang}} \\ &= 784,38 \text{ Kg/Orang} \end{aligned}$$

Sehingga didapatkan produktivitas tenaga kerja pada pekerjaan pembesian hari pertama sebesar 784,38 Kg/Orang

Selanjutnya untuk perhitungan produktivitas tenaga kerja pada pekerjaan pembesian dapat di lihat pada tabel 5.4

**Tabel 5.4 Analisis Produktivitas pekerjaan pembesian**

Hari Ke	Jumlah Tukang	Volume Pekerjaan	Durasi	Produktivitas
	Orang	Kg	Jam	Kg/Orang
1	3	2353,14	7	784,38
2	3	2747,73	7	915,91
3	3	2289,77	7	763,26
4	3	1831,82	7	610,61
Rata-rata				768,54

Pada tabel 5.4 didapatkan hasil produktivitas tenaga kerja rata-rata pada pekerjaan pembesian sebesar 768,54 kg/orang

### 5.3.2 Analisis pada Pekerjaan Bekisting

Setelah didapatkan data pengamatan berupa jumlah tukang, volume pekerjaan dan waktu pelaksanaan pekerjaan, maka produktivitas kelompok kerja dapat dihitung dengan cara sebagai berikut

Diketahui :

- Dalam 1 kelompok kerja terdapat 3 tukang kayu yang mengerjakan bekisting kolom
- Durasi Pekerjaan selama 7 jam
- Volume pekerjaan pada hari pertama sebesar 50,4 m<sup>2</sup>

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas} &= \frac{\text{Volume Pekerjaan}}{\text{Orang}} \\ &= \frac{50,4 \text{ m}^2}{3 \text{ Orang}} \\ &= 16,8 \text{ m}^2/\text{Orang} \end{aligned}$$

Sehingga didapatkan produktivitas tenaga kerja pada pekerjaan bekisting hari pertama sebesar 16,8 m<sup>2</sup>/Orang

Selanjutnya untuk perhitungan produktivitas tenaga kerja pada pekerjaan bekisting dapat di lihat pada tabel 5.5

**Tabel 5.5 Analisis Produktivitas pekerjaan bekisting**

Hari Ke	Jumlah Tukang	Volume Pekerjaan	Durasi	Produktivitas
	Orang	m <sup>2</sup>	Jam	m <sup>2</sup> /Orang
1	3	50,4	7	16,8
2	3	42	7	14
3	3	42	7	14
4	3	33,6	7	11,2
Rata-rata				14

Pada tabel 5.5 didapatkan hasil produktivitas tenaga kerja rata-rata pada pekerjaan bekisting sebesar 14 m<sup>2</sup>/orang

### 5.3.3 Analisis pada Pekerjaan Pengecoran

Setelah didapatkan data pengamatan berupa jumlah tukang, volume pekerjaan dan waktu pelaksanaan pekerjaan, maka produktivitas kelompok kerja dapat dihitung dengan cara sebagai berikut

Diketahui :

- Dalam 1 kelompok kerja terdapat 2 tukang batu yang mengerjakan pengecoran kolom
- Durasi Pekerjaan selama 7 jam
- Volume pekerjaan pada hari pertama sebesar 35,28 m<sup>3</sup>

$$\begin{aligned}
 \text{Produktivitas} &= \frac{\text{Volume Pekerjaan}}{\text{Orang}} \\
 &= \frac{35,28 \text{ m}^3}{2 \text{ Orang}} \\
 &= 17,64 \text{ m}^3/\text{Orang}
 \end{aligned}$$

Sehingga didapatkan produktivitas tenaga kerja pada pekerjaan pengecoran hari pertama sebesar 17,64 m<sup>3</sup>/ Orang

Selanjutnya untuk perhitungan produktivitas tenaga kerja pada pekerjaan pengecoran dapat di lihat pada tabel 5.6

**Tabel 5.6 Analisis Produktivitas pekerjaan pengecoran**

Hari Ke	Jumlah Tukang	Volume Pekerjaan	Durasi	Produktivitas
	Orang	m <sup>3</sup>	Jam	m <sup>3</sup> /Orang
1	2	35,28	7	17,64
2	2	35,28	7	17,64
Rata-rata				17,64

Pada tabel 5.6 didapatkan hasil produktivitas tenaga kerja rata-rata pada pekerjaan pengecoran sebesar 17,64 m<sup>3</sup>/orang

