

## **BAB V**

### **ANALISIS DATA**

#### **5.1 TINJAUAN UMUM**

Perencanaan sangat penting di dalam pelaksanaan proyek. Perencanaan yang tidak sesuai akan mengakibatkan kesulitan di dalam pelaksanaan. Sehingga dalam perencanaan harus dilakukan dengan baik terutama rencana anggaran biaya. Penggunaan metode alternatif diharapkan dapat mengurangi biaya yang dikeluarkan saat pelaksanaan.

Pada bab ini akan dibahas mengenai perbandingan perencanaan rencana anggaran biaya pekerjaan pelat lantai konvensional dibandingkan dengan pelat lantai *flyslab*. Dengan adanya konsep perbandingan ini maka dapat diketahui selisih perencanaan pada pekerjaan pelat lantai dan dapat menjadi alternatif sehingga dapat menghemat pengeluaran biaya.

#### **5.2 DATA**

Untuk melakukan analisis maka diperlukan data-data untuk melakukan perhitungan perbandingan biaya pekerjaan pelat lantai. Berikut adalah data proyek pembangunan yang menjadi objek dalam pengerjaan Tugas Akhir saya.

Nama Proyek	: Pembangunan Rusunawa Jongke
Lokasi	: Jl. Jongke, Sendangadi, Mlati, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta
Total Anggaran	: Rp 12.858.700.000 ( <i>Dua belas miliar delapan ratus lima puluh delapan juta tujuh ratus ribu rupiah</i> )
Tahun Anggaran	: 2011 / 2012
Konsultan Perencana	: PT. Perenjana Djaja

Konsultan Pengawas : PT. Adjisaka Konsultan Teknik

Kontraktor Pelaksana : PT. Lima Jarat Jaya

Karena Rusunawa Jongke sudah Selesai pembangunannya pada tahun 2012 maka untuk rencana anggaran biaya pekerjaan pelat lantai konvensional dihitung ulang dan mengikuti harga material dan upah pekerja tahun 2016 agar perbandingan biaya pekerjaan pelat lantai menjadi seimbang.

### 5.3 DAFTAR HARGA BAHAN DAN UPAH

Salah satu persiapan untuk melakukan pembangunan Rusunawa Jongke adalah menyusun anggaran biaya material dan upah. Anggaran material biaya dan upah harus disesuaikan dengan wilayah dan tahun pembangunannya.

Rusunawa Jongke dibangun di Yogyakarta dan akan dihitung ulang biaya perbandingan pelat lantai pada tahun 2016, sehingga anggaran material dan upah yang digunakan di wilayah Yogyakarta pada tahun 2016.

#### 5.3.1 Daftar Harga Bahan dan Upah Pekerjaan Pelat Lantai Konvensional

Daftar harga material dan upah tenaga kerja wilayah Yogyakarta pada tahun 2016 dapat dilihat pada tabel 5.1

Tabel 5.1 Harga Material dan Upah Tenaga Kerja Wilayah Yogyakarta

Material	Harga	Satuan
Besi Beton polos SNI 8mm	Rp 35,000.00	lonjor
Kayu Kelas III	Rp 2,200,000.00	m <sup>3</sup>
Paku Biasa 2" – 5"	Rp 13,000.00	kg
Minyak Bekisting	Rp 5,500.00	liter
Balok Kayu Klas II	Rp 2,800,000.00	m <sup>3</sup>
Plywood tebal 9mm	Rp 110,000.00	lembar
Dolken Kayu Galam diameter 8 – 10 cm / 4 m	Rp 18,500.00	batang
Portland Semen/Holcim per zak 40kg	Rp 53,000.00	zak
Pasir Beton	Rp 120,000.00	m <sup>3</sup>
krikil (maksimum 30mm)	Rp 230,000.00	m <sup>3</sup>

Lanjutan Tabel 5.1 Harga Matrial dan Upah Tenaga Kerja Wilayah Yogyakarta

<b>Matrial</b>	<b>Harga</b>	<b>Satuan</b>
Kawat Beton	Rp 15,000.00	kg
Besi Beton SNI 19mm	Rp 195,000.00	lonjor
Besi Beton SNI 10mm	Rp 53,500.00	lonjor
Besi Beton (polos/ulir)	Rp 7,400.00	kg
Air	Rp 5.00	liter
<b>Tenaga</b>		
Pekerja	Rp 70,000.00	hari(7jam)
Tukang Kayu	Rp 80,000.00	hari(7jam)
Kepala Tukang	Rp 90,000.00	hari(7jam)
Mandor	Rp 100,000.00	hari(7jam)
Tukang Batu	Rp 80,000.00	hari(7jam)
Tukang Besi	Rp 80,000.00	hari(7jam)

Sumber: (PIP2B, Yogyakarta, 2016)

### 5.3.2 Daftar Harga Pelat *Flyslab*

Berdasarkan hasil dari tinjauan langsung di lokasi produksi beton *flyslab* yang berada di Jalan Fatmawati No. 156 Lopit, Tuntang, Kabupaten Semarang selain tipe yang tersedia pihak pabrik juga akan memproduksi tipe sesuai dengan permintaan dari konsumen termasuk tipe yang ada dalam penelitian ini. Untuk mutu beton yang digunakan K-350 panjang kurang dari 3,3 meter harga per meter persegi Rp 367.000,00 sedangkan dengan panjang 3,3 sampai dengan 4,5 meter harga per meter persegi Rp 385.000,00

Transportasi dan pemasangan dilakukan oleh pihak PT. Kinaraya Beton Salatiga selaku pihak produksi pelat *flyslab*. Untuk biaya topping pengecoran  $\pm$  3cm dan joint antara *flyslab* dengan balok merupakan tanggung jawab kontraktor pelaksana.

### 5.4 ANALISIS BIAYA PELAT LANTAI DENGAN METODE *FLYSLAB*

Analisis biaya pelat lantai dengan metode *flyslab* diharapkan dapat mengurangi biaya yang dikeluarkan untuk pekerjaan pelat lantai pada Rusunawa Jongke sehingga dapat mengurangi biaya pembangunan dan menghemat anggaran pengeluaran Negara.

#### 5.4.1 Perencanaan Tipe *Flyslab*

Dalam pelaksanaan pembangunan Rusunawa Jongke yang memiliki 5 lantai. Tipe dan ukuran pada tiap lantai relatif memiliki ukuran yang sama, berdasarkan data gambar denah struktur pelat lantai, untuk lantai 3 sampai 5 memiliki tipe dan ukuran yang sama. Untuk memudahkan dalam analisis maka dihitung berdasarkan tiap lantai bangunan.

Untuk tipikal pelat lantai terdapat 11 tipikal yang diberi kode P1 sampai P11 dengan dimensi pelat yang berbeda beda, dapat di lihat pada lampiran 1 .

Perencanaan kebutuhan *flyslab* akan disesuaikan dengan kebutuhan di lapangan, setelah menentukan tipikal pelat lantai maka selanjutnya menentukan dimensi *flyslab* yang diperlukan tiap lantai.

Dimensi pelat *flyslab* dibagi berdasarkan tipikal pelat, sehingga dalam 1 tipikal pelat terdiri dari beberapa komponen pelat *flyslab*. Kebutuhan tipe pelat *flyslab* dapat dilihat pada tabel 5.2

Tabel 5.2 Kebutuhan Tipe Pelat *Flyslab*

Tipikal Pelat Lantai	Dimensi Pelat Lantai			Dimensi <i>Flyslab</i>			Jumlah <i>Flyslab</i> (bh)
	Panjang (cm)	Lebar (cm)	Jumlah	Panjang (cm)	Lebar (cm)	Cacah	
<b>Lantai 2</b>							
P1	540	450	24	450	60	9	216
P2	450	180	20	450	60	3	60
P3	420	300	4	300	60	7	28
P4	450	420	2	450	60	7	14
P5	450	240	2	450	60	4	8
P6	240	237	2	237	60	4	8
P7	213	180	2	213	60	3	6
P8	180	157	2	157	60	3	6
P9	318	240	2	318	60	3	6
P10	450	53	22	450	53	1	22
P11	420	83	4	420	83	1	4

Lanjutan Tabel 5.2 Kebutuhan Tipe Pelat *Flyslab*

Tipikal Pelat Lantai	Dimensi Pelat Lantai			Dimensi <i>Flyslab</i>			Jumlah <i>Flyslab</i> (bh)
	Panjang (cm)	Lebar (cm)	Jumlah	Panjang (cm)	Lebar (cm)	Cacah	
<b>Lantai 3</b>							
P1	540	450	24	450	60	9	216
P2	450	180	20	450	60	3	60
P3	420	300	4	300	60	7	28
P4	450	420	2	450	60	7	14
P5	450	240	2	450	60	4	8
P6	240	237	2	237	60	4	8
P7	213	180	2	213	60	3	6
P8	180	157	2	157	60	3	6
P10	450	53	24	450	53	1	24
P11	420	83	4	420	83	1	4
<b>Lantai 4</b>							
P1	540	450	24	450	60	9	216
P2	450	180	20	450	60	3	60
P3	420	300	4	300	60	7	28
P4	450	420	2	450	60	7	14
P5	450	240	2	450	60	4	8
P6	240	237	2	237	60	4	8
P7	213	180	2	213	60	3	6
P8	180	157	2	157	60	3	6
P10	450	53	24	450	53	1	24
P11	420	83	4	420	83	1	4
<b>Lantai 5</b>							
P1	540	450	24	450	60	9	216
P2	450	180	20	450	60	3	60
P3	420	300	4	300	60	7	28
P4	450	420	2	450	60	7	14
P5	450	240	2	450	60	4	8
P6	240	237	2	237	60	4	8
P7	213	180	2	213	60	3	6
P8	180	157	2	157	60	3	6
P10	450	53	24	450	53	1	24
P11	420	83	4	420	83	1	4

Setelah kebutuhan dimensi *flyslab* tiap lantai diketahui maka selanjutnya membagi tipe *flyslab* berdasarkan dimensi *flyslab*. Untuk pembagian tipe *flyslab* tiap lantai dapat di lihat pada tabel 5.3

Tabel 5.3 Tipe dan Jumlah *Flyslab*

No	Tipe	Dimensi			Jumlah Flyslab (bh)
		Panjang (cm)	Lebar(cm)	Tinggi(cm)	
<b>Lantai 2 Elevasi +3.15 m</b>					
1	FS.1	450	60	10	298
2	FS.2	318	60	10	6
3	FS.3	300	60	10	28
4	FS.4	237	60	10	8
5	FS.5	213	60	10	6
6	FS.6	157	60	10	6
7	FS.7	450	53	10	22
8	FS.8	420	83	10	4
<b>Lantai 3 Elevasi +5.95 m</b>					
1	FS.1	450	60	10	298
2	FS.3	300	60	10	28
3	FS.4	237	60	10	8
4	FS.5	213	60	10	6
5	FS.6	157	60	10	6
6	FS.7	450	53	10	24
7	FS.8	420	83	10	4
<b>Lantai 4 +8.75 Elevasi m</b>					
1	FS.1	450	60	10	298
2	FS.3	300	60	10	28
3	FS.4	237	60	10	8
4	FS.5	213	60	10	6
5	FS.6	157	60	10	6
6	FS.7	450	53	10	24
7	FS.8	420	83	10	4
<b>Lantai 5 +11.55 Elevasi m</b>					
1	FS.1	450	60	10	298
2	FS.3	300	60	10	28
3	FS.4	237	60	10	8
4	FS.5	213	60	10	6
5	FS.6	157	60	10	6
6	FS.7	450	53	10	24

Lanjutan Tabel 5.3 Tipe dan Jumlah *Flyslab*

No	Tipe	Dimensi			Jumlah Flyslab (bh)
		Panjang (cm)	Lebar(cm)	Tinggi(cm)	
7	FS.8	420	83	10	4

Untuk mempermudah pada saat pemesanan maka kebutuhan tipe *flyslab* di rekapitulasi untuk mengetahui jumlah keseluruhan yang akan di pesan pada pihak produsen. Hasil rekapitulasi tipe dan jumlah kebutuhan *flyslab* dapat dilihat pada tabel 5.4

Tabel 5.4 Rekapitulasi Tipe dan Jumlah *Flyslab*

No	Tipe	Dimensi			Jumlah Flyslab (bh)
		panjang (cm)	Lebar (cm)	Tinggi (cm)	
1	FS.1	450	60	10	1192
2	FS.2	318	60	10	6
3	FS.3	300	60	10	112
4	FS.4	237	60	10	32
5	FS.5	213	60	10	24
6	FS.6	157	60	10	24
7	FS.7	450	53	10	94
8	FS.8	420	83	10	16

#### 5.4.2 Perhitungan Volume *Flyslab*

Perhitungan volume *flyslab* di hitung berdasarkan per meter persegi dan panjang *flyslab* untuk mempermudah pada saat melakukan perhitungan biaya yang perlukan, karena pihak produsen menentukan harga *flyslab* berdasarkan panjang dan volume meter persegi. Pada tabel 5.3 tipe *flyslab* sudah di bagi tiap lantai dengan dimensi dan juga jumlah yang di perlukan tiap tipe, untuk lantai 3 sampai 5 memiliki tipe yang sama .

