

BAB V

ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

5.1 Data

Data yang di maksud pada Subbab 5.1 adalah data mentah yang di perlukan untuk menyelesaikan dan menganalisis topik permasalahan penelitian ini yang selanjutnya diolah menjadi data siap pakai. Data yang dikumpulkan dapat berupa data primer dan data sekunder.

Data primer penelitian ini didapatkan dengan survey langsung ke toko bangunan di Yogyakarta berupa data harga material yang digunakan pada proyek Hotek Bhayangkara. Berupa Data sekunder penelitian ini didapatkan dari proyek pembangunan Hotel Bhayangkara yang berada di Jl. Bhayangkara No 11, Ngampilan, Kota Yogyakarta. Data Sekunder yang didapatkan berupa :

1. *Shop Drawing* pelat lantai dan balok dari proyek pembangunan Hotel Bhayangkara yang dapat dilihat pada lampiran
2. *Time Schedule* proyek pembangunan Hotel Bhayangkara.
3. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No 11 – PRT – M – 2013 Tentang Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum.

5.2 Analisis Data

5.2.1 Perhitungan Analisis Harga Satuan Pekerjaan Balok dan Pelat Lantai

Untuk menghitung rencana anggaran biaya pada pekerjaan balok dan pelat lantai, pertama dicari terlebih dahulu harga satuan pekerjaan balok dan pelat lantai untuk mendapatkan harga keseluruhan pekerjaan pembuatan balok dan pelat lantai Hotel Bhayangkara yang meliputi lantai 1 sampai lantai 6.

RAB memiliki 2 komponen utama, yaitu volume dan harga satuan dimana untuk harga satuan digunakan harga satuan yang tertera di Peraturan Gubernur D.I.Y No. 45 Tahun 2015 Tentang Standar Harga Barang dan Jasa Daerah.

1. Menghitung Analisis Harga Satuan Pekerjaan

Untuk menentukan Harga satuan dibutuhkan dua komponen data yaitu data besarnya indeks pekerjaan yang pada penelitian ini menggunakan acuan indeks harga Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No 11 – PRT – M – 2013 Tentang Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum. Harga didapatkan dari Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta No. 45 Tahun 2015 Tentang Standar Harga Barang dan Jasa Daerah Yogyakarta. Hasil akhir dari analisis harga satuan adalah didapatkannya harga satuan untuk tiap pekerjaan yang selanjutnya dikalikan dengan volume dan didapatkan RAB keseluruhan dari pekerjaan Balok dan pelat lantai. Daftar harga satuan upah dapat dilihat pada Tabel 5.1.

Tabel 5.1 Daftar Harga Satuan Upah

NO	JENIS PEKERJAAN	SATUAN	HARGA(Rp)	KETERANGAN
1	Pekerja	OH	50.000,00	
2	Mandor	OH	70.000,00	
3	Tukang Kayu	OH	62.500,00	
4	Kepala Tukang	OH	66.500,00	
5	Tukang Batu	OH	62.500,00	
6	Tukang Besi	OH	62.500,00	

(Sumber : Pergub D.I.Y No 45 Tahun 2015 Tentang STHBJ Daerah Yogyakarta)

Daftar harga satuan bahan bangunan dapat dilihat pada Tabel 5.2

Tabel 5.2 Daftar Harga Satuan Bahan Bangunan

No	jenis bahan	Satuan	harga	keterangan
1	Kayu balok 5/7	m ³	2.150.000,00	
2	Air	Ltr	5,00	
3	Balok kayu kelas II	m ³	3.669.000,00	
4	Bata merah	bh	600,00	
5	Besi beton (polos/ulir)	kg	9.000,00	
6	Besi strip	kg	10.200,00	
7	Dolken kayu diameter 8-10/400 cm	btg	67.000,00	
8	Jendela naco	bh	100.000,00	
9	Kaca polos	m ²	70.000,00	
10	Kawat beton	kg	21.000,00	
11	Kayu	m ³	2.150.000,00	

Lanjutan Tabel 5.2 Daftar Harga Satuan Bahan Bangunan

No	jenis bahan	Satuan	harga	keterangan
12	Kayu kelas III	m ³	3.669.000,00	
13	Kayu papan 3/20	m ³	2.435.000,00	
14	Kerikil	m ³	175.000,00	
15	Koral beton	m ³	262.000,00	
16	Kunci tanam	Bh	110,700,00	
17	Minyak bekisting	Ltr	5.400,00	
18	Paku 2''-3''	Kg	17.500,00	
19	Pasir beton	m ³	195.000,00	
20	Pasir pasang	m ³	175.000,00	
21	Penjaga jarak bekisting/spacer	Bh	25.000,00	
22	Plywood 4mm	Lbr	140.000,00	
23	Plywood tebal 9 mm	Lbr	143.000,00	
24	Semen Portland	Kg	1.400,00	
25	Seng plat	Lbr	52.000,00	

(Sumber : Pergub D.I.Y No 45 Tahun 2015 Tentang STHBJ Daerah Yogyakarta)

5.2.2 Daftar Analisis Harga Satuan

Mengacu kepada SNI RAB Tahun 2013 tentang Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) Bidang Cipta Karya Kementerian Pekerjaan umum. Berikut ini merupakan perhitungan Analisis Harga Satuan Pekerjaan.

A. Daftar Analisis Harga Satuan Pekerjaan Pembesian

Berikut daftar analisis harga satuan pekerjaan pembesian dapat dilihat pada Tabel 5.3.

Tabel 5.3 Daftar Analisis Harga Satuan Pekerjaan Pembesian

Pembesian 10 kg dengan Besi Polos atau Besi Ulir						
No	Kebutuhan		Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah harga (Rp)
1	A.	TENAGA				
		Pekerja	OH	0,070	60.000,00	4.200,00
		Tukang Besi	OH	0,070	70.000,00	4.900,00
		Kepala Tukang	OH	0,007	80.000,00	560,00
		Mandor	OH	0,004	85.000,00	340,00
		Jumlah Upah Tenaga Kerja				10.000,00
		B.	BAHAN			
		Besi beton (polos/ulir)	Kg	10,500	9.000,00	94.500
		Kawat beton	Kg	0,150	21.000,00	3.150,00

Lanjutan Tabel 5.6 Daftar Analisis Harga Satuan Pekerjaan Pembesian

		Jumlah Harga Bahan	97.650,00
C.	PERALATAN		
D.	JUMLAH (A+B+C)		107.650,00
	HSP		107.650,00
		Harga Pembesian / kg	10.765,00

B. Daftar Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bekisting

Berikut daftar analisis harga satuan pekerjaan bekisting dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 5.4 Daftar Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bekisting Balok

Pemasangan 1 m ² bekisting untuk Balok						
No	Kebutuhan	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah harga (Rp)	
2	A. TENAGA					
	Pekerja	OH	0,660	60.000,00	39.600,00	
	Tukang Kayu	OH	0,330	75.000,00	24.750,00	
	Kepala Tukang Kayu	OH	0,033	80.000,00	2.640,00	
	Mandor	OH	0,033	85.000,00	2.805,00	
		Jumlah Upah Tenaga Kerja				69.795,00
	B. BAHAN					
	Kayu Kelas III	m ³	0.040	3.669.000,00	146.760,00	
	Paku 2"- 3"	Kg	0.400	18.500,00	7.400,00	
	Minyak Bekisting	Liter	0.200	5.400,00	1.080,00	
Balok Kayu Kelas II	m ³	0.018	3.669.000,00	66.042,00		
Plywood tebal 9 mm	Lembar	0.350	146.000,00	51.100,00		
Dolken Kayu diameter 8-10/400 cm	Batang	2.000	67.000,00	134.000,00		
		Jumlah Harga Bahan 1x pakai			406.382,00	
		Jumlah Harga Bahan 3x pakai			135.460,00	
C.	PERALATAN					
D.	JUMLAH (A+B+C)				205.255,67	
	HSP 3x pakai				205.255,67	

Tabel 5.5 Daftar Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bekisting Pelat Lantai

Pemasangan 1 m ² Bekisting untuk Pelat Lantai							
No	Kebutuhan		Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah harga (Rp)	
3	A.	TENAGA					
		Pekerja	OH	0,660	60.000,00	39.600,00	
		Tukang Kayu	OH	0,330	75.000,00	24.750,00	
		Kepala Tukang Kayu	OH	0,033	80.000,00	2.640,00	
		Mandor	OH	0,033	85.000,00	2.805,00	
		Jumlah Upah Tenaga Kerja					69.795,00
		B.	BAHAN				
		Kayu Kelas III	m ³	0,040	3.669.000,00	146.760,00	
		Paku 2''- 3''	Kg	0,400	19.500,00	7.400,00	
		Minyak Bekisting	liter	0,200	5.400,00	1.080,00	
		Balok Kayu Kelas II	m ³	0,015	3.669.000,00	55.035,00	
		Plywood tebal 9 mm	Lembar	0,350	146.000,00	51.100,00	
		Dolken Kayu diameter 8-10/400 cm	Batang	6,000	67.000,00	402.000,00	
		Jumlah Harga Bahan 1x pakai					663.375,00
		Jumlah Harga Bahan 3x pakai					221.125,00
		C.	PERALATAN				
		D.	JUMLAH (A+B+C)				290.920,00
			HSP 3x pakai				290.920,00

D. Daftar Analisis Harga Satuan Pekerjaan Pengecoran

Berikut daftar analisis harga satuan pekerjaan pengecoran dapat dilihat pada Tabel 5.6.