## **5.4 Analisis Produktivitas Menurut Acuan**

### **5.4.1 Analisis Produktivitas Menurut SNI 7394-2008**

Standar Nasional Indonesia (SNI) 7394-2008 memuat tata cara perhitungan harga satuan pekerjaan beton untuk konstruksi bangunan gedung dan perumahan. Pada penelitian ini SNI 7394-2008 digunakan sebagai salah satu pembanding untuk nilai produktivitas yang ada di lapangan. Penelitian ini menggunakan pasal 6.17 untuk pekerjaan pembesian, pasal 6.22 untuk pekerjaan bekisting dan pasal 6.12 untuk pekerjaan pengecoran. Untuk tabel SNI dapat di lihat pada gambar 5.7, gambar 5.8 dan gambar 5.9

**Tabel 5.7 SNI 7394-2008 Pekerjaan Pembesian**

6.17 Pembesian 10 kg dengan besi polos atau besi ulir

Kebutuhan		Satuan	Indeks
Bahan	Besi beton (polos/ulir)	kg	10,500
	Kawat beton	kg	0,150
Tenaga kerja	Pekerja	OH	0,070
	Tukang besi	OH	0,070
	Kepala tukang	OH	0,007
	Mandor	OH	0,004

**Tabel 5.8 SNI 7394-2008 Pekerjaan Bekisting**6.22 Memasang 1 m<sup>2</sup> bekisting untuk kolom

Kebutuhan		Satuan	Indeks
Bahan	Kayu kelas III	m <sup>3</sup>	0,040
	Paku 5 cm – 12 cm	kg	0,400
	Minyak bekisting	Liter	0,200
	Balok kayu kelas II	m <sup>3</sup>	0,015
	Plywood tebal 9 mm	Lbr	0,350
	Dolken kayu galam, φ (8–10) cm, panjang 4 m	Batang	2,000
Tenaga kerja	Pekerja	OH	0,660
	Tukang kayu	OH	0,330
	Kepala tukang	OH	0,033
	Mandor	OH	0,033

**Tabel 5.9 SNI 7394-2008 Pekerjaan Pengecoran**6.12 Membuat 1 m<sup>3</sup> beton mutu f<sub>c</sub> = 31,2 MPa (K 350), slump (12 ± 2) cm, w/c = 0,48

Kebutuhan		Satuan	Indeks
Bahan	PC	kg	448,000
	PB	kg	667
	KR (maksimum 30 mm)	kg	1000
	Air	Liter	215
Tenaga kerja	Pekerja	OH	2,100
	Tukang batu	OH	0,350
	Kepala tukang	OH	0,035
	Mandor	OH	0,105

Dari data di atas akan di cari nilai produktivitas tukang menurut SNI 7394-2008 dengan cara sebagai berikut :

A. Pekerjaan Pembesian

$$\begin{aligned}
 \text{Produktivitas Tukang Besi} &= \frac{\text{Volume Pekerjaan}}{\text{Koefisien}} \\
 &= \frac{10 \text{ Kg}}{0,07 \text{ OH}} \\
 &= 142,8571 \text{ Kg/Orang}
 \end{aligned}$$

Karena terdapat perbedaan dalam penentuan jam kerja efektif menurut SNI maka perlu dilakukan konversi agar hasil produktivitas dari SNI dapat dibandingkan. Untuk perhitungannya adalah sebagai berikut

$$= \frac{142,8571 \text{ Kg/Orang}}{5 \text{ jam}} \times 7 \text{ jam}$$

$$= 200,00 \text{ kg/Orang}$$

Jadi menurut SNI 7394-2008 produktivitas tukang besi pada pekerjaan pembesian sebesar 200 Kg/Orang

#### B.Pekerjaan Bekisting

$$\text{Produktivitas Tukang Kayu} = \frac{\text{Volume Pekerjaan}}{\text{Koefisien}}$$

$$= \frac{1 \text{ m}^2}{0,33 \text{ OH}}$$

$$= 3,0303 \text{ m}^2/\text{Orang}$$

Karena terdapat perbedaan dalam penentuan jam kerja efektif menurut SNI maka perlu dilakukan konversi agar hasil produktivitas dari SNI dapat dibandingkan. Untuk perhitungannya adalah sebagai berikut

$$= \frac{3,0303 \text{ m}^2/\text{Orang}}{5 \text{ jam}} \times 7 \text{ jam}$$

$$= 4,24 \text{ m}^2/\text{Orang}$$

Jadi menurut SNI 7394-2008 produktivitas tukang kayu pada pekerjaan bekisting sebesar 4,24 m<sup>2</sup>/Orang