##### 1. Lantai 2

##### a. Tipe FS.1

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

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

$$\begin{aligned}\text{Jumlah} &= 298 \\ \text{Volume} &= \text{panjang} \times \text{lebar} \times \text{jumlah} \\ &= 4,5 \times 0,6 \times 298 = 804,6 \text{ m}^2\end{aligned}$$

## b. Tipe FS.2

$$\begin{aligned}\text{Panjang} &= 3,18 \text{ m} \\ \text{Lebar} &= 0,6 \text{ m} \\ \text{Jumlah} &= 6 \\ \text{Volume} &= \text{panjang} \times \text{lebar} \times \text{jumlah} \\ &= 3,18 \times 0,6 \times 6 = 11,448 \text{ m}^2\end{aligned}$$

## c. Tipe FS.3

$$\begin{aligned}\text{Panjang} &= 3 \text{ m} \\ \text{Lebar} &= 0,6 \text{ m} \\ \text{Jumlah} &= 28 \\ \text{Volume} &= \text{panjang} \times \text{lebar} \times \text{jumlah} \\ &= 3 \times 0,6 \times 28 = 50,4 \text{ m}^2\end{aligned}$$

## d. Tipe FS.4

$$\begin{aligned}\text{Panjang} &= 2,37 \text{ m} \\ \text{Lebar} &= 0,6 \text{ m} \\ \text{Jumlah} &= 8 \\ \text{Volume} &= \text{panjang} \times \text{lebar} \times \text{jumlah} \\ &= 2,37 \times 0,6 \times 8 = 11,376 \text{ m}^2\end{aligned}$$

## e. Tipe FS.5

$$\begin{aligned}\text{Panjang} &= 2,13 \text{ m} \\ \text{Lebar} &= 0,6 \text{ m} \\ \text{Jumlah} &= 6 \\ \text{Volume} &= \text{panjang} \times \text{lebar} \times \text{jumlah} \\ &= 2,13 \times 0,6 \times 6 = 7,668 \text{ m}^2\end{aligned}$$

## f. Tipe FS.6

$$\begin{aligned}\text{Panjang} &= 1,57 \text{ m} \\ \text{Lebar} &= 0,6 \text{ m} \\ \text{Jumlah} &= 6\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Volume} &= \text{panjang} \times \text{lebar} \times \text{jumlah} \\ &= 1,57 \times 0,6 \times 6 = 5,652 \text{ m}^2\end{aligned}$$

g. Tipe FS.7

$$\begin{aligned}\text{Panjang} &= 4,5 \text{ m} \\ \text{Lebar} &= 0,57 \text{ m} \\ \text{Jumlah} &= 22 \\ \text{Volume} &= \text{panjang} \times \text{lebar} \times \text{jumlah} \\ &= 4,5 \times 0,57 \times 22 = 56,43 \text{ m}^2\end{aligned}$$

h. Tipe FS.8

$$\begin{aligned}\text{Panjang} &= 4,2 \text{ m} \\ \text{Lebar} &= 0,82 \text{ m} \\ \text{Jumlah} &= 4 \\ \text{Volume} &= \text{panjang} \times \text{lebar} \times \text{jumlah} \\ &= 4,2 \times 0,83 \times 4 = 13,944 \text{ m}^2\end{aligned}$$

2. Lantai 3, Lantai 4, dan Lantai 5

a. Tipe FS.1

$$\begin{aligned}\text{Panjang} &= 4,5 \text{ m} \\ \text{Lebar} &= 0,6 \text{ m} \\ \text{Jumlah} &= 298 \\ \text{Volume} &= \text{panjang} \times \text{lebar} \times \text{jumlah} \\ &= 4,5 \times 0,6 \times 298 = 804,6 \text{ m}^2\end{aligned}$$

b. Tipe FS.3

$$\begin{aligned}\text{Panjang} &= 3 \text{ m} \\ \text{Lebar} &= 0,6 \text{ m} \\ \text{Jumlah} &= 28 \\ \text{Volume} &= \text{panjang} \times \text{lebar} \times \text{jumlah} \\ &= 3 \times 0,6 \times 28 = 50,4 \text{ m}^2\end{aligned}$$

c. Tipe FS.4

$$\begin{aligned}\text{Panjang} &= 2,37 \text{ m} \\ \text{Lebar} &= 0,6 \text{ m} \\ \text{Jumlah} &= 8\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Volume} &= \text{panjang} \times \text{lebar} \times \text{jumlah} \\ &= 2,37 \times 0,6 \times 8 = 11,376 \text{ m}^2\end{aligned}$$

## d. Tipe FS.5

$$\text{Panjang} = 2,13 \text{ m}$$

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

$$\text{Jumlah} = 6$$

$$\begin{aligned}\text{Volume} &= \text{panjang} \times \text{lebar} \times \text{jumlah} \\ &= 2,13 \times 0,6 \times 6 = 7,668 \text{ m}^2\end{aligned}$$

## e. Tipe FS.6

$$\text{Panjang} = 1,57 \text{ m}$$

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

$$\text{Jumlah} = 6$$

$$\begin{aligned}\text{Volume} &= \text{panjang} \times \text{lebar} \times \text{jumlah} \\ &= 1,57 \times 0,6 \times 6 = 5,652 \text{ m}^2\end{aligned}$$

## f. Tipe FS.7

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

$$\text{Lebar} = 0,57 \text{ m}$$

$$\text{Jumlah} = 24$$

$$\begin{aligned}\text{Volume} &= \text{panjang} \times \text{lebar} \times \text{jumlah} \\ &= 4,5 \times 0,57 \times 22 = 57,24 \text{ m}^2\end{aligned}$$

## g. Tipe FS.8

$$\text{Panjang} = 4,2 \text{ m}$$

$$\text{Lebar} = 0,82 \text{ m}$$

$$\text{Jumlah} = 4$$

$$\begin{aligned}\text{Volume} &= \text{panjang} \times \text{lebar} \times \text{jumlah} \\ &= 4,2 \times 0,83 \times 4 = 13,944 \text{ m}^2\end{aligned}$$

### 5.4.3 Analisa Harga Satuan *Flyslab*

Analisa harga satuan *flyslab* di hitung berdasarkan panjang tipikal pelat *flyslab* yang akan di pesan, perhitungan analisa harga satuan pekerjaan pelat *flyslab* dapat di lihat pada tabel 5.5

Tabel 5.5 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pelat *Flyslab*

No	Tipe	Dimensi			Harga/m <sup>2</sup>
		Panjang (cm)	Lebar (cm)	Tinggi (cm)	
1	FS.1	450	60	10	Rp 385,000.00
2	FS.2	318	60	10	Rp 367,000.00
3	FS.3	300	60	10	Rp 367,000.00
4	FS.4	237	60	10	Rp 367,000.00
5	FS.5	213	60	10	Rp 367,000.00
6	FS.6	157	60	10	Rp 367,000.00
7	FS.7	450	53	10	Rp 385,000.00
8	FS.8	420	83	10	Rp 385,000.00

#### 5.4.4 Biaya Pelat Lantai *Flyslab*

Untuk menghitung total biaya pekerjaan pelat lantai *flyslab* maka volume pekerjaan dikalikan dengan analisa harga satuan. Biaya pelat lantai *flyslab* dihitung berdasarkan tiap lantai. Biaya pekerjaan pelat lantai *flyslab* dapat di lihat pada tabel 5.6

Tabel 5.6 Biaya Pelat *Flyslab*

No	Tipe	Dimensi			Jumlah Flyslab (bh)	Volume (m <sup>2</sup> )	AHS	Biaya
		Panjang (cm)	Lebar (cm)	Tinggi (cm)				
<b>Lantai 2 Elevasi +3.15 m</b>								
1	FS.1	450	60	10	298	804.6	Rp 385,000.00	Rp 309,771,000.00
2	FS.2	318	60	10	6	11.448	Rp 367,000.00	Rp 4,201,416.00
3	FS.3	300	60	10	28	50.4	Rp 367,000.00	Rp 18,496,800.00
4	FS.4	237	60	10	8	11.376	Rp 367,000.00	Rp 4,174,992.00
5	FS.5	213	60	10	6	7.668	Rp 367,000.00	Rp 2,814,156.00
6	FS.6	157	60	10	6	5.652	Rp 367,000.00	Rp 2,074,284.00
7	FS.7	450	57	10	22	56.43	Rp 385,000.00	Rp 21,725,550.00
8	FS.8	420	83	10	4	13.944	Rp 385,000.00	Rp 5,368,440.00
						<b>Sub Total Flyslab lantai 2</b>	<b>Rp</b>	<b>368,626,638.00</b>
<b>Lantai 3 Elevasi +5.95 m</b>								
1	FS.1	450	60	10	298	804.6	Rp 385,000.00	Rp 309,771,000.00
2	FS.3	300	60	10	28	50.4	Rp 367,000.00	Rp 18,496,800.00
3	FS.4	237	60	10	8	11.376	Rp 367,000.00	Rp 4,174,992.00
4	FS.5	213	60	10	6	7.668	Rp 367,000.00	Rp 2,814,156.00

Lanjutan Tabel 5.6 Biaya Pelat *Flyslab*

No	Tipe	Dimensi			Jumlah Flyslab (bh)	Volume (m <sup>2</sup> )	AHS	Biaya
		Panjang (cm)	Lebar (cm)	Tinggi (cm)				
5	FS.6	157	60	10	6	5.652	Rp 367,000.00	Rp 2,074,284.00
6	FS.7	450	53	10	24	57.24	Rp 385,000.00	Rp 22,037,400.00
7	FS.8	420	83	10	4	13.944	Rp 385,000.00	Rp 5,368,440.00
						<b>Sub Total <i>Flyslab</i> lantai 3</b>	<b>Rp 364,737,072.00</b>	
<b>Lantai 4 Elevasi +8.75 m</b>								
1	FS.1	450	60	10	298	804.6	Rp 385,000.00	Rp 309,771,000.00
2	FS.3	300	60	10	28	50.4	Rp 367,000.00	Rp 18,496,800.00
3	FS.4	237	60	10	8	11.376	Rp 367,000.00	Rp 4,174,992.00
4	FS.5	213	60	10	6	7.668	Rp 367,000.00	Rp 2,814,156.00
5	FS.6	157	60	10	6	5.652	Rp 367,000.00	Rp 2,074,284.00
6	FS.7	450	53	10	24	57.24	Rp 385,000.00	Rp 22,037,400.00
7	FS.8	420	83	10	4	13.944	Rp 385,000.00	Rp 5,368,440.00
						<b>Sub Total <i>Flyslab</i> lantai 4</b>	<b>Rp 364,737,072.00</b>	
<b>Lantai 5 Elevasi +11.55 m</b>								
1	FS.1	450	60	10	298	804.6	Rp 385,000.00	Rp 309,771,000.00
2	FS.3	300	60	10	28	50.4	Rp 367,000.00	Rp 18,496,800.00
3	FS.4	237	60	10	8	11.376	Rp 367,000.00	Rp 4,174,992.00
4	FS.5	213	60	10	6	7.668	Rp 367,000.00	Rp 2,814,156.00
5	FS.6	157	60	10	6	5.652	Rp 367,000.00	Rp 2,074,284.00
6	FS.7	450	53	10	24	57.24	Rp 385,000.00	Rp 22,037,400.00
7	FS.8	420	83	10	4	13.944	Rp 385,000.00	Rp 5,368,440.00
						<b>Sub Total <i>Flyslab</i> lantai 5</b>	<b>Rp 364,737,072.00</b>	
						<b>Total Pekerjaan <i>Flyslab</i></b>	<b>Rp 1,462,837,854.00</b>	

Dari perhitungan tabel 5.6 dapat di ketahui berapa jumlah biaya yang diperlukan untuk pengerjaan pelat lantai *flyslab* pada Rusunawa Jongke yang berjumlah 5 lantai yaitu sebesar Rp 1.465.837,00 biaya ini belum termasuk biaya topping, besi pengunci dan juga tambahan balok yang di perlukan pada pembangunan Rusunawa Jongke.

#### 5.4.5 Biaya Topping dan Besi Pengunci Pelat Lantai *Flyslab*

Biaya Topping dan besi pengunci merupakan tanggung jawab dari kontraktor sehingga harus di perhitungkan apabila akan menggunakan alternatif pelat lantai *flyslab*. Topping menggunakan mutu beton K250 dengan tebal 3 cm dan besi

pengunci menggunakan P10 mm di sepanjang balok yang di tumpu ujung *flyslab* untuk mengikat komponen *flyslab*.

Untuk menghitung volume topping dan besi pengunci maka di lihat dari gambar struktur rencana pekerjaan pelat lantai, tipikal pelat mana saja yang akan di beri topping beton dan potongan yang akan menjadi tumpuan *flyslab*, besi pengunci berjumlah 2 buah pada tiap potongan dan berat besi diameter 10 mm yaitu 0,617 kg.

