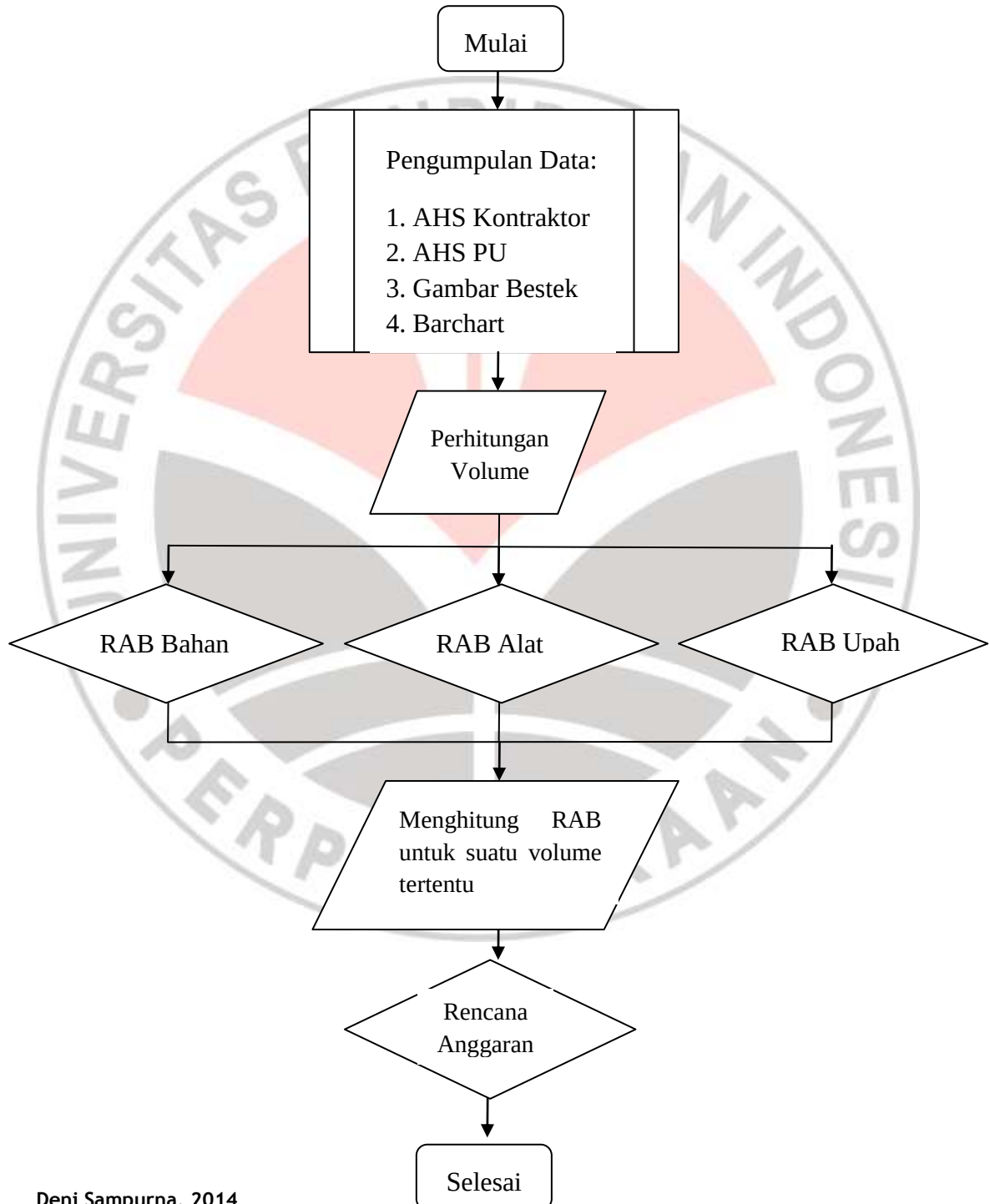


BAB III

PENGOLAHAN DATA

3.1 Flow Chart Perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB)



Deni Sampurna, 2014

PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA
HARGA SATUAN MODERN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Gambar 3.1 Tahapan Perhitungan RAB

3.2 Data Proyek

Data proyek adalah data yang menjelaskan mengenai pekerjaan proyek pembangunan. Data proyek dapat berupa data umum proyek dan data teknis proyek. Data umum proyek adalah data yang menjelaskan tentang data suatu proyek pekerjaan pembangunan. Data umum proyek digunakan untuk memberikan informasi umum mengenai proyek, dari mulai nama proyek, lokasi proyek dan instansi yang terlibat dalam pengerjaan proyek tersebut.

1. Nama proyek : Proyek UIN Sunan Gunung Djati Bandung
2. Lokasi Proyek : Jl. A.H Nasution Bandung



(Sumber : PT Pembangunan Perumahan (Persero))

Gambar 3.2 Site Plan Proyek UIN Sunan Gunung Djati

3. Pemilik (owner) : UIN Sunan Gunung Djati Bandung
4. Konsultan Perencana : PT. Deta Decon
5. Konsultan Pengawas : PT. Biro Insinyur Exakta

Deni Sampurna, 2014

PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA HARGA SATUAN MODERN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

6. Kontraktor : PT Pembangunan Perumahan (Persero)

Data teknis proyek merupakan data yang berisi tentang spesifikasi teknis pekerjaan. Data teknis proyek menjelaskan tentang luas bangunan, jumlah lantai yang direncanakan, tipe bangunan yang akan dibuat, struktur yang digunakan, durasi pengerjaan proyek serta mutu beton yang digunakan dalam pembangunan gedung yang direncanakan.



(Sumber : PT Pembangunan Perumahan (Persero))

Gambar 3.3 Rencana Gedung B-Lecture Hall

- | | |
|----------------------|------------------------|
| 1. Luas Bangunan | : 4.560 m ² |
| 2. Jumlah Lantai | : 4 Lantai |
| 3. Tipe Bangunan | : Gedung Kuliah |
| 4. Struktur Bangunan | : Beton Bertulang |
| 5. Tangga | : Tangga Beton |
| 6. Lama pekerjaan | : 7 bulan |
| 7. Mutu Beton | : - Struktur : K-300 |

Deni Sampurna, 2014

PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA HARGA SATUAN MODERN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- Pondasi : K-250
8. Sistem Pelelangan : Terbuka
9. Sumber Dana : IDB , GOI
10. Harga Proyek : Rp. 150.678.973.184,38

3.3 Gambar Kerja

Shop drawing atau gambar kerja adalah gambar teknis lapangan yang dipakai untuk acuan pelaksanaan suatu pekerjaan. Tujuan dibuatnya gambar kerja agar gambar bisa dibaca oleh pelaksana dilapangan tanpa ada kesalahan. Gambar shop drawing meliputi pekerjaan awal, seperti : pembuatan pondasi, sloof dan kolom sampai pekerjaan rangka atap.

3.4 Perhitungan Volume

Pengukuran kuantitas/volume pekerjaan konstruksi merupakan suatu proses pengukuran/perhitungan terhadap kuantitas item-item pekerjaan berdasarkan pada gambar atau aktualisasi pekerjaan di lapangan. Dengan mengetahui jumlah volume pekerjaan maka akan diketahui berapa banyak biaya yang diperlukan dalam pelaksanaan proyek konstruksi tersebut.

3.4.1 Perhitungan Volume Pondasi *Bore Pile*

Pondasi *Bore pile* merupakan salah satu jenis pondasi dalam. Perhitungan volume pondasi dilakukan untuk menentukan banyaknya tulangan yang dibutuhkan dalam (kg) dan banyaknya coran yang diperlukan dalam(m³) yang selanjutnya akan diketahui berapa biaya yang diperlukan untuk pekerjaan pondasi bore pile tersebut.

Tabel 3.1 Ukuran Baja Tulangan Beton Sirip / Ulir

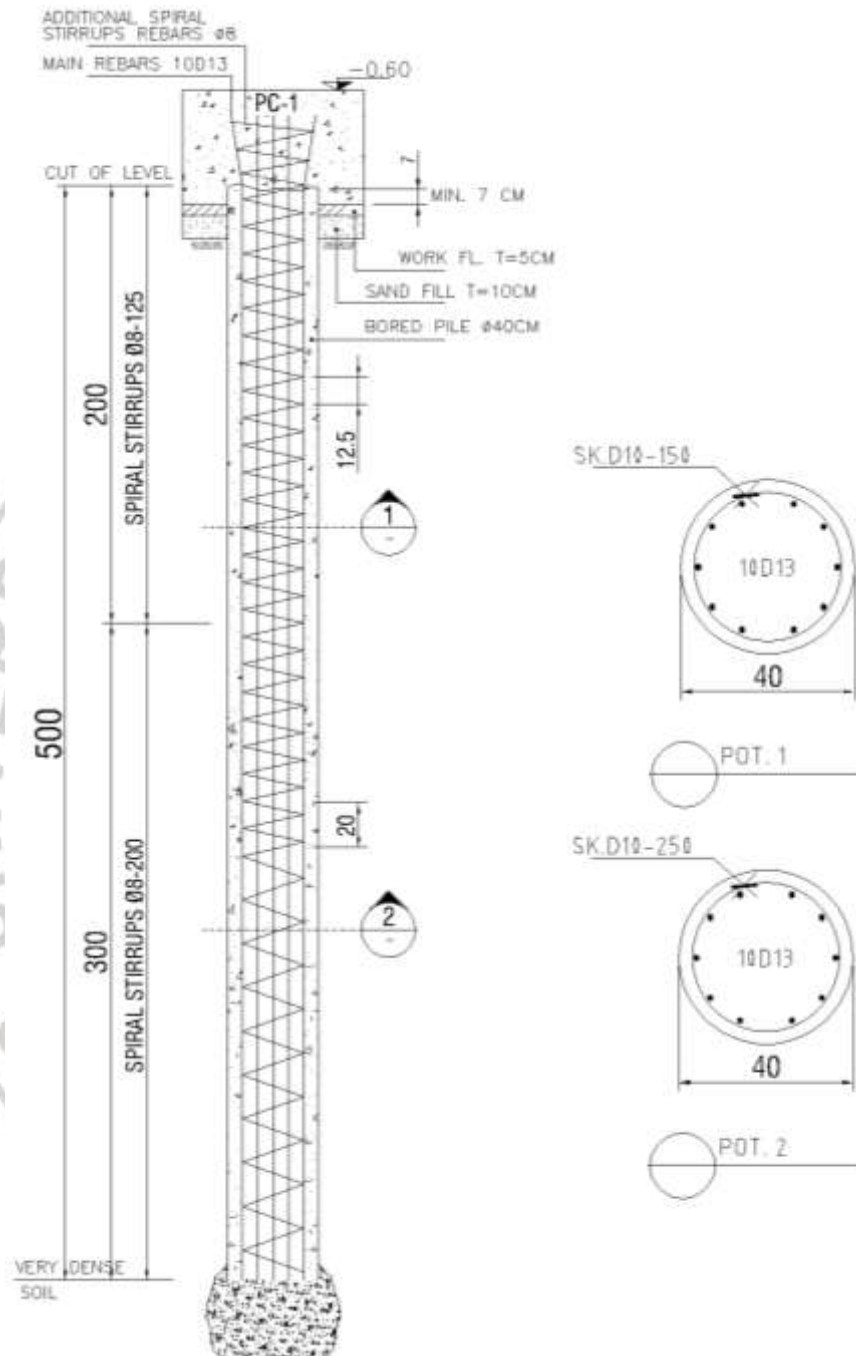
No	Penamaan	Diameter Nominal (d) mm	Luas penampang nominal cm ²	diameter dalam nominal (d0) mm	Tinggi Sirip melintang		jarak sirip melintang maks(mm)	lebar rusuk memanjang maks(mm)	Berat
					min(mm)	maks(mm)			nominal kg/m
1	S.6	6	0,2827	5,5	0,3	0,6	4,2	4,7	0,222
2	S.8	8	0,5927	7,3	0,4	0,8	5,6	6,3	0,395
3	S.10	10	0,7854	8,9	0,5	1,0	7	7,9	0,627
4	S.13	13	1,3327	12,0	0,7	1,3	9,1	10,2	1,04
5	S.16	16	2,011	15,0	0,8	1,6	11,2	12,6	1,578
6	S.19	19	2,835	17,8	1,0	1,9	13,3	14,9	2,230
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	6,625	27,2	1,5	2,9	20,3	22,8	5,18
10	S.32	32	8,042	30,2	1,6	3,2	22,4	25,1	6,31
11	S.36	36	10,18	34,0	1,8	3,6	25,2	28,3	7,99
12	S.40	40	12,57	38,0	2,0	4,0	28,0	31,4	9,88
13	S.50	50	19,64	48,0	2,5	5,0	38,0	39,3	17,4

(Sumber: SNI 07-2052-2002 Baja Tulangan Beton)

Deni Sampurna, 2014

PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA
HARGA SATUAN MODERN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu



Gambar 3.5 Detail dan Potongan Pondasi

Deni Sampurna, 2014

PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA HARGA SATUAN MODERN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

1. Perhitungan Volume Tulangan Pondasi *Bore Pile*

Perhitungan tulangan dilakukan untuk menentukan jumlah tulangan yang diperlukan.

a. Tulangan sengkang

Pondasi bore pile yang digunakan berbentuk bulat jadi untuk menentukan volume tulangan sengkang yang diperlukan adalah:

Di asumsikan sengkang berbentuk lingkaran

$$\begin{aligned}\text{Panjang total tulangan} &= [\text{keliling tulangan} \times \text{jumlah sengkang}] \\ &= [2\pi r \times (\text{panjang tulangan} / \text{jarak sengkang} + 1)]\end{aligned}$$

Diketahui	: Diameter tulangan	= ϕ 8 mm
	Diameter sengkang	= 0,26 m
	Panjang 1 buah sengkang	= 0,8164 m
	Panjang 1 buah pondasi	= 6 m
	Jarak sengkang	= 3 m jarak 0,125 m 3 m jarak 0,2 m
	Jumlah pondasi	= 180

Penyelesaian:

$$\begin{aligned}\text{Panjang total tulangan} &= [\text{keliling tulangan} \times \text{jumlah sengkang}] \\ &= [2\pi r \times (\text{panjang tulangan} / \text{jarak sengkang})] \\ &= \{ 2\pi r \times \text{jumlah sengkang} \} \\ &= \{ 2 \times 3.14 \times 0.12 \times [(3 / 0,125 + 1) + (3 / 0,2 + 1)] \} \\ &= \{ 0,8164 \times 33 \} \\ &= 26,9412 \text{ m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Total tulangan yang dibutuhkan} &= \text{jml. pondasi} \times \text{panjang tul. sengkang} \times \text{berat tul.} \\ &= 180 \times 26,9412 \times 0,395 \text{ kg (lihat tabel 3.1)} \\ &= 1915,51932 \text{ kg}\end{aligned}$$

Deni Sampurna, 2014

PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA HARGA SATUAN MODERN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

b. Tulangan pokok

Pondasi bore pile yang digunakan berbentuk bulat jadi untuk menentukan volume tulangan pokok yang diperlukan adalah:

Tulangan yang dibutuhkan = [panjang tulangan x jumlah tulangan x jumlah pondasi]

Diketahui : Diameter tulangan = ϕ 13mm

Panjang 1 buah tulangan = 6 m'

Jumlah tulangan dalam 1 buah pondasi = 10 buah

Jumlah pondasi = 180

Penyelesaian:

Tulangan yang dibutuhkan = [panjang tulangan x jumlah tulangan x jumlah pondasi]

= 6 x 10 x 180

= 10800 m

Total tulangan yang dibutuhkan = jml. pondasi x panjang tul. sengkang x berat tul.
 = 180 x 10800 x 1,04 kg (lihat tabel 3.1)
 = 11232 kg

Tabel 3.2 Penulangan Pondasi Bore Pile

Tipe	Jumlah	Bentuk Tulangan	Diameter	Jumlah Tulangan per Balok	Jumlah Tulangan	Panjang 1 buah Tul. (m)	Panjang Total (m)	Banyak Kait		Banyak Bengkokan		Berat Tulangan (kg)	Berat Tul. Total (kg)
								1. Buah	Total	1. Buah	Total		
BORE PILE	180		8	33	5940	0,8164	4849,416	2	11880	1	5940	0,395	1915,51932
	180		13	10	1800	6	10800	0	0	1	1800	1,04	11232

Deni Sampurna, 2014

PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA HARGA SATUAN MODERN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

2. Perhitungan Volume Cor Pondasi Bore Pile

Pondasi bore pile yang digunakan berbentuk bulat jadi untuk menentukan volume cor yang diperlukan adalah:

Rumus yang digunakan:

Volume cor = [luas alas x tinggi pondasi]

Diketahui : Diameter pondasi = 40cm = 0,4 m

Tinggi pondasi = 5 m

Jumlah pondasi = 180

Penyelesaian:

$$\begin{aligned}\text{Volume cor 1 buah pondasi} &= [\text{luas alas} \times \text{tinggi pondasi}] \\ &= [\pi r^2 \times 5] \\ &= [3.14 \times 0,2^2 \times 5] \\ &= 0,628 \text{ m}^3\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Volume total} &= \text{volume 1 buah pondasi} \times \text{jumlah pondasi} \\ &= 0,628 \times 180 \\ &= 113,04 \text{ m}^3\end{aligned}$$

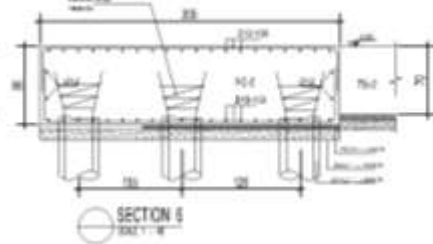
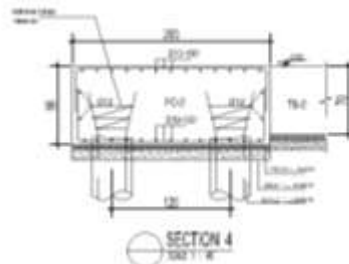
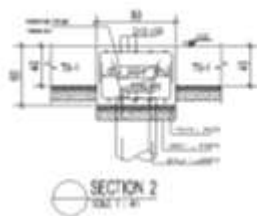
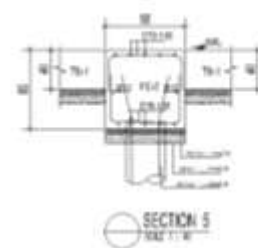
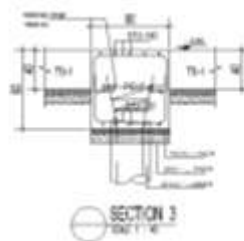
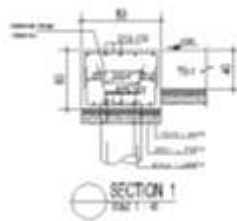
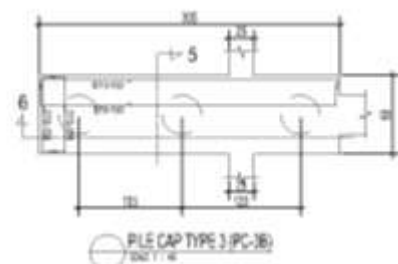
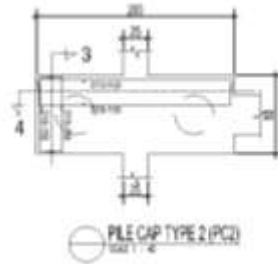
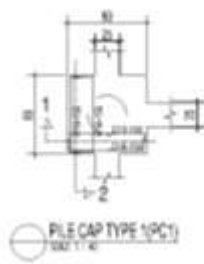
3.4.2 Perhitungan Volume *Pile Cap* dan *Tie Beam*