#### C.Pekerjaan Pengecoran

$$\text{Produktivitas Tukang batu} = \frac{\text{Volume Pekerjaan}}{\text{Koefisien}}$$

$$= \frac{1 \text{ m}^3}{0,35 \text{ OH}}$$

$$= 2,8571 \text{ m}^3/\text{Orang}$$

Karena terdapat perbedaan dalam penentuan jam kerja efektif menurut SNI maka perlu dilakukan konversi agar hasil produktivitas dari SNI dapat dibandingkan. Untuk perhitungannya adalah sebagai berikut

$$= \frac{2,8571 \text{ m}^3/\text{Orang}}{5 \text{ jam}} \times 7 \text{ jam}$$

$$= 4,00 \text{ m}^3/\text{Orang}$$

Jadi menurut SNI 7394-2008 produktivitas tukang batu sebesar 4,00 m<sup>3</sup>/Orang

#### 5.4.2 Analisis Produktivitas Menurut Permen PUPR28-2016

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (Permen PUPR) nomor 28 tahun 2016 memuat tentang analisis harga satuan. Pada penelitian ini Permen PUPR28-2016 digunakan sebagai salah satu pembanding untuk nilai produktivitas yang ada di lapangan. Penelitian ini menggunakan pasal B.17.b untuk pekerjaan pembesian, pasal B.24.b untuk pekerjaan bekisting dan pasal B.13.a1 untuk pekerjaan pengecoran. Untuk tabel Permen PUPR28-2016 dapat di lihat pada gambar 5.10, 5.11 dan 5.12

**Tabel 5.10 Permen PUPR 28-2016 Pekerjaan Pembesian****B.17.b Untuk pembesian kolom, balok, ring balk dan sloof**

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	2,100		
2	Tukang besi	L.02	OH	1,400		
3	Kepala tukang	L.03	OH	0,140		
4	Mandor	L.04	OH	0,210		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
1	Besi Beton (polos/ulir)	M.55.d	kg	105		
2	Kawat Ikat	M.62	kg	2,1		
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Overhead + Profit (Contoh 15%)			15%	x D	
F	<b>Harga Satuan Pekerjaan per - 100kg (D+E)</b>					

**Tabel 5.11 Permen PUPR 28-2016 Pekerjaan Bekisting****B.24.b 1 m<sup>2</sup> Bekisting kolom beton biasa menggunakan multiflex 12 mm atau 18 mm, (TP)**

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,220		
2	Tukang kayu	L.02	OH	0,110		
3	Kepala tukang	L.03	OH	0,011		
4	Mandor	L.04	OH	0,022		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
1	Multiflex 12 mm atau 18 mm	M.39.c	lbr	0,128		
2	Kaso 5/7 cm	M.37.a	m3	0,006		
3	Paku 5 cm dan 7 cm	M.71.b	kg	0,25		
4	Minyak bekisting	M.129	L	0,2		
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Overhead + Profit (Contoh 15%)			15%	x D	
F	<b>Harga Satuan Pekerjaan per - m<sup>2</sup> (D+E)</b>					

**Tabel 5.12 Permen PUPR28-2016 Pekerjaan Pengecoran****B.13 1 m<sup>3</sup> Beton menggunakan *Ready Mixed* dan bahan aditif****B.13.a1 m<sup>3</sup> Beton menggunakan *Ready Mixed* dan pompa beton**

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	1,000		
2	Tukang batu	L.02	OH	0,250		
3	Kepala tukang	L.03	OH	0,025		
4	Mandor	L.04	OH	0,100		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan *					
1	Campuran Beton <i>Ready Mixed</i>	M.09.x	m <sup>3</sup>	1,02		
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
1	Pompa dan conveyor beton	E.35	Sewa-hari	0,120		
Jumlah Harga Peralatan						
D Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)						
E <i>Overhead + Profit</i> (Contoh 15%)				15% x D		
<b>F Harga Satuan Pekerjaan per - m<sup>3</sup> (D+E)</b>						

\*) Sesuai dengan mutu beton yang digunakan

Dari data di atas akan di cari nilai produktivitas tukang menurut Permen PUPR 28-2016 dengan cara sebagai berikut :

**A.Pekerjaan Pembesian**

$$\begin{aligned}
 \text{Produktivitas Tukang Besi} &= \frac{\text{Volume Pekerjaan}}{\text{Koefisien}} \\
 &= \frac{100 \text{ Kg}}{1,4 \text{ OH}} \\
 &= 71,43 \text{ Kg/Orang}
 \end{aligned}$$

Jadi menurut Permen PUPR28-2016 produktivitas tukang besi pada pekerjaan pembesian sebesar 71,43 kg/Orang