## 1. Volume Beton dan Besi Pengunci

### a. Volume Beton K250

#### 1) Lantai 2

##### a) Tipikal P1

Panjang	= 5,4 m
Lebar	= 4,5 m
Tinggi	= 0,03 m
Jumlah	= 24

$$\begin{aligned} \text{Volume Beton} &= \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Tinggi} \times \text{Jumlah} \\ &= 5,4 \times 4,5 \times 0,03 \times 24 = 17,496 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

##### b) Tipikal P2

Panjang	= 4,5 m
Lebar	= 1,8 m
Tinggi	= 0,03 m
Jumlah	= 20

$$\begin{aligned} \text{Volume Beton} &= \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Tinggi} \times \text{Jumlah} \\ &= 4,5 \times 1,8 \times 0,03 \times 20 = 4,86 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

##### c) Tipikal P3

Panjang	= 4,2 m
Lebar	= 3 m
Tinggi	= 0,03 m
Jumlah	= 4

$$\text{Volume Beton} = \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Tinggi} \times \text{Jumlah}$$

$$= 4,2 \times 3 \times 0,03 \times 4 = 1,512 \text{ m}^3$$

d) Tipikal P4

Panjang = 4,5 m

Lebar = 4,2 m

Tinggi = 0,03 m

Jumlah = 2

Volume Beton = Panjang x Lebar x Tinggi x Jumlah  
 $= 4,5 \times 4,2 \times 0,03 \times 2 = 1,134 \text{ m}^3$

e) Tipikal P5

Panjang = 4,5 m

Lebar = 2,4 m

Tinggi = 0,03 m

Jumlah = 2

Volume Beton = Panjang x Lebar x Tinggi x Jumlah  
 $= 4,5 \times 2,4 \times 0,03 \times 2 = 0,648 \text{ m}^3$

f) Tipikal P6

Panjang = 2,4 m

Lebar = 2,37 m

Tinggi = 0,03 m

Jumlah = 2

Volume Beton = Panjang x Lebar x Tinggi x Jumlah  
 $= 2,4 \times 2,37 \times 0,03 \times 2 = 0,314 \text{ m}^3$

g) Tipikal P7

Panjang = 2,13 m

Lebar = 1,8 m

Tinggi = 0,03 m

Jumlah = 2

Volume Beton = Panjang x Lebar x Tinggi x Jumlah  
 $= 2,13 \times 1,8 \times 0,03 \times 2 = 0,23 \text{ m}^3$

h) Tipikal P8

Panjang = 1,8 m

$$\begin{aligned}
 \text{Lebar} &= 1,57 \text{ m} \\
 \text{Tinggi} &= 0,03 \text{ m} \\
 \text{Jumlah} &= 2 \\
 \text{Volume Beton} &= \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Tinggi} \times \text{Jumlah} \\
 &= 1,8 \times 1,57 \times 0,03 \times 2 = 0,169 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

i) Tipikal P9

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang} &= 3,18 \text{ m} \\
 \text{Lebar} &= 2,4 \text{ m} \\
 \text{Tinggi} &= 0,03 \text{ m} \\
 \text{Jumlah} &= 2 \\
 \text{Volume Beton} &= \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Tinggi} \times \text{Jumlah} \\
 &= 3,18 \times 2,4 \times 0,03 \times 2 = 0,458 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

j) Tipikal P10

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang} &= 4,5 \text{ m} \\
 \text{Lebar} &= 0,57 \text{ m} \\
 \text{Tinggi} &= 0,03 \text{ m} \\
 \text{Jumlah} &= 22 \\
 \text{Volume Beton} &= \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Tinggi} \times \text{Jumlah} \\
 &= 4,5 \times 0,57 \times 0,03 \times 22 = 1,692 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

k) Tipikal P11

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang} &= 4,2 \text{ m} \\
 \text{Lebar} &= 0,83 \text{ m} \\
 \text{Tinggi} &= 0,03 \text{ m} \\
 \text{Jumlah} &= 4 \\
 \text{Volume Beton} &= \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Tinggi} \times \text{Jumlah} \\
 &= 4,2 \times 0,83 \times 0,03 \times 4 = 0,4183 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

kebutuhan beton topping lantai 2

$$\begin{aligned}
 &= P1 + P2 + P3 + P4 + P5 + P6 + P7 + P8 + P9 + P10 + P11 \\
 &= 17,946 + 4,86 + 1,512 + 1,134 + 0,648 + 0,341 + 0,23 + 0,169 + \\
 &0,458 + 1,692 + 0,128 \\
 &= 28,96 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

## 2) Lantai 3, Lantai 4, dan Lantai 5

## a) Tipikal P1

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

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

$$\text{Tinggi} = 0,03 \text{ m}$$

$$\text{Jumlah} = 24$$

$$\begin{aligned} \text{Volume Beton} &= \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Tinggi} \times \text{Jumlah} \\ &= 5,4 \times 4,5 \times 0,03 \times 24 = 17,496 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

## b) Tipikal P2

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

$$\text{Lebar} = 1,8 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi} = 0,03 \text{ m}$$

$$\text{Jumlah} = 20$$

$$\begin{aligned} \text{Volume Beton} &= \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Tinggi} \times \text{Jumlah} \\ &= 4,5 \times 1,8 \times 0,03 \times 20 = 4,86 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

## c) Tipikal P3

$$\text{Panjang} = 4,2 \text{ m}$$

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

$$\text{Tinggi} = 0,03 \text{ m}$$

$$\text{Jumlah} = 4$$

$$\begin{aligned} \text{Volume Beton} &= \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Tinggi} \times \text{Jumlah} \\ &= 4,2 \times 3 \times 0,03 \times 4 = 1,512 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

## d) Tipikal P4

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

$$\text{Lebar} = 4,2 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi} = 0,03 \text{ m}$$

$$\text{Jumlah} = 2$$

$$\begin{aligned} \text{Volume Beton} &= \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Tinggi} \times \text{Jumlah} \\ &= 4,5 \times 4,2 \times 0,03 \times 2 = 1,134 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

## e) Tipikal P5

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

$$\begin{aligned}
 \text{Lebar} &= 2,4 \text{ m} \\
 \text{Tinggi} &= 0,03 \text{ m} \\
 \text{Jumlah} &= 2 \\
 \text{Volume Beton} &= \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Tinggi} \times \text{Jumlah} \\
 &= 4,5 \times 2,4 \times 0,03 \times 2 = 0,648 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

## f) Tipikal P6

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang} &= 2,4 \text{ m} \\
 \text{Lebar} &= 2,37 \text{ m} \\
 \text{Tinggi} &= 0,03 \text{ m} \\
 \text{Jumlah} &= 2 \\
 \text{Volume Beton} &= \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Tinggi} \times \text{Jumlah} \\
 &= 2,4 \times 2,37 \times 0,03 \times 2 = 0,314 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

## g) Tipikal P7

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang} &= 2,13 \text{ m} \\
 \text{Lebar} &= 1,8 \text{ m} \\
 \text{Tinggi} &= 0,03 \text{ m} \\
 \text{Jumlah} &= 2 \\
 \text{Volume Beton} &= \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Tinggi} \times \text{Jumlah} \\
 &= 2,13 \times 1,8 \times 0,03 \times 2 = 0,23 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

## h) Tipikal P8

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang} &= 1,8 \text{ m} \\
 \text{Lebar} &= 1,57 \text{ m} \\
 \text{Tinggi} &= 0,03 \text{ m} \\
 \text{Jumlah} &= 2 \\
 \text{Volume Beton} &= \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Tinggi} \times \text{Jumlah} \\
 &= 1,8 \times 1,57 \times 0,03 \times 2 = 0,169 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

## i) Tipikal P10

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang} &= 4,5 \text{ m} \\
 \text{Lebar} &= 0,57 \text{ m} \\
 \text{Tinggi} &= 0,03 \text{ m} \\
 \text{Jumlah} &= 24
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Volume Beton} &= \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Tinggi} \times \text{Jumlah} \\ &= 4,5 \times 0,57 \times 0,03 \times 22 = 1,846 \text{ m}^3\end{aligned}$$

## j) Tipikal P11

$$\begin{aligned}\text{Panjang} &= 4,2 \text{ m} \\ \text{Lebar} &= 0,83 \text{ m} \\ \text{Tinggi} &= 0,03 \text{ m} \\ \text{Jumlah} &= 4\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Volume Beton} &= \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Tinggi} \times \text{Jumlah} \\ &= 4,2 \times 0,83 \times 0,03 \times 4 = 0,4183 \text{ m}^3\end{aligned}$$

kebutuhan beton topping lantai 3, Lantai 4 dan Lantai 5

$$\begin{aligned}&= P1 + P2 + P3 + P4 + P5 + P6 + P7 + P8 + P10 + P11 \\ &= 17,946 + 4,86 + 1,512 + 1,134 + 0,648 + 0,341 + 0,23 + 0,169 + \\ &1,692 + 0,128 \\ &= 26,39 \text{ m}^3\end{aligned}$$

Setelah melakukan perhitungan maka dapat diketahui berapa kebutuhan beton K250 untuk topping yaitu lantai 2 sebesar 28,96 m<sup>3</sup>, lantai 3 sebesar 26,39 m<sup>3</sup>, lantai 4 sebesar 26,39 m<sup>3</sup>, lantai 5 sebesar 26,39 m<sup>3</sup>. Jadi total kebutuhan beton topping yaitu 108,133 m<sup>3</sup>.

## b. Volume Besi Pengunci P10

## 1) Lantai 2

$$\begin{aligned}\text{a) Potongan OA} &= \text{Panjang Tulangan} \times \text{Diameter} \times \text{Berat Besi} \times 2 \\ &= 8,4 \text{ m} \times 0,01 \text{ m} \times 0,617 \text{ kg} \times 2 = 10,366 \text{ kg}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{b) Potongan O} &= \text{Panjang tulangan} \times \text{Diameter} \times \text{Berat Besi} \times 2 \\ &= 20,34 \text{ m} \times 0,01 \text{ m} \times 0,617 \text{ kg} \times 2 = 25,1 \text{ kg}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{c) Potongan 1} &= \text{Panjang tulangan} \times \text{Diameter} \times \text{Berat Besi} \times 2 \\ &= 15,54 \text{ m} \times 0,01 \text{ m} \times 0,617 \text{ kg} \times 2 = 19,176 \text{ kg}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{d) Potongan 2} &= \text{Panjang tulangan} \times \text{Diameter} \times \text{Berat Besi} \times 2 \\ &= 15,54 \text{ m} \times 0,01 \text{ m} \times 0,617 \text{ kg} \times 2 = 19,176 \text{ kg}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{e) Potongan 3} &= \text{Panjang tulangan} \times \text{Diameter} \times \text{Berat Besi} \times 2 \\ &= 15,54 \text{ m} \times 0,01 \text{ m} \times 0,617 \text{ kg} \times 2 = 19,176 \text{ kg}\end{aligned}$$

- f) Potongan 4 = Panjang tulangan x Diameter x Berat Besi x 2  
= 15,54 m x 0,01 m x 0,617 kg x 2 = 19,176 kg
- g) Potongan 4' = Panjang tulangan x Diameter x Berat Besi x 2  
= 8,4 m x 0,01 m x 0,617 kg x 2 = 10,366 kg
- h) Potongan 4'' = Panjang tulangan x Diameter x Berat Besi x 2  
= 3,6 m x 0,01 m x 0,617 kg x 2 = 4,442 kg
- i) Potongan 5 = Panjang tulangan x Diameter x Berat Besi x 2  
= 20,34 m x 0,01 m x 0,617 kg x 2 = 25,1 kg
- j) Potongan 5' = Panjang tulangan x Diameter x Berat Besi x 2  
= 2,4m x 0,01 m x 0,617 kg x 2 = 2,962 kg
- k) Potongan 6 = Panjang tulangan x Diameter x Berat Besi x 2  
= 22,17 m x 0,01 m x 0,617 kg x 2 = 27,358 kg
- l) Potongan 6' = Panjang tulangan x Diameter x Berat Besi x 2  
= 2,4 m x 0,01 m x 0,617 kg x 2 = 2,962 kg
- m) Potongan 7 = Panjang tulangan x Diameter x Berat Besi x 2  
= 20,34 m x 0,01 m x 0,617 kg x 2 = 25,1 kg
- n) Potongan 8 = Panjang tulangan x Diameter x Berat Besi x 2  
= 15,54 m x 0,01 m x 0,617 kg x 2 = 19,176 kg
- o) Potongan 9 = Panjang tulangan x Diameter x Berat Besi x 2  
= 15,54 m x 0,01 m x 0,617 kg x 2 = 19,176 kg
- p) Potongan 10= Panjang tulangan x Diameter x Berat Besi x 2  
= 15,54 m x 0,01 m x 0,617 kg x 2 = 19,176 kg
- q) Potongan 11= Panjang tulangan x Diameter x Berat Besi x 2  
= 15,54 m x 0,01 m x 0,617 kg x 2 = 19,176 kg
- r) Potongan 12= Panjang tulangan x Diameter x Berat Besi x 2  
= 20,34,54 m x 0,01 m x 0,617 kg x 2 = 25,1 kg
- s) Potongan 13= Panjang tulangan x Diameter x Berat Besi x 2  
= 8,4 m x 0,01 m x 0,617 kg x 2 = 10,366 kg
- t) Potongan B = Panjang tulangan x Diameter x Berat Besi x 2  
= 0,83 m x 0,01 m x 0,617 kg x 2 = 1,024 kg
- u) Potongan B' = Panjang tulangan x Diameter x Berat Besi x 2

$$= 0,83 \text{ m} \times 0,01 \text{ m} \times 0,617 \text{ kg} \times 2 = 1,024 \text{ kg}$$

v) Potongan C = Panjang tulangan x Diameter x Berat Besi x 2  
 $= 0,83 \text{ m} \times 0,01 \text{ m} \times 0,617 \text{ kg} \times 2 = 1,024 \text{ kg}$