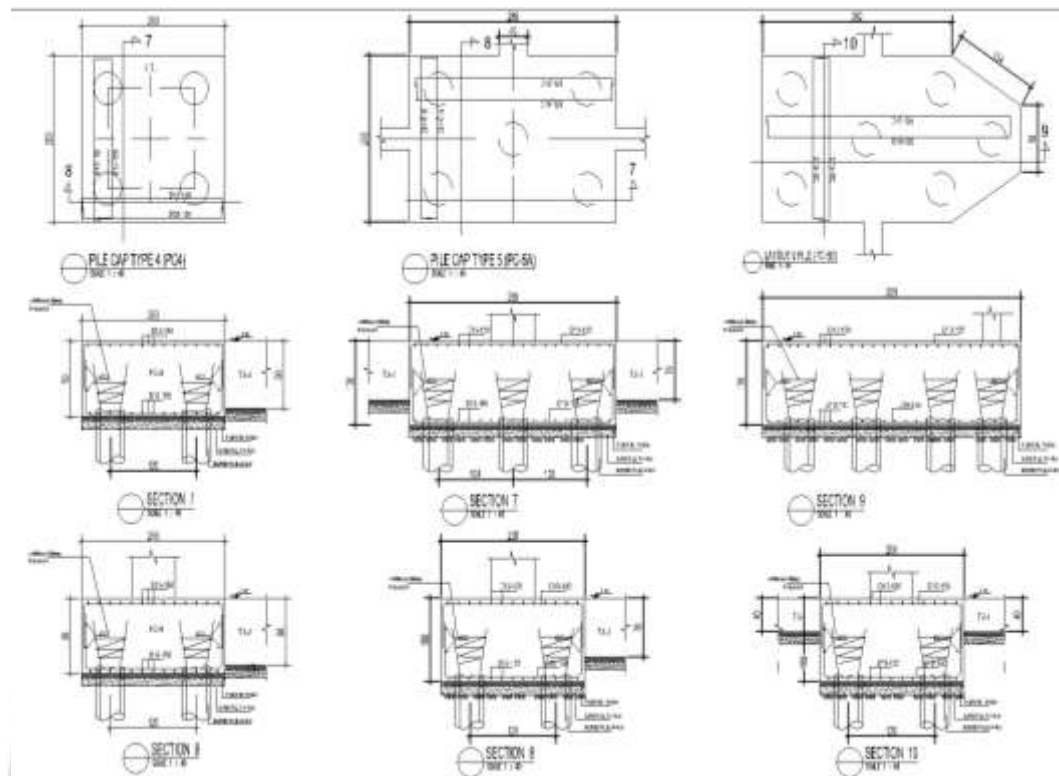
Pile cap merupakan komponen struktur yang berfungsi sebagai penyalur beban atas (kolom, balok, & pelat) ke beban bawah (pondasi), sedangkan *tie beam* merupakan komponen struktur yang berfungsi sebagai pengikat antar *pile cap*. Perhitungan volume *pile cap* dan *tie beam* dilakukan untuk menentukan banyaknya tulangan yang dibutuhkan dalam (kg) dan banyaknya coran yang diperlukan dalam (m³) yang selanjutnya akan diketahui berapa biaya yang diperlukan untuk pekerjaan *pile cap* dan *tie beam* tersebut.

Deni Sampurna, 2014

PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA HARGA SATUAN MODERN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu



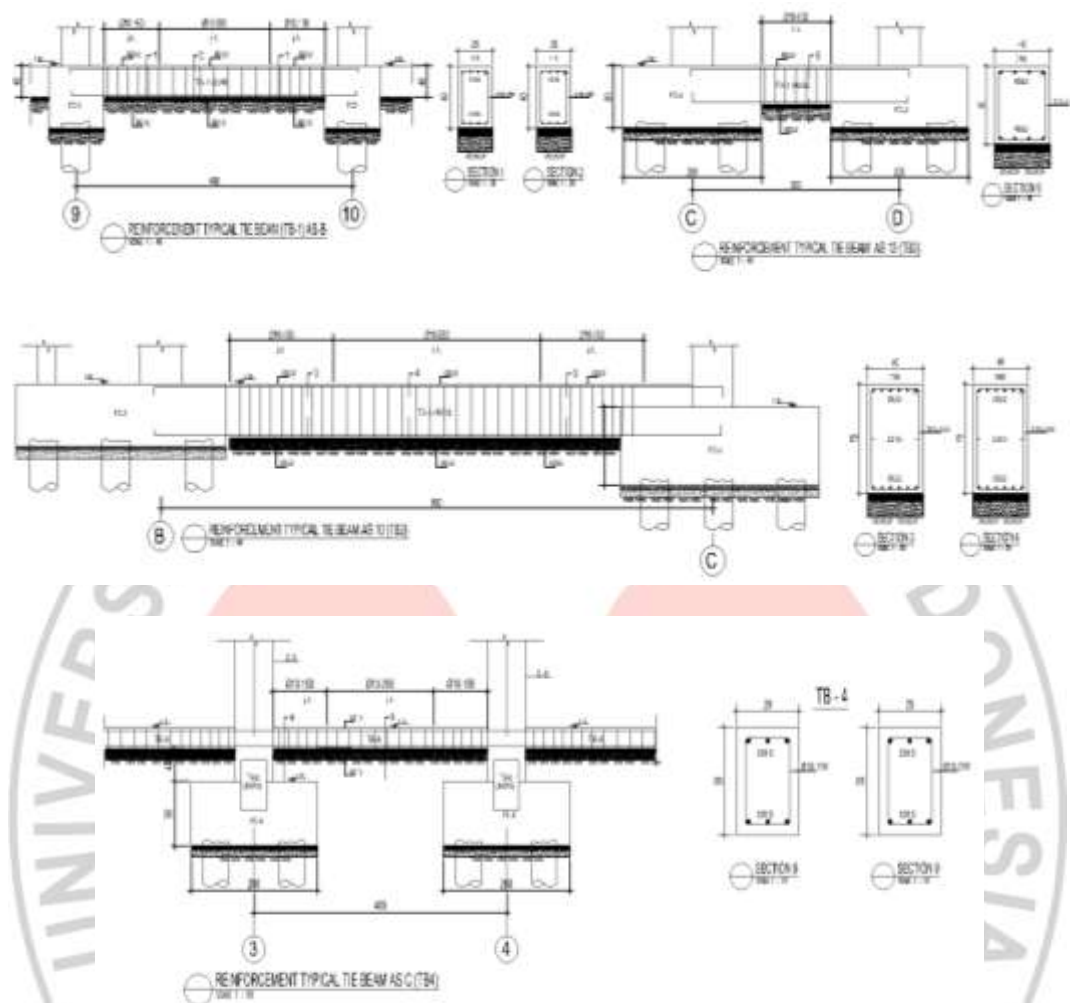


Gambar 3.7 Detail dan Potongan *Pile Cap*

Deni Sampurna, 2014

PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA HARGA SATUAN MODERN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu



Gambar 3.8 Detail dan Potongan Tie Beam

1. Perhitungan Volume Tulangan *Pile Cap*

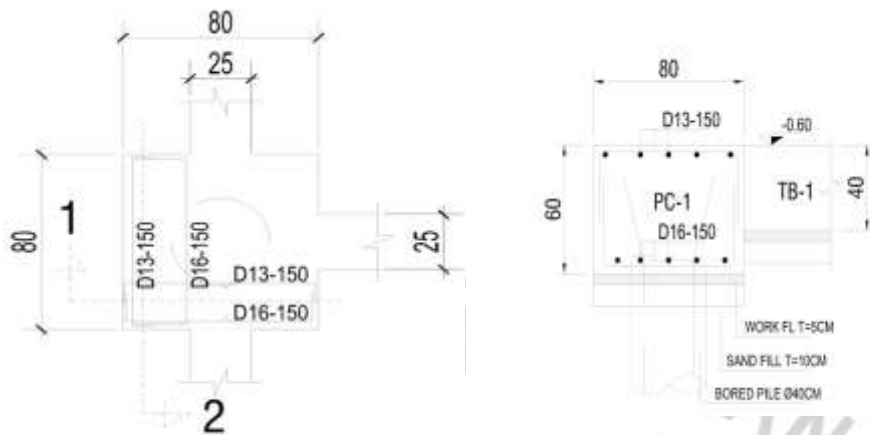
Pile Cap yang digunakan berbentuk balok. Berikut adalah contoh perhitungan *pile cap* (PC-1)

Tulangan yang dibutuhkan = [panjang tulangan x jumlah tulangan x berat tulangan]

Deni Sampurna, 2014

PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA HARGA SATUAN MODERN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu



Gambar 3.9 Shop Drawing *Pile Cap* 1

Diketahui : Diameter tulangan = ϕ 13 – 150 (atas)
 ϕ 16 – 150 (bawah)
 Ukuran *Pile cap* = 0,8 x 0,8 x 0,6
 Tebal selimut beton = 5cm = 0,05 m
 Jumlah *pile cap* (PC-1) = 14

Penyelesaian:

Panjang 1 buah tulangan: - atas = panjang / lebar pile cap – selimut beton
 $= 0,8 - 2 \times 0,05 \text{ m}$
 $= 0,7 \text{ m}$
 - Samping $= 2 \left[\frac{3}{4} (\text{tinggi} - \text{selimut beton}) \right]$
 $= 2 \left[\frac{3}{4} (0,6 - 2 \times 0,05) \right]$
 $= 0,75 \text{ m}$
 - Jumlah $= 0,7 + 0,75 = 1,45 \text{ m}$

Jumlah tulangan dalam 1 buah balok:

- Atas (diameter ϕ 13 – 150) = lebar pile cap / jarak tulangan + 1
 $= 0,7 / 0,15 + 1$
 $= 5,667 \sim 6 \text{ buah}$
 - Bawah (diameter ϕ 16 – 150) = lebar pile cap / jarak tulangan + 1
 $= 0,7 / 0,15 + 1$

Deni Sampurna, 2014

PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA HARGA SATUAN MODERN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

$$= 5,667 \sim 6 \text{ buah}$$

Karena arah panjang dan lebar memiliki jarak yang sama maka jumlah tulangan memiliki jumlah yang sama. Jadi jumlah tulangan atas dan bawah dikalikan 2

- Atas (diameter ϕ 13 – 150) = $6 \times 2 = 12$ buah
- Bawah (diameter ϕ 16 – 150) = $6 \times 2 = 12$ buah

Total tulangan yang dibutuhkan = [panjang tulangan x jumlah tulangan x jumlah *pile cap* x berat tulangan]

$$\begin{aligned} \text{Atas (diameter } \phi 13 - 150) &= 1,45 \times 12 \times 14 \times 1,04 \text{ (lihat tabel 3.1)} \\ &= 253,344 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Bawah (diameter } \phi 16 - 150) &= 1,45 \times 12 \times 14 \times 1,578 \text{ (lihat tabel 3.1)} \\ &= 384,4008 \text{ kg} \end{aligned}$$

Jadi kebutuhan tulangan untuk *pile cap* tipe 1 adalah:

$$\text{diameter } \phi 13 - 150 = 253,344 \text{ kg}$$

$$\text{diameter } \phi 16 - 150 = 384,4008 \text{ kg}$$

Perhitungan Selanjutnya disajikan dalam bentuk Tabel 3.3

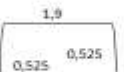
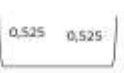
Tabel 3.3 Penulangan *Pile Cap*



Deni Sampurna, 2014

PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA HARGA SATUAN MODERN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

TIPE	JUMLAH	BENTUK TULANGAN	DIAMETER	JUMLAH TULANGAN PER BALOK	JUMLAH TULANGAN	PANJANG 1 BUAH TUL (m)	PANJANG TOTAL (m)	BANYAK KAIT		BANYAK BENGKOKAN		BERAT TULANGAN (KG)	BERAT TUL. (KG)
								1 BUAH	TOTAL	1 BUAH	TOTAL		
PC-1	14		13	12	168	1,45	243,6	0	0	2	336	1,04	253,344
			16	12	168	1,45	243,6	0	0	2	336	1,578	384,4008
PC-2	20		13	14	280	1,75	490	0	0	2	560	1,04	509,6
			19	14	280	1,75	490	0	0	2	560	2,226	1090,74
			13	6	120	2,95	354	0	0	2	240	1,04	368,16
			19	6	120	2,95	354	0	0	2	240	2,226	788,004

Deni Sampurna, 2014

PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA HARGA SATUAN MODERN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Lanjutan Tabel 3.3 Penulangan *Pile Cap*



Deni Sampurna, 2014

PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA HARGA SATUAN MODERN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

TIPE	JUMLAH	BENTUK TULANGAN	DIAMETER	JUMLAH TULANGAN PER BALOK	JUMLAH TULANGAN	PANJANG 1 BUAH TUL. (m)	PANJANG TOTAL (m)	BANYAK KAIT		BANYAK BENGKOKAN		BERAT TULANGAN	BERAT TUL.
								1 BUAH	TOTAL	1 BUAH	TOTAL	(KG)	(KG)
PC-3	8		13	21	168	1,75	294	0	0	2	336	1,04	305,76
			19	21	168	1,75	294	0	0	2	336	2,226	654,444
			13	6	48	4,05	194,4	0	0	2	96	1,04	202,176
			19	6	48	4,05	194,4	0	0	2	96	2,226	432,7344

Beni Sampurna, 2014

PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA HARGA SATUAN MODERN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

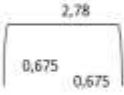
Lanjutan 2 Tabel 3.3 Penulangan *Pile Cap*



Deni Sampurna, 2014

PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA HARGA SATUAN MODERN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

TIPE	JUMLAH	BENTUK TULANGAN	DIAMETER	JUMLAH TULANGAN PER BALOK	JUMLAH TULANGAN	PANJANG 1 BUAH TUL. (m)	PANJANG TOTAL (m)	BANYAK KAIT		BANYAK BENGKOKAN		BERAT TULANGAN	BERAT TUL.
								1 BUAH	TOTAL	1 BUAH	TOTAL	(KG)	(KG)
PC-5A	8		13	20	160	4,13	660,8	0	0	2	320	1,04	166,4
			19	20	160	4,13	660,8	0	0	2	320	2,226	356,16
			13	16	128	3,25	416	0	0	2	256	1,04	133,12
			19	16	128	3,25	416	0	0	2	256	2,226	284,928

Deni Sampurna, 2014

PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA HARGA SATUAN MODERN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

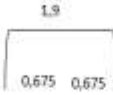
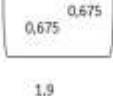
Lanjutan Tabel 3.3 Penulangan *Pile Cap*



Deni Sampurna, 2014

PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA HARGA SATUAN MODERN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

TIPE	JUMLAH	BENTUK TULANGAN	DIAMETER	JUMLAH TULANGAN PER BALOK	JUMLAH TULANGAN	PANJANG 1 BUAH TUL. (m)	PANJANG TOTAL (m)	BANYAK KAIT		BANYAK BENGKOKAN		BERAT TULANGAN (KG)	BERAT TUL. (KG)
								1 BUAH	TOTAL	1 BUAH	TOTAL		
PC-58	8		13	24	192	3,25	624	0	0	2	384	1,04	199,68
			19	24	192	3,25	624	0	0	2	384	2,226	427,392
			13	16	128	4,85	620,8	0	0	2	256	3,226	412,928
			19	16	128	4,85	620,8	0	0	2	256	4,226	540,928
TOTAL							7795,2 m	0	0	buah	5568 buah		7.510,90

Deni Sampurna, 2014

PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA HARGA SATUAN MODERN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

2. Perhitungan Volume Bekisting dan Cor *Pile Cap*

Pile Cap yang digunakan berbentuk balok jadi untuk menentukan volume cor yang diperlukan adalah:

Contoh perhitungan *Pile Cap* PC-1 dengan ukuran(0,8 x 0,8 x 0,6)

Rumus yang digunakan:

$$\text{Volume Bekisting} = [(2 \times \text{panjang} \times \text{tinggi}) + (2 \times \text{lebar} \times \text{tinggi})]$$

$$\text{Volume cor} = [\text{panjang} \times \text{lebar} \times \text{tinggi}]$$

$$\text{Diketahui : ukuran } \textit{pile cap} = 0,8\text{m} \times 0,8\text{m} \times 0,6\text{m}$$

$$\text{Jumlah } \textit{pile cap} = 14$$

Penyelesaian:

$$\begin{aligned}\text{Volume bekisting 1 buah } \textit{pile cap} &= [(2 \times \text{panjang} \times \text{tinggi}) + (2 \times \text{lebar} \times \text{tinggi})] \\ &= [(2 \times 0,8 \times 0,6) + (2 \times 0,8 \times 0,6)] \\ &= [0,96 + 0,96] \\ &= 1,92 \text{ m}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Volume total bekisting} &= \text{volume bekisting 1 buah } \textit{pile cap} \times \text{jumlah } \textit{pile cap} \\ &= 1,92 \times 14 \\ &= 26,88 \text{ m}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Volume cor 1 buah } \textit{pile cap} &= [\text{panjang} \times \text{lebar} \times \text{tinggi}] \\ &= [0,8 \times 0,8 \times 0,6] \\ &= 0,384 \text{ m}^3\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Volume cor total} &= \text{volume cor 1 buah } \textit{pile cap} \times \text{jumlah } \textit{pile cap} \\ &= 0,384 \times 14 \\ &= 5,376 \text{ m}^3\end{aligned}$$