**B.Pekerjaan Bekisting**

$$\begin{aligned}
 \text{Produktivitas Tukang kayu} &= \frac{\text{Volume Pekerjaan}}{\text{Koefisien}} \\
 &= \frac{1 \text{ m}^2}{0,11 \text{ OH}}
 \end{aligned}$$

$$= 9,09 \text{ m}^2/\text{Orang}$$

Jadi menurut Permen PUPR28-2016 produktivitas tukang kayu pada pekerjaan bekisting sebesar 9,09 m<sup>2</sup>/Orang

### C. Pekerjaan Pengecoran

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas Tukang Batu} &= \frac{\text{Volume Pekerjaan}}{\text{Koefisien}} \\ &= \frac{1 \text{ m}^3}{0,25 \text{ OH}} \\ &= 4,00 \text{ m}^3/\text{Orang} \end{aligned}$$

Jadi menurut Permen PUPR28-2016 produktivitas tukang batu sebesar 4,00 m<sup>3</sup>/Orang

## 5.5 Perbandingan Produktivitas Lapangan dengan Acuan

Hasil perbandingan produktivitas rata-rata lapangan dengan SNI 7394-2008 dan Permen PUPR28-2016 dapat di lihat pada tabel 5.13

**Tabel 5.13 Rekap Perhitungan Produktivitas**

Pekerjaan	Produktivitas Lapangan	Produktivitas SNI 7394-2008	Produktivitas PermenPUPR28-2016
Pembesian	768,54	200,00	71,43
Bekisting	14,00	4,24	9,09
Pengecoran	17,64	4,00	4,00

Dari hasil di atas dilakukan perbandingan antara produktivitas tenaga kerja lapangan dengan kedua acuan dengan cara sebagai berikut

A. Perbandingan produktivitas lapangan dengan SNI pada pekerjaan pembesian

$$\begin{aligned} \text{Perbandingan lapangan dan SNI} &= \frac{\text{Produktivitas lapangan}}{\text{Produktivitas SNI}} \\ &= \frac{768,54}{200,00} \\ &= 3,84 \end{aligned}$$

Sehingga dapat disimpulkan bahwa produktivitas tenaga kerja di pekerjaan pembesian pada proyek FH UII sebesar 3,84 kali dari produktivitas SNI

B. Perbandingan produktivitas lapangan dengan Permen PUPR pada pekerjaan pembesian

$$\begin{aligned} \text{Perbandingan lapangan dan Permen PUPR} &= \frac{\text{Produktivitas lapangan}}{\text{Produktivitas Permen PUPR}} \\ &= \frac{768,54}{71,43} \\ &= 10,76 \end{aligned}$$

Sehingga dapat disimpulkan bahwa produktivitas tenaga kerja di pekerjaan pembesian pada proyek FH UII sebesar 10,76 kali dari produktivitas Permen PUPR. Hasil perbandingan selanjutnya dapat dilihat pada tabel 5.14

**Tabel 5.14 Rekap Hasil Perbandingan antara lapangan dan acuan**

Pekerjaan	Lapangan/SNI	Lapangan/PermenPU
Pembesian	3,84	10,76
Bekisting	3,30	1,54
Pengecoran	4,41	4,41

## 5.6 Pembahasan

Dalam penelitian ini didapatkan perbedaan yang cukup besar antara produktivitas di lapangan dengan produktivitas menurut acuan. Pada pekerjaan pembesian perbandingan produktivitas lapangan dengan SNI sebesar 3,84 kali dan

dengan Permen PUPR sebesar 10,76 kali. Pada pekerjaan bekisting perbandingan produktivitas lapangan dengan SNI sebesar 3,30 kali dan dengan Permen PUPR sebesar 1,54 kali. Pada pekerjaan pengecoran perbandingan produktivitas lapangan dengan SNI dan Permen PUPR sebesar 4,41 kali.

Perbedaan yang cukup signifikan ini kemungkinan disebabkan oleh rendahnya standar koefisien yang di pakai oleh SNI dan Permen PUPR. SNI dan Permen PUPR di buat sebagai acuan untuk seluruh wilayah di indonesia. Atas dasar ini BSN/KementrianPUPR selaku pembuat acuan menentukan sebuah koefisien berdasarkan nilai yang dapat digunakan di seluruh wilayah indonesia. Sehingga jika nilai ini digunakan di pulau Jawa kemungkinan produktivitas lapangan akan lebih besar dibandingkan acuan tersebut.