Kebutuhan besi pengunci dengan diameter 10 mm sebanyak 2 buah pada lantai 2 yaitu

$$= \text{Potongan OA} + \text{Potongan 0} + \text{Potongan 1} + \text{potongan 2} + \text{potongan 3} + \text{Potongan 4} + \text{Potongan 4'} + \text{Potongan 4''} + \text{Potongan 5} + \text{Potongan 5'} + \text{Potongan 6} + \text{Potongan 6'} + \text{Potongan 7} + \text{Potongan 8} + \text{Potongan 9} + \text{potongan 10} + \text{potongan 11} + \text{Potongan 12} + \text{Potongan 13} + \text{Potongan B} + \text{Potongan B'} + \text{potongan C}$$

$$= 10,366 + 25,1 + 19,176 + 19,176 + 19,176 + 19,176 + 10,366 + 4,442 + 25,1 + 2,962 + 27,385 + 2,962 + 27,358 + 2,962 + 25,1 + 19,176 + 19,176 + 19,176 + 19,176 + 25,1 + 10,366 + 1,024 + 1,024 + 1,024$$

$$= 325,702 \text{ kg}$$

2) Lantai 3, Lantai 4, dan Lantai 5

a) Potongan OA = Panjang Tulangan x Diameter x Berat Besi x 2  
 $= 8,4 \text{ m} \times 0,01 \text{ m} \times 0,617 \text{ kg} \times 2 = 10,366 \text{ kg}$

b) Potongan O = Panjang tulangan x Diameter x Berat Besi x 2  
 $= 20,34 \text{ m} \times 0,01 \text{ m} \times 0,617 \text{ kg} \times 2 = 25,1 \text{ kg}$

c) Potongan 1 = Panjang tulangan x Diameter x Berat Besi x 2  
 $= 15,54 \text{ m} \times 0,01 \text{ m} \times 0,617 \text{ kg} \times 2 = 19,176 \text{ kg}$

d) Potongan 2 = Panjang tulangan x Diameter x Berat Besi x 2  
 $= 15,54 \text{ m} \times 0,01 \text{ m} \times 0,617 \text{ kg} \times 2 = 19,176 \text{ kg}$

e) Potongan 3 = Panjang tulangan x Diameter x Berat Besi x 2  
 $= 15,54 \text{ m} \times 0,01 \text{ m} \times 0,617 \text{ kg} \times 2 = 19,176 \text{ kg}$

f) Potongan 4 = Panjang tulangan x Diameter x Berat Besi x 2  
 $= 15,54 \text{ m} \times 0,01 \text{ m} \times 0,617 \text{ kg} \times 2 = 19,176 \text{ kg}$

g) Potongan 4' = Panjang tulangan x Diameter x Berat Besi x 2

- $= 8,4 \text{ m} \times 0,01 \text{ m} \times 0,617 \text{ kg} \times 2 = 10,366 \text{ kg}$
- h) Potongan 4'' = Panjang tulangan x Diameter x Berat Besi x 2  
 $= 3,6 \text{ m} \times 0,01 \text{ m} \times 0,617 \text{ kg} \times 2 = 4,442 \text{ kg}$
- i) Potongan 5 = Panjang tulangan x Diameter x Berat Besi x 2  
 $= 20,34 \text{ m} \times 0,01 \text{ m} \times 0,617 \text{ kg} \times 2 = 25,1 \text{ kg}$
- j) Potongan 6 = Panjang tulangan x Diameter x Berat Besi x 2  
 $= 19,77 \text{ m} \times 0,01 \text{ m} \times 0,617 \text{ kg} \times 2 = 24,396 \text{ kg}$
- k) Potongan 7 = Panjang tulangan x Diameter x Berat Besi x 2  
 $= 20,34 \text{ m} \times 0,01 \text{ m} \times 0,617 \text{ kg} \times 2 = 25,1 \text{ kg}$
- l) Potongan 8 = Panjang tulangan x Diameter x Berat Besi x 2  
 $= 15,54 \text{ m} \times 0,01 \text{ m} \times 0,617 \text{ kg} \times 2 = 19,176 \text{ kg}$
- m) Potongan 9 = Panjang tulangan x Diameter x Berat Besi x 2  
 $= 15,54 \text{ m} \times 0,01 \text{ m} \times 0,617 \text{ kg} \times 2 = 19,176 \text{ kg}$
- n) Potongan 10 = Panjang tulangan x Diameter x Berat Besi x 2  
 $= 15,54 \text{ m} \times 0,01 \text{ m} \times 0,617 \text{ kg} \times 2 = 19,176 \text{ kg}$
- o) Potongan 11 = Panjang tulangan x Diameter x Berat Besi x 2  
 $= 15,54 \text{ m} \times 0,01 \text{ m} \times 0,617 \text{ kg} \times 2 = 19,176 \text{ kg}$
- p) Potongan 12 = Panjang tulangan x Diameter x Berat Besi x 2  
 $= 20,34 \text{ m} \times 0,01 \text{ m} \times 0,617 \text{ kg} \times 2 = 19,176 \text{ kg}$
- q) Potongan 13 = Panjang tulangan x Diameter x Berat Besi x 2  
 $= 8,4 \text{ m} \times 0,01 \text{ m} \times 0,617 \text{ kg} \times 2 = 10,366 \text{ kg}$
- r) Potongan B = Panjang tulangan x Diameter x Berat Besi x 2  
 $= 0,83 \text{ m} \times 0,01 \text{ m} \times 0,617 \text{ kg} \times 2 = 1,024 \text{ kg}$
- s) Potongan B' = Panjang tulangan x Diameter x Berat Besi x 2  
 $= 0,83 \text{ m} \times 0,01 \text{ m} \times 0,617 \text{ kg} \times 2 = 1,024 \text{ kg}$
- t) Potongan C = Panjang tulangan x Diameter x Berat Besi x 2  
 $= 0,83 \text{ m} \times 0,01 \text{ m} \times 0,617 \text{ kg} \times 2 = 1,024 \text{ kg}$

Kebutuhan besi pengunci dengan diameter 10 mm sebanyak 2 buah pada lantai 3, lantai 4, lantai 5 yaitu

$$\begin{aligned}
&= \text{Potongan OA} + \text{Potongan 0} + \text{Potongan 1} + \text{potongan 2} + \\
&\text{potongan 3} + \text{Potongan 4} + \text{Potongan 4'} + \text{Potongan 4''} + \text{Potongan} \\
&5 + \text{Potongan 6} + + \text{Potongan 7} + \text{Potongan 8} + \text{Potongan 9} + \\
&\text{potongan 10} + \text{potongan 11} + \text{Potongan 12} + \text{Potongan 13} + \\
&\text{Potongan B} + \text{Potongan B'} + \text{potongan C} \\
&= 10,366 + 25,1 + 19,176 + 19,176 + 19,176 + 19,176 + 10,366 \\
&+ 4,442 + 25,1 + 24,396 + 25,1 + 19,176 + 19,176 + 19,176 + \\
&19,176 + 25,1 + 10,366 + 1,024 + 1,024 + 1,024 \\
&= 316,817 \text{ kg}
\end{aligned}$$

Setelaah melakukan perhitungan, maka dapat diketahui kebutuhan besi pengunci pada lantai 2 sebesar 325,702 kg, lantai 3 sebesar 316,817 kg, lantai 4 sebesar 316,817 kg, dan lantai 5 sebesar 316,817 kg. Jadi jumlah keseluruhan besi pengunci yang di perlukan yaitu 1276,153 kg.

## 2. Analisa Harga Satuan

Analisa harga satuan di hitung berdasarkan SNI Analisa Harga Satuan 2013, dengan bahan matrial dan upah pekerja pada tahun 2016 untuk wilayah Yogyakarta yang dapat di lihat pada tabel 5.1, analisa harga satuan yang di hitung yaitu pembuatan beton topping dengan mutu K250 dan Pembesian untuk besi pengunci.

- a. Membuat 1 m<sup>3</sup> beton mutu f'c = 19,3 MPa (K250), slump (12 ± 2) cm, w/c = 0,061. Analisa harga satuan membuat 1m<sup>3</sup> beon K250 dapat di lihat pada tabel 5.7

Tabel 5.7 Analisa Harga Satuan Membuat 1m<sup>3</sup> Beton K250

Koefisien	Satuan	Pekerjaan	Harga Satuan	Jumlah Harga
	1m <sup>3</sup>	Membuat Beton mutu f'c=21,7 MPa (K250)		
		Bahan		
384	Kg	Portland Semen	Rp 1,325	Rp 508,800
692	Kg	Pasir Beton	Rp 86	Rp 59,314
1,039	Kg	krikil (maksimum 30mm)	Rp 159	Rp 164,807

Lanjutan Tabel 5.7 Analisa Harga Satuan Membuat 1m<sup>3</sup> Beton K250

Koefisien	Satuan	Pekerjaan	Harga Satuan	Jumlah Harga
215	ltr	air	Rp 5	Rp 1,075
		Tenaga		
1.65	OH	Pekerja	Rp 70,000	Rp 115,500
0.275	OH	Tukang Batu	Rp 80,000	Rp 22,000
0.028	OH	Kepala Tukang	Rp 90,000	Rp 2,520
0.083	OH	Mandor	Rp 100,000	Rp 8,300
				<b>Rp 882,316</b>

- b. Pembesian 1 kg dengan besi polos atau besi ulir, Analisa harga satuan pembesian dapat di lihat pada tabel 5.8

Tabel 5.8 Analisa Harga Satuan Pembesian 1 kg Dengan Besi Polos atau Ulir

Koefisien	Satuan	Pekerjaan	Harga Satuan	Jumlah Harga
	1 Kg	Pembesian dg Besi Polos atau Besi Ulir		
		Bahan		
1.05	Kg	Besi Beton (polos/ulir)	Rp 7,400	Rp 7,770
0.015	Kg	Kawat Beton	Rp 15,000	Rp 225
		Tenaga		
0.01	OH	Pekerja	Rp 70,000	Rp 490
0.01	OH	Tukang Besi	Rp 80,000	Rp 560
0.001	OH	Kepala Tukang	Rp 90,000	Rp 63
0.0004	OH	Mandor	Rp 100,000	Rp 40
				<b>Rp 9,148</b>

### 3. Biaya Topping

Setelah menghitung volume dan analisa harga satuan yang di perlukan untuk topping maka selanjutnya menghitung biaya yang di perlukan untuk topping *flyslab* dengan mengalikan volume dengan analisa harga satuan, biaya topping dapat di lihat pada tabel 5.9

Tabel 5.9 Biaya Topping *Flyslab*

Pekerjaan	Satuan	Volume	AHS	Biaya
Lantai 2 elevasi +3.15 m				
Beton Topping K250	m3	28.96002	Rp 882,316.18	Rp 25,551,894.28

Lanjutan Tabel 5.8 Biaya Topping *Flyslab*

Pekerjaan	Satuan	Volume	AHS	Biaya
Besi Beton Pengunci	kg	325.702	Rp 9,148.00	Rp 2,979,521.53
		<b>Sub total lantai 2</b>		<b>Rp 28,531,415.81</b>
Lantai 3 elevasi +5.95 m				
Beton Topping K250	m3	26.39088	Rp 882,316.18	Rp 23,285,100.49
Besi Beton Pengunci	kg	316.8172	Rp 9,148.00	Rp 2,898,243.38
		<b>Sub total lantai 3</b>		<b>Rp 26,183,343.87</b>
Lantai 4 elevasi +8.75 m				
Beton Topping K250	m3	26.39088	Rp 882,316.18	Rp 23,285,100.49
Besi Beton Pengunci	kg	316.8172	Rp 9,148.00	Rp 2,898,243.38
		<b>Sub total lantai 4</b>		<b>Rp 26,183,343.87</b>
Lantai 5 elevasi +11.55 m				
Beton Topping K250	m3	26.39088	Rp 882,316.18	Rp 23,285,100.49
Besi Beton Pengunci	kg	316.8172	Rp 9,148.00	Rp 2,898,243.38
		<b>Sub total lantai 5</b>		<b>Rp 26,183,343.87</b>
		<b>Total Pekerjaan Tambahan Topping</b>		<b>Rp 107,081,447.42</b>

Dari tabel 5.9 dapat diketahui berapa besar biaya tambahan topping yang di perlukan untuk pekerjaan pelat lantai menggunakan *flyslab* yang merupakan tanggung jawab dari kontraktor pelaksana, biaya tambahan yang di perlukan untuk pembangunan Rusunawa Jongke dengan 5 lantai yaitu Rp 107,081,447,42.

#### 5.4.6 Biaya Tambahan Balok

Karena pelat lantai *flyslab* tidak bisa bertumpu jika tidak ada balok di ujungnya maka biaya tambahan balok juga harus di perhitungkan jika ada pelat lantai yang dalam gambar rencana terletak kantiliver, tambahan biaya balok ini juga merupakan tanggung jawab kontraktor pelaksana bukan dari pihak produsen *flyslab*, untuk menghitung kebutuhan beton, pembersian dan bekisting maka perlu melihat gambar rencana untuk melihat dimensi balok, dan besi tulangan yang digunakan.

Untuk mutu beton yang digunakan pada balok yaitu K350 sedangkan besi yang digunakan untuk sengkang P10 mm dengan berat besi 0,617 kg, dan besi pokok D19 dengan berat besi 2,223 kg.