Jadi kebutuhan bekisting dan cor untuk *pile cap* tipe 1 adalah:

$$\text{Bekisting} = 26,88 \text{ m}^2$$

$$\text{Cor} = 5,376 \text{ m}^3$$

Untuk perhitungan Selanjutnya disajikan dalam Tabel 3.4

Deni Sampurna, 2014

PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA HARGA SATUAN MODERN

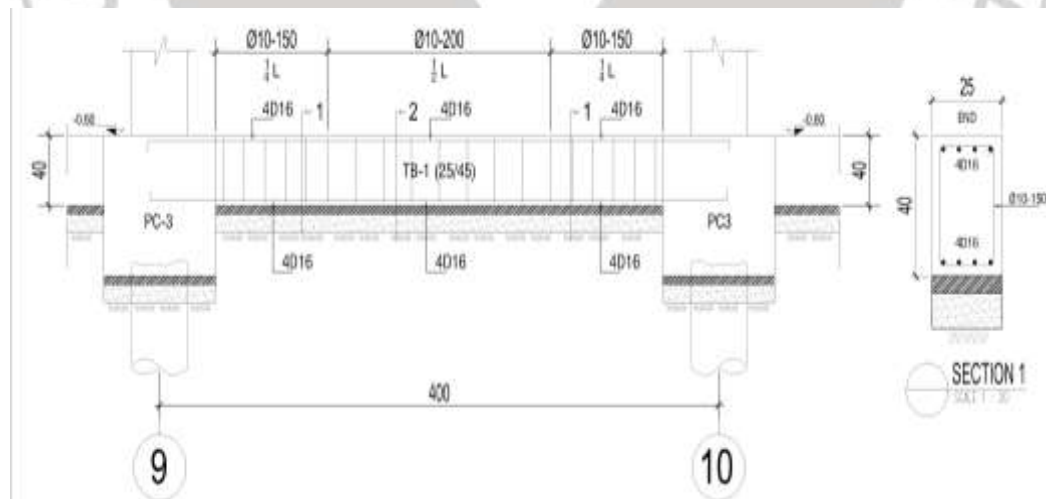
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Tabel 3.4 Perhitungan Volume Bekisting dan Cor *Pile Cap*

URAIAN	PERHITUNGAN				VOLUME BEKISTING	SAT	VOLUME BETON	SAT
	P	L	T	JUMLAH				
PC-1								
	0,8	0,8	0,6	14	26,88	M2	5,376	M3
PC-2								M3
	2	0,8	0,8	20	28,8	M2	25,6	
PC-3								
	3,05	0,8	0,8	8	15,12	M2	15,616	M3
PC-4								
	2	2	0,9	4	28,8	M2	14,4	M3
PC-5A								
	2,88	2	1	8	37,76	M2	46,08	M3
PC-5B							0	
	LUAS=	5,84	1	8	26,28	M2	46,72	M3
TOTAL VOLUME					163,64	M2	153,79	M3

3. Perhitungan Volume Tulangan *Tie Beam*

Tie Beam merupakan komponen struktur yang berfungsi sebagai pengikat antar *pilecap*. Untuk menghitung *tie beam* tipe 1 (TB -1) adalah sebagai berikut:



Gambar 3.10 Shop Drawing Tie Beam 1

Deni Sampurna, 2014

PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA HARGA SATUAN MODERN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

a. Tulangan Pokok

Tulangan yang dibutuhkan = [panjang tulangan x jumlah *tie beam* x berat tulangan]

Diketahui : Diameter tulangan = $\phi 16$
Jumlah tulangan per balok = 8 buah
Ukuran *tie beam* = $0,25 \times 0,40$
Panjang *tie beam* = 4 m
Panjang kait = 5 D (ketentuan terdapat di bestek)
Tebal selimut beton = 3cm = 0,03 m
Jumlah *tie beam* (TB -1) = 52

Penyelesaian:

Panjang 1 buah tulangan = panjang *tie beam* + Panjang kait
= $4 + 2(5D)$
= $4 + 2(5 \times 0,016)$
= 4,16 m

Panjang tulangan 1 buah *tie beam* = [Panjang 1 buah tulangan x jumlah tulangan dalam 1 *tie beam*]
= $4,16 \times 8 = 33,28$ m

Tulangan yang dibutuhkan = [panjang tulangan x jumlah *tie beam* x berat tulangan]

= $33,28 \times 52 \times 1,578$ (dari tabel 3.1)

= 2730,84 kg

Jadi tulangan yang dibutuhkan untuk *tie beam* tipe 1 adalah 2730,84 kg

Deni Sampurna, 2014

PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA HARGA SATUAN MODERN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

b. Tulangan Sengkang

Untuk menghitung tulangan sengkang yang dibutuhkan adalah:

Tulangan yang dibutuhkan = [panjang tulangan sengkang x jumlah *tie beam* x berat tulangan]

Diketahui : Diameter tulangan = ϕ 10

Ukuran *tie beam* = 0,25 x 0,40

Jarak Sengkang = - Tumpuan : ϕ 10 – 150
- Lapangan : ϕ 10 - 200

Panjang *tie beam* = 4 m

Panjang kait = 4 D

Tebal selimut beton = 3cm = 0,03 m

Jumlah *tie beam* (TB -1) = 52

Penyelesaian:

$$\begin{aligned}\text{Panjang tulangan sengkang} &= 2 (0,25 - 2 \times 0,03) + 2(0,40 - 2 \times 0,03) + 2(4 \\ &\times 0,01) \\ &= 0,38 + 0,68 + 0,08 \\ &= 1,14 \text{ m}\end{aligned}$$

Panjang tulangan yang diberi sengkang = 4 – 0,8 (panjang *pile cap*) = 3,2 m

$$\begin{aligned}\text{Jumlah sengkang: Tumpuan} &= \frac{1}{2} \text{ Panjang tul / jarak sengkang} + 1 \\ &= \frac{1}{2} 3,2 / 0,15 + 1 \\ &= 12 \text{ buah}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Jumlah sengkang: Lapangan} &= \frac{1}{2} \text{ Panjang tul / jarak sengkang} + 1 \\ &= \frac{1}{2} 3,2 / 0,2 + 1 \\ &= 9 \text{ buah}\end{aligned}$$

$$\text{Jumlah sengkang total} = 12 + 9 = 21 \text{ buah}$$

$$\text{Panjang sengkang dalam 1 buah balok} = 1,14 \times 21 = 23,94 \text{ m}$$

Tulangan yang dibutuhkan = [panjang tulangan sengkang x jumlah *tie beam* x berat tulangan]

$$= 23,94 \times 52 \times 1,578 \text{ (dari tabel 3.1)}$$

$$= 780,594 \text{ kg}$$

Jadi total tulangan yang dibutuhkan untuk *tie beam* tipe 1 adalah:

Tulangan pokok : 2730,84 kg

Tulangan Sengkang : 780,594 kg

Perhitungan Selanjutnya disajikan dalam Tabel 3.5



Deni Sampurna, 2014

PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA
HARGA SATUAN MODERN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

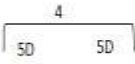
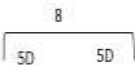
Tabel 3.5 Penulangan *Tie Beam*



Deni Sampurna, 2014

PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA HARGA SATUAN MODERN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

TIPE	JUMLAH	BENTUK TULANGAN	DIAMETER	JUMLAH TULANGAN PER BALOK	JUMLAH TULANGAN	PANJANG 1 BUAH TUL. (m)	PANJANG TOTAL (m)	BANYAK KAIT		BANYAK BENGKOKAN		BERAT TULANGAN	BERAT TUL. TOTAL
								1 BUAH	TOTAL	1 BUAH	TOTAL	(KG)	(KG)
TB-1	52		16	8	416	4,16	1730,56	2	719912,96	0	0	1,578	2730,82368
			10	21	1092	1,14	1244,88	2	2184	3	3276	0,627	780,53976
TB-2	20		22	12	240	8,22	1972,8	2	473472	0	0	2,984	5886,8352
			10	44	880	2,04	1795,2	2	1760	3	2640	0,627	1125,5904

Deni Sampurna, 2014

PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA HARGA SATUAN MODERN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

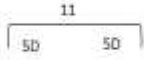
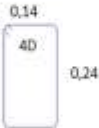
Lanjutan Tabel 3.5 Penulangan *Tie Beam*



Deni Sampurna, 2014

PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA HARGA SATUAN MODERN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

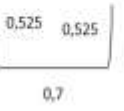
TIPE	JUMLAH	BENTUK TULANGAN	DIAMETER	JUMLAH TULANGAN PER BALOK	JUMLAH TULANGAN	PANJANG 1 BUAH TUL. (m)	PANJANG TOTAL (m)	BANYAK KAIT		BANYAK BENGKOKAN		BERAT TULANGAN (KG)	BERAT TUL. TOTAL (KG)
								1 BUAH	TOTAL	1 BUAH	TOTAL		
TB-3	8		22	8	64	11,22	718,08	2	45957	0	0	2,984	2142,75072
			10	48	384	1,68	645,12	2	768	3	1152	0,627	404,49024
TB-4	8		22	6	48	4,22	202,56	2	9723	0	0	2,984	604,43904
			10	24	192	0,84	161,28	2	384	3	576	0,627	101,12256
TOTAL							17648,76 m		722096,96	buah	3276	buah	15.963,72

Deni Sampurna, 2014

PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA HARGA SATUAN MODERN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Lanjutan Tabel 3.5 Penulangan Tie Beam

Tipe	Jumlah	Bentuk Tulangan	Diameter	Jumlah Tulangan per Balok	Jumlah Tulangan	Panjang 1 Buah Tul. (m)	Panjang Total (m)	Banyak Kait		Banyak Bungkukan		Berat Tulangan (kg)	Berat Tul. (kg)
								1 Buah	Total	1 Buah	Total		
PC-1	14		13	10	140	1,45	203	0	0	2	280	1,04	211,12
			16	10	140	1,45	203	0	0	2	280	1,578	320,334
PC-2	20		13	13	260	1,75	455	0	0	2	520	1,04	473,2
			19	13	260	1,75	455	0	0	2	520	2,226	1012,83

Deni Sampurna, 2014

PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA HARGA SATUAN MODERN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

4. Perhitungan Volume Bekisting dan Cor *Tie Beam*

Tie Beam yang digunakan berbentuk balok jadi untuk menentukan volume bekisting dan cor yang diperlukan adalah:

Contoh perhitungan *Tie Beam* TB-1 :

$$\text{Volume bekisting} = [(2 \times \text{panjang} \times \text{tinggi}) + (\text{panjang} \times \text{lebar})]$$

$$\text{Volume Cor} = [\text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Tinggi}]$$

Diketahui	: Diameter tulangan	= ϕ 16
	Jumlah tulangan per balok	= 8 buah
	Ukuran <i>tie beam</i>	= 0,25 x 0,40
	Panjang <i>tie beam</i>	= 4 m
	Tebal selimut beton	= 3cm = 0,03 m
	Jumlah <i>tie beam</i> (TB -1)	= 52

Penyelesaian :

$$\begin{aligned}\text{Volume bekisting} &= [(2 \times \text{panjang} \times \text{tinggi}) + (\text{panjang} \times \text{lebar})] \\ &= [(2 \times 4 \times 0,4) + (4 \times 0,25)] \\ &= 4,2 \text{ m}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Volume total bekisting} &= \text{Volume bekisting} \times \text{jumlah } \textit{tie beam} \\ &= 4,2 \times 52 \\ &= 218,4 \text{ m}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Volume Cor} &= [\text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Tinggi}] \\ &= 4 \times 0,25 \times 0,4 \\ &= 0,4 \text{ m}^3 \\ &= 4,2 \text{ m}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Volume total Cor} &= \text{Volume Cor} \times \text{jumlah } \textit{tie beam} \\ &= 4,2 \times 52 \\ &= 20,8 \text{ m}^3\end{aligned}$$

Jadi Kebutuhan bekisting dan cor untuk *tie beam tipe 1* adalah:

$$\text{Bekisting} = 218,4 \text{ m}^2$$

$$\text{Cor} = 20,8 \text{ m}^3$$

Deni Sampurna, 2014

PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA HARGA SATUAN MODERN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Perhitungan selanjutnya disajikan dalam bentuk Tabel 3.6

Tabel 3.6 Perhitungan Volume Bekisting dan Cor Tie Beam

NO	URAIAN	PERHITUNGAN				VOLUME BEKISTING	SAT	VOLUME	SAT
		P	L	T	JUMLAH				
1	TB-1								
		4	0,25	0,4	52	218,4	M2	20,8	M3
2	TB-2								
		7,2	0,4	0,7	10	151,2	M2	20,16	M3
		7,4	0,4	0,7	4	62,16	M2	8,288	M3
		7,8	0,4	0,7	4	65,52	M2	8,736	M3
		10,2	0,4	0,7	2	42,84	M2	5,712	M3
3	TB-3								
		1	0,4	0,5	2	3	M2	0,4	M3
		4,8	0,4	0,5	2	14,4	M2	1,92	M3
		7,4	0,4	0,5	12	133,2	M2	17,76	M3
4	TB-4								
		3,4	0,2	0,3	12	36,72	M2	2,448	M3
		1,6	0,2	0,3	8	11,52	M2	0,768	M3
		3,6	0,2	0,3	4	12,96	M2	0,864	M3
		10,2	0,2	0,3	2	18,36	M2	1,224	M3
		2,3	0,2	0,3	1	2,07	M2	0,138	M3
TOTAL VOLUME						772,35	M2	89,22	M3

3.4.3 Perhitungan Volume Kolom

Kolom merupakan komponen struktur yang berbentuk tegak atau vertikal biasa terdapat dalam bangunan gedung. Perhitungan volume kolom dilakukan untuk menentukan banyaknya tulangan yang dibutuhkan dalam (kg) dan banyaknya coran yang diperlukan dalam (m^3) yang selanjutnya akan diketahui berapa biaya yang diperlukan untuk pekerjaan kolom tersebut.

Deni Sampurna, 2014

PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA HARGA SATUAN MODERN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu



Deni Sampurna, 2014

***PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA
HARGA SATUAN MODERN***

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Gambar 3.11 Denah Kolom Lantai 1



Deni Sampurna, 2014

***PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA
HARGA SATUAN MODERN***

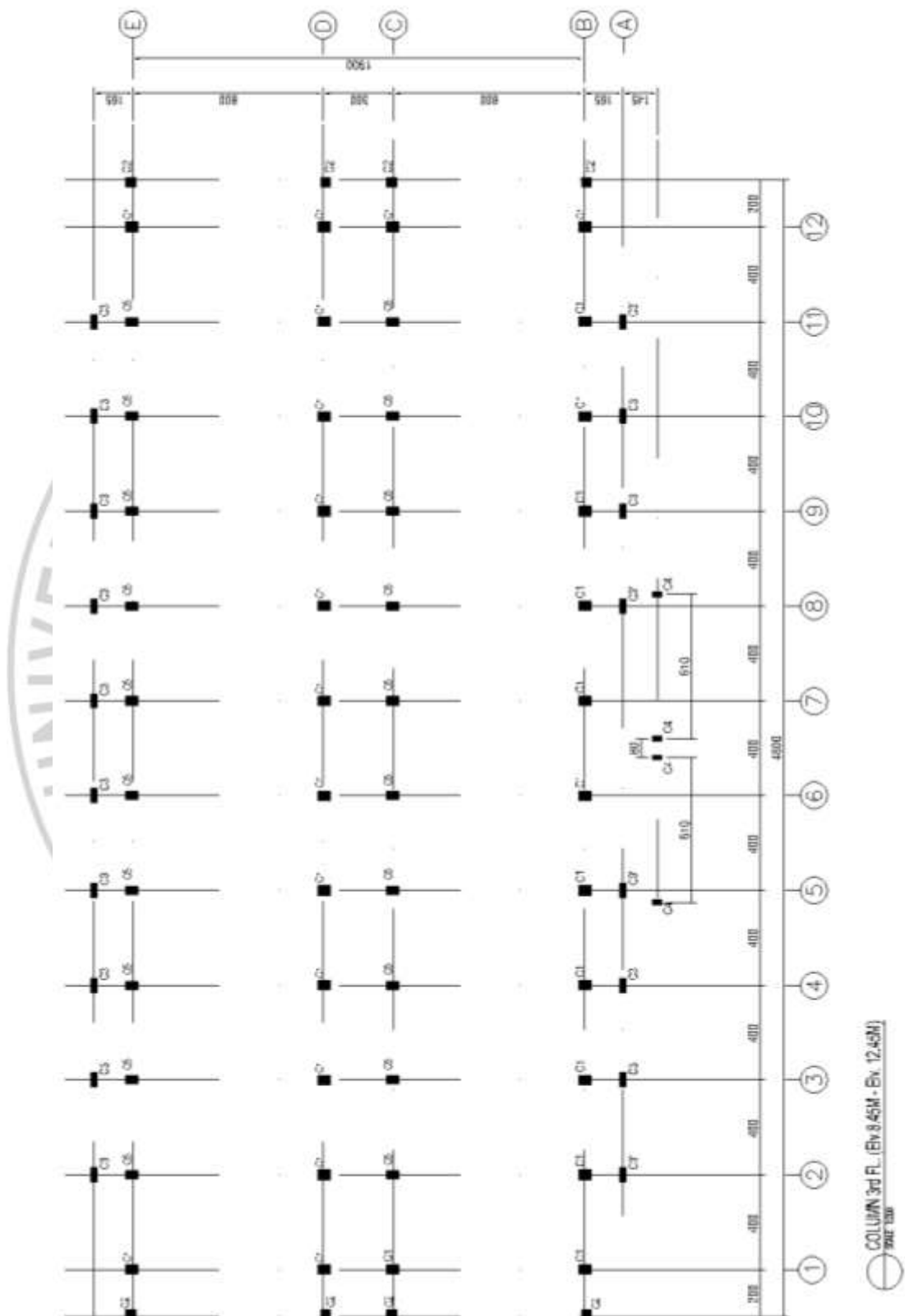
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu



Deni Sampurna, 2014

***PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA
HARGA SATUAN MODERN***

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

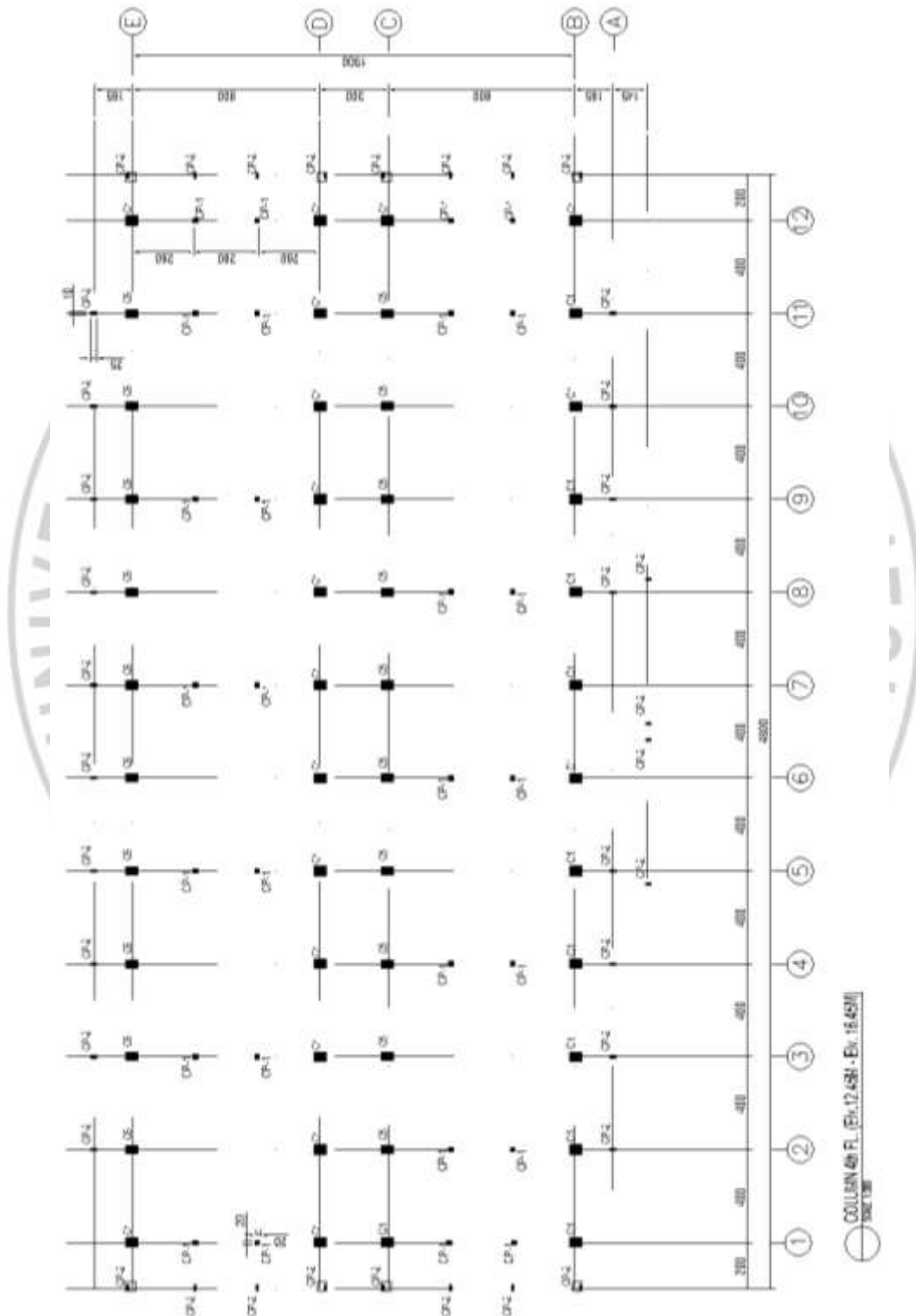


Deni Sampurna, 2014

PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA HARGA SATUAN MODERN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Gambar 3.13 Denah Kolom Lantai 3

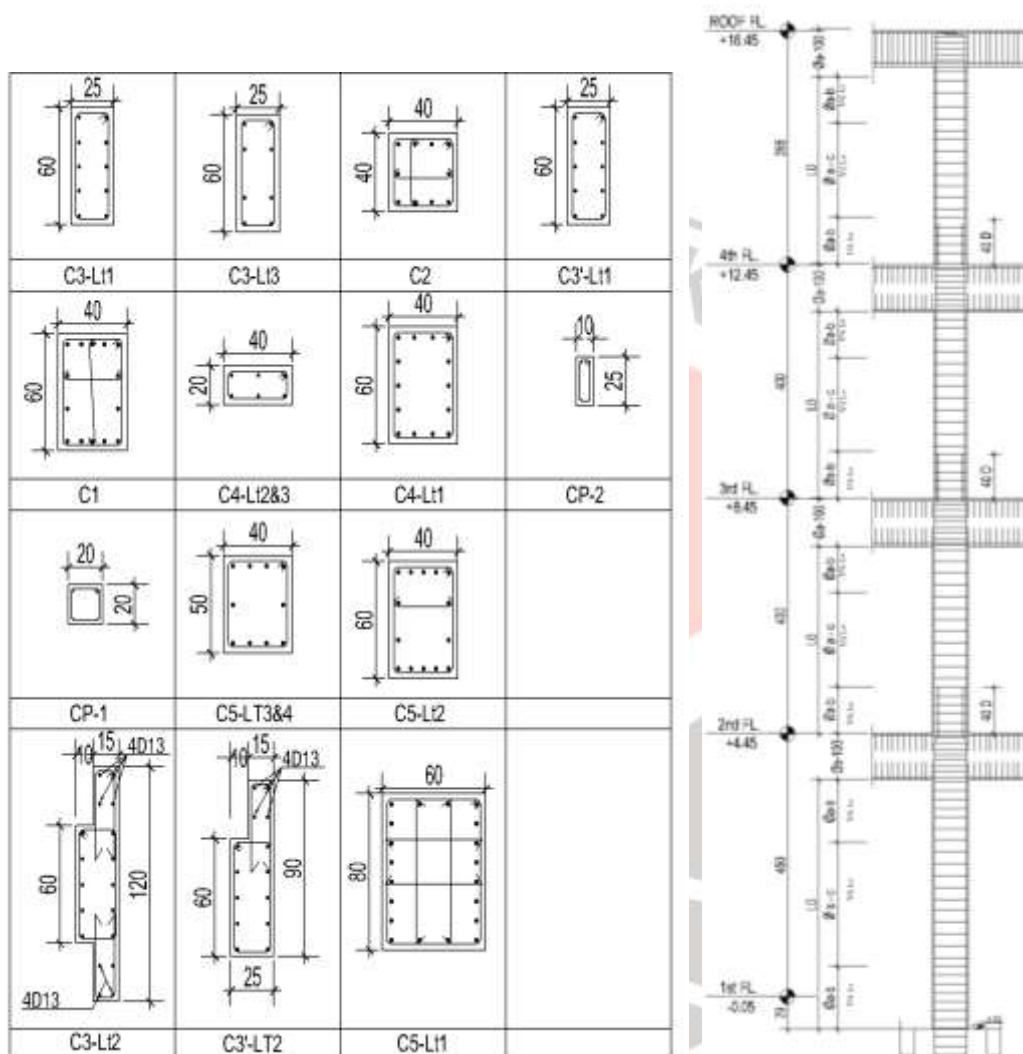


Deni Sampurna, 2014

PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA HARGA SATUAN MODERN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Gambar 3.14 Denah Kolom Lantai 4



Gambar 3.15 Detail dan potongan kolom

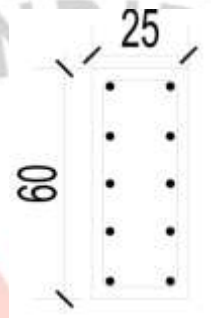
Deni Sampurna, 2014

PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA HARGA SATUAN MODERN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

1. Perhitungan Volume Tulangan Kolom

Kolom merupakan komponen struktur yang pada umumnya berbentuk tegak / vertikal . Berikut adalah contoh perhitungan kolom C3 (Lantai 1)



Gambar 3.15 Detail dan potongan kolom

c. Tulangan Pokok

Untuk menghitung tulangan kolom adalah sebagai berikut:

Tulangan yang dibutuhkan = [panjang tulangan x jumlah kolom x berat tulangan]

Diketahui : Diameter tulangan = ϕ 16
Jumlah tulangan per kolom = 10 buah
Ukuran kolom = 0,25 x 0,60
Tinggi kolom = 4,05 m
Panjang kait = 4 D
Tebal selimut beton = 3cm = 0,03 m
Jumlah kolom C3 (Lantai 1) = 14

Penyelesaian:

$$\begin{aligned}\text{Panjang 1 buah tulangan} &= \text{tinggi kolom} + \text{Panjang kait} \\ &= 4,05 + 2(4D) \\ &= 4,05 + 2(4 \times 0,016) \\ &= 4,178 \text{ m}\end{aligned}$$

Deni Sampurna, 2014

PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA HARGA SATUAN MODERN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

$$\begin{aligned}\text{Panjang tulangan 1 buah kolom} &= [\text{Panjang 1 buah tulangan} \times \text{jumlah} \\ &\text{tulangan dalam 1 kolom}] \\ &= 4,178 \times 10 = 41,78 \text{ m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Tulangan yang dibutuhkan} &= [\text{panjang tulangan} \times \text{jumlah kolom} \times \text{berat} \\ &\text{tulangan}] \\ &= 41,78 \times 14 \times 1,578 \text{ (dari tabel 3.1)} \\ &= 923,001 \text{ kg}\end{aligned}$$

d. Tulangan Sengkang

$$\text{Tulangan yang dibutuhkan} = [\text{panjang tulangan sengkang} \times \text{jumlah kolom} \times \text{berat tulangan}]$$

Diketahui	: Diameter tulangan	= ϕ 10
	Ukuran kolom	= 0,25 x 0,60
	Jarak Sengkang	= - Tumpuan : ϕ 10 – 150 - Lapangan : ϕ 10 - 200
	Tinggi kolom	= 4,05 m
	Panjang kait	= 4 D
	Tebal selimut beton	= 3cm = 0,03 m
	Jumlah kolom C3 (Lantai 1)	= 14

Penyelesaian:

$$\begin{aligned}\text{Panjang tulangan sengkang} &= 2 (0,25 - 2 \times 0,03) + 2(0,60 - 2 \times 0,03) + 2(4 \times 0,01) \\ &= 0,38 + 0,68 + 0,08 \\ &= 1,54 \text{ m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Jumlah sengkang: Tumpuan} &= \frac{1}{2} \text{ Panjang tul} / \text{jarak sengkang} + 1 \\ &= \frac{1}{2} 4,05 / 0,15 + 1 \\ &= 15 \text{ buah}\end{aligned}$$

Deni Sampurna, 2014

PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA HARGA SATUAN MODERN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Jumlah sengkang: Lapangan = $\frac{1}{2}$ Panjang tul / jarak sengkang + 1

$$= \frac{1}{2} 4,05 / 0,2 + 1$$

$$= 12 \text{ buah}$$

Jumlah sengkang total = 12 + 15 = 27 buah

Panjang sengkang dalam 1 buah kolom = $1,54 \times 27 = 41,58 \text{ m}$

Tulangan yang dibutuhkan = [panjang tulangan sengkang x jumlah kolom x berat tulangan]

$$= 41,58 \times 14 \times 0,627 \text{ (lihat tabel 3.1)}$$

$$= 364,98 \text{ kg}$$

Perhitungan Selanjutnya disajikan dalam bentuk Tabel 3.7

Tabel 3.7 Penulangan Kolom



Deni Sampurna, 2014

PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA HARGA SATUAN MODERN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Type	JUMLAH	BENTUK TULANGAN	DIAMETER	JUMLAH TULANGAN PER BALOK	JUMLAH TULANGAN	PANJANG 1 BUAH TUL. (m)	PANJANG TOTAL (m)	BANYAK KAIT		BANYAK		BERAT TULANGAN (KG)	BERAT TUL. TOTAL (KG)
								1 BUAH	TOTAL	1 BUAH	TOTAL		
C3 (lt.1)	14		10	27	378	1,54	582,12	2	756	3	1134	0,627	364,98924
			16	10	140	4,178	584,92	2	280			1,578	923,00376
C3 (lt.3)	14		10	25	350	1,54	539	2	280	3	1050	0,627	337,953
			16	8	112	3	336	2	224			1,578	530,208

Deni Sampurna, 2014

PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA HARGA SATUAN MODERN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

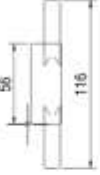
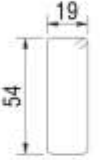
Lanjutan 1 Tabel 3.7 Penulangan Kolom



Deni Sampurna, 2014

PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA HARGA SATUAN MODERN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Type	JUMLAH	BENTUK TULANGAN	DIAMETER	JUMLAH TULANGAN PER BALOK	JUMLAH TULANGAN	PANJANG 1 BUAH TUL. (m)	PANJANG TOTAL (m)	BANYAK KAIT		BANYAK		BERAT TULANGAN (KG)	BERAT TUL. TOTAL (KG)
								1 BUAH	TOTAL	1 BUAH	TOTAL		
C3 (lt.2)	14		10	25	350	2,67	934,5	6	2100	7	2450	0,627	585,9315
			16	10	140	3	420	2	280			1,578	662,76
			13	8	112	3	336	2	224			1,04	349,44
C3' (lt.1)	8		10	31	248	1,46	362,08	2	496	3	744	0,627	155,496
			16	10	80	4,05	324	2	160			1,578	126,24

Deni Sampurna, 2014

PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA HARGA SATUAN MODERN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

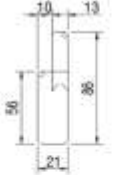
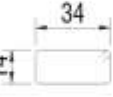
Lanjutan 2 Tabel 3.7 Penulangan Kolom



Deni Sampurna, 2014

PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA HARGA SATUAN MODERN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

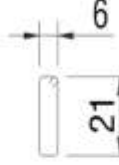
Type	JUMLAH	BENTUK TULANGAN	DIAMETER	JUMLAH TULANGAN PER BALOK	JUMLAH TULANGAN	PANJANG 1 BUAH TUL. (m)	PANJANG TOTAL (m)	BANYAK KAIT		BANYAK		BERAT TULANGAN (KG)	BERAT TUL. TOTAL (KG)
								1 BUAH	TOTAL	1 BUAH	TOTAL		
C3' (lt.2)	4		10	25	100	3	300	5	500	4	400	0,627	62,7
			16	10	40	3	120	2	80		0	1,578	63,12
			13	4	16	3	48	2	32		0	1,04	16,64
C4 (lt.2&3)	8		10	25	200	1,4	280	2	400	3	600	0,627	125,4
			16	6	48	3	144	2	96			1,578	75,744

Deni Sampurna, 2014

PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA HARGA SATUAN MODERN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Lanjutan 3 Tabel 3.7 Penulangan Kolom

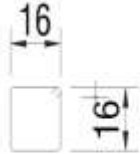
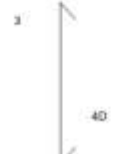
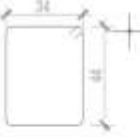
Type	JUMLAH	BENTUK TULANGAN	DIAMETER	JUMLAH TULANGAN PER BALOK	JUMLAH TULANGAN	PANJANG 1 BUAH TUL. (m)	PANJANG TOTAL (m)	BANYAK KAIT		BANYAK		BERAT TULANGAN (KG)	BERAT TUL. TOTAL (KG)
								1 BUAH	TOTAL	1 BUAH	TOTAL		
C4 (It.1)	4		10	31	124	4,05	502,2	2	248	3	372	0,627	77,748
			16	14	56	3	168	2	112			1,578	88,368
CP-2	38		8	25	950	0,54	513	2	1900	3		0,395	375,25
			10	4	152	3	456	2	304			0,627	95,304

Deni Sampurna, 2014

PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA HARGA SATUAN MODERN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Lanjutan 4 Tabel 3.7 Penulangan Kolom

Type	JUMLAH	BENTUK TULANGAN	DIAMETER	JUMLAH TULANGAN PER BALOK	JUMLAH TULANGAN	PANJANG 1 BUAH TUL. (m)	PANJANG TOTAL (m)	BANYAK KAIT		BANYAK		BERAT TULANGAN (KG)	BERAT TUL. TOTAL (KG)
								1 BUAH	TOTAL	1 BUAH	TOTAL		
CP-1	28		8	25	700	0,64	448	2	1400	3	2100	0,395	276,5
			12	4	152	3	456	2	304	0	0	0,888	134,976
C5 (lt.3&4)	40		12	21	840	1,64	1377,6	2	1680	3	2520	0,888	745,92
			22	10	400	3	1200	2	800	2	800	2,984	1193,6

Deni Sampurna, 2014

PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA HARGA SATUAN MODERN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

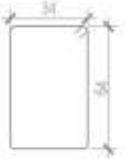
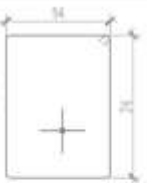
Lanjutan 5 Tabel 3.7 Penulangan Kolom



Deni Sampurna, 2014

PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA HARGA SATUAN MODERN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

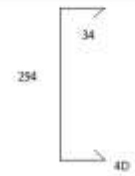
Type	JUMLAH	BENTUK TULANGAN	DIAMETER	JUMLAH TULANGAN PER BALOK	JUMLAH TULANGAN	PANJANG 1 BUAH TUL. (m)	PANJANG TOTAL (m)	BANYAK KAIT		BANYAK		BERAT TULANGAN (KG)	BERAT TUL. TOTAL (KG)
								1 BUAH	TOTAL	1 BUAH	TOTAL		
C5(lt2)	20		12	21	420	1,84	772,8	2	840	3	1260	0,888	372,96
			22	14	280	3	840	2	560	2	560	2,984	835,52
C5(lt1)	16		12	28	448	2,64	1182,72	2	896	3	1344	0,888	397,824
			22	20	320	4,05	1296	2	640	2	640	2,984	954,88

Deni Sampurna, 2014

PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA HARGA SATUAN MODERN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Lanjutan 6 Tabel 3.7 Penulangan Kolom

Type	JUMLAH	BENTUK TULANGAN	DIAMETER	JUMLAH TULANGAN PER BALOK	JUMLAH TULANGAN	PANJANG 1 BUAH TUL. (m)	PANJANG TOTAL (m)	BANYAK KAIT		BANYAK		BERAT TULANGAN (KG)	BERAT TUL. TOTAL (KG)
								1 BUAH	TOTAL	1 BUAH	TOTAL		
C1	102		22	5	510	3,9	1989	2	10	2	1020	2,984	5935,176
			22	19	1938	1,736	3364,368	2	38	3	5814	2,984	10039,27411
			22	25	2550	1,88	4794	2	50	3	7650	2,984	14305,296
			22	7	714	3,62	2584,68	2	14	2	1428	2,984	7712,68512
			22	7	714	3,62	2584,68	2	14	2	1428	2,984	7712,68512

Deni Sampurna, 2014

PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA HARGA SATUAN MODERN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

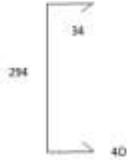
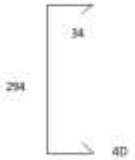
Lanjutan 7 Tabel 3.7 Penulangan Kolom