Dalam acuan juga tidak di jelaskan tentang metode pelaksanaan yang digunakan, sehingga nilai produktivitas bisa sangat beragam tergantung metode yang digunakan di lapangan. Pada penelitian ini misalnya pelaksanaan pekerjaan pembesian di lapangan menggunakan alat-alat pembantu sehingga memudahkan pekerjaan pembesian. Proses potong bengkok tulangan sudah dilakukan di pabrifikasi yang kemudian diletakan di daerah sekitar kolom yang akan di kerjakan sehingga tukang besi hanya tinggal merakit tulangan saja. Proses potong bengkok tulangan dan mobilisasi material tulangan dalam peneitian ini tidak dihitng sehingga menyebabkan perbedaan dengan acuan (SNI 7398-2008 dan PermenPUPR 28-2016). Hal ini tentu saja akan membuat nilai produktivitas tenaga kerja di lapangan menjadi tinggi. Selain itu penggunaan tulangan dengan diameter besar turut mempengaruhi produktivitas dari tenaga kerja karena dalam pekerjaan pembesian satuan volume yang digunakan adalah satuan berat (kg) maka semakin besar diameter tulangan maka berat nominal dari tulangan itu akan semakin besar.

Dalam pekerjaan bekisting digunakan bekisting semi sistem dengan bahan multipleks yang diikat dengan kayu kaso kemudian ditahan oleh scaffolding baja. Pada pelaksanaannya bekisting yang akan dipasang sudah tersedia di lokasi sekitar kolom sehingga pekerjaan bekisting hanya pekerjaan perakitan saja.

Dalam pekerjaan pengecoran digunakan alat bantu berupa *Concrete pump* dan beton ready mix sehingga pada pelaksanaannya tenaga kerja hanya mengatur pipa dari *Concrete pump* dan melakukan pemadatan dengan vibrator.

Perbedaan ini kemungkinan juga disebabkan pada saat pengamatan faktor-faktor lingkungan seperti cuaca, suhu udara dan tempat bekerja cukup baik sehingga produktivitas tenaga kerja dapat tinggi. Selain itu faktor dari tenaga kerja yang diamati saat pelaksanaan dapat menjadikan produktivitas tenaga kerja lebih tinggi. Karena pada dasarnya produktivitas tenaga kerja dapat di pengaruhi 2 faktor yaitu faktor *external* dan faktor *internal*. Faktor *external* yang dapat memengaruhi produktivitas tenaga kerja antara lain cuaca, suhu, lingkungan pekerjaan dan rekan kerja. Faktor *internal* yang dapat mempengaruhi tenaga kerja antara lain umur, pendidikan, psikologis, pengalaman dan motivasi. Selama 10 hari dilakukan pengamatan faktor-faktor tersebut tidak semuanya dapat diamati sehingga pengaruh dari faktor tersebut selama pelaksanaan proyek tidak dapat diperkirakan.

Dalam Acuan (SNI 7398-2008 dan PermenPUPR 28-2016) diasumsikan metode pelaksanaan masih menggunakan metode konvensional. Pada pekerjaan pembesian potong bengkok tulangan masih dengan alat konvensional. Kemudian proses mobilisasi untuk tulangan menggunakan alat konvensional

Untuk pekerjaan bekisting menurut acuan (SNI 7398-2008 dan PermenPUPR 28-2016) diasumsikan metode pelaksanaan pekerjaan bekisting menggunakan metode konvensional. Pekerjaan bekisting metode konvensional dimulai dengan memotong multiplex sesuai dengan dimensi kolom yang kemudian dipasang pada lokasi kolom satu persatu dan diikat menggunakan kayu kaso dan dipaku. Metode ini tentunya memiliki produktivitas lebih rendah dibandingkan dengan menggunakan bekisting semi sistem.

Pada pengerjaan pengecoran menurut SNI 7398-2008 diasumsikan pelaksanaan pengecoran masih menggunakan metode konvensional. Pembuatan beton segar masih dilakukan dilapangan. Mobilisasi untuk beton segar juga masih menggunakan alat-alat yang sederhana. Sehingga produktivitasnya akan rendah

Dalam pelaksanaan pekerjaan kolom tenaga kerja di lapangan hanya berkisar antara 2-3 orang. Hal ini juga memengaruhi produktivitas dari tenaga kerja. Jika pelaksanaan pekerjaan kolom dilakukan oleh terlalu banyak orang maka produktivitas akan semakin rendah. Hal ini juga disebabkan luas ruang kerja yang digunakan dalam pekerjaan kolom relatif sempit.