

## BAB IV

### HASIL & PEMBAHASAN

#### 4.1 Gambaran Umum

Didalam pelaksanaan konstruksi ada beberapa hal yang harus diperhatikan yaitu penggunaan material, tenaga kerja, alat bantu, metode pelaksanaan serta manajerial yang terencana dengan baik.

Contohnya seperti penggunaan material, sangat erat hubungannya dengan metode pelaksanaan. Penggunaan material beton diperlukan tahapan pekerjaan pembesian, pekerjaan bekisting, pengecoran serta pembongkaran bekisting. Sedangkan untuk penggunaan material baja diperlukan tahapan fabrikasi, pengantaran (jika dirakit diluar site) dan *erection* atau disebut juga dengan pemasangan.

Dari contoh diatas, bisa kita pahami bahwa untuk menerapkan suatu metode pelaksanaan perlu ditelaah lebih lanjut. Karena penelitian ini lebih ditekankan dengan metode loncat lantai maka, penggunaan material beton dirasa kurang efektif. Karena dalam pengerjaannya, material beton memerlukan durasi tambahan seperti menunggu beton hingga berumur 28 (dua puluh delapan) hari untuk bisa stabil.

## 4.2 Data proyek

Data proyek berisi mengenai semua data yang berhasil dikumpulkan selama penelitian. Data – data proyek tersebut akan dijelaskan pada bagian dibawah ini.

### 4.2.1 Lokasi proyek

Penelitian ini dilakukan di proyek pembangunan apartemen Anderson Tower Surabaya. Berikut adalah peta lokasi proyek



Gambar 4.1 Lokasi proyek Anderson Tower

### 4.2.2 Data awal proyek

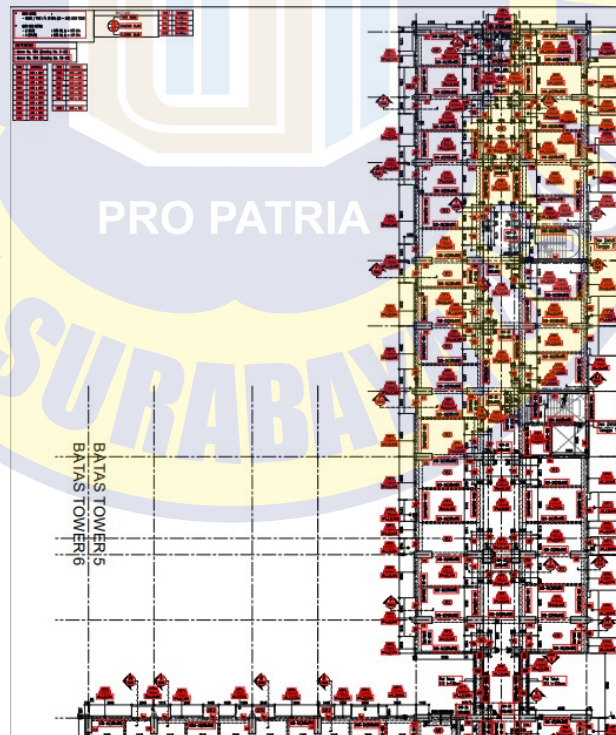
Data proyek yang dibahas dalam pelaksanaan gedung apartemen Anderson Tower. Adapun data – data proyek tersebut sebagai berikut:

**a. Data umum proyek**

Nama gedung : Anderson Tower  
Fungsi : Apartemen  
Jumlah Lantai : 10 Lantai  
Struktur Utama : Struktur Beton Konvensional  
Instansi : PT. Pakuwon Jati Tbk  
Kontraktor : PT. Mitralanggeng Prama Konstruksi

**4.2.3.1 Data volume pekerjaan gedung rangka beton**

Sesuai dengan gambar rencana struktur gedung rangka beton sebagai berikut:



Gambar 4.2 Rencana balok, plat dan kolom Lantai 1 s/d Lantai 10

Data volume didapat dari RAB proyek sebagai berikut:

a. Pekerjaan Pembesian dalam satuan Kilogram (Kg)

Tabel 4.1 Volume pembesian gedung beton Lantai 1 s/d Lantai 10

NO.	TAHAP	VOLUME		
		KOLOM (Kg)	BALOK (Kg)	PLAT (Kg)
1	1	57,370	69,680	22,528
2	2	31,299	33,439	27,842
3	3	31,299	31,112	28,574
4	4	30,986	31,396	28,463
5	5	30,986	31,396	28,463
6	6	30,986	31,396	28,463
7	7	26,802	31,624	28,463
8	8	26,802	31,624	28,463
9	9	27,082	31,624	28,574
10	10	23,661	31,624	28,574
		317,274	354,916	278,406

b. Pekerjaan bekisting

Tabel 4.2 Volume bekisting gedung beton Lantai 1 s/d Lantai 10

NO.	TAHAP	VOLUME		
		KOLOM (m <sup>2</sup> )	BALOK (m <sup>2</sup> )	PLAT (m <sup>2</sup> )
1	1	998.38	1823.20	1696.78
2	2	653.33	968.40	1478.39
3	3	653.33	907.00	1523.53
4	4	648.02	917.74	1511.87
5	5	648.02	917.74	1511.87
6	6	648.02	917.74	1511.87
7	7	617.97	924.19	1509.72
8	8	617.97	924.19	1509.72
9	9	622.69	924.19	1517.31
10	10	582.04	924.19	1517.31
		6,689.77	10,148.56	15288.37

### C. Pengecoran beton

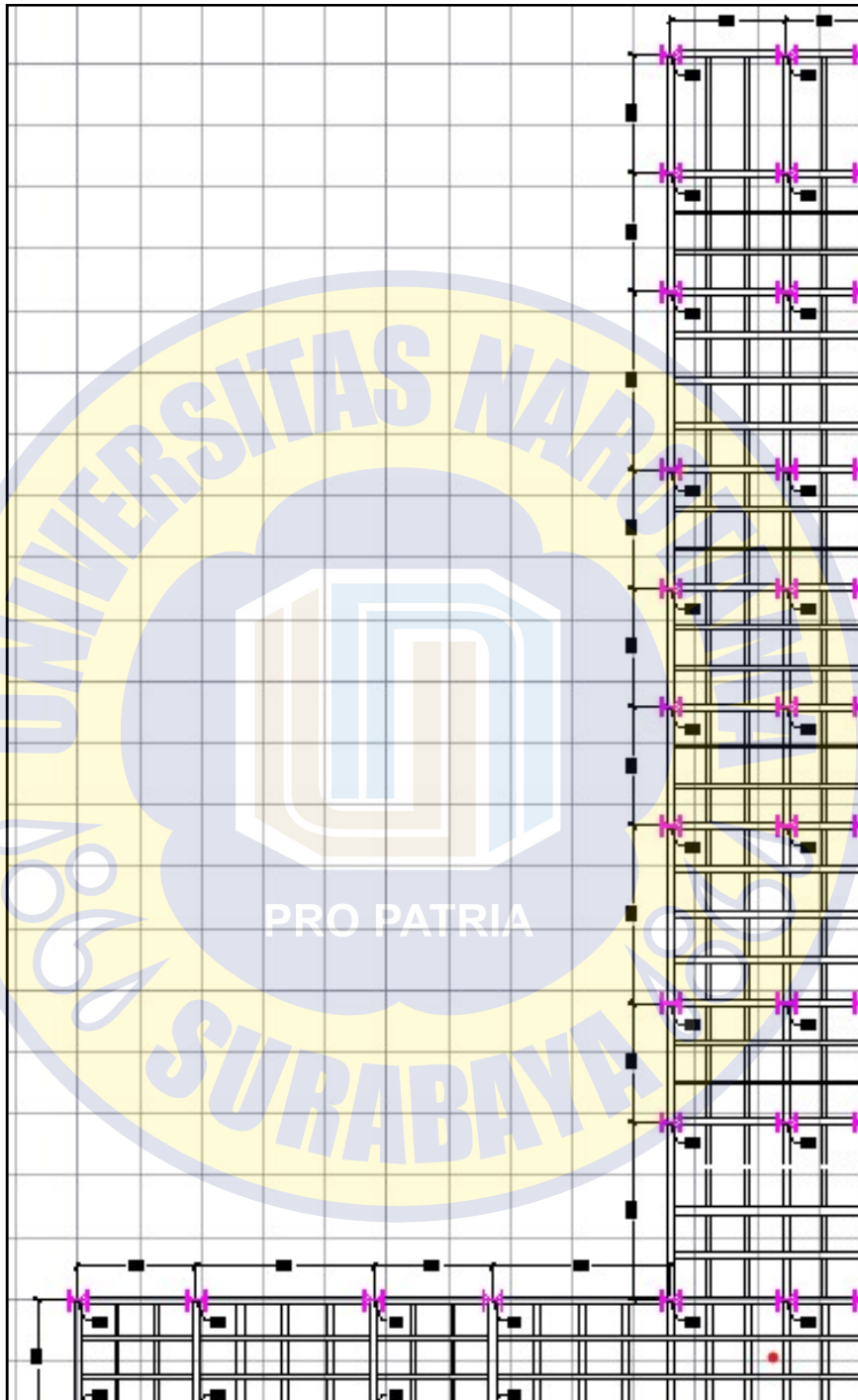
Tabel 4.3 Volume pengecoran gedung beton Lantai 1 s/d Lantai 10