## 1. Volume

### a. Volume Beton

#### 1) Lantai 2

##### a) Balok B1

$$\text{Panjang} = 0,57 \text{ m}$$

$$\text{Lebar} = 0,25 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi} = 0,45$$

$$\text{Jumlah} = 21$$

$$\begin{aligned} \text{Volume} &= \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Tinggi} \times \text{Jumlah} \\ &= 0,57 \times 0,25 \times 0,45 \times 21 = 1,347 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

##### b) Balok B2

$$\text{Panjang} = 0,57 \text{ m}$$

$$\text{Lebar} = 0,25 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi} = 0,45$$

$$\text{Jumlah} = 4$$

$$\begin{aligned} \text{Volume} &= \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Tinggi} \times \text{Jumlah} \\ &= 0,57 \times 0,25 \times 0,45 \times 4 = 0,257 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

##### c) Balok B2a

$$\text{Panjang} = 0,83 \text{ m}$$

$$\text{Lebar} = 0,25 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi} = 0,45$$

$$\text{Jumlah} = 6$$

$$\begin{aligned} \text{Volume} &= \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Tinggi} \times \text{Jumlah} \\ &= 0,83 \times 0,25 \times 0,45 \times 6 = 0,56 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Volume beton yang di perlukan untuk tambahan balok lantai 2 yaitu

$$= B1 + B2 + B2a$$

$$= 1,347 + 0,257 + 0,560 = 2,163 \text{ m}^3$$

#### 2) Lantai 3, Lantai 4, dan Lantai 5

##### a) Balok B1

$$\text{Panjang} = 0,57 \text{ m}$$

$$\text{Lebar} = 0,25 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi} = 0,45$$

$$\text{Jumlah} = 22$$

$$\begin{aligned} \text{Volume} &= \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Tinggi} \times \text{Jumlah} \\ &= 0,57 \times 0,25 \times 0,45 \times 22 = 1,411 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

b) Balok B2

$$\text{Panjang} = 0,57 \text{ m}$$

$$\text{Lebar} = 0,25 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi} = 0,45$$

$$\text{Jumlah} = 4$$

$$\begin{aligned} \text{Volume} &= \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Tinggi} \times \text{Jumlah} \\ &= 0,57 \times 0,25 \times 0,45 \times 4 = 0,257 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

c) Balok B2a

$$\text{Panjang} = 0,83 \text{ m}$$

$$\text{Lebar} = 0,25 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi} = 0,45$$

$$\text{Jumlah} = 6$$

$$\begin{aligned} \text{Volume} &= \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Tinggi} \times \text{Jumlah} \\ &= 0,83 \times 0,25 \times 0,45 \times 6 = 0,56 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Volume beton yang di perlukan untuk tambahan balok lantai 3, lantai 4, dan lantai 5 yaitu

$$= B1 + B2 + B2a$$

$$= 1,411 + 0,257 + 0,560 = 2,228 \text{ m}^3$$

Kebutuhan beton untuk balok pada lantai 2 sebesar 2,163 m<sup>3</sup>, Lantai 3 Sebesar 2,28 m<sup>3</sup>, Lantai 4 Sebesar 2,28 m<sup>3</sup>, Lantai 5 Sebesar 2,28 m<sup>3</sup>. Jadi kebutuhan total beton untuk balok yaitu sebesar 8,846 m<sup>3</sup>

b. Volume Pembesian

1) Lantai 2

a) Balok B1

Dimensi Balok :

$$\text{Panjang} = 0,57 \text{ m}$$

$$\text{Lebar} = 0,25 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi} = 0,45$$

$$\text{Jumlah} = 21$$

$$\text{Selimut Beton} = 0,05 \text{ m}$$

Deimensi sengkang :

$$\text{Panjang} = 0,15 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi} = 0,35 \text{ m}$$

$$\text{Panjang kaki} = 0,075 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} \text{Panjang 1 sengkang} &= (\text{Panjang} + \text{Tinggi} + \text{Panjang kaki}) \times 2 \\ &= (0,15 + 0,35 + 0,075) \times 2 = 1,15 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\text{Jarak antar sengkang} = 0,075 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah sengkang} &= \text{Panjang balok} \div \text{Jarak antar sengkang} \\ &= 0,57 \div 0,075 = 7,6 = 8 \text{ buah} \end{aligned}$$

Kebutuhan Besi Sengkang P10

$$\begin{aligned} &= \text{Panjang 1 sengkang} \times \text{Jumlah sengkang} \times \text{Berat besi} \\ &= 1,15 \times 8 \times 0,617 = 5,6764 \text{ kg} \end{aligned}$$

Kebutuhan besi Pokok 8D19

$$\begin{aligned} &= \text{Panjang 1 tulangan} \times \text{Jumlah tulangan} \times \text{Berat besi} \\ &= 0,57 \times 8 \times 2,223 = 10,137 \text{ kg} \end{aligned}$$

Kebutuhan besi Balok B1 yaitu

$$\begin{aligned} &= (\text{kebutuhan besi sengkang} + \text{kebutuhan besi pokok}) \times \text{jumlah balok} \\ &= (5,6764 + 10,137) \times 21 = 332,079 \text{ kg} \end{aligned}$$

b) Balok B2

Dimensi Balok :

$$\text{Panjang} = 0,57 \text{ m}$$

$$\text{Lebar} = 0,25 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi} = 0,45$$

$$\text{Jumlah} = 4$$

$$\text{Selimut Beton} = 0,05 \text{ m}$$

Deimensi sengkang :

$$\text{Panjang} = 0,15 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi} = 0,35 \text{ m}$$

$$\text{Panjang kaki} = 0,075 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} \text{Panjang 1 sengkang} &= (\text{Panjang} + \text{Tinggi} + \text{Panjang kaki}) \times 2 \\ &= (0,15 + 0,35 + 0,075) \times 2 = 1,15 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\text{Jarak antar sengkang} = 0,11 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah sengkang} &= \text{Panjang balok} \div \text{Jarak antar sengkang} \\ &= 0,57 \div 0,11 = 5,182 = 6 \text{ buah} \end{aligned}$$

Kebutuhan besi sengkang P10

$$\begin{aligned} &= \text{Panjang 1 sengkang} \times \text{Jumlah sengkang} \times \text{Berat besi} \\ &= 1,15 \times 6 \times 0,617 = 4,273 \text{ kg} \end{aligned}$$

Kebutuhan besi Pokok 6D19

$$\begin{aligned} &= \text{Panjang 1 tulangan} \times \text{Jumlah tulangan} \times \text{Berat besi} \\ &= 0,57 \times 6 \times 2,223 = 7,603 \text{ kg} \end{aligned}$$

Kebutuhan besi Balok B2 yaitu

$$\begin{aligned} &= (\text{kebutuhan besi sengkang} + \text{kebutuhan besi pokok}) \times \text{jumlah balok} \\ &= (5,6764 + 10,137) \times 4 = 47,44 \text{ kg} \end{aligned}$$

c) Balok B2a

Dimensi Balok :

$$\text{Panjang} = 0,83 \text{ m}$$

$$\text{Lebar} = 0,25 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi} = 0,45$$

$$\text{Jumlah} = 6$$

$$\text{Selimut Beton} = 0,05 \text{ m}$$

Deimensi sengkang :

$$\text{Panjang} = 0,15 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi} = 0,35 \text{ m}$$

$$\text{Panjang kaki} = 0,075 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} \text{Panjang 1 sengkang} &= (\text{Panjang} + \text{Tinggi} + \text{Panjang kaki}) \times 2 \\ &= (0,15 + 0,35 + 0,075) \times 2 = 1,15 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\text{Jarak antar sengkang} = 0,11 \text{ m}$$

$$\text{Jumlah sengkang} = \text{Panjang balok} \div \text{Jarak antar sengkang}$$

$$= 0,83 \div 0,11 = 7,545 = 8 \text{ buah}$$

Kebutuhan Besi Sengkang P10

= Panjang 1 sengkang x Jumlah sengkang x Berat besi

$$= 1,15 \times 8 \times 0,617 = 5,674 \text{ kg}$$

Kebutuhan besi Pokok 6D19

= Panjang 1 tulangan x Jumlah tulangan x Berat besi

$$= 0,83 \times 8 \times 2,223 = 11,071 \text{ kg}$$

Kebutuhan besi Balok B2a yaitu

= (kebutuhan besi sengkang + kebutuhan besi pokok) x jumlah balok

$$= (5,6764 + 11,071) \times 6 = 100,482 \text{ kg}$$

Volume pembesian yang di perlukan untuk tambahan balok lantai 2  
yaitu

$$= B1 + B2 + B2a$$

$$= 332,078 + 47,440 + 100,482 = 480 \text{ kg}$$

2) Lantai 3, Lantai 4, dan Lantai 5

a) Balok B1

Dimensi Balok :

Panjang = 0,57 m

Lebar = 0,25 m

Tinggi = 0,45

Jumlah = 22

Selimut Beton = 0,05 m

Deimensi sengkang :

Panjang = 0,15 m

Tinggi = 0,35 m

Panjang kaki = 0,075 m

Panjang 1 sengkang = (Panjang + Tinggi + Panjang kaki) x 2

$$= (0,15 + 0,35 + 0,075) \times 2 = 1,15 \text{ m}$$

Jarak antar sengkang = 0,075 m

Jumlah sengkang = Panjang balok  $\div$  Jarak antar sengkang

$$= 0,57 \div 0,075 = 7,6 = 8 \text{ buah}$$

Kebutuhan Besi Sengkang P10

= Panjang 1 sengkang x Jumlah sengkang x Berat besi

$$= 1,15 \times 8 \times 0,617 = 5,6764 \text{ kg}$$

Kebutuhan besi Pokok 8D19

= Panjang 1 tulangan x Jumlah tulangan x Berat besi

$$= 0,57 \times 8 \times 2,223 = 10,137 \text{ kg}$$

Kebutuhan besi Balok B1 yaitu

= (kebutuhan besi sengkang + kebutuhan besi pokok) x jumlah balok

$$= (5,6764 + 10,137) \times 22$$

$$= 347,892 \text{ kg}$$

b) Balok B2

Dimensi Balok :

Panjang = 0,57 m

Lebar = 0,25 m

Tinggi = 0,45

Jumlah = 4

Selimut Beton = 0,05 m

Deimensi sengkang :

Panjang = 0,15 m

Tinggi = 0,35 m

Panjang kaki = 0,075 m

Panjang 1 sengkang = (Panjang + Tinggi + Panjang kaki) x 2

$$= (0,15 + 0,35 + 0,075) \times 2 = 1,15 \text{ m}$$

Jarak antar sengkang = 0,11 m

Jumlah sengkang = Panjang balok ÷ Jarak antar sengkang

$$= 0,57 \div 0,11 = 5,182 = 6 \text{ buah}$$

Kebutuhan Besi Sengkang P10

= Panjang 1 sengkang x Jumlah sengkang x Berat besi

$$= 1,15 \times 6 \times 0,617 = 4,273 \text{ kg}$$

Kebutuhan besi Pokok 6D19

= Panjang 1 tulangan x Jumlah tulangan x Berat besi

$$= 0,57 \times 6 \times 2,223 = 7,603 \text{ kg}$$

Kebutuhan besi Balok B2 yaitu

$$= (\text{kebutuhan besi sengkang} + \text{kebutuhan besi pokok}) \times \text{jumlah balok}$$

$$= (5,6764 + 10,137) \times 4 = 47,44 \text{ kg}$$

c) Balok B2a

Dimensi Balok :

$$\text{Panjang} = 0,83 \text{ m}$$

$$\text{Lebar} = 0,25 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi} = 0,45$$

$$\text{Jumlah} = 6$$

$$\text{Selimut Beton} = 0,05 \text{ m}$$

Deimensi sengkang :

$$\text{Panjang} = 0,15 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi} = 0,35 \text{ m}$$

$$\text{Panjang kaki} = 0,075 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} \text{Panjang 1 sengkang} &= (\text{Panjang} + \text{Tinggi} + \text{Panjang kaki}) \times 2 \\ &= (0,15 + 0,35 + 0,075) \times 2 = 1,15 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\text{Jarak antar sengkang} = 0,11 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah sengkang} &= \text{Panjang balok} \div \text{Jarak antar sengkang} \\ &= 0,83 \div 0,11 = 7,545 = 8 \text{ buah} \end{aligned}$$

Kebutuhan Besi Sengkang P10

$$= \text{Panjang 1 sengkang} \times \text{Jumlah sengkang} \times \text{Berat besi}$$

$$= 1,15 \times 8 \times 0,617 = 5,674 \text{ kg}$$

Kebutuhan besi Pokok 8D19

$$= \text{Panjang 1 tulangan} \times \text{Jumlah tulangan} \times \text{Berat besi}$$

$$= 0,83 \times 8 \times 2,223 = 11,071 \text{ kg}$$

Kebutuhan besi Balok B2a yaitu

$$= (\text{kebutuhan besi sengkang} + \text{kebutuhan besi pokok}) \times \text{jumlah balok}$$

$$= (5,6764 + 11,071) \times 6 = 100,482 \text{ kg}$$

Volume pembesian yang di perlukan untuk tambahan balok lantai 3, lantai 4, lantai 5 yaitu

$$= B1 + B2 + B2a$$

$$= 347,892 + 47,440 + 100,482 = 495,814 \text{ kg}$$

Kebutuhan Pembesian untuk balok pada lantai 2 sebesar 480 kg, lantai 3 sebesar 495,814 kg, lantai 4 sebesar 495,814 kg, lantai 5 sebesar 495,814 kg. Jadi kebutuhan total pembesian untuk tambahan balok yaitu sebesar 1471,628 kg.

c. Volume Bekisting

1) Lantai 2

a) Balok B1

Dimensi Balok :

Panjang = 0,57 m

Lebar = 0,25 m

Tinggi = 0,45

Jumlah = 21

Kebutuhan Bekisting Balok B1

$$= ((\text{Lebar} \times \text{Panjang}) + (\text{Tinggi} \times \text{Panjang} \times 2)) \times \text{Jumlah}$$

$$= ((0,25 \times 0,57) + (0,45 \times 0,57 \times 2)) \times 21 = 13,766 \text{ m}^2$$

b) Balok B2

Dimensi Balok :

Panjang = 0,57 m

Lebar = 0,25 m

Tinggi = 0,45

Jumlah = 4

Kebutuhan Bekisting Balok B1

$$= ((\text{Lebar} \times \text{Panjang}) + (\text{Tinggi} \times \text{Panjang} \times 2)) \times \text{Jumlah}$$

$$= ((0,25 \times 0,57) + (0,45 \times 0,57 \times 2)) \times 4 = 2,622 \text{ m}^2$$

c) Balok B2a

Dimensi Balok :

Panjang = 0,83 m

Lebar = 0,25 m

Tinggi = 0,45

$$\text{Jumlah} = 6$$

Kebutuhan Bekisting Balok B2a

$$= ((\text{Lebar} \times \text{Panjang}) + (\text{Tinggi} \times \text{Panjang} \times 2)) \times \text{Jumlah}$$

$$= ((0,25 \times 0,83) + (0,45 \times 0,83 \times 2)) \times 6 = 5,727 \text{ m}^2$$