Tabel 5.6 Daftar Analisis Harga Satuan Pekerjaan Pengecoran

Membuat 1 m ³ beton mutu f'c = 26,4 MPa (K300), slump (12±2) cm, w/c = 0,52							
No	Kebutuhan		Satuan	koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah harga (Rp)	
5	A.	TENAGA					
		Pekerja	OH	1,650	60.000,00	99.000,00	
		Tukang Besi	OH	0,275	70.000,00	19.250,00	
		Kepala Tukang	OH	0,028	70.000,00	1.960,00	
		Mandor	OH	0,083	75.000,00	6.225,00	
		Jumlah Upah Tenaga Kerja					94.826,25
		B.	BAHAN				
	Air	Liter	215,000	55,00	11.825,00		

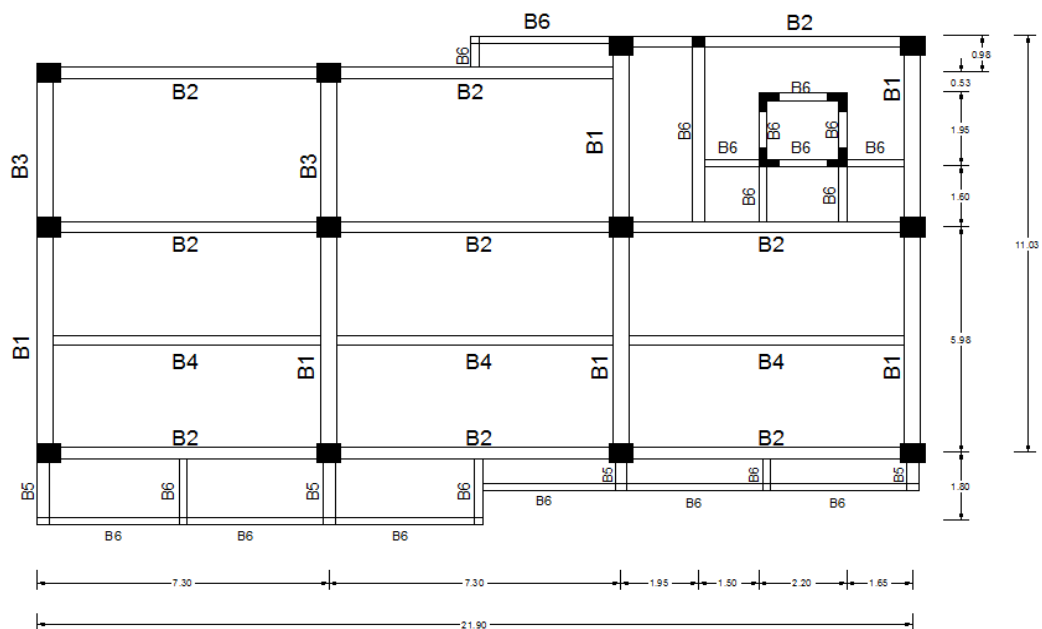
Lanjutan Tabel 5.6 Daftar Analisis Harga Satuan Pekerjaan Pengecoran

	Semen Portland	Kg	405,000	1.400,00	567.000,00
	Kerikil	m ³	0,756	175.000,00	132.351,85
	Pasir Beton	m ³	0,486	200.000,00	94.853,57
	Jumlah Harga Bahan				839.526,06
C.	PERALATAN				
D.	JUMLAH (A+B+C)				934.663,56
F.	HSP (D+E)				934.663,56

Analisis hasil hitungan didasarkan pada gambar rencana dan gambar detail yg tercantum pada daftar Gambar Rencana (terlampir). Pada dasarnya pekerjaan struktural merupakan pekerjaan pembetonan yang meliputi pekerjaan pembesian, bekisting, dan pengecoran. Dalam analisis hasil hitungan yang dilakukan adalah menghitung volume tiap pekerjaan dalam satu satuan dan untuk mempermudah pembacaan dan perhitungan selanjutnya, rekap volume di tabelkan.

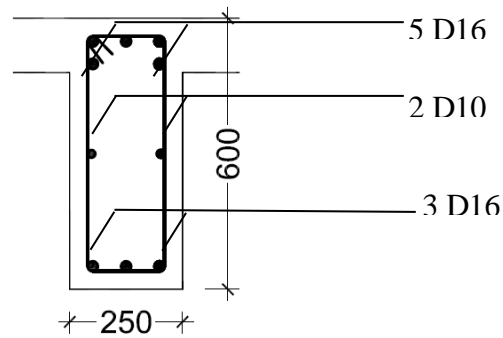
5.2.3 Menghitung Volume Pekerjaan Balok

Perhitungan Volume Balok B4



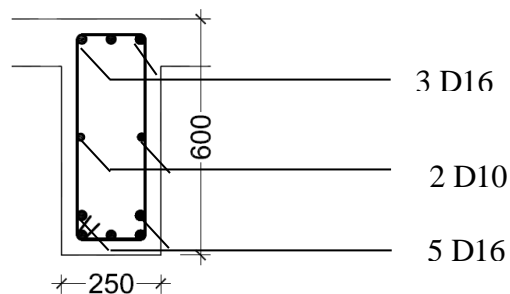
Gambar 5.1 Gambar *DED* Balok Lantai 1

Panjang : 6,7 m
 Lebar : 0,25 m
 Tinggi : 0,6 m
 Tulangan Tumpuan



Gambar 5.2 Tulangan Tumpuan Balok B4

Tulangan Atas : 5 buah
 Tulangan Bawah : 3 buah
 Diameter Tulangan : 16 mm
 Berat Tulangan : 1,58 kg/m
 Diameter Sengkang : 10 mm
 Jarak sengkang : 10 cm
 Berat Tulangan Sengkang : 0,62 kg/m
 Diameter Tulangan Pinggang : 10 mm
 Berat Tulangan : 0,62 kg/m
 Tulangan Lapangan



Gambar 5.3 Tulangan Lapangan Balok B4

Tulangan Atas	: 3 buah
Tulangan Bawah	: 5 buah
Diameter Tulangan	: 16 mm
Berat Tulangan	: 1,58 kg/m
Diameter Sengkang	: 10 mm
Jarak sengkang	: 10 cm
Berat Tulangan Sengkang	: 0,62 kg/m
Diameter Tulangan Pinggang	: 10 mm
Berat Tulangan	: 0,62 kg/m

a. Jumlah extra tulangan tumpuan

$$\begin{aligned} \text{Tulangan Atas} &= \text{Tulangan tumpuan atas} - \text{Tulangan lapangan atas} \\ &= 5 - 3 \\ &= 2 \text{ buah} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tulangan Bawah} &= \text{Tulangan lapangan bawah} - \text{Tulangan tumpuan bawah} \\ &= 5 - 3 \\ &= 2 \text{ buah} \end{aligned}$$

b. Panjang extra tumpuan

$$\begin{aligned} &= \left(\left(\frac{1}{4} \times \text{Panjang Balok} \right) + 0,5 \right) \times 2 \\ &= \left(\left(\frac{1}{4} \times 6,7 \right) + 0,5 \right) \times 2 \\ &= 4,35 \text{ m} \end{aligned}$$

c. Panjang extra lapangan

$$\begin{aligned} &= \left((0,5 \times \text{Panjang Balok}) + 0,5 \right) \\ &= \left((0,5 \times 6,7) + 0,5 \right) \\ &= 3,85 \text{ m} \end{aligned}$$

d. Panjang Menerus

$$\begin{aligned} &= (\text{Panjang Balok} + 0,3 + 0,5) \\ &= (6,7 + 0,3 + 0,5) \\ &= 7,5 \text{ m} \end{aligned}$$

e. Panjang total extra tumpuan

$$= \text{Panjang extra tumpuan} \times \text{jumlah extra tumpuan atas}$$

$$= 4,35 \times 2$$

$$= 8,7 \text{ m}$$

f. Panjang total extra lapangan

$$= \text{Panjang extra lapangan} \times \text{jumlah extra lapangan bawah}$$

$$= 3,85 \times 2$$

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

g. Total Panjang menerus

$$= \text{Jumlah tulangan atas menerus} + \text{jumlah tulangan bawah menerus} \times \text{panjang menerus}$$