NO.	TAHAP	VOLUME		
		KOLOM (m <sup>3</sup> )	BALOK (m <sup>3</sup> )	PLAT (m <sup>3</sup> )
1	1	368.75	298.80	202.41
2	2	276.56	143.89	250.15
3	3	131.82	133.41	256.73
4	4	130.50	134.63	255.73
5	5	130.5	134.63	255.73
6	6	130.50	134.63	255.73
7	7	112.88	135.61	255.73
8	8	112.88	135.61	255.73
9	9	114.06	135.61	256.73
10	10	99.65	135.61	256.73
		1,608.10	1,522.43	2,501.40

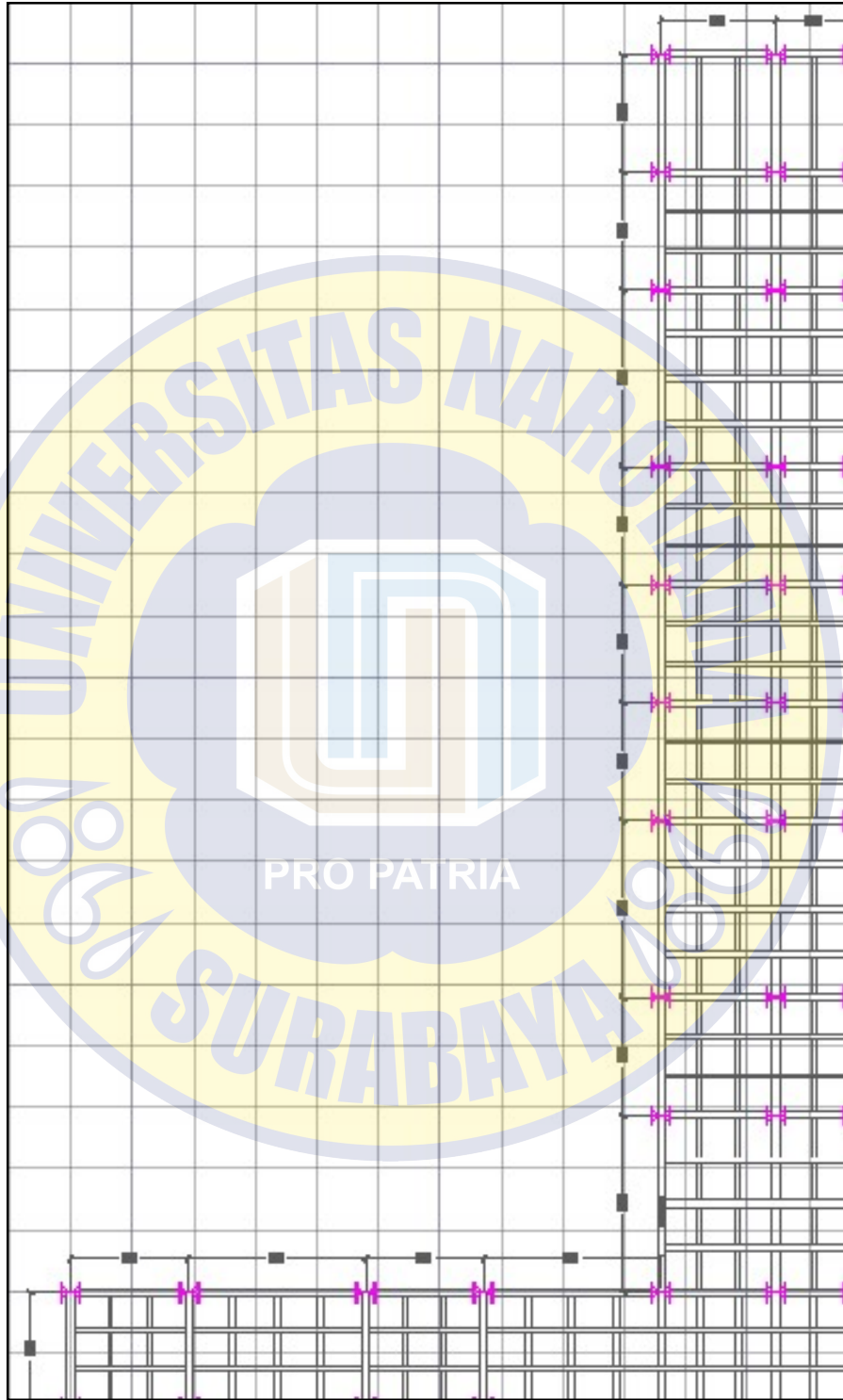
#### 4.2.3.2 Data volume pekerjaan gedung rangka baja

Perlu diketahui bahwa gedung yang digunakan merupakan gedung dengan rangka beton. Untuk itu, penulis membuat rancangan baru dengan menggunakan rangka baja sebagai pembanding.

Berikut rencana gambar dan tabel volume dengan rangka baja:



Gambar 4.3 Denah Rencana Peletakan Kolom Bangunan Rangka Baja



Gambar 4.4 Denah rencana balok WF

#### 4.2.3.3 Perhitungan volume struktur rangka baja

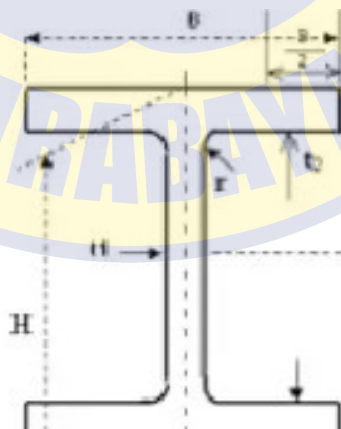
a. Kolom

Untuk kolom, terdapat 4 ukuran baja yang digunakan yaitu:

- HB 1000X1000X19X30 untuk kolom lantai 1 & 2
- HB 800X800X18X28 untuk kolom lantai 3 & 4
- HB 600X600X14X23 untuk kolom lantai 5 & 6
- HB 400X400X13X21 untuk kolom lantai 7 s/d 10

Pada apartemen Anderson Tower terdapat 53 titik kolom, sehingga untuk mencari volume rencana pada rencana struktur baja ini harus dikalikan dengan 53 titik kolom.

Kolom lantai 1 menggunakan baja HBeam dengan ukuran 1000X1000X19X30 dengan tinggi 4 meter. Maka untuk menentukan volume dirumuskan sebagai berikut:



Gambar 4.5 Keterangan dimensi baja



$$H = 1000 \text{ mm}$$

$$B = 1000 \text{ mm}$$

$$t1 = 19 \text{ mm}$$

$$t2 = 30 \text{ mm}$$

$$n = 53 \text{ titik kolom}$$

Rumus berat

$$\begin{aligned} & (H \times t1 \times 7850) + (B \times t2 \times 2 \times 7850) \\ & (1 \times 0,019 \times 7850) + (1 \times 0,03 \times 2 \times 7850) \\ & = 1.539 \text{ kg/m} \end{aligned}$$

Lalu untuk mencari volume dimasukan rumus:

$$\begin{aligned} & = \text{Berat} \times n \times \text{tinggi} \\ & = 1.536 \times 53 \times 4 \\ & = 81.546 \text{ kg} \end{aligned}$$