Volume pembesian yang di perlukan untuk tambahan balok lantai 2  
yaitu

$$= B1 + B2 + B2a$$

$$= 13,766 + 2,622 + 5,727$$

$$= 22,115 \text{ m}^2$$

2) Lantai 3, Lantai 4, dan Lantai 5

a) Balok B1

Dimensi Balok :

$$\text{Panjang} = 0,57 \text{ m}$$

$$\text{Lebar} = 0,25 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi} = 0,45$$

$$\text{Jumlah} = 22$$

Kebutuhan Bekisting Balok B1

$$= ((\text{Lebar} \times \text{Panjang}) + (\text{Tinggi} \times \text{Panjang} \times 2)) \times \text{Jumlah}$$

$$= ((0,25 \times 0,57) + (0,45 \times 0,57 \times 2)) \times 22 = 14,421 \text{ m}^2$$

b) Balok B2

Dimensi Balok :

$$\text{Panjang} = 0,57 \text{ m}$$

$$\text{Lebar} = 0,25 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi} = 0,45$$

$$\text{Jumlah} = 4$$

Kebutuhan Bekisting Balok B1

$$= ((\text{Lebar} \times \text{Panjang}) + (\text{Tinggi} \times \text{Panjang} \times 2)) \times \text{Jumlah}$$

$$= ((0,25 \times 0,57) + (0,45 \times 0,57 \times 2)) \times 4 = 2,622 \text{ m}^2$$

c) Balok B2a

Dimensi Balok :

$$\text{Panjang} = 0,83 \text{ m}$$

$$\text{Lebar} = 0,25 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi} = 0,45$$

$$\text{Jumlah} = 6$$

Kebutuhan Bekisting Balok B1

$$= ((\text{Lebar} \times \text{Panjang}) + (\text{Tinggi} \times \text{Panjang} \times 2)) \times \text{Jumlah}$$

$$= ((0,25 \times 0,83) + (0,45 \times 0,83 \times 2)) \times 6 = 5,727 \text{ m}^2$$

Volume pembesian yang di perlukan untuk tambahan balok lantai 2 yaitu

$$= B1 + B2 + B2a$$

$$= 14,421 + 2,622 + 5,727$$

$$= 22,77 \text{ m}^2$$

Kebutuhan bekisting untuk balok pada lantai 2 sebesar 22,115 m<sup>2</sup>, lantai 3 sebesar 22,770 m<sup>2</sup>, lantai 4 sebesar 22,770 m<sup>2</sup>., lantai 5 sebesar 22,770 m<sup>2</sup>.. Jadi kebutuhan total beton untuk balok yaitu sebesar 90,425 m<sup>2</sup>.

## 2. Analisa Harga Satuan

Analisa harga satuan di hitung berdasarkan SNI Analisa Harga Satuan 2013, dengan bahan matrial dan upah pekerja pada tahun 2016 untuk wilayah Yogyakarta yang dapat di lihat pada tabel 5.1, analisa harga satuan yang di hitung yaitu pembuatan beton dengan mutu K350, pembesian dan bekisting.

- a. Membuat 1 m<sup>3</sup> beton mutu f'c = 31,2 MPa (K350), slump (12 ± 2) cm, w/c = 0,48. Analisa harga satuan membuat 1m<sup>3</sup> beton K350 dapat di lihat pada tabel 5.10

Tabel 5.10 Analisa Harga Satuan Membuat 1m<sup>3</sup> Beton K350

Koefisien	Satuan	Pekerjaan	Harga Satuan	Jumlah Harga
	1 m <sup>3</sup>	Membuat Beton mutu f'c=31,2 MPa (K350)		
		Bahan		
448	Kg	Portland Semen	Rp 1,325	Rp 593,600
667	Kg	Pasir Beton	Rp 86	Rp 57,171
1,000	Kg	krikil (maksimum 30mm)	Rp 159	Rp 158,621

Lanjutan Tabel 5.10 Analisa Harga Satuan Membuat 1m<sup>3</sup> Beton K350

Koefisien	Satuan	Pekerjaan	Harga Satuan	Jumlah Harga
215	ltr	air	Rp 5	Rp 1,075
		Tenaga		
2.10	OH	Pekerja	Rp 70,000	Rp 147,000
0.350	OH	Tukang Batu	Rp 80,000	Rp 28,000
0.035	OH	Kepala Tukang	Rp 90,000	Rp 3,150
0.105	OH	Mandor	Rp 100,000	Rp 10,500
				<b>Rp 999,117</b>

- b. Pembesian 1 kg dengan besi polos atau besi ulir, analisa harga satuan pembesian dapat di lihat pada tabel 5.11

Tabel 5.11 Analisa Harga Satuan Pembesian 1 kg Dengan Besi Polos Atau Ulir

Koefisien	Satuan	Pekerjaan	Harga Satuan	Jumlah Harga
	1 Kg	Pembesian dg Besi Polos atau Besi Ulir		
		Bahan		
1.05	Kg	Besi Beton (polos/ulir)	Rp 7,400	Rp 7,770
0.015	Kg	Kawat Beton	Rp 15,000	Rp 225
		Tenaga		
0.01	OH	Pekerja	Rp 70,000	Rp 490
0.01	OH	Tukang Besi	Rp 80,000	Rp 560
0.001	OH	Kepala Tukang	Rp 90,000	Rp 63
0.0004	OH	Mandor	Rp 100,000	Rp 40
				<b>Rp 9,148</b>

- c. Analisa harga satuan bekisting untuk balok, analisa harga satuan pemasangan bekisting untuk balok dapat di lihat pada tabel 5.12

Tabel 5.12 Analisa Harga Satuan Pemasangan 1 m<sup>2</sup> Bekisting Untuk Balok

Koefisien	Satuan	Pekerjaan	Harga Satuan	Jumlah Harga
	1 m <sup>2</sup>	Memasang Bekisting untuk balok		
		Bahan		
0.04	m <sup>3</sup>	Kayu Klas III (Terentang)	Rp 2,200,000	Rp 88,000
0.4	Kg	Paku Biasa 2" - 5"	Rp 13,000	Rp 5,200
0.2	Ltr	Minyak Bekisting	Rp 5,500	Rp 1,100
0.018	m <sup>3</sup>	Balok Kayu Klas II (Borneo)	Rp 2,800,000	Rp 50,400
0.35	Lbr	Plywood tebal 9mm	Rp 110,000	Rp 38,500

Lanjutan Tabel 5.12 Analisa Harga Satuan Pemasangan 1 m<sup>2</sup> Bekisting

Koefisien	Satuan	Pekerjaan	Harga Satuan	Jumlah Harga
2	Btg	Dolken Kayu Galam diameter 8 - 10 cm / 4 m	Rp 18,500	Rp 37,000
		Tenaga		
0.66	OH	Pekerja	Rp 70,000	Rp 46,200
0.33	OH	Tukang Kayu	Rp 80,000	Rp 26,400
0.033	OH	Kepala Tukang	Rp 90,000	Rp 2,970
0.033	OH	Mandor	Rp 100,000	Rp 3,300
				<b>Rp 299,070</b>

### 3. Biaya Tambahan Balok

Setelah menghitung volume dan analisa harga satuan yang di perlukan untuk pekerjaan tambahan balok maka selanjutnya menghitung biaya yang di perlukan untuk pekerjaan balok dengan mengalikan volume dengan analisa harga satuan, tambahan balok dapat di lihat pada tabel 5.13

Tabel 5.13 Biaya Tambahan Balok

Pekerjaan		Satuan	Volume	AHS	Biaya
<b>Lantai 2 Elevasi 3.15 m</b>					
Balok B1 uk. 25/45					
a	Beton K350	m <sup>3</sup>	1.346625	Rp 999,117.12	Rp 1,345,436.09
b	Besi Beton	kg	332.0789	Rp 9,148.00	Rp 3,037,857.59
c	Bekisting	m <sup>3</sup>	13.7655	Rp 299,070.00	Rp 4,116,848.09
Balok B2 uk. 25/45					
a	Beton K350	m <sup>3</sup>	0.2565	Rp 999,117.12	Rp 256,273.54
b	Besi Beton	kg	47.43984	Rp 9,148.00	Rp 433,979.66
c	Bekisting	m <sup>3</sup>	2.622	Rp 299,070.00	Rp 784,161.54
Balok B2a uk. 25/45					
a	Beton K350	m <sup>3</sup>	0.56025	Rp 999,117.12	Rp 559,755.37
b	Besi Beton	kg	100.4816	Rp 9,148.00	Rp 919,206.04
c	Bekisting	m <sup>3</sup>	5.727	Rp 299,070.00	Rp 1,712,773.89
<b>Sub Total Lantai 2</b>					<b>Rp 13,166,291.80</b>
<b>Lantai 3 Elevasi + 5.95 m</b>					
Balok B1 uk. 25/45					
a	Beton K350	m <sup>3</sup>	1.41075	Rp 999,117.12	Rp 1,409,504.47
b	Besi Beton	kg	347.8922	Rp 9,148.00	Rp 3,182,517.48
c	Bekisting	m <sup>3</sup>	14.421	Rp 299,070.00	Rp 4,312,888.47
Balok B2 uk. 25/45					
a	Beton K350	m <sup>3</sup>	0.2565	Rp 999,117.12	Rp 256,273.54

Lanjutan Tabel 5.13 Biaya Tambahan Balok

Pekerjaan		Satuan	Volume	AHS		Biaya
b	Besi Beton	kg	47.43984	Rp	9,148.00	Rp 433,979.66
c	Bekisting	m <sup>3</sup>	2.622	Rp	299,070.00	Rp 784,161.54
Balok B2a uk. 25/45						
a	Beton K350	m <sup>3</sup>	0.56025	Rp	999,117.12	Rp 559,755.37
b	Besi Beton	kg	100.4816	Rp	9,148.00	Rp 919,206.04
c	Bekisting	m <sup>3</sup>	5.727	Rp	299,070.00	Rp 1,712,773.89
<b>Sub Total Lantai 3</b>						<b>Rp 13,571,060.46</b>
<b>Lantai 4 Elevasi + 8.75 m</b>						
Balok B1 uk. 25/45						
a	Beton K350	m <sup>3</sup>	1.41075	Rp	999,117.12	Rp 1,409,504.47
b	Besi Beton	kg	347.8922	Rp	9,148.00	Rp 3,182,517.48
c	Bekisting	m <sup>3</sup>	14.421	Rp	299,070.00	Rp 4,312,888.47
Balok B2 uk. 25/45						
a	Beton K350	m <sup>3</sup>	0.2565	Rp	999,117.12	Rp 256,273.54
b	Besi Beton	kg	47.43984	Rp	9,148.00	Rp 433,979.66
c	Bekisting	m <sup>3</sup>	2.622	Rp	299,070.00	Rp 784,161.54
Balok B2a uk. 25/45						
a	Beton K350	m <sup>3</sup>	0.56025	Rp	999,117.12	Rp 559,755.37
b	Besi Beton	kg	100.4816	Rp	9,148.00	Rp 919,206.04
c	Bekisting	m <sup>3</sup>	5.727	Rp	299,070.00	Rp 1,712,773.89
<b>Sub Total Lantai 4</b>						<b>Rp 13,571,060.46</b>
<b>Lantai 5 Elevasi +11.55 m</b>						
Balok B1 uk. 25/45						
a	Beton K350	m <sup>3</sup>	1.41075	Rp	999,117.12	Rp 1,409,504.47
b	Besi Beton	kg	347.8922	Rp	9,148.00	Rp 3,182,517.48
c	Bekisting	m <sup>3</sup>	14.421	Rp	299,070.00	Rp 4,312,888.47
Balok B2 uk. 25/45						
a	Beton K350	m <sup>3</sup>	0.2565	Rp	999,117.12	Rp 256,273.54
b	Besi Beton	kg	47.43984	Rp	9,148.00	Rp 433,979.66
c	Bekisting	m <sup>3</sup>	2.622	Rp	299,070.00	Rp 784,161.54
Balok B2a uk. 25/45						
a	Beton K350	m <sup>3</sup>	0.56025	Rp	999,117.12	Rp 559,755.37
b	Besi Beton	kg	100.4816	Rp	9,148.00	Rp 919,206.04
c	Bekisting	m <sup>3</sup>	5.727	Rp	299,070.00	Rp 1,712,773.89
<b>Sub Total Lantai 5</b>						<b>Rp 13,571,060.46</b>
<b>Total Pekerjaan Tambahan Balok</b>						<b>Rp 53,879,473.18</b>

Dari tabel 5.13 dapat diketahui berapa besar biaya tambahan balok yang di perlukan untuk pekerjaan pelat lantai menggunakan *flyslab* yang merupakan

tanggung jawab dari kontraktor pelaksana, biaya tambahan balok yang di perlukan untuk pembangunan Rusunawa Jongke dengan 5 lantai yaitu Rp 53.879.473,18.