$$= 3 + 3 \times 7,5$$

$$= 45 \text{ m}$$

h. panjang tulangan utama

$$= \text{Panjang extra tumpuan} + \text{panjang extra lapangan} + \text{panjang menerus}$$

$$= 8,7 + 7,7 + 45$$

$$= 61,4 \text{ m}$$

i. Berat tulangan utama

$$= \text{Total panjang tulangan utama} \times \text{Berat besi}$$

$$= 61,4 \times 1,58$$

$$= 97,012 \text{ kg}$$

j. Tumpuan

$$\text{Panjang Sengkang} = (\text{Lebar balok} - (\text{Selimut beton} + \text{Selimut beton}) \times 2)$$

$$+ (\text{tinggi balok} - (\text{selimut beton} + \text{Selimut beton}) \times 2) + 0,1 + 0,1$$

$$= (0,25 - (0,03 + 0,03) \times 2) + ((0,6 - (0,03 + 0,03) \times 2) + 0,1 + 0,1$$

$$= 1,66 \text{ m}$$

$$\text{Jarak Sengkang} = 0,1 \text{ m}$$

$$\text{Jumlah Sengkang} = \frac{\left(\frac{1}{4}\right) \times \text{Panjang Balok} \times 2}{\text{Jarak Sengkang}}$$

$$= \frac{\left(\frac{1}{4}\right) \times 6,7 \times 2}{0.1}$$

$$= 34 \text{ buah}$$

$$\begin{aligned} \text{Berat tulangan pinggang} &= (\text{Panjang balok} + 1) \times \text{berat besi} \times 0.5 \times \text{jumlah} \\ &\quad \text{balok} \times 2 \\ &= (6,7 + 1) \times 0.62 \times 0.5 \times 2 \times 2 \\ &= 9,548 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total Berat tulangan Sengkang} &= \text{Panjang Sengkang} \times \text{Jumlah Sengkang} \times \\ &\quad \text{berat besi} \\ &= 1,6 \times 34 \times 0.62 \\ &= 34,9928 \text{ kg} \end{aligned}$$

k. Lapangan

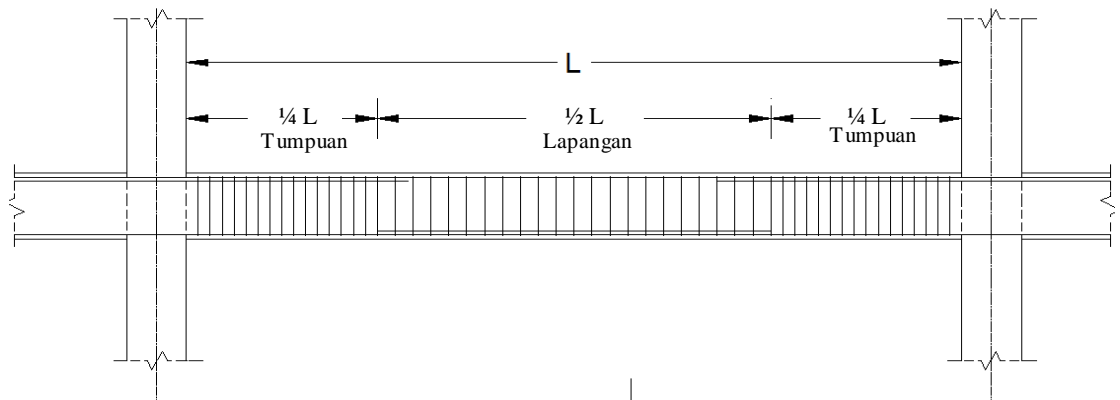
$$\begin{aligned} \text{Panjang Sengkang} &= (\text{Lebar balok} - (\text{selimut beton} + \text{selimut beton})) + \\ &\quad (\text{Panjang balok} - (\text{selimut beton} + \text{selimut beton}) \\ &\quad \times 2) + 0.1 + 0.1 \\ &= (0.25 - (0.03 + 0.03)) + (0.6 - (0.03 + 0.03) \times 2) \\ &\quad 0.1 + 0.1 \\ &= 1.66 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\text{Jarak Sengkang} = 0.15 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Sengkang} &= \frac{\left(\frac{1}{2}\right) \times \text{Panjang Balok}}{\text{Jarak Sengkang}} \\ &= \frac{\left(\frac{1}{2}\right) \times 6,7}{0.15} \\ &= 23 \text{ buah} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Berat tulangan pinggang} &= (\text{Panjang balok} + 1) \times \text{berat besi} \times 0.5 \times \text{jumlah} \\ &\quad \text{balok} \times 2 \\ &= (6,7 + 1) \times 0.62 \times 0.5 \times 2 \times 2 \\ &= 9,548 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total Berat tulangan Sengkang} &= \text{Panjang sengkang} \times \text{Jumlah sengkang} \times \\ &\quad \text{berat besi} \\ &= 1,66 \times 23 \times 0,62 \\ &= 23,67 \text{ kg} \end{aligned}$$



Gambar 5.4 Detail Penulangan Balok

- l. Total Berat Tulangan = Total berat tulangan utama + berat tumpuan tulangan pinggang + berat tumpuan tulangan begel + berat lapangan tulangan pinggang + berat lapangan tulangan begel
- $$= 97,012 + 9,548 + 34,99 + 9,548 + 23,67$$
- $$= 174,77 \text{ kg}$$
- m. Jumlah Berat Tulangan = Total Berat tulangan \times Jumlah Balok B4
- $$= 180,07 \times 2$$
- $$= 360,13 \text{ kg}$$
- n. Luas Bekisting = Panjang Balok B4 \times (tinggi balok + tinggi balok + lebar balok) \times jumlah balok
- $$= 6,7 \times (0,6 + 0,6 + 0,25) \times 2$$
- $$= 19,43 \text{ m}^2$$
- o. Volume Beton = Panjang balok B4 \times lebar balok B4 \times tinggi balok B4 \times jumlah balok
- $$= 6,7 \times 0,25 \times 0,6 \times 2$$
- $$= 2,01 \text{ m}^3$$

Perhitungan balok lantai 2, lantai 3, lantai 4, lantai 5, dan lantai 6 menggunakan perhitungan yang sama dengan perhitungan balok B4, hanya saja berbeda pada dimensi balok. Untuk hasil perhitungan volume balok dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 5.7 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Volume Balok

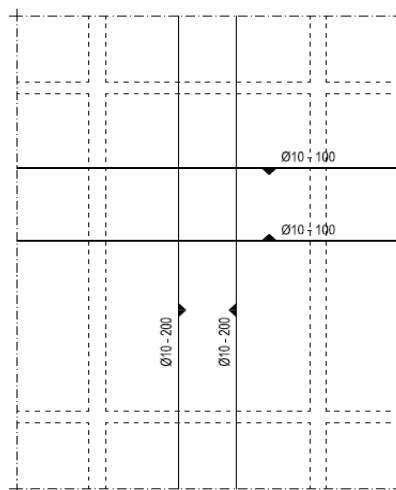
No	Nama Balok	Bekisting Balok (m ²)	Pembesian Balok (kg)	Cor Balok (m ³)
Lantai 1				
1	B1	48,80	1.628,26	7,32
2	B2	89,10	1.536,62	10,69
3	B3	8,58	220,00	1,14
4	B4	29,44	518,57	3,05
5	B5	9,52	195,81	1,04
6	B6	40,68	751,85	3,25
Jumlah		226,11	4.851,11	26,49
Lantai 2				
1	B1	48,80	1.628,26	7,32
2	B2	89,10	1.110,31	10,69
3	B3	8,58	220,00	1,14
4	B4	29,44	518,57	3,05
5	B5	9,35	191,02	1,02
6	B6	13,88	297,32	1,11
Jumlah		199,15	3.965,48	24,33
Lantai 3				
1	B1	48,80	1.628,26	7,32
2	B2	89,10	1.120,92	10,85
3	B3	8,58	220,00	1,14
4	B4	29,44	518,57	3,05
5	B5	8,31	165,12	1,70
6	B6	6,75	144,34	0,54
Jumlah		190,98	3.797,21	24,60
Lantai 4				
1	B1	48,80	1.628,26	7,32
2	B2	89,10	1.120,92	10,85
3	B3	8,58	220,00	1,14
4	B4	29,44	518,57	3,05
5	B5	8,31	165,12	1,70
6	B6	6,75	144,34	0,54
Jumlah		190,98	3.797,21	24,60
Lantai 5				
1	B1	69,44	2.203,01	10,42
2	B2	50,33	625,69	6,04
3	B3	8,58	220,00	1,14

Lanjutan Tabel 5.7 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Volume Balok