Kolom lantai 2 menggunakan baja HBeam dengan dimensi 1000X1000X19X30 dengan tinggi 3 meter. Maka untuk menentukan volume dirumuskan sebagai berikut:

$$H = 1000 \text{ mm}$$

$$B = 1000 \text{ mm}$$

$$t1 = 19 \text{ mm}$$

$$t2 = 30 \text{ mm}$$

n = 53 titik kolom

Rumus berat

$$(H \times t1 \times 7850) + (B \times t2 \times 2 \times 7850)$$

$$(1 \times 0,019 \times 7850) + (1 \times 0,03 \times 2 \times 7850)$$

$$= 1.539 \text{ kg/m}$$

Lalu untuk mencari volume dimasukan rumus:

$$= \text{Berat} \times n \times \text{tinggi}$$

$$= 1.536 \times 53 \times 3$$

$$= 61.159 \text{ kg}$$

Kolom lantai 3 dan 4 menggunakan baja HBeam dengan dimensi 800X800X18X28 dengan tinggi 3 meter. Maka untuk menentukan volume dirumuskan sebagai berikut:

$$H = 800 \text{ mm}$$

$$B = 800 \text{ mm}$$

$$t1 = 18 \text{ mm}$$

$$t2 = 28 \text{ mm}$$

n = 53 titik kolom

Rumus berat

$$(H \times t1 \times 7850) + (B \times t2 \times 2 \times 7850)$$

$$(0,8 \times 0,018 \times 7850) + (0,8 \times 0,028 \times 2 \times 7850)$$

$$= 867 \text{ kg/m}$$

Lalu untuk mencari volume dimasukan rumus:

$$= \text{Berat} \times n \times \text{tinggi}$$

$$= 867 \times 53 \times 3$$

$$= 45.932 \text{ kg}$$

Kolom lantai 5 dan 6 menggunakan baja HBeam dengan dimensi 600X600X14X23 dengan tinggi 3 meter. Maka untuk menentukan volume dirumuskan sebagai berikut:

$$H = 600 \text{ mm}$$

$$B = 600 \text{ mm}$$

$$t1 = 14 \text{ mm}$$

$$t2 = 23 \text{ mm}$$

$$n = 53 \text{ titik kolom}$$

Rumus berat

$$(H \times t1 \times 7850) + (B \times t2 \times 2 \times 7850)$$

$$(0,6 \times 0,014 \times 7850) + (0,6 \times 0,023 \times 2 \times 7850)$$

$$= 523 \text{ kg/m}$$

Lalu untuk mencari volume dimasukan rumus:

$$= \text{Berat} \times n \times \text{tinggi}$$

$$= 523 \times 53 \times 3$$

=27.079 kg

Kolom lantai 7 sampai 10 menggunakan baja HBeam dengan dimensi 400X400X13X21 dengan tinggi 3 meter. Maka untuk menentukan volume dirumuskan sebagai berikut:

H = 400 mm

B = 400 mm

t1 = 13 mm

t2 = 21 mm

n = 53 titik kolom

Rumus berat

$$(H \times t1 \times 7850) + (B \times t2 \times 2 \times 7850)$$

$$(0,4 \times 0,013 \times 7850) + (0,4 \times 0,021 \times 2 \times 7850)$$

= 320 kg/m

Lalu untuk mencari volume dimasukan rumus:

$$= \text{Berat} \times n \times \text{tinggi}$$

$$= 320 \times 53 \times 3$$

=16.975 kg

b. Balok

Pada balok, terdapat 3 ukuran baja yaitu:

- WF 600X200X11X17 untuk balok utama X
- WF 500X200X10X16 untuk balok utama Y
- WF 400X200X8X12 untuk balok anak

Pada apartemen Anderson Tower terdapat 56 titik balok, sehingga untuk mencari volume rencana pada rencana struktur baja ini harus dikalikan dengan 56 titik balok.

Balok utama X digunakan pada seluruh lantai. Dimensi baja pada balok utama X adalah WF 600X200X11X17 dengan tinggi 5.82 meter. Maka untuk menentukan volume dirumuskan sebagai berikut:

$$H = 600 \text{ mm}$$

$$B = 200 \text{ mm}$$

$$t1 = 11 \text{ mm}$$

$$t2 = 17 \text{ mm}$$

$$n = 56 \text{ titik balok}$$

Rumus berat

$$(H \times t1 \times 7850) + (B \times t2 \times 2 \times 7850)$$

$$(0,6 \times 0,011 \times 7850) + (0,2 \times 0,017 \times 2 \times 7850)$$

$$= 328 \text{ kg/m}$$

Lalu untuk mencari volume dimasukan rumus:

$$= \text{Berat} \times n \times \text{tinggi}$$

$$= 320 \times 56 \times 5.82$$

$$= 16.913 \text{ kg}$$

Balok utama Y digunakan pada seluruh lantai. Dimensi baja pada balok utama Y adalah WF 500X200X10X16 dengan tinggi 5.5 meter. Maka untuk menentukan volume dirumuskan sebagai berikut:

$$H = 500 \text{ mm}$$

$$B = 200 \text{ mm}$$

$$t1 = 10 \text{ mm}$$

$$t2 = 16 \text{ mm}$$

$$n = 56 \text{ titik balok}$$

Rumus berat

$$(H \times t1 \times 7850) + (B \times t2 \times 2 \times 7850)$$

$$(0,5 \times 0,010 \times 7850) + (0,2 \times 0,016 \times 2 \times 7850)$$

$$= 241 \text{ kg/m}$$

Lalu untuk mencari volume dimasukan rumus:

$$= \text{Berat} \times n \times \text{tinggi}$$

$$= 241 \times 56 \times 5.5$$

=8.660 kg

Balok anak digunakan pada seluruh lantai. Dimensi baja pada balok anak adalah WF 400X200X8X12 dengan tinggi 8.65 meter. Maka untuk menentukan volume dirumuskan sebagai berikut:

H = 400 mm

B = 200 mm

t1 = 8 mm

t2 = 12 mm

n = 56 titik balok

Rumus berat

$$(H \times t1 \times 7850) + (B \times t2 \times 2 \times 7850)$$

$$(0,4 \times 0,008 \times 7850) + (0,2 \times 0,012 \times 2 \times 7850)$$

= 236 kg/m

Lalu untuk mencari volume dimasukan rumus:

$$= \text{Berat} \times n \times \text{tinggi}$$

$$= 236 \times 56 \times 8.65$$

=3.061 kg

Tabel 4.4 Volume rencana gedung baja Lantai 1 s/d Lantai 10

LANTAI	VOLUME							
	UKURAN	KOLOM (Kg)	UKURAN	BALOK UTAMA X (Kg)	UKURAN	BALOK UTAMA Y (Kg)	UKURAN	BALOK ANAK (Kg)
1	HB 1000x1000x19x30	81,546	WF 600x200x11x1	16,913	WF 500x200x10x1	8,660	WF 400x200x8x12	3,061
2	HB 1000x1000x19x30	61,159	WF 600x200x11x1	16,913	WF 500x200x10x1	8,660	WF 400x200x8x12	3,061
3	HB 800x800x18x28	45,932	WF 600x200x11x1	16,913	WF 500x200x10x1	8,660	WF 400x200x8x12	3,061
4	HB 800x800x18x28	45,932	WF 600x200x11x1	16,913	WF 500x200x10x1	8,660	WF 400x200x8x12	3,061
5	HB 600x600x14x23	27,709	WF 600x200x11x1	16,913	WF 500x200x10x1	8,660	WF 400x200x8x12	3,061
6	HB 600x600x14x23	27,709	WF 600x200x11x1	16,913	WF 500x200x10x1	8,660	WF 400x200x8x12	3,061
7	HB 400x400x13x21	16,975	WF 600x200x11x1	16,913	WF 500x200x10x1	8,660	WF 400x200x8x12	3,061
8	HB 400x400x13x21	16,975	WF 600x200x11x1	16,913	WF 500x200x10x1	8,660	WF 400x200x8x12	3,061
9	HB 400x400x13x21	16,975	WF 600x200x11x1	16,913	WF 500x200x10x1	8,660	WF 400x200x8x12	3,061
10	HB 400x400x13x21	16,975	WF 600x200x11x1	16,913	WF 500x200x10x1	8,660	WF 400x200x8x12	3,061

#### 4.3 Analisis Waktu Pelaksanaan Gedung Beton

Perlu diingat, untuk menghitung sebuah durasi pekerjaan dibutuhkan rumus berikut :

$$Durasi = \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Produktifitas X jumlah pekerja}}$$

Didalam Analisis Harga Satuan Pekerja (AHSP) dari Peraturan Menteri PUPR tahun 2022 tertera koefisien pekerja, sebesar 0.275. Artinya, 1 hari pekerja dapat menyelesaikan 3.64 m<sup>3</sup>/hari.