#### 5.4.7 Rencana Anggaran Biaya Pelat Lantai *Flyslab*

Rencana anggaran biaya pelat lantai menggunakan metode *flyslab* yaitu dari biaya komponen *flyslab*, topping *flyslab*, dan tambahan balok. Seperti yang ada di objek penelitian yaitu Rusunawa Jongke ada beberapa bagian pelat yang memerlukan balok tambahan. Hasil rekapitulasi biaya keseluruhan yang di keluarkan untuk pekerjaan pelat lantai metode *flyslab* dapat dilihat pada tabel 5.14

Tabel 5.14 Rencana Anggaran Biaya Pelat Lantai *Flyslab*

Pekerjaan	Jumlah Harga
<b>Lantai 2 elevasi + 3.15 m</b>	
<i>Flyslab</i>	Rp 368,626,638.00
Tambahan Topping	Rp 28,531,415.81
Tambahan Balok	Rp 13,166,291.80
<b>Sub total lantai 2</b>	<b>Rp 410,324,345.62</b>
<b>Lantai 3 elevasi + 5.95 m</b>	
<i>Flyslab</i>	Rp 364,737,072.00
Tambahan Topping	Rp 26,183,343.87
Tambahan Balok	Rp 13,571,060.46
<b>Sub total lantai 3</b>	<b>Rp 404,491,476.33</b>
<b>Lantai 4 elevasi + 8.75 m</b>	
<i>Flyslab</i>	Rp 364,737,072.00
Tambahan Topping	Rp 26,183,343.87
Tambahan Balok	Rp 13,571,060.46
<b>Sub total lantai 4</b>	<b>Rp 404,491,476.33</b>
<b>Lantai 5 elevasi + 11.55 m</b>	
<i>Flyslab</i>	Rp 364,737,072.00
Tambahan Topping	Rp 26,183,343.87
Tambahan Balok	Rp 13,571,060.46
<b>Sub total lantai 5</b>	<b>Rp 404,491,476.33</b>
<b>Total biaya pekerjaan pelat lantai flyslab</b>	<b>Rp 1,623,798,774.60</b>

Dari tabel 5.14 dapat diketahui berapa besar yang di perlukan untuk pekerjaan pelat lantai menggunakan *flyslab* yang di perlukan untuk pembangunan Rusunawa Jongke dengan 5 lantai yaitu Rp 1.623.798.774,60.

Hasil perhitungan pelat lantai dengan metode *flyslab* yang saya hitung sudah saya konsultasikan dengan pihak produsen *flyslab* yaitu PT. Kinarya Beton Salatiga dan *flyslab* yang digunakan sudah cukup aman dan cara perhitungan sudah benar.

## **5.5 ANALISIS BIAYA PELAT LANTAI DENGAN METODE KONVENSIONAL**

Analisis biaya pelat lantai dengan metode konvensional di hitung untuk mengetahui seberapa besar biaya yang di perlukan untuk pekerjaan pelat lantai. Analisis biaya pelat lantai konvensional menggunakan SNI Analisa Harga Satuan 2013 dan analisa harga matrial dan upah tahun 2016 wilayah Yogyakarta yang dapat di lihat pada tabel 5.1.

### **5.5.1 Perencanaan Tipikal Pelat Lantai**

Perencanaan tipikal pelat lantai di lihat dari gambar rencana pembangunan Rusunawa Jongke, dalam 1 lantai terdiri dari beberapa tipikal pelat dengan dimensi yang berbeda, untuk lantai 3 sampai 5 memiliki gambar denah yang sama sehingga kebutuhan tipikal pelat lantai juga sama untuk tipikal pelat terdiri dari 11 tipikal pelat yang dapat dilihat pada lampiran 1. Untuk mutu beton yang digunakan pada pelat lantai yaitu K350 sedangkan besi yang digunakan P8 mm dengan berat besi 0,395 kg.

#### **1. Lantai 2**

##### **a. Tipikal 1 (P1)**

Panjang = 5,4 m, Lebar = 4,5 m, Tinggi = 0,12 m, jumlah 24 buah

##### **b. Tipikal 2 (P2)**

Panjang = 4,5 m, Lebar = 1,8 m, Tinggi = 0,12 m, jumlah 20 buah

##### **c. Tipikal 3 (P3)**

Panjang = 4,2 m, Lebar = 3,0 m, Tinggi = 0,12 m, jumlah 4 buah

d. Tipikal 4 (P4)

Panjang = 4,5 m, Lebar = 4,2 m, Tinggi = 0,12 m, jumlah 2 buah

e. Tipikal 5 (P5)

Panjang = 4,5 m, Lebar = 2,4 m, Tinggi = 0,12 m, jumlah 2 buah

f. Tipikal 6 (P6)

Panjang = 2,4 m, Lebar = 2,37 m, Tinggi = 0,12 m, jumlah 2 buah

g. Tipikal 7 (P7)

Panjang = 2,13 m, Lebar = 1,8 m, Tinggi = 0,12 m, jumlah 2 buah

h. Tipikal 8 (P8)

Panjang = 1,8 m, Lebar = 1,57 m, Tinggi = 0,12 m, jumlah 2 buah

i. Tipikal 9 (P9)

Panjang = 3,18 m, Lebar = 2,4 m, Tinggi = 0,12 m, jumlah 2 buah

j. Tipikal 10 (P10)

Panjang = 4,5 m, Lebar = 0,57 m, Tinggi = 0,12 m, jumlah 22 buah

k. Tipikal 11 (P11)

Panjang = 4,2 m, Lebar = 0,83 m, Tinggi = 0,12 m, jumlah 4 buah

2. Lantai 3, Lantai 4, dan Lantai 5

a. Tipikal 1 (P1)

Panjang = 5,4 m, Lebar = 4,5 m, Tinggi = 0,12 m, jumlah 24 buah

b. Tipikal 2 (P2)

Panjang = 4,5 m, Lebar = 1,8 m, Tinggi = 0,12 m, jumlah 20 buah

c. Tipikal 3 (P3)

Panjang = 4,2 m, Lebar = 3,0 m, Tinggi = 0,12 m, jumlah 4 buah

d. Tipikal 4 (P4)

Panjang = 4,5 m, Lebar = 4,2 m, Tinggi = 0,12 m, jumlah 2 buah

e. Tipikal 5 (P5)

Panjang = 4,5 m, Lebar = 2,4 m, Tinggi = 0,12 m, jumlah 2 buah

f. Tipikal 6 (P6)

Panjang = 2,4 m, Lebar = 2,37 m, Tinggi = 0,12 m, jumlah 2 buah

## g. Tipikal 7 (P7)

Panjang = 2,13 m, Lebar = 1,8 m, Tinggi = 0,12 m, jumlah 2 buah

## h. Tipikal 8 (P8)

Panjang = 1,8 m , Lebar = 1,57 m, Tinggi = 0,12 m, jumlah 2 buah

## i. Tipikal 10 (P10)

Panjang = 4,5 m , Lebar = 0,57 m, Tinggi = 0,12 m, jumlah 24 buah

## j. Tipikal 11 (P11)

Panjang = 4,2 m , Lebar = 0,83 m, Tinggi = 0,12 m, jumlah 4 buah

### 5.5.2 Perhitungan Volume Pelat Lantai Konvensional

Perhitungan volume di bagi berdasarkan tiap lantai dan juga tipikal pelat, volume pekerjaan yang akan di hitung yaitu volume beton, pembesian, dan juga bekisting berdasarkan gambar rencana.

#### 1. Volume Beton

##### a. Lantai 2

##### 1) Tipikal P1

Panjang = 5,4 m

Lebar = 4,5 m

Tinggi = 0,12 m

Jumlah = 24

$$\begin{aligned} \text{Volume Beton P1} &= \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Tinggi} \times \text{Jumlah} \\ &= 5,4 \times 4,5 \times 0,12 \times 24 = 69,984 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

##### 2) Tipikal P2

Panjang = 4,5 m

Lebar = 1,8 m

Tinggi = 0,12 m

Jumlah = 20

$$\begin{aligned} \text{Volume Beton P2} &= \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Tinggi} \times \text{Jumlah} \\ &= 4,5 \times 1,8 \times 0,12 \times 20 = 19,44 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

##### 3) Tipikal P3

$$\text{Panjang} = 4,2 \text{ m}$$

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

$$\text{Tinggi} = 0,12 \text{ m}$$

$$\text{Jumlah} = 4$$

$$\begin{aligned}\text{Volume Beton P3} &= \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Tinggi} \times \text{Jumlah} \\ &= 4,2 \times 3 \times 0,12 \times 4 = 6,048 \text{ m}^3\end{aligned}$$

## 4) Tipikal P4

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

$$\text{Lebar} = 4,2 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi} = 0,12 \text{ m}$$

$$\text{Jumlah} = 2$$

$$\begin{aligned}\text{Volume Beton P4} &= \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Tinggi} \times \text{Jumlah} \\ &= 4,5 \times 4,2 \times 0,12 \times 2 = 4,536 \text{ m}^3\end{aligned}$$

## 5) Tipikal P5

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

$$\text{Lebar} = 2,4 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi} = 0,12 \text{ m}$$

$$\text{Jumlah} = 2$$

$$\begin{aligned}\text{Volume Beton P5} &= \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Tinggi} \times \text{Jumlah} \\ &= 4,5 \times 2,4 \times 0,12 \times 2 = 2,592 \text{ m}^3\end{aligned}$$

## 6) Tipikal P6

$$\text{Panjang} = 2,4 \text{ m}$$

$$\text{Lebar} = 2,37 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi} = 0,12 \text{ m}$$

$$\text{Jumlah} = 2$$

$$\begin{aligned}\text{Volume Beton P6} &= \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Tinggi} \times \text{Jumlah} \\ &= 2,4 \times 2,37 \times 0,12 \times 2 = 1,365 \text{ m}^3\end{aligned}$$

## 7) Tipikal P7

$$\text{Panjang} = 2,13 \text{ m}$$

$$\text{Lebar} = 1,8 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi} = 0,12 \text{ m}$$

Jumlah = 2

$$\begin{aligned}\text{Volume Beton P7} &= \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Tinggi} \times \text{Jumlah} \\ &= 2,13 \times 1,8 \times 0,12 \times 2 = 0,92 \text{ m}^3\end{aligned}$$

8) Tipikal P8

Panjang = 1,8 m

Lebar = 1,57 m

Tinggi = 0,12 m

Jumlah = 2

$$\begin{aligned}\text{Volume Beton P8} &= \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Tinggi} \times \text{Jumlah} \\ &= 1,8 \times 1,57 \times 0,12 \times 2 = 0,678 \text{ m}^3\end{aligned}$$

9) Tipikal P9

Panjang = 3,18 m

Lebar = 2,4 m

Tinggi = 0,12 m

Jumlah = 2

$$\begin{aligned}\text{Volume Beton P9} &= \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Tinggi} \times \text{Jumlah} \\ &= 3,18 \times 2,4 \times 0,12 \times 2 = 1,832 \text{ m}^3\end{aligned}$$

10) Tipikal P10

Panjang = 4,5 m

Lebar = 0,57 m

Tinggi = 0,12 m

Jumlah = 22

$$\begin{aligned}\text{Volume Beton P10} &= \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Tinggi} \times \text{Jumlah} \\ &= 4,5 \times 0,57 \times 0,12 \times 22 = 6,772 \text{ m}^3\end{aligned}$$

11) Tipikal P11

Panjang = 4,2 m

Lebar = 0,83 m

Tinggi = 0,12 m

Jumlah = 4

$$\begin{aligned}\text{Volume Beton P11} &= \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Tinggi} \times \text{Jumlah} \\ &= 4,2 \times 0,83 \times 0,12 \times 4 = 1,673 \text{ m}^3\end{aligned}$$

kebutuhan beton pelat lantai 2

$$\begin{aligned}
 &= P1 + P2 + P3 + P4 + P5 + P6 + P7 + P8 + P9 + P10 + P11 \\
 &= 69,984 + 19,44 + 6,048 + 4,536 + 2,592 + 1,365 + 0,92 + 0,678 + \\
 &1,832 + 6,77 + 1,673 \\
 &= 115,8403 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

b. Lantai 3, Lantai 4, dan Lantai 5

1) Tipikal P1

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang} &= 5,4 \text{ m} \\
 \text{Lebar} &= 4,5 \text{ m} \\
 \text{Tinggi} &= 0,12 \text{ m} \\
 \text{Jumlah} &= 24
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Volume Beton P1} &= \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Tinggi} \times \text{Jumlah} \\
 &= 5,4 \times 4,5 \times 0,12 \times 24 = 69,984 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

2) Tipikal P2

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang} &= 4,5 \text{ m} \\
 \text{Lebar} &= 1,8 \text{ m} \\
 \text{Tinggi} &= 0,12 \text{ m} \\
 \text{Jumlah} &= 20
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Volume Beton P2} &= \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Tinggi} \times \text{Jumlah} \\
 &= 4,5 \times 1,8 \times 0,12 \times 20 = 19,44 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

3) Tipikal P3

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang} &= 4,2 \text{ m} \\
 \text{Lebar} &= 3 \text{ m} \\
 \text{Tinggi} &= 0,12 \text{ m} \\
 \text{Jumlah} &= 4
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Volume Beton P3} &= \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Tinggi} \times \text{Jumlah} \\
 &= 4,2 \times 3 \times 0,12 \times 4 = 6,048 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

4) Tipikal P4

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang} &= 4,5 \text{ m} \\
 \text{Lebar} &= 4,2 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$\text{Tinggi} = 0,12 \text{ m}$$

$$\text{Jumlah} = 2$$

$$\begin{aligned}\text{Volume Beton P4} &= \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Tinggi} \times \text{Jumlah} \\ &= 4,5 \times 4,2 \times 0,12 \times 2 = 4,536 \text{ m}^3\end{aligned}$$

## 5) Tipikal P5

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

$$\text{Lebar} = 2,4 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi} = 0,12 \text{ m}$$

$$\text{Jumlah} = 2$$

$$\begin{aligned}\text{Volume Beton P5} &= \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Tinggi} \times \text{Jumlah} \\ &= 4,5 \times 2,4 \times 0,12 \times 2 = 2,592 \text{ m}^3\end{aligned}$$

## 6) Tipikal P6

$$\text{Panjang} = 2,4 \text{ m}$$

$$\text{Lebar} = 2,37 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi} = 0,12 \text{ m}$$

$$\text{Jumlah} = 2$$

$$\begin{aligned}\text{Volume Beton P6} &= \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Tinggi} \times \text{Jumlah} \\ &= 2,4 \times 2,37 \times 0,12 \times 2 = 1,365 \text{ m}^3\end{aligned}$$