No	Nama Balok	Bekisting Balok (m ²)	Pembesian Balok (kg)	Cor Balok (m ³)
5	B5	5,06	89,98	0,55
6	B6	9,45	202,37	0,76
Jumlah		169,03	3.807,72	21,61
Lantai 6				
1	B1	13,76	450,67	2,06
2	B2	20,4	252,18	2,45
3	B5	8,9925	161,81	0,98
4	B7	55,725	1.291,66	6,69
Jumlah		98,88	2.156,33	12,18

5.2.4 Menghitung Volume Pekerjaan Plat Lantai

Perhitungan volume plat lantai A1

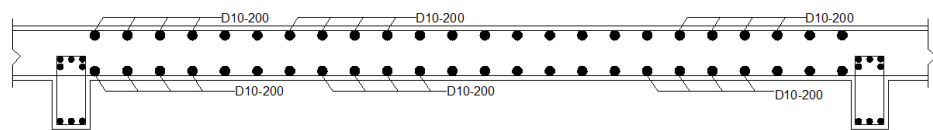


Gambar 5.5 Penulangan Plat Lantai A1

Panjang	: 6,7 m
Lebar	: 3,775 m
Diameter Tulangan	: 10 mm
Berat Besi	: 0,62 kg
Jarak Tulangan	: 100 mm
Overlap Tulangan	: 350 mm

$$\begin{aligned}
 \text{a. Panjang Tulangan} &= \text{Lebar Pelat} + \text{Overlap} \\
 &= 3,775 + 0,35 \\
 &= 4,125 \text{ m} \\
 \text{b. Jumlah Tulangan} &= \left(\frac{\text{Panjang Pelat}}{\text{Jarak Tulangan}} \right) \times 2 \\
 &= \left(\frac{6,7}{0,1} \right) \times 2 \\
 &= 134 \text{ buah} \\
 \text{c. Berat Tulangan Utama} &= \text{Berat Besi} \times \text{Panjang Tulangan} \times \text{Jumlah} \\
 &\quad \text{Tulangan} \\
 &= 0,62 \times 4,125 \times 134 \\
 &= 342,705 \text{ kg} \\
 \text{Diameter Tulangan} &: 10 \text{ mm} \\
 \text{Berat Besi} &: 0,62 \text{ kg} \\
 \text{Jarak Tulangan} &: 200 \text{ mm} \\
 \text{d. Panjang Tulangan} &= \text{Panjang Pelat} + \text{Masuk Balok} \\
 &= 6,7 + 0,35 \\
 &= 7,05 \text{ m} \\
 \text{e. Jumlah Tulangan} &= \left(\frac{\text{Lebar Pelat}}{\text{Jarak Tulangan}} \right) \times 2 \\
 &= \left(\frac{3,775}{0,2} \right) \times 2 \\
 &= 37,75 \text{ buah} \approx 38 \text{ Buah} \\
 \text{f. Berat Tulangan Utama} &= \text{Berat Besi} \times \text{Panjang Tulangan} \times \text{Jumlah} \\
 &\quad \text{Tulangan} \\
 &= 0,62 \times 7,05 \times 38 \\
 &= 166,098 \text{ kg} \\
 \text{Jumlah Pelat} &= 2 \\
 \text{g. Luas Bekisting} &= \text{Panjang} \times \text{lebar} \times \text{jumlah balok} \\
 &= 6,7 \times 3,775 \times 2 \\
 &= 50,58 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{h. Total Berat Tulangan} &= \text{Berat Tul Atas} + \text{Berat Tul Bawah} \times \text{Jumlah Pelat} \\
 &= 347,705 + 166,098 \times 2 \\
 &= 1017,606 \text{ kg} \\
 \text{i. Tebal Pelat} &= 0,15 \text{ m} \\
 \text{j. Volume Beton} &= \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Tebal Pelat} \times \text{Jumlah Pelat} \\
 &= 6,7 \times 3,775 \times 0,15 \times 2 \\
 &= 7,588 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$



Gambar 5.6 Penulangan Plat Lantai

Perhitungan lantai lantai 2, lantai 3, lantai 4, lantai 5, dan lantai 6 menggunakan perhitungan yang sama dengan perhitungan plat A1, hanya saja berbeda pada dimensi ukuran plat. Untuk hasil perhitungan volume pelat dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

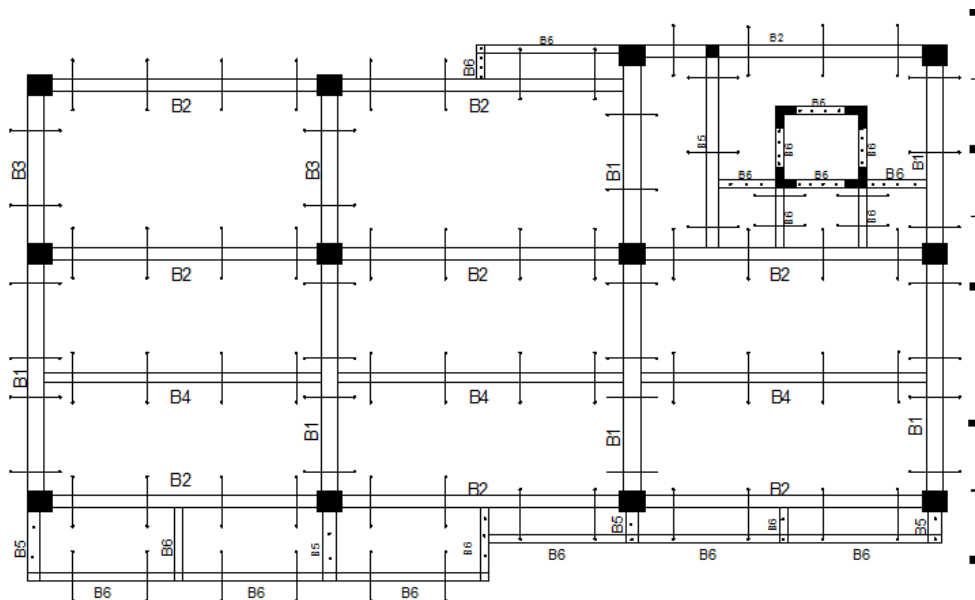
Tabel 5.8 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Volume Pelat

No	Pelat	Bekisting Pelat	Pembesian Pelat	Cor Pelat
Lantai 1				
1	A1	50,59	1.017,61	7,59
2	A2	154,12	3.209,03	20,04
Jumlah		204,71	4.226,64	27,62
Lantai 2				
1	A1	50,59	1.015,42	7,59
2	A2	136,83	2.852,88	17,79
Jumlah		187,42	3.868,30	25,38
Lantai 3				
1	A1	50,59	1.015,42	6,58
2	A2	130,19	2.681,62	16,92
Jumlah		180,78	3.697,04	23,50
Lantai 4				
1	A1	50,59	1.015,42	6,58
2	A2	130,19	2.681,62	16,92
Jumlah		180,78	3.697,04	23,50

Lantai 5				
No	Pelat	Bekisting Pelat	Pembesian Pelat	Cor Pelat
2	A2	127,66	2.620,40	16,60
Jumlah		178,25	3.635,82	23,17
Lantai 6				
1	A3	28,36	406,78	3,69
Jumlah		28,36	406,78	3,69

5.2.5 Menghitung Kebutuhan Scaffolding

Kebutuhan Scaffolding Balok B4 Lantai 1



Gambar 5.7 Tampak Atas Pemasangan Scaffolding

Perhitungan volume pekerjaan *scaffolding* dihitung menggunakan persamaan dibawah ini :

$$V = \text{Jumlah Scaffolding 1 Balok} \times \text{banyak tipikal}$$

Jumlah *scaffolding* 1 tipikal balok didapatkan perhitungan manual dengan melihat denah tiap satu tipikal yang kemudian di rencanakan penempatan *scaffolding* 1 tipikal balok.

Berikut ini merupakan perhitungan kebutuhan *scaffolding* untuk balok pada plat lantai 1 yang terdiri dari balok B1, B2, B3, B4, B5, B6.