Gambar 4.6 Tabel koefisien tenaga kerja beton

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)
A	TENAGA KERJA				
	Pekerja	L.01	OH	1,650	

Gedung apartemen Anderson mempunyai jumlah kolom sebanyak 53 titik dan 56 titik untuk balok. Jumlah pekerja pada penelitian ini ditentukan dari banyaknya kolom dan balok. Karena tidak menggunakan metode khusus, untuk perhitungan durasi dilakukan secara normal yaitu volume pekerjaan dibagi dengan produktifitas dikali jumlah pekerja.

Karena volume gedung beton ditentukan dari 3 pekerjaan yang terdiri dari pembesian, bekisting dan pengecoran, perhitungan durasi dilakukan dengan cara menghitung durasi 3 pekerjaan tersebut lalu dijumlahkan. Dari hasil tersebut, maka ditemukan total durasi pekerjaan pada rangka beton. Untuk lebih detail, dapat dilihat pada perhitungan dibawah ini:

#### 4.3.1 Analisis perhitungan durasi pekerjaan pembesian

Untuk pembesian pada gedung rangka beton, umumnya menggunakan tulangan dari bahan baja. Maka koefisien yang digunakan adalah 0.16 yang bisa dikatakan bahwa, 1 hari pekerja dapat menyelesaikan 6,25 kg/hari pembesian sesuai dengan Analisis Harga Satuan Pekerja (AHSP) dari Peraturan Menteri PUPR tahun 2022. Rumus yang digunakan sama dengan

rumus perhitungan durasi namun, karena perakitan dilakukan di 2 (dua) tempat yaitu daerah site dan workshop maka hasil akhir dikalikan ½. Berikut adalah analisis perhitungan terhadap pekerjaan pembesian pada gedung rangka beton:

a) Lantai 1

Volume kolom = 57.370 kg

Volume balok = 69.680 kg

Volume plat lantai = 22.528 kg

n pekerja kolom = 53 orang

n pekerja balok = 56 orang

n pekerja plat lantai = 56 orang

Maka dimasukkan rumus:

$$Durasi = \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Produktifitas X jumlah pekerja}}$$

$$Durasi = \frac{57.370}{6,25 \times 53} + \frac{69.680}{6,25 \times 56} + \frac{22.528}{6,25 \times 56}$$

$$= \frac{65 + 75 + 24}{2}$$

$$= 82 \text{ hari}$$

b) Lantai 2

Volume kolom = 31.299 kg

Volume balok = 33.439 kg

Volume plat lantai = 27.842 kg

n pekerja kolom = 53 orang

n pekerja balok = 56 orang

n pekerja plat lantai = 56 orang

Maka dimasukkan rumus:

$$Durasi = \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Produktifitas X jumlah pekerja}}$$

$$Durasi = \frac{31.299}{6,25 \times 53} + \frac{33.439}{6,25 \times 56} + \frac{27.842}{6,25 \times 56}$$

$$= \frac{35 + 36 + 30}{2}$$

= 51 hari

c) Lantai 3

Volume kolom = 31.299 kg

Volume balok = 31.112 kg

Volume plat lantai = 28.574 kg

n pekerja kolom = 53 orang

n pekerja balok = 56 orang

n pekerja plat lantai = 56 orang

Maka dimasukkan rumus:

$$Durasi = \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Produktifitas X jumlah pekerja}}$$

$$Durasi = \frac{31.299}{6,25 \times 53} + \frac{31.112}{6,25 \times 56} + \frac{28.574}{6,25 \times 56}$$

$$= \frac{35 + 33 + 31}{2}$$

= 50 hari

d) Lantai 4

Volume kolom = 30.986 kg

Volume balok = 31.396 kg

Volume plat lantai = 28.463 kg

n pekerja kolom = 53 orang

n pekerja balok = 56 orang

n pekerja plat lantai = 56 orang

Maka dimasukkan rumus:

$$Durasi = \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Produktifitas X jumlah pekerja}}$$

$$Durasi = \frac{30.986}{6,25 \times 53} + \frac{31.396}{6,25 \times 56} + \frac{28.463}{6.25 \times 56}$$

$$= \frac{35 + 34 + 30}{2}$$

$$= 50 \text{ hari}$$

e) Lantai 5

Volume kolom = 30.986 kg

Volume balok = 31.396 kg

Volume plat lantai = 28.463 kg

n pekerja kolom = 53 orang

n pekerja balok = 56 orang

n pekerja plat lantai = 56 orang

Maka dimasukkan rumus:

$$Durasi = \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Produktifitas X jumlah pekerja}}$$

$$Durasi = \frac{30.986}{6,25 \times 53} + \frac{31.396}{6,25 \times 56} + \frac{28.463}{6.25 \times 56}$$

$$= \frac{35 + 34 + 30}{2}$$

$$= 50 \text{ hari}$$

f) Lantai 6

Volume kolom = 30.986 kg

Volume balok = 31.396 kg

Volume plat lantai = 28.463 kg

n pekerja kolom = 53 orang

n pekerja balok = 56 orang

n pekerja plat lantai = 56 orang

Maka dimasukkan rumus:

$$Durasi = \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Produktifitas X jumlah pekerja}}$$

$$Durasi = \frac{30.986}{6,25 \times 53} + \frac{31.396}{6,25 \times 56} + \frac{28.463}{6.25 \times 56}$$

$$= \frac{35 + 34 + 30}{2}$$

= 50 hari

g) Lantai 7

Volume kolom = 26.802 kg

Volume balok = 31.624 kg

Volume plat lantai = 28.463 kg

n pekerja kolom = 53 orang

n pekerja balok = 56 orang

n pekerja plat lantai = 56 orang

Maka dimasukkan rumus:

$$Durasi = \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Produktifitas X jumlah pekerja}}$$

$$Durasi = \frac{26.802}{6,25 \times 53} + \frac{31.624}{6,25 \times 56} + \frac{28.463}{6.25 \times 56}$$

$$= \frac{30 + 34 + 30}{2}$$

= 47 hari

h) Lantai 8

Volume kolom = 26.802 kg

Volume balok = 31.624 kg

Volume plat lantai = 28.463 kg

n pekerja kolom = 53 orang

n pekerja balok = 56 orang

n pekerja plat lantai = 56 orang

Maka dimasukkan rumus:

$$Durasi = \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Produktifitas X jumlah pekerja}}$$

$$Durasi = \frac{26.802}{6,25 \times 53} + \frac{31.624}{6,25 \times 56} + \frac{28.463}{6.25 \times 56}$$

$$= \frac{30 + 34 + 30}{2}$$

= 47 hari

i) Lantai 9

Volume kolom = 27.082 kg

Volume balok = 31.624 kg

Volume plat lantai = 28.574 kg

n pekerja kolom = 53 orang

n pekerja balok = 56 orang

n pekerja plat lantai = 56 orang

Maka dimasukkan rumus:

$$Durasi = \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Produktifitas X jumlah pekerja}}$$

$$Durasi = \frac{27.082}{6,25 \times 53} + \frac{31.624}{6,25 \times 56} + \frac{28.574}{6.25 \times 56}$$

$$= \frac{31 + 34 + 31}{2}$$

= 48 hari

j) Lantai 10

Volume kolom = 23.661 kg

Volume balok = 31.624 kg

Volume plat lantai = 28.574 kg

n pekerja kolom = 53 orang

n pekerja balok = 56 orang

n pekerja plat lantai = 56 orang

Maka dimasukkan rumus:

$$Durasi = \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Produktifitas X jumlah pekerja}}$$

$$\begin{aligned} Durasi &= \frac{23.661}{6,25 \times 53} + \frac{31.624}{6,25 \times 56} + \frac{28.574}{6,25 \times 56} \\ &= \frac{27 + 34 + 31}{2} \\ &= 46 \text{ hari} \end{aligned}$$

Berikut adalah tabel durasi untuk pekerjaan pembesian pada gedung rangka beton per lantai.