Deni Sampurna, 2014

PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA HARGA SATUAN MODERN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Type	JUMLAH	BENTUK TULANGAN	DIAMETER	JUMLAH TULANGAN PER BALOK	JUMLAH TULANGAN	PANJANG 1 BUAH TUL. (m)	PANJANG TOTAL (m)	BANYAK KAIT		BANYAK		BERAT TULANGAN (KG)	BERAT TUL. TOTAL (KG)
								1 BUAH	TOTAL	1 BUAH	TOTAL		
C2	24		22	5	120	4,67	560,4	2	10	2	240	2,984	1672,2336
			22	5	120	3,62	434,4	2	10	2	240	2,984	1296,2496
			22	4	96	3,62	347,52	2	8	2	192	2,984	1036,99968
			22	19	456	1,77	807,12	2	38	3	1368	2,984	2408,44608
			22	25	600	1,77	1062	2	50	3	1800	2,984	3169,008
TOTAL							33051,108 m		15834	buah	37154	buah	65.216,53
HARGA MATERIAL												Rp 7.300,00	Rp 476.080.660,33

Deni Sampurna, 2014

PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA HARGA SATUAN MODERN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

2. Perhitungan Volume Bekisting dan Cor Kolom

Untuk menentukan volume bekisting dan cor yang diperlukan adalah:

Contoh perhitungan Kolom C1 (Lantai 1) :

$$\text{Volume bekisting} = [(2 \times (\text{panjang} + \text{Lebar}) \times \text{tinggi})]$$

$$\text{Volume Cor} = [\text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Tinggi}]$$

$$\text{Diketahui : Ukuran Kolom C1 (Lantai 1)} = 0,60 \times 0,40$$

$$\text{Tinggi Kolom} = 5,05 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi Kepala Kolom} = 1 \text{ m}$$

$$\text{Jumlah Kolom C1 (Lantai 1)} = 28$$

Penyelesaian :

$$\text{Tinggi Kolom untuk bekisting} = \text{Tinggi Kolom} - \text{Tinggi kepala kolom}$$

$$= 5,05 - 1 = 4,05 \text{ m}$$

$$\text{Volume bekisting} = [(2 \times (\text{panjang} + \text{Lebar}) \times \text{tinggi})]$$

$$= [(2 \times (0,60 + 0,40) \times 4,05)]$$

$$= 8,1 \text{ m}^2$$

$$\text{Volume total bekisting} = \text{Volume bekisting} \times \text{jumlah Kolom}$$

$$= 8,1 \times 28$$

$$= 226,8 \text{ m}^2$$

$$\text{Volume Cor} = [\text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Tinggi}]$$

$$= 0,60 \times 0,40 \times 4,05$$

$$= 0,972 \text{ m}^3$$

$$\text{Volume total Cor} = \text{Volume Cor} \times \text{jumlah Kolom}$$

$$= 0,972 \times 28$$

$$= 27,22 \text{ m}^3$$

Jadi Kebutuhan total bekisting dan cor untuk Kolom C1 (Lantai 1) adalah:

$$\text{Bekisting} = 226,8 \text{ m}^2$$

$$\text{Cor} = 27,22 \text{ m}^3$$

Perhitungan selanjutnya disajikan dalam bentuk Tabel 3.8

Deni Sampurna, 2014

PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA HARGA SATUAN MODERN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu



Deni Sampurna, 2014

***PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA
HARGA SATUAN MODERN***

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Tabel 3.8 Perhitungan Volume Bekisting dan Cor Kolom



Deni Sampurna, 2014

PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA HARGA SATUAN MODERN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

NO	URAIAN	PERHITUNGAN							BERAT JENIS	VOLUME BEKISTING	SATUAN	VOLUME BETON	SATUAN	
		P	L	T	T.KEPALA	T.KOLOM	LUASAN	JUMLAH						
1	2	3	4	5	KOLOM	6	7	8	9	10	11	12	13	
1	A.KOLOM LT DASAR													
	Type Kolom C1 (60X40)	0,6	0,4	5,05	1,00	4,05	1	28	1	226,80	M2	27,22	M3	
	Type Kolom C2 (40X40)	0,4	0,4	5,05	1,00	4,05	1	8	1	51,84	M2	6,31	M3	
	Type Kolom C3 (60X25)	0,6	0,25	5,05	1,00	4,05	1	14	1	96,39	M2	10,35	M3	
	Type Kolom C3' (60X25)	0,6	0,25	5,05	1,00	4,05	1	4	1	27,54	M2	2,96	M3	
	Type Kolom C4 (60X40)	0,6	0,4	5,05	1,00	4,05	1	4	1	32,40	M2	4,73	M3	
	Type Kolom C5 (80X60)	0,8	0,6	5,05	1,00	4,05	1	20	1	226,80	M2	47,33	M3	
	TOTAL VOLUME							78		661,77	M2	98,90	M3	
2	LANTAI 2													
	Type Kolom C1 (60X40)	0,6	0,4	4	1,00	3,00	1	28	1	168,00	M2	26,07	M3	
	Type Kolom C2 (40X40)	0,4	0,4	4	1,00	3,00	1	8	1	38,40	M2	4,97	M3	
	Type Kolom C3 (25X60X120)	0,6	0,25	0,6	0,15	4	1,00	3,00	1	134,40	M2	13,04	M3	
	Type Kolom C3' (25X90)	0,6	0,25	0,3	0,15	4	1,00	3,00	1	31,20	M2	3,03	M3	
	Type Kolom C4 (40X20)	0,4	0,2	4	1,00	3,00	1	4	1	14,40	M2	1,24	M3	
	Type Kolom C5 (60X40)	0,6	0,4	4	1,00	3,00	1	20	1	120,00	M2	18,62	M3	
	TOTAL VOLUME							78		506,40	M2	66,97	M3	
3	LANTAI 3													
	Type Kolom C1s(50X40)	0,5	0,4	4	1,00	3,00	1	28	1	84,00	M2	21,73	M3	
	Type Kolom C2 (40X40)	0,4	0,4	4	1,00	3,00	1	8	1	19,20	M2	4,97	M3	
	Type Kolom C3 (60X25)	0,6	0,25	4	1,00	3,00	1	14	1	50,40	M2	8,15	M3	
	Type Kolom C3' (60X25)	0,4	0,25	4	1,00	3,00	1	4	1	9,60	M2	1,55	M3	
	Type Kolom C4 (40X20)	0,4	0,2	4	1,00	3,00	1	4	1	9,60	M2	1,24	M3	
	Type Kolom C5 (50X40)	0,5	0,4	4	1,00	3,00	1	20	1	60,00	M2	15,52	M3	
	TOTAL VOLUME							78		232,80	M2	53,16	M3	
4	LANTAI 4													
	Type Kolom C1(50X40)	0,5	0,4	4	1,00	3,00	1	28	1	151,20	M2	21,73	M3	
	Type Kolom C5(50X40)	0,5	0,4	4	1,00	3,00	1	20	1	108,00	M2	15,52	M3	
	Type Kolom Praktis 2(20X20)	0,2	0,2	4	1,00	3,00	1	38	1	91,20	M2	5,90	M3	
	Type Kolom Praktis 1(25X10)	0,25	0,1	4	1,00	3,00	1	28	1	58,80	M2	2,72	M3	
	TOTAL VOLUME							114		409,20	M2	45,86	M3	
	TOTAL VOLUME SELURUHNYA										1810,17	M2	264,88	M3

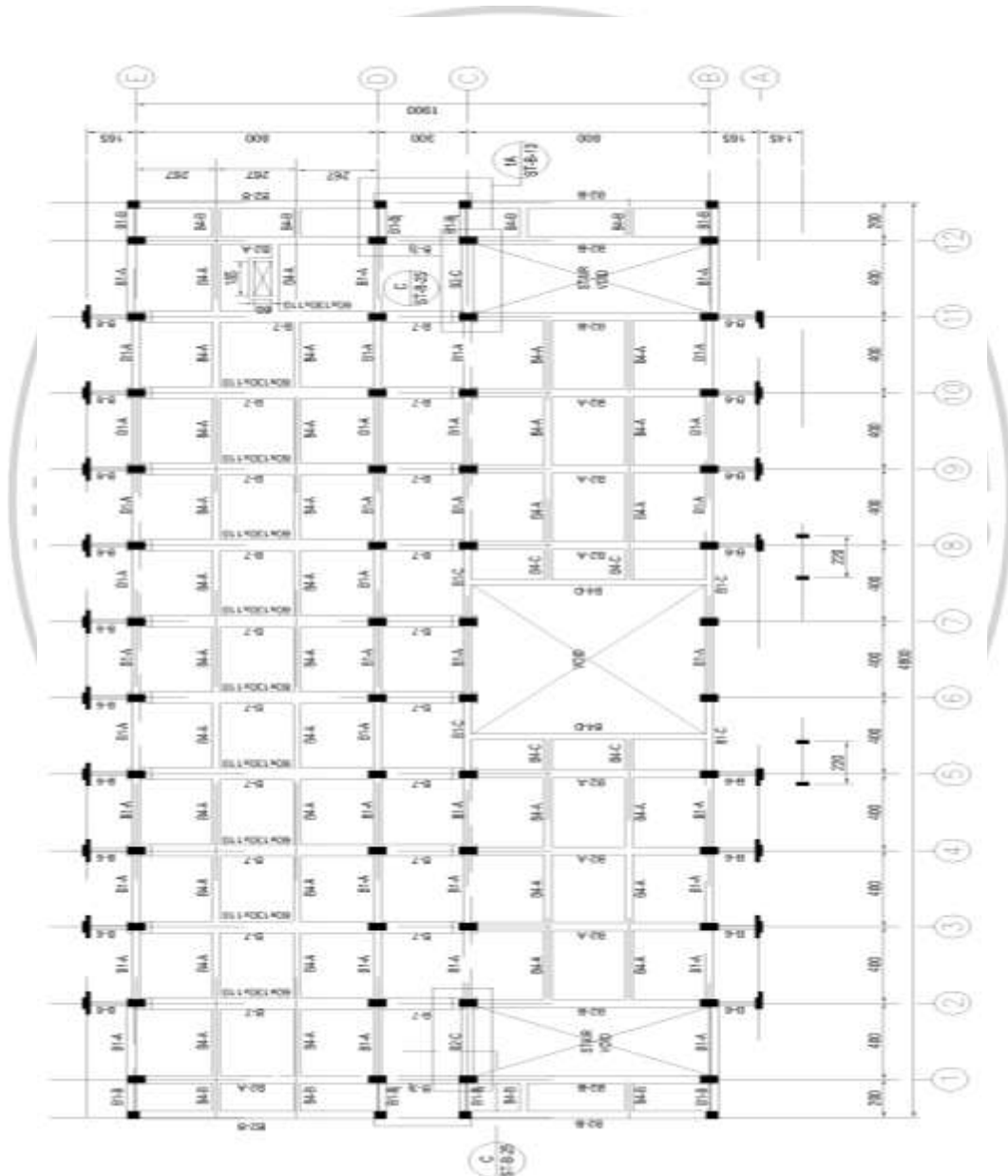
Deni Sampurna, 2014

PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA HARGA SATUAN MODERN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

3.4.4 Perhitungan Volume Balok

Perhitungan volume balok dilakukan untuk menentukan banyaknya tulangan yang dibutuhkan dalam (kg) dan banyaknya coran yang diperlukan dalam (m^3) yang selanjutnya akan diketahui berapa biaya yang diperlukan untuk pekerjaan balok tersebut.



Gambar 3.16 Rencana Balok Lantai 2

Deni Sampurna, 2014

PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA HARGA SATUAN MODERN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

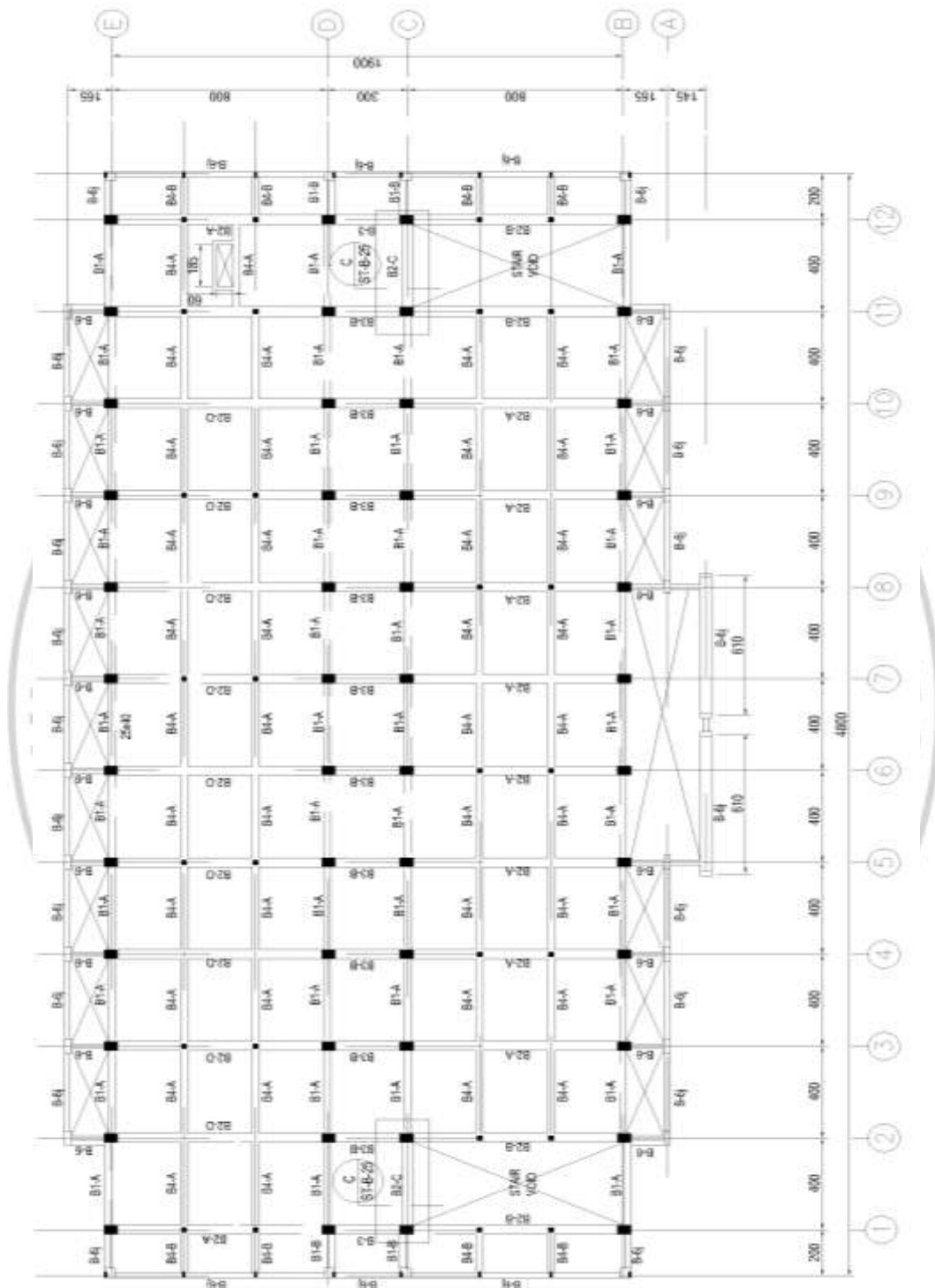
Gambar 3.17 Rencana Balok Lantai 3



Deni Sampurna, 2014

*PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA
HARGA SATUAN MODERN*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

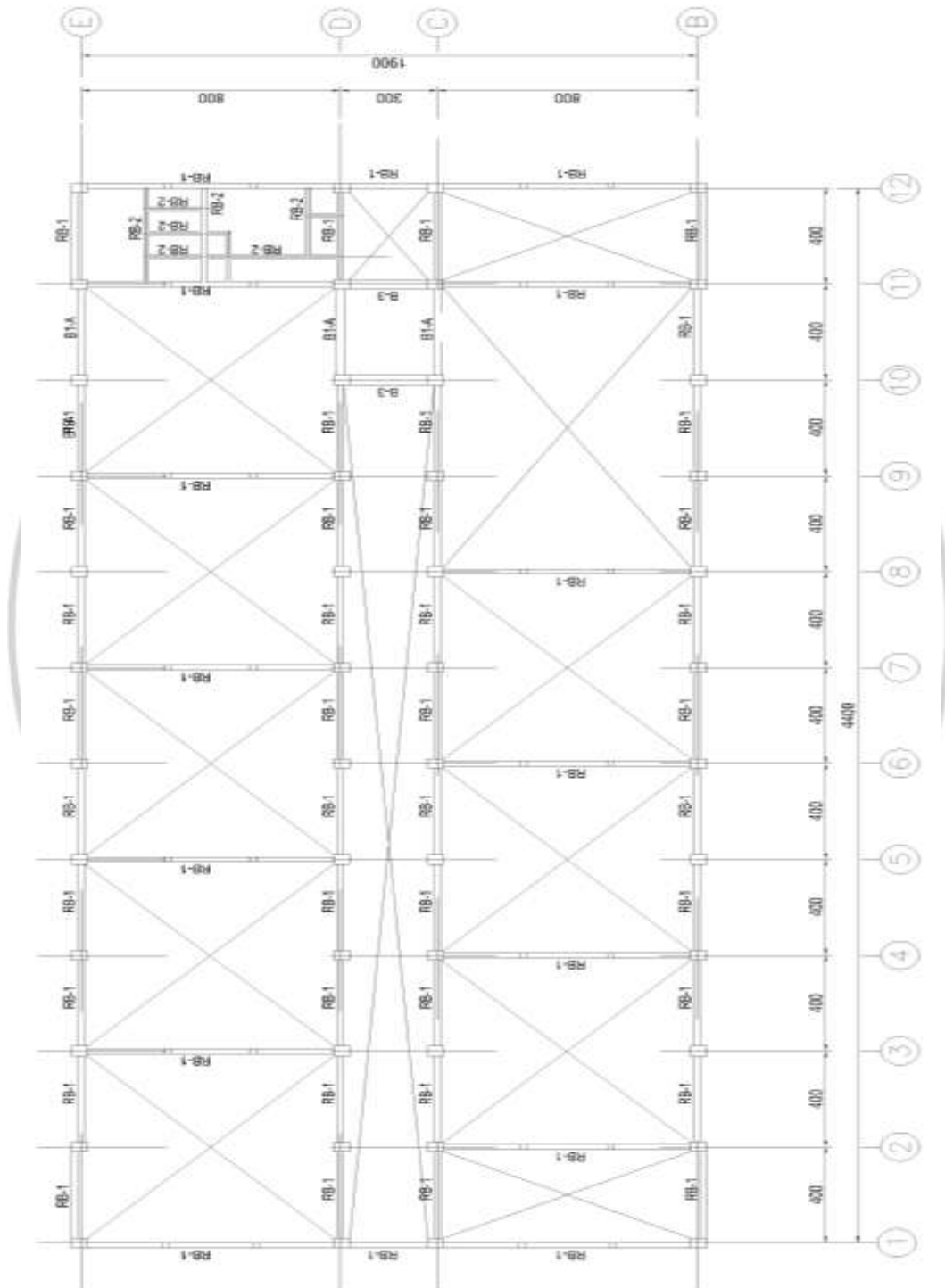


Gambar 3.18 Rencana Balok Lantai 4

Deni Sampurna, 2014

PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA HARGA SATUAN MODERN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu



Deni Sampurna, 2014

PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA
HARGA SATUAN MODERN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Gambar 3.19 Rencana Balok Atap

TYPE FL	B1-A			B1-B		
	(25/40)			(25/40)		
4th FL 3rd FL 2nd FL						
TOP	6D16	4D16	6D16	6D16	6D16	6D16
BOTTOM	4D16	6D16	4D16	4D16	4D16	4D16
STIRRUPS	Ø10-100	Ø10-150	Ø10-100	Ø10-100	Ø10-100	Ø10-100
TORSION	-	-	-	-	-	-
TYPE FL	B2-B			B2-C		
	(40/70)			(40/70)		
4th FL 3rd FL 2nd FL						
TOP	5D22	3D22	5D22	5D22	3D22	5D22
BOTTOM	3D22	5D22	3D22	3D22	5D22	3D22
STIRRUPS	Ø12-100	Ø12-150	Ø12-100	Ø12-150	Ø12-200	Ø12-150
TORSION	2Ø12	2Ø12	2Ø12	4Ø12	4Ø12	4Ø12
TYPE FL	B3-B			B4-A		
	(40/50)			(25/40)		
4th FL 3rd FL 2nd FL						
TOP	5D22	4D22	5D22	5D16	3D16	5D16
BOTTOM	4D22	5D22	4D22	3D16	5D16	3D16
STIRRUPS	Ø12-100	Ø12-100	Ø12-100	Ø10-150	Ø10-200	Ø10-150
TORSION	-	-	-	-	-	-
TYPE FL	B4-D			B7		
	(25/40)			(60/130)	(60/110)	(60/110)
4th FL 3rd FL 2nd FL						
TOP	5D16	3D16	5D16	15D25	8D25	12D25
BOTTOM	3D16	5D16	3D16	8D25	12D25	8D25
STIRRUPS	Ø10-150	Ø10-150	Ø10-150	2Ø12-100	2Ø12-150	2Ø12-100
TORSION	-	-	-	4Ø12	4Ø12	4Ø12

Gambar 3.20 Shop Drawing Balok

Deni Sampurna, 2014

PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA HARGA SATUAN MODERN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

TYPE FL.	B1-C (25/40)			B2-A (40/70)		
4th FL. 3rd FL. 2nd FL.						
TOP	6D16	4D16	6D16	7D22	4D22	7D22
BOTTOM	4D16	6D16	4D16	4D22	7D22	4D22
STIRRUPS	3Ø10-100	3Ø10-150	3Ø10-100	Ø12-100	Ø12-150	Ø12-100
TORSION	2Ø10	2Ø10	2Ø10	2Ø12	2Ø12	2Ø12
TYPE FL.	B2-D (40/70)			B3 (40/50)		
4th FL. 3rd FL. 2nd FL.						
TOP	7D22	6D22	7D22	5D22	3D22	5D22
BOTTOM	6D22	7D22	6D22	3D22	5D22	3D22
STIRRUPS	Ø12-150	Ø12-200	Ø12-150	Ø12-100	Ø12-100	Ø12-100
TORSION	-	-	-	-	-	-
TYPE FL.	B4-B (25/40)			B4-C (VOUTE BEAM) (25/60)		
4th FL. 3rd FL. 2nd FL.						
TOP	5D16	5D16	5D16	7D16	VARIAN	7D16
BOTTOM	3D16	3D16	3D16	4D16		4D16
STIRRUPS	Ø10-150	Ø10-150	Ø10-150	3Ø10-150		3Ø10-150
TORSION	-	-	-	-	-	-
TYPE FL.	B6 (20/35)			RB-1 (20/35)		
4th FL. 3rd FL. 2nd FL.						
TOP	3D13	3D13	3D13	3D16	3D16	3D16
BOTTOM	2D13	2D13	2D13	2D16	2D16	2D16
STIRRUPS	Ø8-150	Ø8-150	Ø8-150	Ø8-150	Ø8-200	Ø8-150
TORSION	-	-	-	-	-	-

Gambar 3.21 Shop Drawing Balok

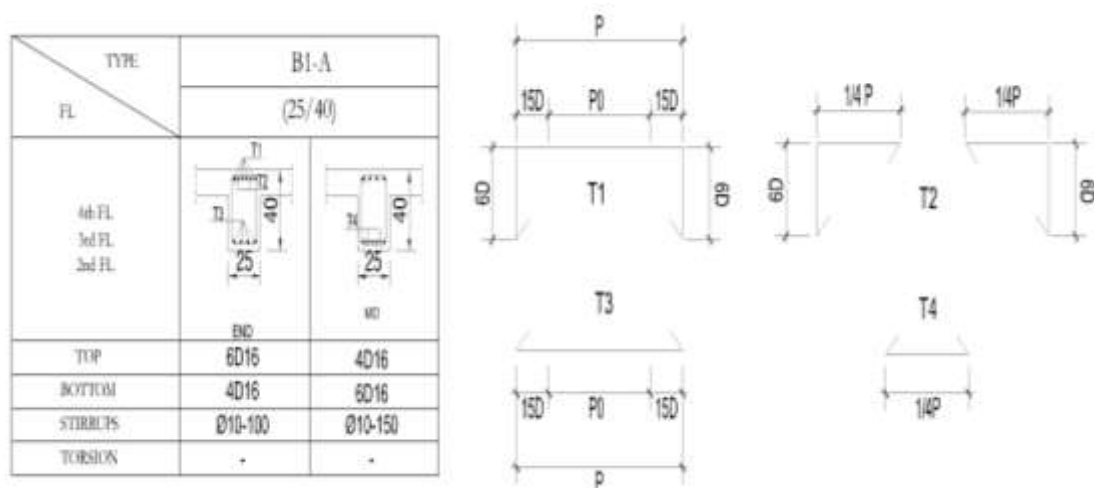
Deni Sampurna, 2014

PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA HARGA SATUAN MODERN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

3. Perhitungan Volume Tulangan Balok

Balok merupakan komponen struktur yang berbentuk memanjang atau horisontal. Berikut adalah contoh perhitungan balok B1-A



Gambar 3.22 Detail Tulangan Balok

a. Tulangan Pokok

Untuk menghitung tulangan balok adalah sebagai berikut:

Tulangan yang dibutuhkan = [panjang tulangan x jumlah kolom x berat tulangan]

Diketahui : Diameter tulangan = $\phi 16 \text{ mm} = 0,016 \text{ m}$

Jumlah tulangan - T1 = 4 buah

- T2 = 4 buah

- T3 = 4 buah

- T4 = 2 buah

Ukuran balok = $0,25 \times 0,40$

Panjang balok (P_0) = 3,8 m

Panjang kait = 4 D

Panjang overlap tulangan = 15 D

Panjang bengkokan = 6 D

Deni Sampurna, 2014

PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA HARGA SATUAN MODERN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

$$\text{Tebal selimut beton} = 3\text{cm} = 0,03 \text{ m}$$

$$\text{Jumlah balok B1-A} = 125$$

Penyelesaian:

$$\begin{aligned} \text{Panjang P} &= P_0 + 2 \times 15D \\ &= 3,8 + 0,48 \\ &= 4,28 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Panjang tulangan T1} &= P_0 + 2 \times 15 D + 2 \times 6D + 2 \times 4D \\ &= 3,8 + 0,48 + 0,192 + 0,128 \\ &= 4,6 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Panjang tulangan T2} &= \frac{1}{4} P + 6D + 2 \times 4D \\ &= 1,07 + 0,096 + 0,128 \\ &= 1,294 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Panjang tulangan T3} &= P + 2 \times 4D \\ &= 4,28 + 0,128 \\ &= 4,408 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Panjang tulangan T4} &= \frac{1}{2} P \\ &= 2,14 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Panjang tulangan 1 buah balok} &= [\text{Panjang tulangan tiap jenis balok} \times \\ &\quad \text{jumlah tulangan dalam 1 balok}] \\ &= [(4,6 \times 4) + (1,294 \times 4) + (4,408 \times 4) + \\ &\quad (2,14 \times 2)] \\ &= 45,488 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total tulangan yang dibutuhkan} &= [\text{panjang tulangan} \times \text{jumlah balok} \times \text{berat} \\ &\quad \text{tulangan}] \\ &= 45,488 \times 125 \times 1,578 \text{ (lihat tabel 3.1)} \\ &= 8972,508 \text{ kg} \end{aligned}$$

Deni Sampurna, 2014

PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA
HARGA SATUAN MODERN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

b. Tulangan Sengkang

Untuk menghitung tulangan sengkang balok B1-A adalah sebagai berikut:

Tulangan yang dibutuhkan = [panjang tulangan sengkang x jumlah balok x berat tulangan]

Diketahui	: Diameter tulangan	= ϕ 10
	Ukuran kolom	= 0,25 x 0,40
	Jarak Sengkang	= - Tumpuan : ϕ 10 – 100 - Lapangan : ϕ 10 - 150
	Panjang balok	= 3,8 m
	Panjang kait	= 4 D
	Tebal selimut beton	= 3cm = 0,03 m
	Jumlah balok B1-A	= 125

Penyelesaian:

$$\begin{aligned}\text{Panjang tulangan sengkang} &= 2 (0,25 - 2 \times 0,03) + 2(0,40 - 2 \times 0,03) + 2(4 \times 0,01) \\ &= 0,38 + 0,68 + 0,08 \\ &= 1,14 \text{ m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Jumlah sengkang: Tumpuan} &= \frac{1}{2} \text{ Panjang tul / jarak sengkang} + 1 \\ &= \frac{1}{2} 3,8 / 0,10 + 1 \\ &= 20 \text{ buah}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Jumlah sengkang: Lapangan} &= \frac{1}{2} \text{ Panjang tul / jarak sengkang} + 1 \\ &= \frac{1}{2} 3,8 / 0,15 + 1 \\ &= 14 \text{ buah}\end{aligned}$$

$$\text{Jumlah sengkang total} = 20 + 14 = 34 \text{ buah}$$

$$\text{Panjang sengkang dalam 1 buah balok} = 1,14 \times 34 = 38,76 \text{ m}$$

Deni Sampurna, 2014

PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA HARGA SATUAN MODERN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

$$\begin{aligned}
 \text{Tulangan yang dibutuhkan} &= [\text{panjang tulangan sengkang} \times \text{jumlah balok} \times \\
 &\quad \text{berat tulangan}] \\
 &= 38,76 \times 125 \times 0,627 \text{ (dari tabel 3.1)} \\
 &= 3037,815 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

Perhitungan Selanjutnya disajikan dalam bentuk Tabel 3.9

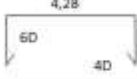
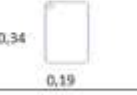
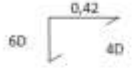
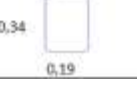


Deni Sampurna, 2014

PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA HARGA SATUAN MODERN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Tabel 3.9 Penulangan Balok

Type	JUMLAH	BENTUK TULANGAN	DIAMETER	JUMLAH TULANGAN 1 BUAH	JUMLAH TULANGAN	PANJANG 1 BUAH TUL. (m)	PANJANG TOTAL (m)	BANYAK KAIT		BANYAK BENGKOKAN		BERAT TULANGAN /meter (KG)	BERAT TUL. TOTAL (KG m)
								1 BUAH	TOTAL	1 BUAH	TOTAL		
B1-A	125		16	4	500	4,62	2310	2	1000	2	1000	1,578	3645,18
			16	4	500	1,294	647	2	1000	1	500	1,578	1020,966
			16	4	500	4,408	2204	2	1000	-	-	1,578	3477,912
			16	2	250	2,14	535	2	500	-	-	1,578	844,23
			10	34	4250	1,14	4845	2	8500	3	12750	0,627	3037,815
B1-B	12		16	4	48	2,62	125,76	2	96	2	96	1,578	198,44928
			16	4	48	0,82	39,36	2	96	1	48	1,578	62,11008
			16	4	48	1,92	92,16	2	96	-	-	1,578	145,42848
			10	9	108	1,14	123,12	2	216	3	324	0,627	77,19624

Deni Sampurna, 2014

PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA HARGA SATUAN MODERN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

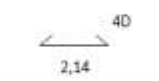
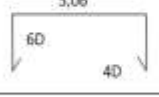
Lanjutan 1 Tabel 3.9 Penulangan Balok



Deni Sampurna, 2014

PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA HARGA SATUAN MODERN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Type	JUMLAH	BENTUK TULANGAN	DIAMETER	JUMLAH TULANGAN 1 BUAH	JUMLAH TULANGAN	PANJANG 1 BUAH TUL. (m)	PANJANG TOTAL (m)	BANYAK KAIT		BANYAK BENGKOKAN		BERAT TULANGAN /meter (KG)	BERAT TUL. TOTAL (KG m)
								1 BUAH	TOTAL	1 BUAH	TOTAL		
B1-C	4		16	4	16	4,62	73,92	2	32	2	32	1,578	116,64576
			16	4	16	1,34	21,44	2	32	1	16	1,578	33,83232
			16	4	16	3,94	63,04	2	32	-	-	1,578	99,47712
			16	2	8	2,001	16,008	2	16	-	-	1,578	25,260624
			10	23	92	1,14	104,88	2	184	3	276	0,627	65,75976
B2-A	22		22	4	88	3,98	350,24	2	176	2	176	2,985	1045,4664
			22	6	132	1,3	171,6	2	264	1	132	2,985	512,226
			22	4	88	2,61	229,68	2	176	-	-	2,985	685,5948
			10	13	286	2,02	577,72	2	572	3	858	0,627	362,23044

Deni Sampurna, 2014

PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA HARGA SATUAN MODERN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

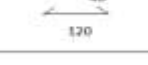
Lanjutan 2 Tabel 3.9 Penulangan Balok



Deni Sampurna, 2014

PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA HARGA SATUAN MODERN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Type	JUMLAH	BENTUK TULANGAN	DIAMETER	JUMLAH TULANGAN 1 BUAH	JUMLAH TULANGAN	PANJANG 1 BUAH TUL. (m)	PANJANG TOTAL (m)	BANYAK KAIT		BANYAK BENGKOKAN		BERAT TULANGAN /meter (KG)	BERAT TUL. TOTAL (KG m)
								1 BUAH	TOTAL	1 BUAH	TOTAL		
B3	8		22	3	24	3,22	77,28	2	48	2	48	2,984	230,60352
			22	2	16	1,03	16,48	2	32	1	16	2,984	49,17632
			22	3	24	2,34	56,16	2	48	-	-	2,984	167,58144
			22	2	16	1,14	18,24	2	32	-	-	2,984	54,42816
			12	25	200	1,56	312	2	400	3	600	0,888	277,056
B3-B	20		22	5	100	3,22	322	2	200	2	200	2,984	960,848
			22	4	80	1,03	82,4	2	160	1	80	2,984	245,8816
			22	5	100	2,34	234	2	200	-	-	2,984	698,256
			22	4	80	1,14	91,2	2	160	-	-	2,984	272,1408
			12	25	500	1,58	790	2	1000	3	1500	0,888	701,52

Deni Sampurna, 2014

PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA HARGA SATUAN MODERN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

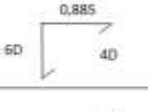
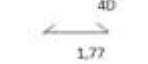
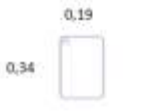
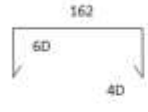
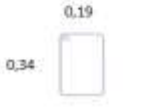
Lanjutan 3 Tabel 3.9 Penulangan Balok



Deni Sampurna, 2014

PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA HARGA SATUAN MODERN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Type	JUMLAH	BENTUK TULANGAN	DIAMETER	JUMLAH TULANGAN 1 BUAH	JUMLAH TULANGAN	PANJANG 1 BUAH TUL. (m)	PANJANG TOTAL (m)	BANYAK KAIT		BANYAK BENGKOKAN		BERAT TULANGAN /meter (KG)	BERAT TUL. TOTAL (KG m)
								1 BUAH	TOTAL	1 BUAH	TOTAL		
B4-A	114		16	3	342	4,22	1443,24	2	684	2	684	1,578	2277,43272
			16	2	228	1,22	278,16	2	456	1	228	1,578	438,93648
			16	3	342	3,54	1210,68	2	684	-	-	1,578	1910,45304
			16	2	228	1,77	403,56	2	456	-	-	1,578	636,81768
			10	24	2736	1,06	2900,16	2	5472	3	8208	0,627	1818,40032
B4-B	24		16	5	120	2,3	276	2	240	2	240	1,578	435,528
			16	5	120	1,62	194,4	2	240	-	-	1,578	306,7632
			10	14	336	1,06	356,16	2	672	3	1008	0,627	223,31232

Beni Sampurna, 2014

PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA HARGA SATUAN MODERN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Lanjutan 4 Tabel 3.9 Penulangan Balok



Deni Sampurna, 2014

PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA HARGA SATUAN MODERN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

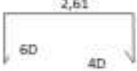
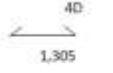
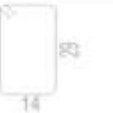
Type	JUMLAH	BENTUK TULANGAN	DIAMETER	JUMLAH TULANGAN 1 BUAH	JUMLAH TULANGAN	PANJANG 1 BUAH TUL. (m)	PANJANG TOTAL (m)	BANYAK KAIT		BANYAK BENGKOKAN		BERAT TULANGAN /meter (KG)	BERAT TUL. TOTAL (KG m)
								1 BUAH	TOTAL	1 BUAH	TOTAL		
B2-B	24		22	3	72	4,12	296,64	2	144	2	6	2,984	885,17376
			22	4	96	1,47	140,976	2	192	1	4	2,984	420,672384
			22	3	72	2,79	200,592	2	144	-	-	2,984	598,566528
			22	2	48	1,48	71,088	2	96	-	-	2,984	212,126592
			12	24	576	2,136	1230,336	2	1152	4	96	0,888	1092,538368
B2-C	6		22	3	18	5,396	97,128	2	36	2	6	2,984	289,829952
			22	4	24	1,801	43,224	2	48	1	4	2,984	128,980416
			22	3	18	4,116	74,088	2	36	-	-	2,984	221,078592
			22	2	12	2,146	25,752	2	24	-	-	2,984	76,843968
			12	4	24	4,116	98,784	2	48	-	-	2,984	294,771456
			12	25	150	2,136	320,4	2	300	4	100	0,888	284,5152

Deni Sampurna, 2014

PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA HARGA SATUAN MODERN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Lanjutan 5 Tabel 3.9 Penulangan Balok