1. Ukuran balok B4 berupa

Panjang : 6,7 m ; Lebar : 0,4 m ; Tinggi : 0,6 m, dengan jumlah balok B1 2 buah. Untuk jumlah *scaffolding* tipe balok B1 dapat dilihat pada gambar 5.3 Maka volume pekerjaan *scaffolding* :

$$\begin{aligned} \text{Vol total B4} &= \text{Jumlah Scaffolding 1 Balok} \times \text{banyak tipikal} \\ &= 4 \times 2 \\ &= 8 \text{ buah} \end{aligned}$$

2. Ukuran balok B4 berupa

Panjang : 6,9 m ; Lebar : 0,4 m ; Tinggi : 0,6 m, dengan jumlah balok 4 1 buah. Untuk jumlah *scaffolding* tipe balok B1 dapat dilihat pada gambar 5.3 Maka volume pekerjaan *scaffolding* :

$$\begin{aligned} \text{Vol total B2} &= \text{Jumlah Scaffolding 1 Balok} \times \text{banyak tipikal} \\ &= 4 \times 1 \\ &= 4 \text{ buah} \end{aligned}$$

Perhitungan Balok B1, B2, B3, B4, B5, B6, B7 pada lantai 1, lantai 2, lantai 3, lantai 4, lantai 5 dan lantai 6. Untuk hasil rakpitulasi perhitungan volume *scaffolding* dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 5.9 Rekapitulasi Perhitungan Kebutuhan *Scaffolding*

Lantai	Kebutuhan Scaffolding
1	209
2	176
3	161
4	161
5	133
6	64

5.2.6 Perhitungan Rencana Anggaran Biaya

Perhitungan Rencana Anggaran Lantai 1 dapat dilihat pada penjabaran dibawah ini :

1. Volume Pekerjaan Balok Lantai 1

A. Pekerjaan Bekisting

$$\begin{aligned} \text{Volume Bekisting B1-B6} &= \text{Bekisting B1} + \text{Bekisting B2} + \text{Bekisting B3} + \\ &\quad \text{Bekisting B4} + \text{Bekisting B5} + \text{Bekisting B6} \\ &= 48,80 + 89,10 + 8,58 + 29,44 + 9,52 + 40,68 \end{aligned}$$

$$= 226,11 \text{ m}^2$$

$$\text{Harga Satuan Pekerjaan} = \text{Rp } 205.255,67$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya Pekerjaan Bekisting} &= \text{Volume} \times \text{Harga Satuan Pekerjaan} \\ &= 226,11 \times \text{Rp } 205.255,67 \\ &= \text{Rp } 46.410.358,79 \end{aligned}$$

B. Pekerjaan Pembesian

$$\begin{aligned} \text{Volume Pembesian B1-B6} &= \text{Pembesian B1} + \text{Pembesian B2} + \text{Pembesian B3} \\ &\quad + \text{Pembesian B4} + \text{Pembesian B5} + \text{Pembesian B6} \\ &= 1.628,26 + 1.536,62 + 220,00 + 518,57 + \\ &\quad 195,81 + 751,85 \\ &= 4.851,11 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\text{Harga Satuan Pekerjaan} = \text{Rp } 10.765$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya Pekerjaan Pembesian} &= \text{Volume} \times \text{Harga Satuan Pekerjaan} \\ &= 4.851,11 \times \text{Rp } 10.765 \\ &= \text{Rp } 52.222.179,23 \end{aligned}$$

C. Pekerjaan Pengecoran

$$\begin{aligned} \text{Volume Pembesian B1-B6} &= \text{Pengecoran B1} + \text{Pengecoran B2} + \text{Pengecoran B3} \\ &\quad + \text{Pengecoran B4} + \text{Pengecoran B4} \\ &= 7,32 + 10,69 + 1,14 + 3,05 + 1,04 + 3,25 \\ &= 26,49 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\text{Harga Satuan Pekerjaan} = \text{Rp } 934.663,56$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya Pekerjaan Pengecoran} &= \text{Volume} \times \text{Harga Satuan Pekerjaan} \\ &= 26,49 \times \text{Rp } 934.663,56 \\ &= \text{Rp } 24.762.415,51 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total biaya keseluruhan balok lantai 1} &= \text{Biaya Bekisting Balok} + \text{Biaya Pembesian} \\ &\quad + \text{Biaya Pengecoran} \\ &= 46.410.358,79 + \text{Rp } 52.222.179,23 + \\ &\quad \text{Rp } 24.762.415,51 \\ &= \text{Rp } 123.394.953,54 \end{aligned}$$

2. Volume Pekerjaan Pelat Lantai

A. Pekerjaan Bekisting

$$\begin{aligned} \text{Volume Bekisting A1-A2} &= \text{Bekisting A1} + \text{Bekisting A2} \\ &= 50,59 + 154,12 \\ &= 204,71 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\text{Harga Satuan Pekerjaan} = \text{Rp } 290.920,00$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya Pekerjaan Bekisting} &= \text{Volume} \times \text{Harga Satuan Pekerjaan} \\ &= 204,71 \times \text{Rp } 290.920,00 \\ &= \text{Rp } 59.552.414,95 \end{aligned}$$

B. Pekerjaan Pembesian

$$\begin{aligned} \text{Volume Pembesian A1-A2} &= \text{Pembesian A1} + \text{Pembesian A2} \\ &= 1.117,30 + 3.209,03 \\ &= 4.386,34 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\text{Harga Satuan Pekerjaan} = \text{Rp } 10.765$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya Pekerjaan Pembesian} &= \text{Volume} \times \text{Harga Satuan Pekerjaan} \\ &= 4.386,34 \times \text{Rp } 10.765 \\ &= \text{Rp } 47.218.920 \end{aligned}$$

C. Pekerjaan Pengecoran

$$\begin{aligned} \text{Volume Pembesian A1-A2} &= \text{Pengecoran A1} + \text{Pengecoran A2} \\ &= 8,53 + 19,09 \\ &= 27,62 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\text{Harga Satuan Pekerjaan} = \text{Rp } 934.663,56$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya Pekerjaan Pengecoran} &= \text{Volume} \times \text{Harga Satuan Pekerjaan} \\ &= 27,62 \times \text{Rp } 934.663,56 \\ &= \text{Rp } 25.818.386,72 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total biaya keseluruhan pelat lantai 1} &= \text{Biaya Beksting pelat} + \text{Biaya Pembesian} + \\ &\quad \text{Biaya Pengecoran} \\ &= \text{Rp } 59.552.414,95 + \text{Rp } 47.218.920 + \text{Rp} \\ &\quad 25.818.386,72 \\ &= \text{Rp } 132.589.722,16 \end{aligned}$$

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 5.10 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya

No	Jenis Pekerjaan	Volume Total	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Total Harga (Rp)
	PEKERJAAN STRUKTUR				
1	LANTAI 1				
	Balok Lantai 1				
	Bekisting Balok	226,11	m2	205.255,67	46.410.358,79
	Pembesian Balok	4.851,11	kg	10.765,00	52.222.179,23
	Pengecoran Balok	26,49	m3	934.663,56	24.762.415,51
					123.394.953,54
2	Pelat Lantai 1				
	Bekisting Pelat	204,70	m2	290.920,00	59.552.414,95
	Pembesian Pelat	4.386,34	kg	10.765,00	47.218.920,50
	Pengecoran Pelat	27,62	m3	934.663,56	25.818.386,72
Pekerjaan Lantai 1					255.984.675,70
	LANTAI 2				
1	Balok Lantai 2				
	Bekisting Balok	199,15	m2	205.255,67	40.875.639,74
	Pembesian Balok	3.965,48	kg	10.765,00	42.688.372,28
	Pengecoran Balok	24,33	m3	934.663,56	22.741.672,90
					106.305.684,92
2	Pelat Lantai 2				
	Bekisting Pelat	187,41	m2	290.920,00	54.522.408,15
	Pembesian Pelat	3.868,30	kg	10.765,00	41.642.292,56
	Pengecoran Pelat	25,38	m3	934.663,56	23.717.543,44
Pekerjaan Lantai 2					226.187.929,07
1	LANTAI 3				
	Balok Lantai 3				
	Bekisting Balok	190,98	m2	205.255,67	39.198.700,94
	Pembesian Balok	3.797,21	kg	10.765,00	40.876.975,88
	Pengecoran Balok	24,60	m3	934.663,56	22.990.854,20
					103.066.531,02
2	Pelat Lantai 3				
	Bekisting Pelat	180,77	m2	290.920,00	52.589.608,40
	Pembesian Pelat	3.697,04	kg	10.765,00	39.798.684,04
	Pengecoran Pelat	23,50	m3	934.663,56	21.964.687,08
					114.352.979,53
Pekerjaan Lantai 3					217.419.510,55