Tabel 4.5 Tabel durasi pekerjaan pembesian

NO	TAHAP	VOLUME			WAKTU PENYELESAIAN (HARI)
		KOLOM (Kg)	BALOK (Kg)	PLAT (Kg)	
1	1	57,370	69,680	22,528	82
2	2	31,299	33,439	27,842	51
3	3	31,299	31,112	28,574	50
4	4	30,986	31,396	28,463	50
5	5	30,986	31,396	28,463	50
6	6	30,986	31,396	28,463	50
7	7	26,802	31,624	28,463	47
8	8	26,802	31,624	28,463	47
9	9	27,082	31,624	28,574	48
10	10	23,661	31,624	28,574	46
		317,274	354,916	278,406	519

Setelah mengetahui durasi seluruh lantai pekerjaan pembesian, maka waktu total yang dibutuhkan adalah 519 hari kerja.

#### 4.3.2 Analisis perhitungan durasi pekerjaan bekisting

Menurut Peraturan Menteri PUPR tahun 2022, koefisien pekerja untuk pekerjaan bekisting sebesar 0.22 maka produktifitas 1 harinya adalah sebesar 4.55 m<sup>2</sup>/hari. Berikut analisis perhitungan durasi dari pekerjaan bekisting pada gedung rangka beton:

a) Lantai 1

$$\text{Volume kolom} = 998,38 \text{ m}^3$$

$$\text{Volume balok} = 1823,20 \text{ m}^3$$

$$\text{Volume plat lantai} = 1696,78 \text{ m}^2$$

$$\text{n pekerja kolom} = 53 \text{ orang}$$

$$\text{n pekerja balok} = 56 \text{ orang}$$

$$\text{n pekerja plat lantai} = 56 \text{ orang}$$

Maka dimasukkan rumus:

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Produktifitas} \times \text{jumlah pekerja}}$$

$$\text{Durasi} = \frac{998,38}{0,22 \times 53} + \frac{1823,20}{0,22 \times 56} + \frac{1696,78}{0,22 \times 56}$$

$$= 4,14 + 7,16 + 6,67$$

$$= 18 \text{ hari}$$



b) Lantai 2

$$\text{Volume kolom} = 653,33 \text{ m}^2$$

$$\text{Volume balok} = 968,40 \text{ m}^2$$

$$\text{Volume plat lantai} = 1478,39 \text{ m}^2$$

$$n \text{ pekerja kolom} = 53 \text{ orang}$$

$$n \text{ pekerja balok} = 56 \text{ orang}$$

$$n \text{ pekerja plat lantai} = 56 \text{ orang}$$

Maka dimasukkan rumus:

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Produktifitas X jumlah pekerja}}$$

$$\text{Durasi} = \frac{653,33}{0,22 \times 53} + \frac{968,40}{0,22 \times 56} + \frac{1478,39}{0,22 \times 56}$$

$$= 2,71 + 3,80 + 5,81$$

$$= 12 \text{ hari}$$

c) Lantai 3

$$\text{Volume kolom} = 653,33 \text{ m}^2$$

$$\text{Volume balok} = 907,00 \text{ m}^2$$

$$\text{Volume plat lantai} = 1523,53 \text{ m}^2$$

$$n \text{ pekerja kolom} = 53 \text{ orang}$$

$$n \text{ pekerja balok} = 56 \text{ orang}$$

n pekerja plat lantai = 56 orang

Maka dimasukkan rumus:

$$Durasi = \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Produktifitas X jumlah pekerja}}$$

$$\begin{aligned} Durasi &= \frac{653,33}{0,22 \times 53} + \frac{907,00}{0,22 \times 56} + \frac{1523,53}{0,22 \times 56} \\ &= 2,71 + 3,56 + 5,99 \\ &= 12 \text{ hari} \end{aligned}$$

d) Lantai 4

Volume kolom = 648,02 m<sup>3</sup>

Volume balok = 917,74 m<sup>3</sup>

Volume plat lantai = 1511,87 m<sup>2</sup>

n pekerja kolom = 53 orang

n pekerja balok = 56 orang

n pekerja plat lantai = 56 orang

Maka dimasukkan rumus:

$$Durasi = \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Produktifitas X jumlah pekerja}}$$

$$Durasi = \frac{648,02}{0,22 \times 53} + \frac{917,74}{0,22 \times 56} + \frac{1511,87}{0,22 \times 56}$$

$$= 2,69 + 3,61 + 5,94$$

$$= 12 \text{ hari}$$

e) Lantai 5

$$\text{Volume kolom} = 648,02 \text{ m}^2$$

$$\text{Volume balok} = 917,74 \text{ m}^2$$

$$\text{Volume plat lantai} = 1511,87 \text{ m}^2$$

$$n \text{ pekerja kolom} = 53 \text{ orang}$$

$$n \text{ pekerja balok} = 56 \text{ orang}$$

$$n \text{ pekerja plat lantai} = 56 \text{ orang}$$

Maka dimasukkan rumus:

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Produktifitas X jumlah pekerja}}$$

$$\text{Durasi} = \frac{648,02}{0,22 \times 53} + \frac{917,74}{0,22 \times 56} + \frac{1511,87}{0,22 \times 56}$$

$$= 2,69 + 3,61 + 5,94$$

$$= 12 \text{ hari}$$

f) Lantai 6

$$\text{Volume kolom} = 648,02 \text{ m}^2$$

$$\text{Volume balok} = 917,74 \text{ m}^2$$

$$\text{Volume plat lantai} = 1511,87 \text{ m}^2$$

n pekerja kolom = 53 orang

n pekerja balok = 56 orang

n pekerja plat lantai = 56 orang

Maka dimasukkan rumus:

$$Durasi = \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Produktifitas X jumlah pekerja}}$$

$$Durasi = \frac{648,02}{0,22 \times 53} + \frac{917,74}{0,22 \times 56} + \frac{1511,87}{0,22 \times 56}$$

$$= 2,69 + 3,61 + 5,94$$

$$= 12 \text{ hari}$$

g) Lantai 7

Volume kolom = 617,97 m<sup>2</sup>

Volume balok = 924,19 m<sup>2</sup>

Volume plat lantai = 1509,72 m<sup>2</sup>

n pekerja kolom = 53 orang

n pekerja balok = 56 orang

n pekerja plat lantai = 56 orang

Maka dimasukkan rumus:

$$Durasi = \frac{\text{Volume pek}}{\text{Produktifitas X jumlah pekerja}}$$

$$\text{Durasi} = \frac{617,97}{0,22 \times 53} + \frac{924,19}{0,22 \square 56} + \frac{1509,72}{0,22 \square 56}$$

$$= 2,57 + 3,63 + 5,93$$

$$= 12 \text{ hari}$$

h) Lantai 8

$$\text{Volume kolom} = 617,97 \text{ m}^3$$

$$\text{Volume balok} = 924,19 \text{ m}^3$$

$$\text{Volume plat lantai} = 1509,72 \text{ m}^2$$

$$\text{n pekerja kolom} = 53 \text{ orang}$$

$$\text{n pekerja balok} = 56 \text{ orang}$$

$$\text{n pekerja plat lantai} = 56 \text{ orang}$$

Maka dimasukkan rumus:

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Produktifitas X jumlah pekerja}}$$

$$\text{Durasi} = \frac{617,97}{0,22 \times 53} + \frac{924,19}{0,22 \square 56} + \frac{1509,72}{0,22 \square 56}$$

$$= 2,57 + 3,63 + 5,93$$

$$= 12 \text{ hari}$$

i) Lantai 9

$$\text{Volume kolom} = 622,69 \text{ m}^3$$

$$\text{Volume balok} = 924,19 \text{ m}^3$$

$$\text{Volume plat lantai} = 1517,31 \text{ m}^2$$

$$n \text{ pekerja kolom} = 53 \text{ orang}$$

$$n \text{ pekerja balok} = 56 \text{ orang}$$

$$n \text{ pekerja plat lantai} = 56 \text{ orang}$$

Maka dimasukkan rumus:

$$Durasi = \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Produktifitas X jumlah pekerja}}$$

$$\begin{aligned} \text{Durasi} &= \frac{622,69}{0,22 \times 53} + \frac{924,19}{0,22 \square 56} + \frac{1517,31}{0,22 \square 56} \\ &= 2,58 + 3,63 + 5,96 \\ &= 12 \text{ hari} \end{aligned}$$

j) Lantai 10

$$\text{Volume kolom} = 582,04 \text{ m}^2$$

$$\text{Volume balok} = 924,19 \text{ m}^2$$

$$\text{Volume plat lantai} = 1517,31 \text{ m}^2$$

$$n \text{ pekerja kolom} = 53 \text{ orang}$$

$$n \text{ pekerja balok} = 56 \text{ orang}$$

$$n \text{ pekerja plat lantai} = 56 \text{ orang}$$

Maka dimasukkan rumus:

$$Durasi = \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Produktifitas X jumlah pekerja}}$$

$$\text{Durasi} = \frac{582,04}{0,22 \times 53} + \frac{924,19}{0,22 \square 56} + \frac{1517,31}{0,22 \square 56}$$

$$= 2,42 + 3,63 + 5,96$$

$$= 12 \text{ hari}$$

Berikut adalah tabel durasi untuk pekerjaan bekisting pada gedung rangka beton per lantai.