Type	JUMLAH	BENTUK TULANGAN	DIAMETER	JUMLAH TULANGAN 1 BUAH	JUMLAH TULANGAN	PANJANG 1 BUAH TUL. (m)	PANJANG TOTAL (m)	BANYAK KAIT		BANYAK BENGKOKAN		BERAT TULANGAN /meter (KG)	BERAT TUL. TOTAL (KG m)
								1 BUAH	TOTAL	1 BUAH	TOTAL		
B2-D	20		22	6	120	4,12	494,4	2	240	2	12	2,984	1475,2896
			22	2	40	1,4685	58,74	2	80	1	2	2,984	175,28016
			22	6	120	2,786	334,32	2	240	-	-	2,984	997,61088
			22	1	20	1,481	29,62	2	40	-	-	2,984	88,38608
			12	25	500	2,136	1068	2	1000	4	100	0,888	948,384
B6	54		13	3	162	3,82	618,84	2	324	2	324	1,04	643,5936
			13	2	108	3,29	355,32	2	216	-	-	1,04	369,5328
			13	23	1242	0,964	1197,288	2	2484	3	3726	1,04	1245,17952

Deni Sampurna, 2014

PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA HARGA SATUAN MODERN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Lanjutan 6 Tabel 3.9 Penulangan Balok

Type	JUMLAH	BENTUK TULANGAN	DIAMETER	JUMLAH TULANGAN 1 BUAH	JUMLAH TULANGAN	PANJANG 1 BUAH TUL. (m)	PANJANG TOTAL (m)	BANYAK KAIT		BANYAK BENGKOKAN		BERAT TULANGAN /meter (KG)	BERAT TUL. TOTAL (KG m)
								1 BUAH	TOTAL	1 BUAH	TOTAL		
RB 1	72		16	3	216	4,52	976,32	2	432	2	432	1,578	1540,63296
			16	2	144	3,94	567,36	2	288	-	-	1,578	895,29408
			16	23	1656	0,964	1596,384	2	3312	3	4968	1,578	2519,093952
B4-D	2		16	3	6	8,42	50,52	2	12	2	12	1,578	79,72056
			16	2	4	2,42	9,68	2	8	1	4	1,578	15,27504
			16	3	6	8,08	48,48	2	12		0	1,578	76,50144
			16	2	4	4,8	19,2	2	8			1,578	30,2976
			10	2	4	1,14	4,56	2	8	3	12	0,627	2,85912

Deni Sampurna, 2014

PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA HARGA SATUAN MODERN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

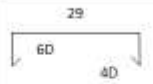
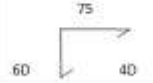
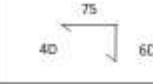
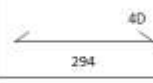
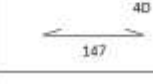
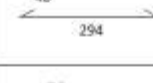
Lanjutan 7 Tabel 3.9 Penulangan Balok



Deni Sampurna, 2014

PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA HARGA SATUAN MODERN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Type	JUMLAH	BENTUK TULANGAN	DIAMETER	JUMLAH TULANGAN 1 BUAH	JUMLAH TULANGAN	PANJANG 1 BUAH TUL. (m)	PANJANG TOTAL (m)	BANYAK KAIT		BANYAK BENGKOKAN		BERAT TULANGAN /meter (KG)	BERAT TUL. TOTAL (KG m)
								1 BUAH	TOTAL	1 BUAH	TOTAL		
B7	20		25	8	160	4,66	745,6	2	320	2	320	3,853	2872,7968
			25	7	140	2,47	345,8	2	280	1	140	3,853	1332,3674
			25	4	80	2,47	197,6	2	160	1	80	3,853	761,3528
			25	8	160	3,02	483,2	2	320			3,853	1861,7696
			25	4	80	1,55	124	2	160			3,853	477,772
			12	4	80	3,02	241,6	2	160			0,888	214,5408
			25	10	200	3,64	728	2	400	3	600	3,853	2804,984
TOTAL							34485,888 m		37896 buah		39968 buah		53.094,53
HARGA MATERIAL												7300	Rp 387.590.053,76

Deni Sampurna, 2014

PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA HARGA SATUAN MODERN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

2. Perhitungan Volume Bekisting dan Cor Balok

Untuk menentukan volume bekisting dan cor yang diperlukan adalah:

Contoh perhitungan Balok B1 (Lantai 2) :

$$\text{Volume bekisting} = [(\text{panjang} \times (\text{lebar} + 2 \text{ tinggi}))]$$

$$\text{Volume Cor} = [\text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Tinggi}]$$

$$\text{Diketahui : Ukuran Balok B1 (Lantai 2)} = 0,25 \times 0,40$$

$$\text{Panjang Balok (dikurangi volume kolom)} = 42,55 \text{ m}$$

$$\text{Jumlah Balok B1 (Lantai 2)} = 4$$

Penyelesaian :

$$\text{Tinggi bekisting balok} = \text{Tinggi balok} - \text{Tebal pelat}$$

$$= 0,40 - 0,12 = 28 \text{ m}$$

$$\text{Volume bekisting} = [(\text{panjang} \times (\text{lebar} + 2 \text{ tinggi}))]$$

$$= [(42,55 \times (0,25 + 2 \times 0,28))]$$

$$= 34,466 \text{ m}^2$$

$$\text{Volume total bekisting} = \text{Volume bekisting} \times \text{jumlah Balok}$$

$$= 34,466 \times 4$$

$$= 137,864 \text{ m}^2$$

$$\text{Volume Cor} = [\text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Tinggi}]$$

$$= 42,55 \times 0,25 \times 0,28$$

$$= 2,9785 \text{ m}^3$$

$$\text{Volume total Cor} = \text{Volume Cor} \times \text{jumlah Kolom}$$

$$= 2,9785 \times 4$$

$$= 11,914 \text{ m}^3$$

Jadi Kebutuhan total bekisting dan cor untuk Balok B1 (Lantai 2) adalah:

$$\text{Bekisting} = 137,864 \text{ m}^2$$

$$\text{Cor} = 11,914 \text{ m}^3$$

Perhitungan selanjutnya disajikan dalam bentuk Tabel 3.10

Tabel 3.10 Perhitungan Volume Bekisting dan Cor Balok

NO	URAIAN	PERHITUNGAN						BERAT	VOLUME	SATUAN	VOLUME	SATUAN
		P	L	T	T.KOLOM	LUASAN	QTY	JENIS	BEKISTING		BETON	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	BALOK LANTAI 2											
	ARAH HORIZONTAL											
	BALOK TYPE B1	42,55	0,25	0,28	1	1	4	1	137,86	M2	11,91	M3
	BALOK TYPE B4	42,55	0,25	0,28	1	1	2	1	68,93	M2	5,96	M3
		26,2	0,25	0,28	1	1	2	1	42,44	M2	3,67	M3
	ARAH VERTIKAL											
	BALOK TYPE B2	7,4	0,4	0,58	1	1	12	1	138,53	M2	20,60	M3
		7,8	0,4	0,58	1	1	4	1	48,67	M2	7,24	M3
	BALOK TYPE B3	2,4	0,4	0,38	1	1	2	1	5,57	M2	0,73	M3
	BALOK TYPE B4	7,75	0,25	0,28	1	1	2	1	12,56	M2	1,09	M3
	BALOK TYPE B7	10,75	0,6	1,08	1	1	10	1	296,70	M2	69,66	M3
	BALOK TYPE B6	1,23	0,2	0,35	1	1	18	1	19,93	M2	1,55	M3
	BALOK SHAFT	2,5	1	0,12	1	1	1	1	0,30	M2	0,30	M3
	TOTAL VOLUME								771,49	M2	122,70	M3
2	BALOK LANTAI 3											
	ARAH HORIZONTAL											
	BALOK TYPE B1	42,55	0,25	0,28	1	1	4	1	137,86	M2	11,91	M3
	BALOK TYPE B4	42,55	0,25	0,28	1	1	2	1	68,93	M2	5,96	M3
		35,35	0,25	0,28	1	1	2	1	57,27	M2	4,95	M3
	ARAH VERTIKAL											
	BALOK TYPE B2	7,6	0,4	0,58	1	1	24	1	284,54	M2	42,32	M3
		7,8	0,4	0,58	1	1	4	1	48,67	M2	7,24	M3
	BALOK TYPE B3	2,4	0,4	0,38	1	1	12	1	33,41	M2	4,38	M3
	BALOK TYPE B6	1,23	0,2	0,35	1	1	18	1	19,93	M2	1,55	M3
	BALOK SHAFT	2,5	1	0,12	1	1	1	1	0,30	M2	0,30	M3
	BALOK TYPE B6J	3,4	1,6	1	1	0,1125	15	1	81,60	M2	5,74	M3
	TOTAL VOLUME								732,51	M2	84,34	M3

Deni Sampurna, 2014

PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA HARGA SATUAN MODERN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Lanjutan Tabel 3.10 Perhitungan Volume Bekisting dan Cor Balok

NO	URAIAN	PERHITUNGAN						BERAT	VOLUME	SATUAN	VOLUME	SATUAN
		P	L	T	T.KOLOM	LUASAN	QTY	JENIS	BEKISTING		BETON	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
3	BALOK LANTAI 4											
	ARAH HORIZONTAL											
	BALOK TYPE B1	39,6	0,25	0,28	1	1	2	1	64,15	M2	5,54	M3
		42,55	0,25	0,28	1	1	2	1	68,93	M2	5,96	M3
	BALOK TYPE B4	42,55	0,25	0,28	1	1	2	1	68,93	M2	5,96	M3
		35,35	0,25	0,28	1	1	2	1	57,27	M2	4,95	M3
	ARAH VERTIKAL											
	BALOK TYPE B2	7,6	0,4	0,58	1	1	24	1	284,54	M2	42,32	M3
	BALOK TYPE B3	2,4	0,4	0,38	1	1	12	1	33,41	M2	4,38	M3
	BALOK TYPE B6	1,22	0,2	0,35	1	1	16	1	17,57	M2	1,37	M3
		2,36	0,2	0,35	1	1	2	1	4,25	M2	0,33	M3
	BALOK SHAFT	2,5	1	0,12	1	1	1	1	0,30	M2	0,30	M3
	BALOK TYPE B6J	3,4	1,6	1	1	0,1125	15	1	81,60	M2	5,74	M3
		12,4	1,6	1	1	0,1125	1	1	19,84	M2	1,40	M3
		17	1,6	1	1	0,1125	2	1	54,40	M2	3,83	M3
		1,48	1,6	1	1	0,1125	4	1	9,47	M2	0,67	M3
	TOTAL VOLUME								764,66	M2	82,72	M3
4	BALOK LANTAI RING BALOK											
	RB1	3,6	0,2	0,35	1	1	42	1	136,08	M2	10,58	M3
	RB1	7,6	0,2	0,35	1	1	14	1	95,76	M2	7,45	M3
		2,4	0,2	0,35	1	1	2	1	4,32	M2	0,34	M3
	B1A	3,6	0,25	0,28	1	1	2	1	5,83	M2	0,50	M3
	B3	2,4	0,4	0,38	1	1	2	1	5,57	M2	0,73	M3
	TOTAL VOLUME								247,56	M2	19,60	M3
	TOTAL VOLUME SELURUHNYA								2521,22	M2	315,37	M3

Deni Sampurna, 2014

PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA HARGA SATUAN MODERN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

3.4.5 Perhitungan Volume Pelat

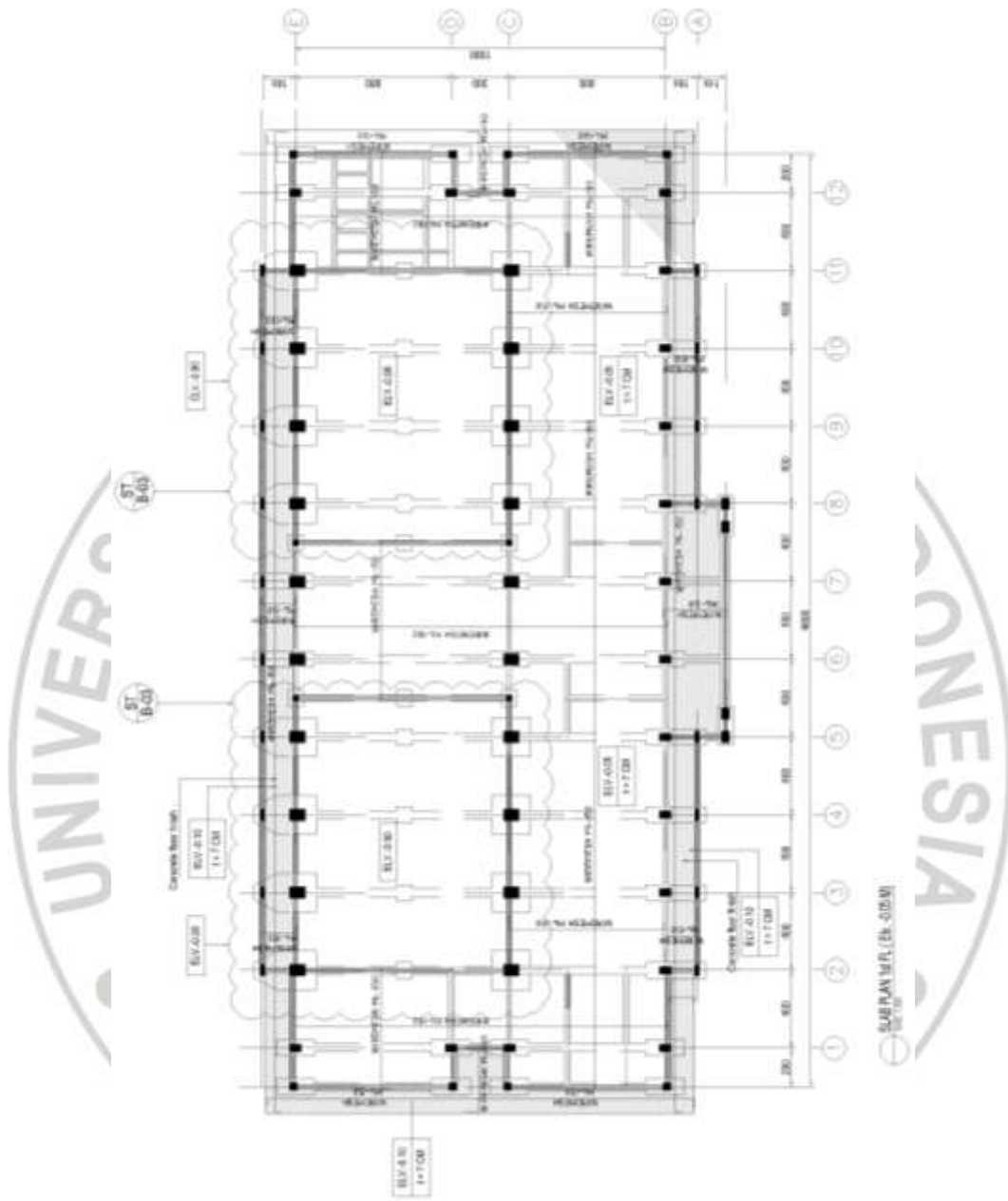
Pelat beton bertulang yaitu struktur tipis yang dibuat dari beton bertulang dengan bidang yang arahnya horizontal. Perhitungan volume pelat dilakukan untuk menentukan banyaknya tulangan yang dibutuhkan dalam (kg) dan banyaknya coran yang diperlukan dalam (m^3) yang selanjutnya akan diketahui berapa biaya yang diperlukan untuk pekerjaan balok tersebut.



Deni Sampurna, 2014

PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA HARGA SATUAN MODERN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

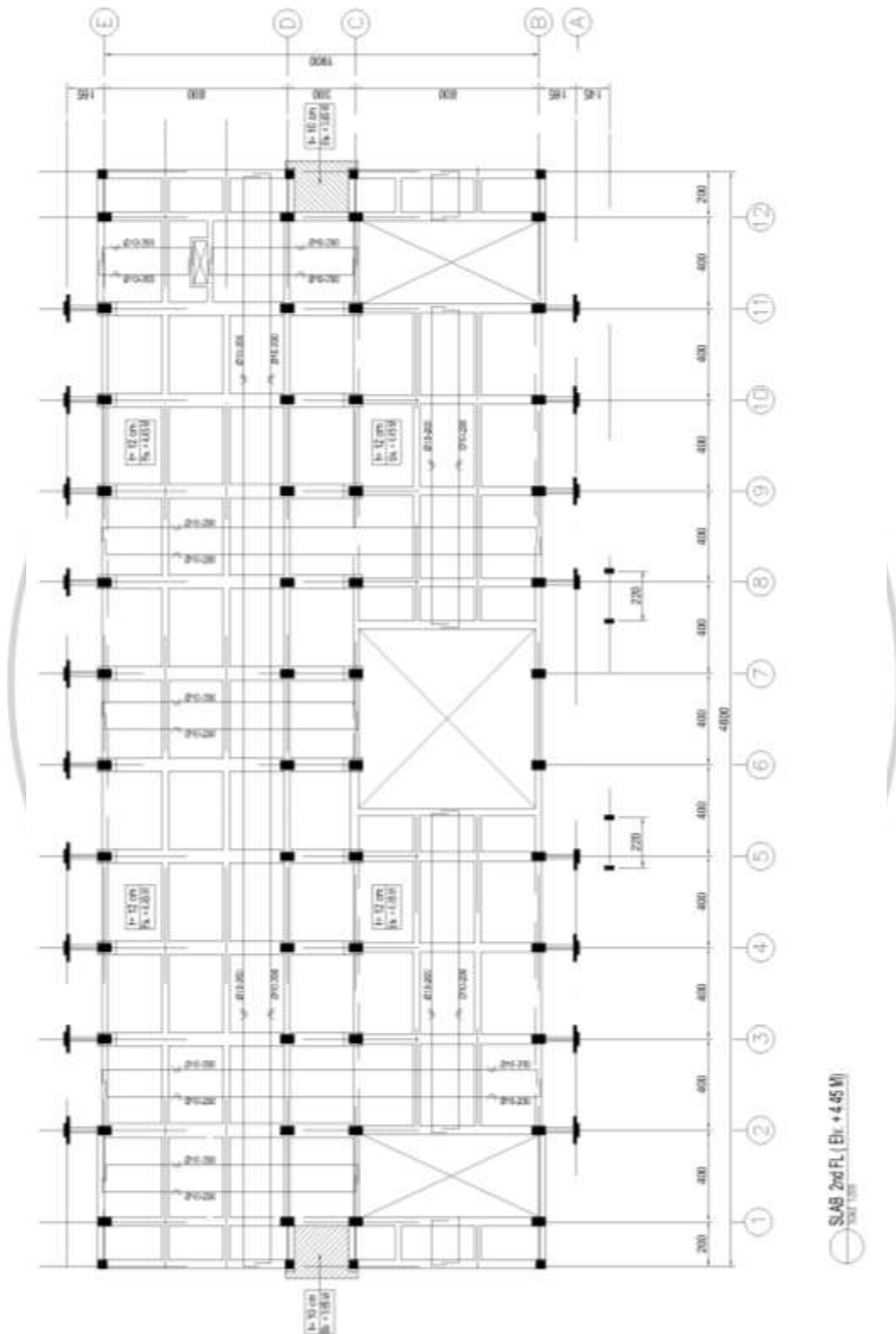


Gambar 3.23 Rencana Pelat Lantai Dasar

Deni Sampurna, 2014

PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA HARGA SATUAN MODERN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu



Deni Sampurna, 2014

PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA
HARGA SATUAN MODERN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

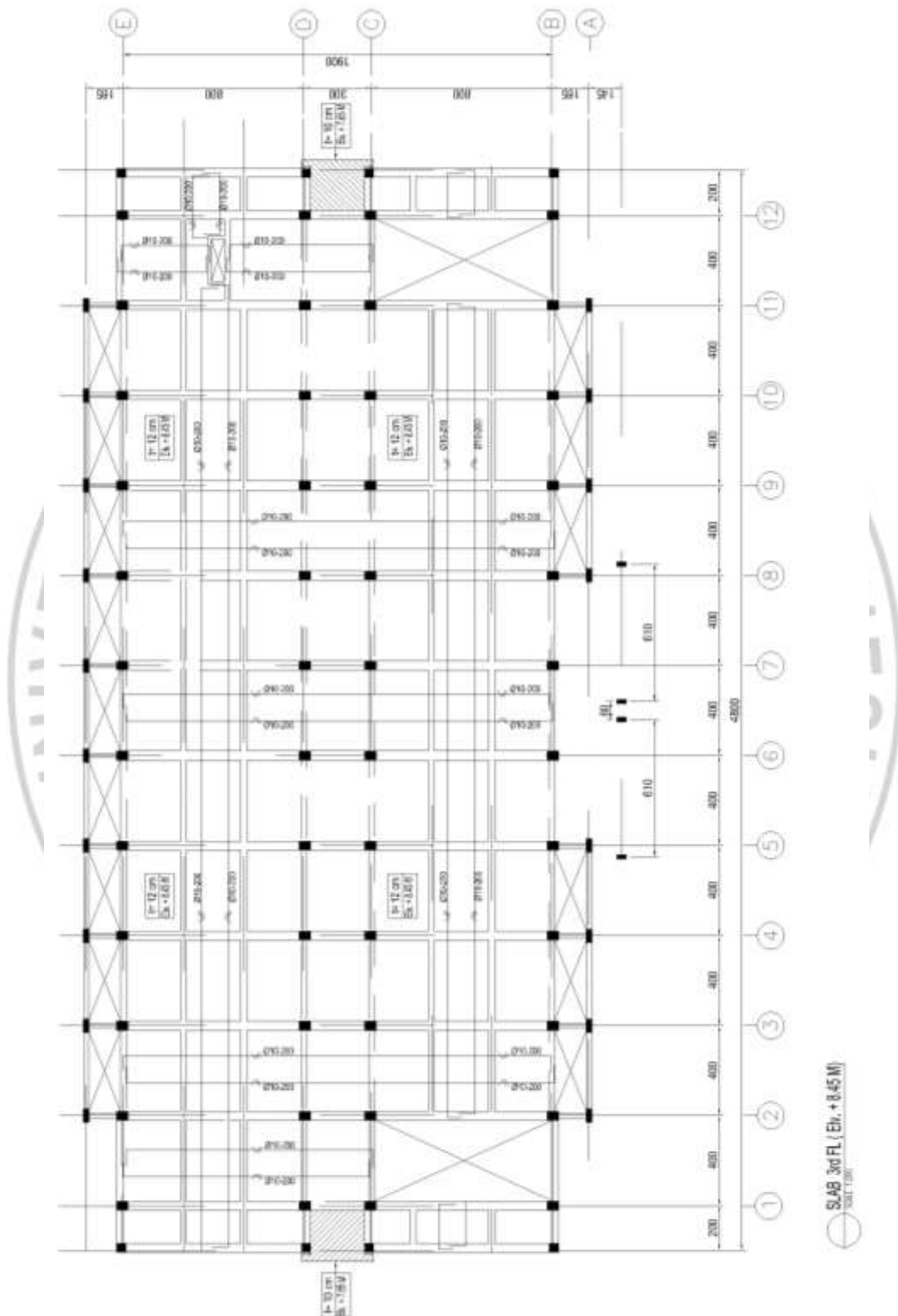
Gambar 3.24 Rencana Pelat Lantai 2



Deni Sampurna, 2014

*PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA
HARGA SATUAN MODERN*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu



Deni Sampurna, 2014

PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA HARGA SATUAN MODERN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

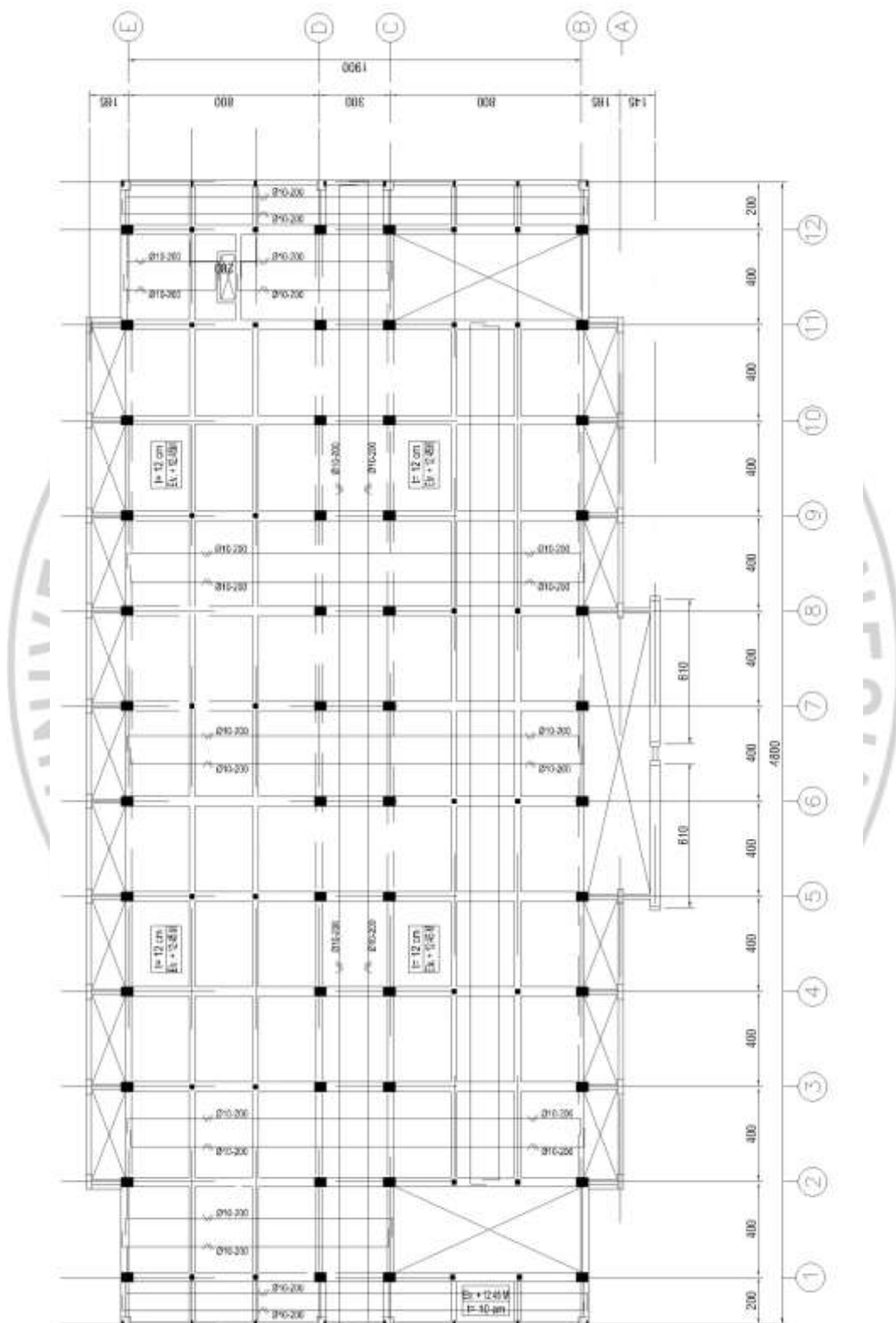
Gambar 3.25 Rencana Pelat Lantai 3



Deni Sampurna, 2014

*PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA
HARGA SATUAN MODERN*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu



Deni Sampurna, 2014

PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA
HARGA SATUAN MODERN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Gambar 3.26 Rencana Pelat Lantai 4

1. Perhitungan Volume Bekisting dan Cor Pelat

Untuk menghitung volume pelat adalah sebagai berikut:

$$\text{Volume bekisting} = [\text{Luas bidang lantai} - (\text{luas balok} + \text{luas void})]$$

$$\text{Volume cor} = [\text{Luas Pelat} \times \text{tebal pelat}]$$

Diketahui : Tebal Pelat = 0,12 m

Luas bidang lantai = 932,748 m²

Luas balok = 204,598 m²

Luas void = 117,89 m²

Penyelesaian:

$$\text{Volume bekisting} = [\text{Luas bidang lantai} - (\text{luas balok} + \text{luas void})]$$

$$= 932,748 - (204,598 + 117,89)$$

$$= 610,26 \text{ m}^2$$

$$\text{Volume cor} = [\text{Luas Pelat} \times \text{tebal pelat}]$$

$$= 610,26 \times 0,12$$

$$= 73,23 \text{ m}^3$$

Perhitungan selanjutnya disajikan dalam Tabel 3.11



Deni Sampurna, 2014

*PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA
HARGA SATUAN MODERN*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Tabel 3.11 Perhitungan Volume Bekisting dan Cor Pelat Lantai

NO	URAIAN	PERHITUNGAN						VOLUME	SATUAN	VOLUME	SATUAN
		P	L	T	T.KOLOM	LUASAN	JUMLAH	BEKISTING		BETON	
1	2	3	4	5	6	7	8	12	13	14	15
1	PLAT LANTAI DASAR	1	1	0,1	1	339	1	339,00	M2	33,90	M3
	TOTAL VOLUME							339,00	M2	33,90	M3
2	PLAT LANTAI 2	1	1	0,12	1	610,26	1	610,26	M2	73,23	M3
	TOTAL VOLUME							610,26	M2	73,23	M3
3	PLAT LANTAI 3	1	1	0,12	1	686,97	1	686,97	M2	82,44	M3
	TOTAL VOLUME							686,97	M2	82,44	M3
4	PLAT LANTAI 4	1	1	0,12	1	689,58	1	689,58	M2	82,75	M3
	TOTAL VOLUME							689,58	M2	82,75	M3
TOTAL VOLUME SELURUHNYA								2325,81	M2	272,32	M3

Deni Sampurna, 2014

PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MATERIAL BETON BERTULANG DENGAN ANALISA HARGA SATUAN MODERN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Tabel 3.12 Rekapitulasi Perhitungan Volume Tulangan

NO	URAIAN	VOLUME TULANGAN (kg)	NO	URAIAN	VOLUME TULANGAN (kg)
1	2	3	1	2	3
1	PCMD/MSI		4	KENDAM	
	bore pile (sm ³)	13147,52		kolom Tipe 1 (C-1)	45705,12
	Jumlah volume tulangan (kg)	13147,52		kolom Tipe 2 (C-2)	9582,94
	Panjang total tulangan (m)	15648,42		kolom Tipe 3 (C-3)	3224,08
				kolom Tipe 3' (C-3')	424,20
2	PILE CAP			kolom Tipe 4 (C-4)	367,26
	Pile Cap Tipe 1 (PC-1)	531,454		kolom Tipe 5 (C-5)	4500,70
	Pile Cap Tipe 2 (PC-2)	2449,5		kolom Pratis 1 (CP-1)	411,48
	Pile Cap Tipe 3 (PC-3)	1443,572		kolom Pratis 2 (CP-2)	470,55
	Pile Cap Tipe 4 (PC-4)	2267,9304		Jumlah volume tulangan (kg)	64686,32
	Pile Cap Tipe 5A (PC-5A)	914,48		Panjang total tulangan (m)	38051,108
	Pile Cap Tipe 5B (PC-5B)	1580,928	5	RAKON	
	Jumlah volume tulangan (kg)	9187,8404		Balok Tipe 1 (B-1)	12850,26
	Panjang total tulangan (m)	8955,32		Balok Tipe 2 (B-2)	10795,57
				Balok Tipe 3 (B-3)	3330,92
3	TIE BEAM			Balok Tipe 4 (B-4)	8252,30
	Tie Beam Tipe 1 (TB-1)	3511,36344		Balok Tipe 6 (B-6)	2258,31
	Tie Beam Tipe 2 (TB-2)	702,4056		Balok Tipe 7 (B-7)	10325,58
	Tie Beam Tipe 3 (TB-3)	2547,24096		Ring Balok Tipe 1 (RB-1)	4955,02
	Tie Beam Tipe 4 (TB-4)	705,5616		Jumlah volume tulangan (kg)	52762,96
	Jumlah volume tulangan (kg)	13776,5316		Panjang total tulangan (m)	92686,66
	Panjang total tulangan (m)	8970,48			
				Panjang total tulangan	158632,58
				Jumlah Total Volume Tml.	157566,24
				Harga Tulangan /kg	Rp 7.300,00
				Harga Total Tulangan	Rp 1.121.093.516,11

Tabel 3.13 Rekapitulasi Perhitungan Volume Tulangan Berdasarkan Ukuran Panjang Tulangan

PONDASI

Ukuran Besi Beton		Panjang 0 - 3 m	Panjang 3 - 6 m	Panjang 6 - 9 m	Banyak Kait	Banyak Bengkokan
No.	Diameter [mm]	Banyak Batang	Banyak Batang	Banyak Batang		
1	8	5940	-	-	11880	5940
2	13	-	1800	-	-	1800
Jumlah		5940	1800	-	11880	7740

PILECAP

Ukuran Besi Beton		Panjang 0 - 3 m	Panjang 3 - 6 m	Panjang 6 - 9 m	Banyak Kait	Banyak Bengkokan
No.	Diameter [mm]	Banyak Batang	Banyak Batang	Banyak Batang		
1	13	660	608	-	-	3048
2	16	140	-	-	-	280
3	19	560	864	-	-	2128
Jumlah		1360	1472	-	0	5456

TIKREAM

Ukuran Besi Beton		Panjang 0 - 3 m	Panjang 3 - 6 m	Panjang 6 - 9 m	Banyak Kait	Banyak Bengkokan
No.	Diameter [mm]	Banyak Batang	Banyak Batang	Banyak Batang		
1	10	2548	-	-	5096	7644
2	16	-	416	-	832	0
3	22	-	48	304	704	0
Jumlah		2548	464	-	6632	7644

RAJOK

Ukuran Besi Beton		Panjang 0 - 3 m	Panjang 3 - 6 m	Panjang 6 - 9 m	Banyak Kait	Banyak Bengkokan
No.	Diameter [mm]	Banyak Batang	Banyak Batang	Banyak Batang		
1	10	5076	-	-	15616	22254
2	12	1926	104	-	3852	896
3	13	1242	270	-	3024	4050
4	16	3034	2080	12	10700	7828
5	22	948	440	-	2816	606
6	25	300	520	-	1640	1140
Jumlah		12526	3414	12	37648	36774

KOLOM

Ukuran Besi Beton		Panjang 0 - 3 m	3 - 6 m	6 - 9 m	Banyak Kait	Banyak Bengkokan
No.	Diameter [mm]	Banyak Batang	Banyak Batang	Banyak Batang		
1	10	1032	1710	-	4148	6918
2	12	840	1288	-	2040	3864
3	13	16	128	-	296	0
4	16	252	616	-	912	0
5	22	1056	8818	-	872	13930
6	8	950	1650	-	16150	2100
Jumlah		4146	14210	-	24378	26812

Tabel 3.14 Rekapitulasi Perhitungan Volume Bekisting dan Cor

NO	URUPAN	VOLUME		NO	URUPAN	VOLUME	
		BKISTING (m ²)	COR (m ³)			BKISTING (m ²)	COR (m ³)
1	2	3	4	1	2	3	4
1	POKONGAN			5	BALOK		
	Core pile (5m)	-	113,04		Balok Tipe 1 (B-1)	414,64	35,83
	Jumlah	-	113,04		Balok Tipe 2 (B-2)	804,96	109,71
					Balok Tipe 3 (B-3)	77,95	10,21
					Balok Tipe 4 (B-4)	376,33	32,52
					Balok Tipe 6 (B-6)	226,98	16,42
					Balok Tipe 7 (B-7)	296,70	69,66
					Ring Balok Tipe 1 (RB-1)	236,16	18,37
					Jumlah	2438,72	382,73
2	PILU CAP			6	PELAT		
	Pile Cap Tipe 1 (PC-1)	26,88	5,376		Pelat Lantai Dasar	339,00	33,90
	Pile Cap Tipe 2 (PC-2)	28,8	25,6		Pelat Lantai 2	610,26	73,23
	Pile Cap Tipe 3 (PC-3)	15,12	15,616		Pelat Lantai 3	686,97	82,44
	Pile Cap Tipe 4 (PC-4)	28,8	14,4		Pelat Lantai 4	689,58	82,75
	Pile Cap Tipe 5A (PC-5A)	37,76	46,08		Jumlah	2325,81	272,32
	Pile Cap Tipe 5B (PC-5B)	26,88	46,72		Jumlah Total Volume	7585,69	1195,98
	Jumlah	163,64	158,792				
3	TIE BEAM						
	Tie Beam Tipe 1 (TB-1)	218,4	20,8				
	Tie Beam Tipe 2 (TB-2)	321,72	42,896				
	Tie Beam Tipe 3 (TB-3)	150,6	20,08				
	Tie Beam Tipe 4 (TB-4)	88,63	5,442				
	Jumlah	779,35	89,218				
4	COLUMN						
	Column Tipe 1 (C-1)	630,00	96,75				
	Column Tipe 2 (C-2)	109,44	16,24				
	Column Tipe 3 (C-3)	281,19	31,54				
	Column Tipe 3' (C-3')	68,34	7,54				
	Column Tipe 4 (C-4)	56,40	7,22				
	Column Tipe 5 (C-5)	514,80	96,99				
	Column Praktis 1 (CP-1)	58,80	2,72				
	Column Praktis 2 (CP-2)	98,20	5,90				
	Jumlah	1888,17	264,88				