Lanjutan Tabel 5.10 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya

No	Jenis Pekerjaan	Volume Total	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Total Harga (Rp)
	LANTAI 4				
1	Balok Lantai 4				
	Bekisting Balok	190,98	m2	205.255,67	39.198.700,94
	Pembesian Balok	3.797,21	kg	10.765,00	40.876.975,88
	Pengecoran Balok	24,60	m3	934.663,56	22.990.854,20
					103.066.531,02
2	Pelat Lantai 4				
	Bekisting Pelat	180,77	m2	290.920,00	52.589.608,40
	Pembesian Pelat	3.697,04	kg	10.765,00	39.798.684,04
	Pengecoran Pelat	23,50	m3	934.663,56	21.964.687,08
					114.352.979,53
Pekerjaan Lantai 4					217.419.510,55
	LANTAI 5				
1	Balok Lantai 5				
	Bekisting Balok	169,03	m2	205.255,67	34.693.852,20
	Pembesian Balok	3.807,72	kg	10.765,00	40.990.075,12
	Pengecoran Balok	21,61	m3	934.663,56	20.202.285,48
					95.886.212,80
2	Pelat Lantai 5				
	Bekisting Pelat	178,24	m2	290.920,00	51.854.046,27
	Pembesian Pelat	3.635,82	kg	10.765,00	39.139.650,31
	Pengecoran Pelat	23,17	m3	934.663,56	21.657.470,65
					112.651.167,23
Pekerjaan Lantai 5					208.537.380,03
	LANTAI 6				
1	Balok Lantai 6				
	Bekisting Balok	98,88	m2	205.255,67	20.295.167,18
	Pembesian Balok	2.156,33	kg	10.765,00	23.212.842,93
	Pengecoran Balok	12,18	m3	934.663,56	11.384.202,14
					54.892.212,25
2	Pelat Lantai 6				
	Bekisting Pelat	28,36	m2	290.920,00	8.250.491,20
	Pembesian Pelat	406,78	kg	10.765,00	4.379.008,23
	Pengecoran Pelat	3,69	m3	934.663,56	3.445.917,61
					16.075.417,04
Pekerjaan Lantai 6					70.967.629,29
Rencana Anggaran Biaya					1.196.516.635,19

5.3 Perhitungan Rencana Anggaran Pelaksanaan

5.3.1 Daftar Harga Upah Tenaga Kerja dan Harga Material

Pada perhitungan Rencana Anggaran Pelaksanaan menggunakan upah borongan. Berikut daftar harga satuan upah dapat dilihat pada **Tabel 5.10**.

Tabel 5.11 Harga Satuan Upah Tenaga Kerja

No	Jenis Pekerjaan	Harga Upah
1	Pembesian	1.700/kg
2	Bekisting Balok	65.000/m ²
3	Bekisting Pelat	65.000/m ²
4	Pengecoran	75.000/m ³

(Sumber : Proyek Hotel Bhayangkara)

Berikut daftar harga bahan material dapat dilihat pada **Tabel 5.11**.

Tabel 5.12 Harga Bahan Material

No	Jenis bahan	Satuan	Harga
1	Multiplex tebal 12 mm	lbr	185.000,00
2	Gelagar Kayu 6/12 glugu	m ³	3.350.000,00
3	Kayu Rangka bekisting 6/12	m ³	3.000.000,00
4	Kayu bodeman 5/7	m ³	3.000.000,00
5	Kayu Schoor 5/7	m ³	3.000.000,00
6	Paku 5 cm	kg	14.000,00
7	Minyak Bekisting	liter	8.400,00
8	scaffolding	set	40.000,00
9	Besi Beton (polos / ulir)	kg	8.500,00
10	Kawat Bendrat	kg	12.000,00
11	Beton Readiy Mix	m ³	760.000,00
12	Kayu 8/12 glugu	m ³	3.350.000,00

(Sumber : Proyek Hotel Bhayangkara)

5.3.2 Perhitungan Volume Pekerjaan Balok dan Pelat Lantai

Analisis hasil hitungan didasarkan pada gambar rencana dan gambar detail yg tercantum pada daftar Gambar Rencana (terlampir). Pada dasarnya pekerjaan struktural merupakan pekerjaan pembetonan yang meliputi pekerjaan pembesian, bekisting, dan pengecoran. Dalam analisis hasil hitungan yang dilakukan adalah menghitung volume tiap pekerjaan dalam satu satuan dan untuk mempermudah pembacaan dan perhitungan selanjutnya, rekap volume di tabelkan. Untuk perhitungan volume balok dapat di lihat pada **Sub Bab 5.2.3** dan rekapitulasi pada

Tabel 5.7. sedangkan untuk perhitungan volume pelat lantai dapat di lihat pada **Sub Bab 5.2.4** dan rekapitulasi pada **Tabel 5.8.**

5.3.3 Perhitungan Analisis Harga Satuan Pekerjaan

Berikut ini adalah tabel harga satuan pada pekerjaan balok dan plat lantai.

A. Daftar Analisis Harga Satuan Pekerjaan Pembesian

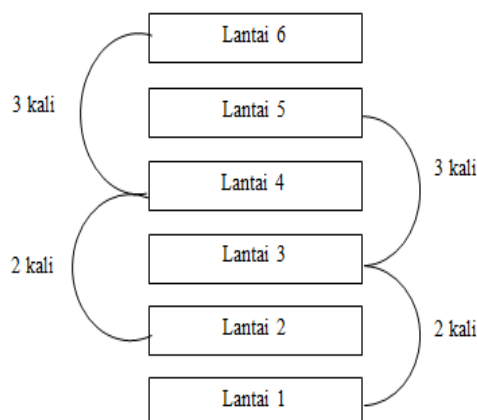
Berikut daftar analisis harga satuan pekerjaan pembesian dapat dilihat pada tabel 5.12.

Tabel 5.13 Analisis Harga Satuan Pekerjaan Pembesian

Pembesian 1 kg dengan besi ulir atau besi polos					
Jenis pekerjaan	Koefisien	Satuan	Jenis bahan	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
Pembesian Balok/ kg					
	1,10	kg	Besi Beton	8.500	9.350,00
	0,015	kg	Kawat Bendrat	12.000	180
					9.530,00
upah pekerjaan per kg					1700
Harga Satuan Pekerjaan Pembesian per kg					11.230,00

B. Daftar Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bekisting

Dalam pembuatan dan pemasang bekisting hal yang utama agar bekisting dapat digunakan berulang kali yaitu pada saat pembongkaran, oleh karena itu diperlukan model bekisting yang mudah dilakukan pada saat pembongkaran. Pada proyek ini bekisting digunakan untuk 3 kali pemakaian dan kerusakan saat pembongkaran 10% dari jumlah keseluruhan biaya material bekisting.



Gambar 5.8 Siklus Pemakaian Bekisting

Contoh Perhitungan Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bekisting Balok B1 :

$$B = 0,3 \text{ m}$$

$$H = 0,6 \text{ m}$$

$$\text{Tebal Pelat} = 0,13 \text{ m}$$

$$\text{Panjang Balok} = 6,70 \text{ m}$$

$$\text{Luas Bekisting} = 7,97 \text{ m}^2$$

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan Multiplex} &= \left(\frac{\text{Luas Bekisting Balok}}{1,22 \times 2,44} \right) \\ &= \left(\frac{7,97}{1,22 \times 2,44} \right) \\ &= 2,68 \text{ lbr} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan Kayu } \frac{6}{12} \text{ Glugu} &= 0,06 \times 0,12 \times \text{Panjang balok} \times 2 \\ &= 0,06 \times 0,12 \times 6,70 \times 2 \\ &= 0,10 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan Kayu rangka bekisting } \frac{5}{7} \text{ Glugu} \\ &= (\text{Panjang balok} \times 6 \times 0,05 \times 0,07) + \left(\frac{\text{Panjang balok}}{0,5} \right) \times 2 \times \text{tinggi balok} \times 0,05 \\ &\quad \times 0,07 + \left(\frac{\text{Panjang balok}}{0,5} \right) \times \text{lebar balok} \times 0,05 \times 0,07 \\ &= (6,7 \times 6 \times 0,05 \times 0,07) + \left(\frac{6,7}{0,5} \right) \times 2 \times 0,6 \times 0,05 \times 0,07 + \left(\frac{6,7}{0,5} \right) \times 0,35 \times 0,05 \times \\ &\quad 0,07 \\ &= 0,21 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan Kayu rangka bodeman } \frac{5}{7} \text{ Glugu} \\ &= \left(\frac{\text{Panjang balok}}{0,5} \right) \times 0,05 \times 0,07 \\ &= \left(\frac{6,7}{0,5} \right) \times 0,05 \times 0,07 \\ &= 0,05 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan Kayu } \textit{schoor} \frac{5}{7} \text{ Glugu} \\ &= 0,05 \times 0,07 \times \left(\frac{\text{Panjang balok}}{0,5} \right) \times 2 \\ &= 0,05 \times 0,07 \times \left(\frac{6,7}{0,5} \right) \times 2 \\ &= 0,09 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Berikut daftar analisis harga satuan pekerjaan bekisting dapat dilihat pada tabel 5.14.