Tabel 4.6 Tabel durasi pekerjaan bekisting

NO	TAHAP	VOLUME			WAKTU PENYELESAIAN (HARI)
		KOLOM (m <sup>2</sup> )	BALOK (m <sup>2</sup> )	PLAT (m <sup>2</sup> )	
1	1	998.38	1823.20	1696.78	18.0
2	2	653.33	968.40	1478.39	12.3
3	3	653.33	907.00	1523.53	12.3
4	4	648.02	917.74	1511.87	12.2
5	5	648.02	917.74	1511.87	12.2
6	6	648.02	917.74	1511.87	12.2
7	7	617.97	924.19	1509.72	12.1
8	8	617.97	924.19	1509.72	12.1
9	9	622.69	924.19	1517.31	12.2
10	10	582.04	924.19	1517.31	12.0
		6,689.77	10,148.56	15288.37	128

Setelah mengetahui durasi seluruh lantai pekerjaan bekisting, maka waktu total yang dibutuhkan adalah 128 hari kerja.

### 4.3.3 Analisis perhitungan durasi pekerjaan pengecoran

Didalam Analisis Harga Satuan Pekerja (AHSP) dari Peraturan Menteri PUPR tahun 2022, tertera koefisien untuk pekerjaan pengecoran sebesar 0.275. Maka produktifitasnya adalah 1 hari dapat menghasilkan 3,64 m<sup>3</sup>/hari pengecoran.

Berikut adalah analisis perhitungan durasi pekerjaan pengecoran beton pada gedung rangka baja.

a) Lantai 1

Volume kolom	= 368,75 m <sup>3</sup>
Volume balok	= 298,80 m <sup>3</sup>
Volume plat lantai	= 202,41 m <sup>3</sup>
n pekerja kolom	= 53 orang
n pekerja balok	= 56 orang
n pekerja plat lantai	= 56 orang

Maka dimasukkan rumus:

$$Durasi = \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Produktifitas X jumlah pekerja}}$$

$$Durasi = \frac{368,75}{3,64 \times 53} + \frac{298,80}{3,64 \square 56} + \frac{202,41}{3,64 \square 56}$$

$$= 1,91 + 1,47 + 0,99$$

$$= 4,37 \text{ hari}$$

b) Lantai 2

Volume kolom	= 276,56 m <sup>3</sup>
Volume balok	= 143,89 m <sup>3</sup>
Volume plat lantai	= 250,15 m <sup>3</sup>
n pekerja kolom	= 53 orang
n pekerja balok	= 56 orang
n pekerja plat lantai	= 56 orang

Maka dimasukkan rumus:



$$Durasi = \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Produktifitas X jumlah pekerja}}$$

$$Durasi = \frac{276,56}{3,64 \times 53} + \frac{143,89}{3,64 \times 56} + \frac{250,15}{3,64 \times 56}$$

$$= 1,43 + 0,71 + 1,23$$

$$= 3,37 \text{ hari}$$

c) Lantai 3

$$\text{Volume kolom} = 131,82 \text{ m}^3$$

$$\text{Volume balok} = 133,41 \text{ m}^3$$

$$\text{Volume plat lantai} = 256,73 \text{ m}^3$$

$$\text{n pekerja kolom} = 53 \text{ orang}$$

$$\text{n pekerja balok} = 56 \text{ orang}$$

$$\text{n pekerja plat lantai} = 56 \text{ orang}$$

Maka dimasukkan rumus:

$$Durasi = \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Produktifitas X jumlah pekerja}}$$

$$Durasi = \frac{131,82}{3,64 \times 53} + \frac{133,41}{3,64 \times 56} + \frac{256,73}{3,64 \times 56}$$

$$= 0,68 + 0,66 + 1,26$$

$$= 2,60 \text{ hari}$$

d) Lantai 4

$$\text{Volume kolom} = 130,50 \text{ m}^3$$

$$\text{Volume balok} = 134,63 \text{ m}^3$$

$$\text{Volume plat lantai} = 255,73 \text{ m}^3$$

$$\text{n pekerja kolom} = 53 \text{ orang}$$

n pekerja balok = 56 orang

n pekerja plat lantai = 56 orang

Maka dimasukkan rumus:

$$Durasi = \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Produktifitas X jumlah pekerja}}$$

$$Durasi = \frac{130,50}{3,64 \times 53} + \frac{134,63}{3,64 \square 56} + \frac{255,73}{3,64 \square 56}$$

$$= 0,68 + 0,66 + 1,26$$

$$= 2,59 \text{ hari}$$

e) Lantai 5

Volume kolom = 130,50 m<sup>3</sup>

Volume balok = 134,63 m<sup>3</sup>

Volume plat lantai = 255,73 m<sup>3</sup>

n pekerja kolom = 53 orang

n pekerja balok = 56 orang

n pekerja plat lantai = 56 orang

Maka dimasukkan rumus:

$$Durasi = \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Produktifitas X jumlah pekerja}}$$

$$Durasi = \frac{130,50}{3,64 \times 53} + \frac{134,63}{3,64 \square 56} + \frac{255,73}{3,64 \square 56}$$

$$= 0,68 + 0,66 + 1,26$$

$$= 2,59 \text{ hari}$$

f) Lantai 6

$$\text{Volume kolom} = 130,50 \text{ m}^3$$

$$\text{Volume balok} = 134,63 \text{ m}^3$$

$$\text{Volume plat lantai} = 255,73 \text{ m}^3$$

$$\text{n pekerja kolom} = 53 \text{ orang}$$

$$\text{n pekerja balok} = 56 \text{ orang}$$

$$\text{n pekerja plat lantai} = 56 \text{ orang}$$

Maka dimasukkan rumus:

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Produktifitas X jumlah pekerja}}$$

$$\text{Durasi} = \frac{130,50}{3,64 \times 53} + \frac{134,63}{3,64 \square 56} + \frac{255,73}{3,64 \square 56}$$

$$= 0,68 + 0,66 + 1,26$$

$$= 2,59 \text{ hari}$$

g) Lantai 7

$$\text{Volume kolom} = 112,88 \text{ m}^3$$

$$\text{Volume balok} = 135,61 \text{ m}^3$$

$$\text{Volume plat lantai} = 255,73 \text{ m}^3$$

$$\text{n pekerja kolom} = 53 \text{ orang}$$

$$\text{n pekerja balok} = 56 \text{ orang}$$

$$\text{n pekerja plat lantai} = 56 \text{ orang}$$

Maka dimasukkan rumus:

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Produktifitas X jumlah pekerja}}$$

$$\text{Durasi} = \frac{112,88}{3,64 \times 53} + \frac{135,61}{3,64 \times 56} + \frac{255,73}{3,64 \times 56}$$

$$= 0,59 + 0,67 + 1,26$$

$$= 2,51 \text{ hari}$$

h) Lantai 8

Volume kolom = 112,88 m<sup>3</sup>

Volume balok = 135,61 m<sup>3</sup>

Volume plat lantai = 255,73 m<sup>3</sup>

n pekerja kolom = 53 orang

n pekerja balok = 56 orang

n pekerja plat lantai = 56 orang

Maka dimasukkan rumus:

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Produktifitas} \times \text{jumlah pekerja}}$$

$$\text{Durasi} = \frac{112,88}{3,64 \times 53} + \frac{135,61}{3,64 \times 56} + \frac{255,73}{3,64 \times 56}$$

$$= 0,59 + 0,67 + 1,26$$

$$= 2,51 \text{ hari}$$

i) Lantai 9

Volume kolom = 114,06 m<sup>3</sup>

Volume balok = 135,61 m<sup>3</sup>

Volume plat lantai = 256,73 m<sup>3</sup>

n pekerja kolom = 53 orang

n pekerja balok = 56 orang

n pekerja plat lantai = 56 orang

Maka dimasukkan rumus:

$$Durasi = \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Produktifitas X jumlah pekerja}}$$

$$Durasi = \frac{114,06}{3,64 \times 53} + \frac{135,61}{3,64 \square 56} + \frac{256,73}{3,64 \square 56}$$

$$= 0,59 + 0,67 + 1,26$$

$$= 2,52 \text{ hari}$$

j) Lantai 10

Volume kolom = 99,65 m<sup>3</sup>

Volume balok = 135,61 m<sup>3</sup>

Volume plat lantai = 256,73 m<sup>3</sup>

n pekerja kolom = 53 orang

n pekerja balok = 56 orang

n pekerja plat lantai = 56 orang

Maka dimasukkan rumus:

$$\square\square\square\square\square = \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Produktifitas X jumlah pekerja}}$$

$$Durasi = \frac{99,65}{3,64 \times 53} + \frac{135,61}{3,64 \square 56} + \frac{256,73}{3,64 \square 56}$$

$$= 0,52 + 0,67 + 1,26$$

$$= 2,44 \text{ hari}$$

Berikut adalah tabel perhitungan durasi pengecoran pada gedung rangka beton setiap lantainya.

Tabel 4.7 Tabel durasi pekerjaan pengecoran

NO.	TAHAP	VOLUME			WAKTU PENYELESAIAN (HARI)
		KOLOM (m <sup>3</sup> )	BALOK (m <sup>3</sup> )	PLAT (m <sup>3</sup> )	
1	1	368.75	298.80	202.41	4.37
2	2	276.56	143.89	250.15	3.37
3	3	131.82	133.41	256.73	2.60
4	4	130.50	134.63	255.73	2.59
5	5	130.5	134.63	255.73	2.59
6	6	130.50	134.63	255.73	2.59
7	7	112.88	135.61	255.73	2.51
8	8	112.88	135.61	255.73	2.51
9	9	114.06	135.61	256.73	2.52
10	10	99.65	135.61	256.73	2.44
		1,608.10	1,522.43	2,501.40	28.10

Pada tabel diatas dapat disimpulkan bahwa pengecoran pada gedung rangka beton dilakukan selama 28,10 hari atau dibulatkan menjadi 28 hari.

Untuk mengetahui total hari pekerjaan pada gedung rangka beton, hasil analisa pada 3 pekerjaan diatas harus dijumlah seperti dibawah ini

$$\text{Pek. Pembesian} + \text{Pek. Bekisting} + \text{Pek. Pengecoran} = \text{Total durasi gedung beton}$$

$$519 \text{ days} + 128 \text{ days} + 28 \text{ days} = 675 \text{ days}$$

Dari hasil analisa diatas dapat disimpulkan bahwa untuk mengerjakan 10 lantai gedung apartemen Anderson Tower membutuhkan waktu 674.67 hari atau dibulatkan menjadi 678 hari.

#### 4.4 Analisis waktu pelaksanaan gedung baja

Perlu diingat, untuk menghitung sebuah durasi pekerjaan dibutuhkan rumus berikut :

$$Durasi = \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Produktifitas X jumlah pekerja}}$$

Koefisien pekerja sebesar 0.06, yang artinya produktifitas 1 hari pekerja dapat menyelesaikan 16.67 kg/hari. Sesuai dengan tabel AHSP dari Peraturan Menteri PUPR tahun 2022 nomor 2.2.3.(a) berikut ini:

Gambar 4.7 Tabel koefisien tenaga kerja pembesian baja

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)
A	TENAGA KERJA				
	Pekerja	L.01	OH	0,060	
	Tukang las				

Karena metode yang digunakan adalah loncat 2 lantai, maka tahapan pekerjaannya dimulai dengan mendirikan kolom sepanjang 7 meter yang mencangkup kolom untuk lantai 1 sampai dengan kolom lantai 2 dan diiringi dengan pengerjaan balok untuk lantai 2. Untuk perhitungan durasi, volume kolom untuk lantai 1 dan 2 dijumlah lalu dibagi dengan produktifitas pekerja dikali dengan jumlah pekerja dan ditambah dengan hasil durasi volume pekerjaan balok atas dengan cara yang sama. Untuk pekerja pada gedung rangka baja ini menggunakan 106 pekerja untuk pengerjaan area kolom dan 112 pada area balok. Dikarenakan metode loncat 2 lantai ini dibagi dalam beberapa tahapan yang dimana 1 tahapan tersebut mencangkup 2 tingkat lantai.

#### **4.4.1 Analisa perhitungan durasi gedung rangka baja dengan metode loncat lantai**

Seperti yang dijelaskan pada subbab sebelumnya, metode loncat lantai merupakan metode yang mempercepat pekerjaan dikarenakan 2 pekerjaan yang bisa dilakukan secara bersamaan. Maka dalam perhitungan durasinya, volume 1 lantai ditambah dengan lantai di atasnya. Lalu, dibagi menjadi beberapa tahapan pembangunan. Penelitian ini dibatasi hanya sampai 10 lantai dan menggunakan metode loncat 2 lantai, maka tahapan pengerjaannya dibagi menjadi 6 tahap yang meliputi:

- Tahap 1: Pengerjaan kolom lantai 1 dan 2 serta pengerjaan balok lantai 2.
- Tahap 2: Pengerjaan kolom lantai 3 dan 4 serta pengerjaan balok lantai 1 lalu dilanjut pengerjaan balok lantai 4.
- Tahap 3: Pengerjaan kolom lantai 5 dan 6 serta pengerjaan balok lantai 3 lalu dilanjut pengerjaan balok lantai 6.
- Tahap 4: Pengerjaan kolom lantai 7 dan 8 serta pengerjaan balok lantai 5 lalu dilanjut pengerjaan balok lantai 8.
- Tahap 5: Pengerjaan kolom lantai 9 dan 10 serta pengerjaan balok lantai 7 lalu dilanjut dengan pengerjaan balok lantai 10
- Tahap 6: Pengerjaan balok lantai 9.



Dari tahapan diatas maka dapat ditemukan durasi pekerjaan gedung rangka baja yang menggunakan metode loncat lantai. Sebagai pengingat berikut adalah tabel volume pada gedung rangka baja serta analisa perhitungan per tahapan:

Tabel 4.8 Volume rencana gedung baja Lantai 1 s/d Lantai 10

LANTAI	VOLUME							
	UKURAN	KOLOM (Kg)	UKURAN	BALOK UTAMA X (Kg)	UKURAN	BALOK UTAMA Y (Kg)	UKURAN	BALOK ANAK (Kg)
1	HB 1000x1000x19x30	81,546	WF 600x200x11x1	16,913	WF 500x200x10x1	8,660	WF 400x200x8x12	3,061
2	HB 1000x1000x19x30	61,159	WF 600x200x11x1	16,913	WF 500x200x10x1	8,660	WF 400x200x8x12	3,061
3	HB 800x800x18x28	45,932	WF 600x200x11x1	16,913	WF 500x200x10x1	8,660	WF 400x200x8x12	3,061
4	HB 800x800x18x28	45,932	WF 600x200x11x1	16,913	WF 500x200x10x1	8,660	WF 400x200x8x12	3,061
5	HB 600x600x14x23	27,709	WF 600x200x11x1	16,913	WF 500x200x10x1	8,660	WF 400x200x8x12	3,061
6	HB 600x600x14x23	27,709	WF 600x200x11x1	16,913	WF 500x200x10x1	8,660	WF 400x200x8x12	3,061
7	HB 400x400x13x21	16,975	WF 600x200x11x1	16,913	WF 500x200x10x1	8,660	WF 400x200x8x12	3,061
8	HB 400x400x13x21	16,975	WF 600x200x11x1	16,913	WF 500x200x10x1	8,660	WF 400x200x8x12	3,061
9	HB 400x400x13x21	16,975	WF 600x200x11x1	16,913	WF 500x200x10x1	8,660	WF 400x200x8x12	3,061
10	HB 400x400x13x21	16,975	WF 600x200x11x1	16,913	WF 500x200x10x1	8,660	WF 400x200x8x12	3,061