Tabel 5.14 Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bekisting Balok

Jenis pekerjaan		Koef	Sat	Jenis bahan	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
Bekisting 1 m ² Balok		2,68	lbr	Multiplex 2400x1200x12mm	185.000	495.500,20
B4 (250/600)		0,10	m ³	Kayu 6/12 glugu	3.350.000	323.208,00
B	0,25	0,21	m ³	Kayu Rangka bekisting 5/7	3.000.000	626.115,00
H	0,6	0,05	m ³	Kayu bodeman 5/7	3.000.000	140.700,00
Luas bekisting : m ²	7,97	0,09	m ³	Kayu Schoor 5/7	3.000.000	281.400,00
Panjang Balok : m	6,70	3,19	kg	Paku 5 cm	14.000	44.648,80
tebal plat	0,13	1,59	liter	Minyak Bekisting	8.400	13.394,64
		4	set	scaffolding	40.000	160.000,00
						2.084.966,64
Harga Satuan per m2						261.503,40
Harga Satuan Bahan dengan 3 kali pemakaian						
3	kali pemakaian				261.503,40	87.167,80
10 % kerusakan pembongkaran bekisting						
10%	Kerusakan pembongkaran				261.503,40	26.150,34
Upah Tenaga Kerja						65.000
Harga Satuan Pekerjaan bekisting per m2						178.318,14

Contoh Perhitungan Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bekisting Pelat lantai A1

$$\text{Panjang} = 6,7 \text{ m}$$

$$\text{Lebar} = 3,775 \text{ m}$$

$$\text{Tebal Pelat} = 0,15 \text{ m}$$

$$\text{Luas Bekisting} = 25,29 \text{ m}^2$$

$$\text{Kebutuhan Kayu } \frac{8}{12} \text{ Glugu}$$

$$= \left(\frac{\text{Luas Pelat}}{1} \right) \times 2 \times 0,08 \times 0,12$$

$$= \left(\frac{25,29}{1} \right) \times 2 \times 0,08 \times 0,12$$

$$= 0,49 \text{ m}^3$$

$$\text{Kebutuhan Kayu rangka bekisting } \frac{5}{7} \text{ Glugu}$$

$$= \left(\frac{\text{Luas Pelat}}{0,6} \right) \times 0,05 \times 0,07$$

$$= \left(\frac{25,29}{0,6} \right) \times 0,05 \times 0,07$$

$$= 0,15 \text{ m}^3$$

Kebutuhan Multiplex 2440 × 1220 × 12 mm

$$= \left(\frac{\text{Luas Pelat}}{1,22 \times 2,44} \right)$$

$$= \left(\frac{25,29}{1,22 \times 2,44} \right)$$

$$= 8,78$$

Tabel 5.15 Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bekisting Pelat

Pemasangan Bekisting 1 m ² Pelat Lantai						
Jenis pekerjaan		Koef	Sat	Jenis bahan	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
Bekisting		8,00	set	Scaffolding	40.000,00	320.000,00
1 m ² Plat lantai		0,49	m ³	Kayu 8/12 glugu	3.350.000	1.626.813,60
tebal pelat	0,15	0,15	m ³	Kayu Rangka bekisting 5/7	3.000.000,00	442.618,75
luas per pelat	25,29	8,78	lbr	Multiplex 2400x1200x12mm	185.000,00	1.624.691,84
Panjang	6,7	10,12	ltr	Minyak bekisting	8.400,00	84.982,80
Lebar	3,775	5,06	kg	Paku	14.000,00	70.819,00
						4.169.925,99
						164.868,08
Harga Satuan Bahan dengan 2 kali pemakaian						
2	kali pemakaian				164.868,08	82.434,04
10% kerusakan pembongkaran bekisting						
10%	Kerusakan Pembongkaran				164.868,08	16.486,81
Upah Tenaga Kerja						65.000
Harga Satuan Pekerjaan bekisting per m ²						163.920,85

C. Daftar Analisis Harga Satuan Pekerjaan Pengecoran

Daftar analisis harga satuan pekerjaan pengecoran dapat dilihat pada tabel 5.15.

Tabel 5.16 Analisis Harga Satuan Pekerjaan Pengecoran

1 m ³ beton Ready Mix K300 slump (12 ±2)				
Jenis pekerjaan	Koef	Sat	Harga Satuan	Jumlah Harga
Pengecoran Balok				
A. BAHAN				
1. Ready mix beton K300	54,12	m ³	760.000,00	41.128.606,50
B. ALAT BANTU PENGECORAN				
2. <i>Concrete Pump</i>	54,12	m ³	70.000,00	3.788.161,13
3. Vibrator	1	unit	350.000,00	350.000,00

Lanjutan Tabel 5.16 Analisis Harga Satuan Pekerjaan Pengecoran

Upah Tenaga Kerja	75.000,00
Total Harga Pekerjaan Pengecoran	45.266.767,63
Harga Satuan Pengecoran	836.414,77

5.3.4 Perhitungan Rencana Anggaran Pelaksanaan

Perhitungan Rencana Anggaran Pelaksanaan Balok B4 pada lantai 1 dapat dilihat pada penjabaran dibawah ini :

1. Pekerjaan balok B4

a. Pekerjaan Bekisting

$$\text{Luas Bekisting B4} = 19,43 \text{ m}^2$$

$$\text{Harga Satuan Pekerjaan} = \text{Rp } 172.571,40$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya Bekisting B4} &= \text{Volume} \times \text{Harga Satuan Pekerjaan} \\ &= 19,43 \times \text{Rp } 163.920,85 \\ &= \text{Rp } 3.464.721,50 \end{aligned}$$

b. Pekerjaan Pembesian Balok

$$\text{Volume Pembesian B4} = 349,54 \text{ kg}$$

$$\text{Harga Satuan Pekerjaan} = \text{Rp } 12.530,00$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya Pembesian} &= \text{Volume} \times \text{Harga satuan pekerjaan} \\ &= 349,54 \times \text{Rp } 12.530,00 \\ &= \text{Rp } 4.379.736,2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total Biaya Keseluruhan} &= \text{Biaya Bekisting} + \text{Biaya Pembesian} \\ &= \text{Rp } 3.464.721,50 + \text{Rp } 4.379.736,2 \\ &= \text{Rp } 7.844.457,7 \end{aligned}$$

2. Pekerjaan Pelat lantai A1

a. Pekerjaan Bekisting

$$\text{Volume Pekerjaan Bekisting} = 50,85 \text{ m}^2$$

$$\text{Harga Satuan Pekerjaan} = \text{Rp } 163.920,85$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya Bekisting A1} &= \text{Volume} \times \text{Harga Satuan Pekerjaan} \\ &= 50,85 \times \text{Rp } 163.920,85 \\ &= \text{Rp } 8.291.936,19 \end{aligned}$$

b. Pekerjaan Pembesian Plat

$$\text{Volume Pembesian A1} = 1017,606 \text{ kg}$$

Harga Satuan Pekerjaan = Rp 12.530,00

Biaya Pembesian = Volume \times Harga satuan pekerjaan
 = 1017,606 \times Rp 12.530,00
 = Rp 12.750.603,18

c. Pekerjaan Beton Balok dan Pelat

Volume Beton A1 = 54,12 m³

Harga Satuan Pekerjaan = Rp 836.467,52

Biaya Beton = Volume \times Harga satuan pekerjaan
 = 54,12 \times 836.467,52
 = Rp 45.266.767,63

Total Biaya Keseluruhan = Biaya Bekisting + Biaya Pembesian
 = Rp 8.291.936,19 + Rp 12.750.603,18
 = Rp 21.042.539,37

Perhitungan Rencana Anggaran Pelaksanaan dapat dilihat pada Tabel 5.17 di bawah ini.

Tabel 5.17 Rekapitulasi Perhitungan Rencana Anggaran Pelaksanaan

No	Jenis Pekerjaan	Harga Setiap Pekerjaan	Harga Total Tiap Pekerjaan
I	Pekerjaan Lantai 1		
1	Balok B1	20.642.709,83	
2	Balok B2	31.259.798,51	
3	Balok B3	4.163.627,73	
4	Balok B4	11.069.863,17	
5	Balok B5	4.276.247,80	
6	Balok B6	17.899.160,39	
7	Pelat Lantai A1	19.623.651,57	
8	Pelat Lantai A2	61.618.793,06	
II	Pekerjaan Lantai 2		
1	Balok B1	26.454.042,06	
2	Balok B2	27.197.385,85	
3	Balok B3	4.163.627,73	
4	Balok B4	10.778.413,17	
5	Balok B5	3.735.567,59	
6	Balok B6	6.685.694,69	
7	Pelat Lantai A1	19.695.108,40	
8	Pelat Lantai A2	54.676.274,58	
III	Pekerjaan Lantai 3		

Lanjutan Tabel 5.17 Rekapitulasi Perhitungan Rencana Anggaran Pelaksanaan

No	Jenis Pekerjaan	Harga Setiap Pekerjaan	Harga Total Tiap Pekerjaan
1	Balok B1	27.963.349,55	
2	Balok B2	29.350.717,89	
3	Balok B3	4.339.748,58	
4	Balok B4	11.484.722,69	
5	Balok B5	2.892.715,10	
6	Balok B6	3.994.556,66	
7	Pelat Lantai A1	19.695.108,40	
8	Pelat Lantai A2	51.522.415,18	191.514.757,06
IV	Pekerjaan Lantai 4		
1	Balok B1	27.963.349,55	
2	Balok B2	29.350.717,89	
3	Balok B3	4.339.748,58	
4	Balok B4	11.484.722,69	
5	Balok B5	2.892.715,10	
6	Balok B6	3.994.556,66	
7	Pelat Lantai A1	19.695.108,40	
8	Pelat Lantai A2	51.522.415,18	191.514.757,06
V	Pekerjaan Lantai 5		
1	Balok B1	38.268.800,67	
2	Balok B2	16.349.838,88	
3	Balok B3	4.339.748,58	
4	Balok B4	10.154.605,18	
5	Balok B5	1.972.782,55	
6	Balok B6	4.858.497,90	
7	Pelat Lantai A1	20.507.444,80	
8	Pelat Lantai A2	52.151.973,36	186.125.995,56
VI	Pekerjaan Lantai 6		
1	B1	7.778.968,84	
2	B2	6.607.924,30	
3	B5	3.742.041,88	
4	B7	25.347.111,03	
5	Pelat Lantai A3	9.783.096,81	
Rencana Anggaran Pelaksanaan			66.778.586,85
			1.046.747.546,89

5.4 Pembahasan

Menyusun rencana anggaran biaya proyek merupakan langkah awal dalam proses pembangunan suatu proyek, sehingga harus dilakukan dengan teliti dan cermat agar diperoleh biaya bangunan yang efisien. Adapun pembahasan dari perhitungan rencana anggaran pada proyek pembangunan Hotel Bhayangkara.

Pada perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) menggunakan metode SNI, tentang Pedoman Bahan Konstruksi Bangunan Dan Rekayasa Sipil, bagian 4 Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) bidang Cipta Karya Kementerian Pekerjaan umum, sedangkan pada Rencana Anggaran Pelaksanaan (RAP) dengan metode lapangan, analisis koefisien bahan berdasarkan gambar kerja dan upah pekerjaan di perhitungkan upah borongan. Berdasarkan analisis data penelitian di peroleh nilai Rencana Anggaran Biaya (RAB) sebesar Rp 1.196.516.635,19 dan Rencana Anggaran Pelaksanaan (RAP) sebesar Rp 1.046.747.546,89 dengan selisih Rp 149.769.088,29.

5.4.1 Besar Selisih Biaya Pekerjaan Balok Dan Pelat Lantai pada RAB dengan RAP

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan pada rumusan masalah selisih antara rencana anggaran biaya dengan rencana anggaran pelaksanaan dari hasil analisis perhitungan RAB dengan RAP pada subbab sebelumnya selisih RAB dengan RAP dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

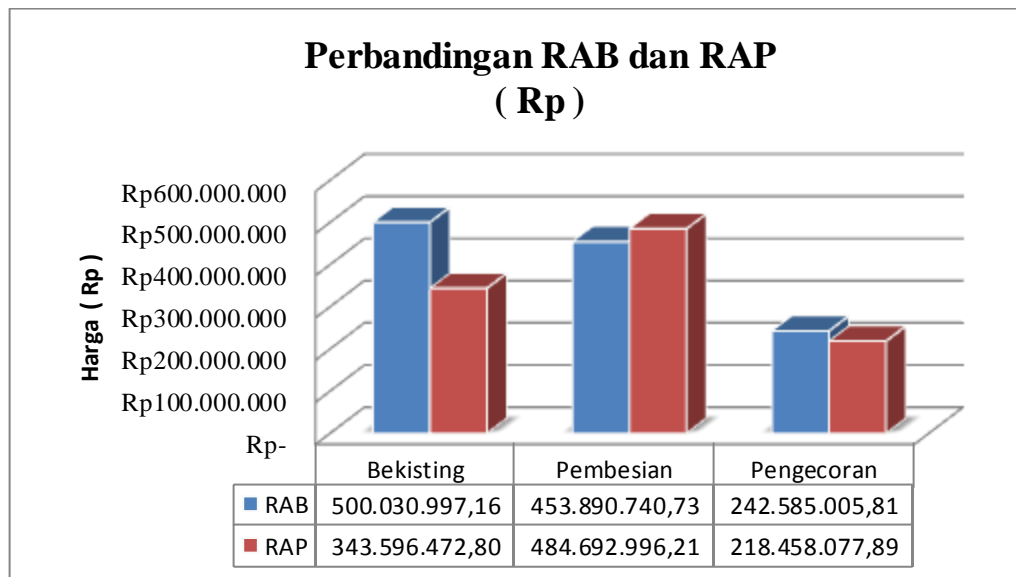
$$\text{Rasio Perbandingan} = \frac{\text{Harga Tertinggi} - \text{Harga Terendah}}{\text{Harga Tertinggi}} \times 100 \%$$

Dengan menggunakan rumus tersebut maka didapatkan selisih antara Rencana Anggaran Biaya (RAB) dengan Rencana Anggaran Pelaksanaan (RAP) pada pekerjaan balok dan plat lantai. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 5.18 Perbandingan Selisih Harga Pada Pekerjaan Balok dan Pelat

Pekerjaan	Satuan	Jumlahh		Selisih	
		RAB	RAP	(Rp)	(%)
Bekisting	m ²	500.030.997,16	343.596.472,80	156.434.524,37	31,28
Pembesian	kg	453.890.740,73	484.692.996,21	30.802.255,48	6,36
Beton 26,4 Mpa	m ³	242.585.005,81	218.458.077,89	24.126.927,92	9,95
Jumlah Harga		1.196.506.743,71	1.046.747.546,89	149.759.196,81	12,52

$$\begin{aligned} \text{Rasio Perbandingan} &= \frac{RAB - RAP}{RAB} \times 100 \% \\ &= \frac{\text{Rp } 1.196.506.743,71 - \text{Rp } 1.046.747.546,89}{\text{Rp } 1.196.506.743,71} \times 100 \% \\ &= 12,52\% \end{aligned}$$



Gambar 5.9 Grafik Perbandingan Rencana Anggaran Biaya dengan Rencana Anggaran Pelaksanaan pada Pekerjaan Balok dan Pelat Lantai

Berdasarkan tabel 5.18 dan gambar 5.9 menunjukkan total biaya perhitungan pekerjaan balok yang terdiri dari pekerjaan bekisting, pembesian, pengecoran. Balok pada pembangunan hotel ini dibagi menjadi balok B1, B2, B3, B4, B5 dan B6. Pelat lantai pada pembangunan hotel ini dibagi menjadi pelat A1, A2, A3 letak balok dan pelat sesuai tipe pada setiap lantai didasarkan *shop drwing*. Pada perhitungan selisih perbandingan Rencana Anggaran Biaya dan Rencana Anggaran Pelaksanaan dari masing-masing pekerjaan yang diteliti dengan besar persentase 12,52% dari total harga Rencana Anggaran Biaya. Pada pekerjaan bekisting selisih perbandingan biaya sebesar 31,28% penyebab dari selisih perbandingan biaya yang besar yaitu harga bahan bangunan yang digunakan, angka koefisien yang digunakan

Dalam Perhitungan Keuntungan suatu Pekerjaan Kontruksi terdapat 2 aspek, yaitu biaya langsung dan biaya tidak langsung. Biaya langsung adalah biaya yang dikeluarkan selama pelaksanaan proyek berlangsung mencakup biaya kontruksi hingga *finishing*. Sedangkan biaya tidak langsung adalah biaya yang dikeluarkan diluar kegiatan pembangunan proyek seperti biaya pajak, biaya pengurusan notaris, biaya sewa gudang dan sebagainya, diambil dari profit yang didapat dari keuntungan proyek. Dalam penelitian ini di dapatkan presentase biaya langsung dan biaya tak langsung sebesar

$$\begin{aligned}
 \text{Presentase biaya tidak langsung} &= \text{Selisih RAB dan RAP} : \frac{RAB}{100} \\
 &= 149.769.088,29 : \frac{1.196.516.635,19}{100} \\
 &= 12,52\% \\
 \text{Biaya Langsung} &= 100\% - \text{Presentase biaya tidak langsung} \\
 &= 100\% - 10,14\% \\
 &= 87,48\%
 \end{aligned}$$

5.4.2 Komponen yang menjadi perbedaan dan persamaan dalam penyusunan Rencana Anggaran Biaya (RAB) dengan Rencana Anggaran Pelaksanaan (RAP)

Dalam penyusunan RAB metode yang digunakan yaitu analisa SNI karena analisa SNI berlaku untuk seluruh wilayah Indonesia. Pada analisa RAB harga upah dan harga material menggunakan harga satuan wilayah D.I.Yogyakarta. Analisa RAP menggunakan metode lapangan yang harga satuan pekerjaan bersadsarkan kondisi proyek. Tenaga kerja yang digunakan, tenaga kerja dari Jakarta sehingga upah yang digunakan menyesuaikan tenaga kerja.