a) Tahap 1

$$\begin{aligned} \text{Volume kolom lantai 1 + 2} &= 81.545 \text{ kg} + 61.159 \text{ kg} \\ &= 142.705 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume balok atas (lantai 2)} &= \text{Balok utama XL2} + \text{Balok Utama YL2} \\ &+ \text{Balok anak L2} \\ &= 16.913 + 8.660 + 3.061 \\ &= 31.497 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\text{n pekerja kolom} = 106 \text{ orang}$$

$$\text{n pekerja balok} = 112 \text{ orang}$$

Maka dimasukkan rumus:

$$Durasi = \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Produktifitas X jumlah pekerja}}$$

$$Durasi = \frac{142.705}{16,67 \times 106} + \frac{31.497}{16,67 \square 112}$$

$$= 80,78 + 16,87$$

$$= 97,65 \text{ hari}$$

b) Tahap 2

$$\begin{aligned} \text{Volume kolom lantai 3 + 4} &= 45.932 \text{ kg} + 45.932 \text{ kg} \\ &= 91.864 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume balok atas (lantai 2)} &= \text{Balok utama XL2} + \text{Balok Utama YL2} \\ &+ \text{Balok anak L2} \\ &= 16.913 + 8.660 + 3.061 \\ &= 31.497 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume balok bawah (lantai 1)} &= \text{Balok utama XL1} + \text{Balok Utama YL1} \\ &+ \text{Balok anak L1} \\ &= 16.913 + 8.660 + 3.061 \\ &= 31.497 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$n \text{ pekerja kolom} = 106 \text{ orang}$$

$$n \text{ pekerja balok} = 112 \text{ orang}$$

Maka dimasukkan rumus:

$$Durasi = \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Produktifitas X jumlah pekerja}}$$

$$Durasi = \frac{91.864}{16,67 \times 53} + \frac{31.497}{16,67 \square 56} + \frac{31.497}{16,67 \square 56}$$

$$= 52,00 + 16,87 + 16,87$$

= 85,75 hari

c) Tahap 3

$$\begin{aligned}\text{Volume kolom lantai 5 + 6} &= 27.709 \text{ kg} + 27.709 \text{ kg} \\ &= 55.418 \text{ kg}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Volume balok atas (lantai 6)} &= \text{Balok utama XL6} + \text{Balok Utama YL6} \\ &+ \text{Balok anak L6} \\ &= 16.913 + 8.660 + 3.061 \\ &= 31.497 \text{ kg}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Volume balok bawah (lantai 3)} &= \text{Balok utama XL3} + \text{Balok Utama YL3} \\ &+ \text{Balok anak L3} \\ &= 16.913 + 8.660 + 3.061 \\ &= 31.497 \text{ kg}\end{aligned}$$

$$\text{n pekerja kolom} = 106 \text{ orang}$$

$$\text{n pekerja balok} = 112 \text{ orang}$$

Maka dimasukkan rumus:

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Produktifitas X jumlah pekerja}}$$

$$\text{Durasi} = \frac{55.418}{16,67 \times 53} + \frac{31.497}{16,67 \square 56} + \frac{31.497}{16,67 \square 56}$$

$$= 31,37 + 16,87 + 16,87$$

$$= 65,12 \text{ hari}$$

d) Tahap 4

$$\begin{aligned}\text{Volume kolom lantai 7 + 8} &= 16.975 \text{ kg} + 16.975 \text{ kg} \\ &= 33.950 \text{ kg}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Volume balok atas (lantai 8)} &= \text{Balok utama XL8} + \text{Balok Utama YL8} \\
 &+ \text{Balok anak L8} \\
 &= 16.913 + 8.660 + 3.061 \\
 &= 31.497 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Volume balok bawah (lantai 5)} &= \text{Balok utama XL5} + \text{Balok Utama YL5} \\
 &+ \text{Balok anak L5} \\
 &= 16.913 + 8.660 + 3.061 \\
 &= 31.497 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

$$\text{n pekerja kolom} = 106 \text{ orang}$$

$$\text{n pekerja balok} = 112 \text{ orang}$$

Maka dimasukkan rumus:

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Produktifitas} \times \text{jumlah pekerja}}$$

$$\text{Durasi} = \frac{33.950}{16,67 \times 53} + \frac{31.497}{16,67 \square 56} + \frac{31.497}{16,67 \square 56}$$

$$= 19,22 + 16,87 + 16,87$$

$$= 52,96 \text{ hari}$$

e) Tahap 5

$$\begin{aligned}
 \text{Volume kolom lantai 9 + 10} &= 16.975 \text{ kg} + 16.975 \text{ kg} \\
 &= 33.950 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Volume balok atas (lantai 10)} &= \text{Balok utama XL10} + \text{Balok Utama} \\
 &\text{YL10} + \text{Balok anak L10} \\
 &= 16.913 + 8.660 + 3.061
 \end{aligned}$$

$$=31.497 \text{ kg}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume balok bawah (lantai 7)} &= \text{Balok utama XL7} + \text{Balok Utama YL7} \\ &+ \text{Balok anak L7} \\ &= 16.913 + 8.660 + 3.061 \\ &= 31.497 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\text{n pekerja kolom} = 106 \text{ orang}$$

$$\text{n pekerja balok} = 112 \text{ orang}$$

Maka dimasukkan rumus:

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Produktifitas X jumlah pekerja}}$$

$$\begin{aligned} \text{Durasi} &= \frac{33.950}{16,67 \times 53} + \frac{31.497}{16,67 \square 56} + \frac{31.497}{16,67 \square 56} \\ &= 19,22 + 16,87 + 16,87 \\ &= 52,96 \text{ hari} \end{aligned}$$

f) Tahap 6

$$\begin{aligned} \text{Volume balok bawah (lantai 9)} &= \text{Balok utama XL9} + \text{Balok Utama YL9} \\ &+ \text{Balok anak L9} \\ &= 16.913 + 8.660 + 3.061 \\ &= 31.497 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\text{n pekerja balok} = 112 \text{ orang}$$

Maka dimasukkan rumus:

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Produktifitas X jumlah pekerja}}$$

$$\text{Durasi} = \frac{31.497}{16,67 \square 56}$$

= 16,87 hari

Berikut adalah tabel durasi pengerjaan gedung rangka baja dengan metode loncat 2 lantai.

Tabel 4.9 Tabel durasi pengerjaan gedung rangka baja

TAHAP	VOLUME			WAKTU PENYELESAIAN
	KOLOM (Kg)	BALOK BAWAH (Kg)	BALOK ATAS (Kg)	
1	142,705		31,497	97.65
2	91,864	31,497	31,497	85.75
3	55,418	31,497	31,497	65.12
4	33,950	31,497	31,497	52.96
5	33,950	31,497	31,497	52.96
6		31,497		16.87
				371.31

Maka ditemukan total durasi pekerjaan gedung rangka baja dengan metode loncat lantai ini sebesar 371 hari kerja yang dijabarkan sebagai berikut:

- 97.65 hari untuk pekerjaan kolom lantai 1 & 2 serta balok lantai 2
- 85.75 hari untuk pekerjaan kolom lantai 3 & 4 serta balok lantai 1 & 4
- 65.12 hari untuk pekerjaan kolom lantai 5 & 6 serta balok lantai 3 & 6
- 52.96 hari untuk pekerjaan kolom lantai 7 & 8 serta balok lantai 5 & 8
- 52.96 hari untuk pekerjaan kolom lantai 9 & 10 serta balok lantai 7 & 10
- 16.87 hari untu/k pekerjaan balok lantai 9

#### 4.5 Perbandingan antara rangka beton & rangka baja

Untuk mengetahui perbedaan durasi pekerjaan antara gedung yang menggunakan rangka beton dengan gedung yang menggunakan rangka baja, maka harus dilihat dari perbandingan dari keduanya.

Gedung yang menggunakan rangka beton mempunyai durasi pekerjaan 678 hari kerja. Sedangkan untuk rangka baja dengan metode loncat lantai memerlukan waktu 371 hari kerja.

Untuk mengetahui seberapa besar efisien yang didapat, maka bisa digunakan dengan menggunakan rumus presentase sebagai berikut:

$$Efisiensi = \frac{\text{Durasi pada struktur beton} - \text{Durasi pada struktur baja}}{\text{Durasi pada struktur beton}} \times 100\%$$

Dimasukan dalam rumus:

$$Efisiensi = \frac{678 - 371}{678} \times 100\% = 45\%$$

Dengan demikian ditemukan nilai efisien pada rencana struktur rangka baja dengan menggunakan metode loncat lantai sebesar 45 persen.