## 7) Tipikal P7

$$\text{Panjang} = 2,13 \text{ m}$$

$$\text{Lebar} = 1,8 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi} = 0,12 \text{ m}$$

$$\text{Jumlah} = 2$$

$$\begin{aligned}\text{Volume Beton P7} &= \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Tinggi} \times \text{Jumlah} \\ &= 2,13 \times 1,8 \times 0,12 \times 2 = 0,92 \text{ m}^3\end{aligned}$$

## 8) Tipikal P8

$$\text{Panjang} = 1,8 \text{ m}$$

$$\text{Lebar} = 1,57 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi} = 0,12 \text{ m}$$

$$\text{Jumlah} = 2$$

$$\text{Volume Beton P8} = \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Tinggi} \times \text{Jumlah}$$

$$= 1,8 \times 1,57 \times 0,12 \times 2 = 0,678 \text{ m}^3$$

## 9) Tipikal P10

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

$$\text{Lebar} = 0,57 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi} = 0,12 \text{ m}$$

$$\text{Jumlah} = 22$$

$$\text{Volume Beton P10} = \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Tinggi} \times \text{Jumlah}$$

$$= 4,5 \times 0,57 \times 0,12 \times 22 = 6,772 \text{ m}^3$$

## 10) Tipikal P11

$$\text{Panjang} = 4,2 \text{ m}$$

$$\text{Lebar} = 0,83 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi} = 0,12 \text{ m}$$

$$\text{Jumlah} = 4$$

$$\text{Volume Beton P11} = \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Tinggi} \times \text{Jumlah}$$

$$= 4,2 \times 0,83 \times 0,12 \times 4 = 1,673 \text{ m}^3$$

kebutuhan beton pelat lantai 3, Lantai 4, dan Lantai 5

$$= P1 + P2 + P3 + P4 + P5 + P6 + P7 + P8 + P10 + P11$$

$$= 69,984 + 19,44 + 6,048 + 4,536 + 2,592 + 1,365 + 0,92 + 0,678 + 6,77$$

$$+ 1,673$$

$$= 114,624 \text{ m}^3$$

Setelah melakukan perhitungan maka dapat diketahui berapa kebutuhan beton K350 untuk pelat lantai yaitu lantai 2 sebesar 115,84 m<sup>3</sup>, lantai 3 sebesar 114,624 m<sup>3</sup>, lantai 4 sebesar 114,624 m<sup>3</sup>, lantai 5 sebesar 114,624 m<sup>3</sup>. Jadi total kebutuhan beton pelat lantai konvensional sebesar 459,712 m<sup>3</sup>.

## 2. Volume Besi

Pembesian pelat lantai pada Rusunawa Jongke menggunakan besi Polos diameter 8 mm dengan berat besi 0,395 kg, dan jarak tulangan 0,15 m sebanyak 2 lapis.

## a. Lantai 2

## 1) Tipikal P1

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

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

$$\text{Jumlah} = 24$$

$$\text{Panjang Tulangan Arah Y} = 5,4 \text{ m}$$

$$\text{Panjang Tulangan Arah X} = 4,5 \text{ m}$$

Kebutuhan Besi P1

$$= ((\text{Panjang Tulangan Arah X} \div \text{Jarak Tulangan}) \times \text{Panjang Tulangan Arah Y}) + ((\text{Panjang Tulangan Arah Y} \div \text{Jarak Tulangan}) \times \text{Panjang Tulangan Arah X}) \times \text{Jumlah} \times \text{Berat Besi} \times 2$$

$$= ((4,5 \div 0,15) \times 5,4) + ((5,4 \div 0,15) \times 4,5) \times 24 \times 0,395 \times 2 = 6143,04 \text{ kg}$$

2) Tipikal P2

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

$$\text{Lebar} = 1,8 \text{ m}$$

$$\text{Jumlah} = 20$$

$$\text{Panjang Tulangan Arah Y} = 4,5 \text{ m}$$

$$\text{Panjang Tulangan Arah X} = 1,8 \text{ m}$$

Kebutuhan Besi P2

$$= ((\text{Panjang Tulangan Arah X} \div \text{Jarak Tulangan}) \times \text{Panjang Tulangan Arah Y}) + ((\text{Panjang Tulangan Arah Y} \div \text{Jarak Tulangan}) \times \text{Panjang Tulangan Arah X}) \times \text{Jumlah} \times \text{Berat Besi} \times 2$$

$$= ((1,8 \div 0,15) \times 4,5) + ((4,5 \div 0,15) \times 1,8) \times 20 \times 0,395 \times 2 = 1706,4 \text{ kg}$$

3) Tipikal P3

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

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

$$\text{Jumlah} = 4$$

$$\text{Panjang Tulangan Arah Y} = 4,5 \text{ m}$$

$$\text{Panjang Tulangan Arah X} = 3 \text{ m}$$

Kebutuhan Besi P3

$$= ((\text{Panjang Tulangan Arah X} \div \text{Jarak Tulangan}) \times \text{Panjang Tulangan Arah Y}) + ((\text{Panjang Tulangan Arah Y} \div \text{Jarak Tulangan}) \times \text{Panjang Tulangan Arah X}) \times \text{Jumlah} \times \text{Berat Besi} \times 2$$

$$= ((3 \div 0,15) \times 4,5) + ((4,5 \div 0,15) \times 3) \times 4 \times 0,395 \times 2 = 530,880 \text{ kg}$$

## 4) Tipikal P4

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

$$\text{Lebar} = 4,2 \text{ m}$$

$$\text{Jumlah} = 2$$

$$\text{Panjang Tulangan Arah Y} = 4,5 \text{ m}$$

$$\text{Panjang Tulangan Arah X} = 4,2 \text{ m}$$

Kebutuhan Besi P4

$$= ((\text{Panjang Tulangan Arah X} \div \text{Jarak Tulangan}) \times \text{Panjang Tulangan Arah Y}) + ((\text{Panjang Tulangan Arah Y} \div \text{Jarak Tulangan}) \times \text{Panjang Tulangan Arah X}) \times \text{Jumlah} \times \text{Berat Besi} \times 2$$

$$= ((4,2 \div 0,15) \times 4,5) + ((4,5 \div 0,15) \times 4,2) \times 2 \times 0,395 \times 2 = 398,160 \text{ kg}$$

## 5) Tipikal P5

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

$$\text{Lebar} = 2,4 \text{ m}$$

$$\text{Jumlah} = 2$$

$$\text{Panjang Tulangan Arah Y} = 4,5 \text{ m}$$

$$\text{Panjang Tulangan Arah X} = 2,4 \text{ m}$$

Kebutuhan Besi P5

$$= ((\text{Panjang Tulangan Arah X} \div \text{Jarak Tulangan}) \times \text{Panjang Tulangan Arah Y}) + ((\text{Panjang Tulangan Arah Y} \div \text{Jarak Tulangan}) \times \text{Panjang Tulangan Arah X}) \times \text{Jumlah} \times \text{Berat Besi} \times 2$$

$$= ((2,4 \div 0,15) \times 4,5) + ((4,5 \div 0,15) \times 2,4) \times 2 \times 0,395 \times 2 = 227,52 \text{ kg}$$

## 6) Tipikal P6

$$\text{Panjang} = 2,4 \text{ m}$$

$$\text{Lebar} = 2,37 \text{ m}$$

$$\text{Jumlah} = 2$$

$$\text{Panjang Tulangan Arah Y} = 2,4 \text{ m}$$

$$\text{Panjang Tulangan Arah X} = 2,37 \text{ m}$$

Kebutuhan Besi P6

$$= ((\text{Panjang Tulangan Arah X} \div \text{Jarak Tulangan}) \times \text{Panjang Tulangan Arah Y}) + ((\text{Panjang Tulangan Arah Y} \div \text{Jarak Tulangan}) \times \text{Panjang Tulangan Arah X}) \times \text{Jumlah} \times \text{Berat Besi} \times 2$$

$$= ((2,37 \div 0,15) \times 2,4) + ((2,4 \div 0,15) \times 2,37) \times 2 \times 0,395 \times 2 = 119,827 \text{ kg}$$

7) Tipikal P7

$$\text{Panjang} = 2,13 \text{ m}$$

$$\text{Lebar} = 1,8 \text{ m}$$

$$\text{Jumlah} = 2$$

$$\text{Panjang Tulangan Arah Y} = 2,13 \text{ m}$$

$$\text{Panjang Tulangan Arah X} = 1,8 \text{ m}$$

Kebutuhan Besi P7

$$= ((\text{Panjang Tulangan Arah X} \div \text{Jarak Tulangan}) \times \text{Panjang Tulangan Arah Y}) + ((\text{Panjang Tulangan Arah Y} \div \text{Jarak Tulangan}) \times \text{Panjang Tulangan Arah X}) \times \text{Jumlah} \times \text{Berat Besi} \times 2$$

$$= ((2,8 \div 0,15) \times 2,13) + ((2,13 \div 0,15) \times 1,8) \times 2 \times 0,395 \times 2 = 80,77 \text{ kg}$$

8) Tipikal P8

$$\text{Panjang} = 1,8 \text{ m}$$

$$\text{Lebar} = 1,57 \text{ m}$$

$$\text{Jumlah} = 2$$

$$\text{Panjang Tulangan Arah Y} = 1,8 \text{ m}$$

$$\text{Panjang Tulangan Arah X} = 1,57 \text{ m}$$

Kebutuhan Besi P8

$$= ((\text{Panjang Tulangan Arah X} \div \text{Jarak Tulangan}) \times \text{Panjang Tulangan Arah Y}) + ((\text{Panjang Tulangan Arah Y} \div \text{Jarak Tulangan}) \times \text{Panjang Tulangan Arah X}) \times \text{Jumlah} \times \text{Berat Besi} \times 2$$

$$= ((1,57 \div 0,15) \times 1,8) + ((1,8 \div 0,15) \times 1,57) \times 2 \times 0,395 \times 2 = 59,534$$

kg

## 9) Tipikal P9

Panjang = 3,18 m

Lebar = 2,4 m

Jumlah = 2

Panjang Tulangan Arah Y = 3,18 m

Panjang Tulangan Arah X = 2,4 m

Kebutuhan Besi P9

$$= ((\text{Panjang Tulangan Arah X} \div \text{Jarak Tulangan}) \times \text{Panjang Tulangan Arah Y}) + ((\text{Panjang Tulangan Arah Y} \div \text{Jarak Tulangan}) \times \text{Panjang Tulangan Arah X}) \times \text{Jumlah} \times \text{Berat Besi} \times 2$$

$$= ((2,4 \div 0,15) \times 3,18) + ((3,18 \div 0,15) \times 2,4) \times 2 \times 0,395 \times 2 = 160,781$$

kg

## 10) Tipikal P10

Panjang = 4,5 m

Lebar = 0,57 m

Jumlah = 22

Panjang Tulangan Arah Y = 4,5 m

Panjang Tulangan Arah X = 0,57 m

Kebutuhan Besi P10

$$= ((\text{Panjang Tulangan Arah X} \div \text{Jarak Tulangan}) \times \text{Panjang Tulangan Arah Y}) + ((\text{Panjang Tulangan Arah Y} \div \text{Jarak Tulangan}) \times \text{Panjang Tulangan Arah X}) \times \text{Jumlah} \times \text{Berat Besi} \times 2$$

$$= ((0,57 \div 0,15) \times 4,5) + ((4,5 \div 0,15) \times 0,57) \times 22 \times 0,395 \times 2$$

$$= 594,396 \text{ kg}$$

## 11) Tipikal P11

Panjang = 4,2 m

Lebar = 0,83 m

Jumlah = 4

Panjang Tulangan Arah Y = 4,2 m

$$\text{Panjang Tulangan Arah X} = 0,83 \text{ m}$$

Kebutuhan Besi P11

$$\begin{aligned} &= ((\text{Panjang Tulangan Arah X} \div \text{Jarak Tulangan}) \times \text{Panjang Tulangan} \\ &\text{Arah Y}) + ((\text{Panjang Tulangan Arah Y} \div \text{Jarak Tulangan}) \times \text{Panjang} \\ &\text{Tulangan Arah X}) \times \text{Jumlah} \times \text{Berat Besi} \times 2 \\ &= ((0,83 \div 0,15) \times 4,2) + ((4,2 \div 0,15) \times 0,83) \times 4 \times 0,395 \times 2 = 146,877 \\ &\text{kg} \end{aligned}$$

Kebutuhan besi pelat lantai 2

$$\begin{aligned} &= P1 + P2 + P3 + P4 + P5 + P6 + P7 + P8 + P9 + P10 + P11 \\ &= 6143,04 + 1706,4 + 530,88 + 398,16 + 227,52 + 119,827 + 80,77 + \\ &59,534 + 160,781 + 594,396 + 146,877 \\ &= 10.168,185 \text{ kg} \end{aligned}$$

b. Lantai 3, Lantai 4, dan Lantai 5

1) Tipikal P1

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

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

$$\text{Jumlah} = 24$$

$$\text{Panjang Tulangan Arah Y} = 5,4 \text{ m}$$

$$\text{Panjang Tulangan Arah X} = 4,5 \text{ m}$$

Kebutuhan Besi P1

$$\begin{aligned} &= ((\text{Panjang Tulangan Arah X} \div \text{Jarak Tulangan}) \times \text{Panjang Tulangan} \\ &\text{Arah Y}) + ((\text{Panjang Tulangan Arah Y} \div \text{Jarak Tulangan}) \times \text{Panjang} \\ &\text{Tulangan Arah X}) \times \text{Jumlah} \times \text{Berat Besi} \times 2 \\ &= ((4,5 \div 0,15) \times 5,4) + ((5,4 \div 0,15) \times 4,5) \times 24 \times 0,395 \times 2 = 6143,04 \\ &\text{kg} \end{aligned}$$

2) Tipikal P2

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

$$\text{Lebar} = 1,8 \text{ m}$$

$$\text{Jumlah} = 20$$

$$\text{Panjang Tulangan Arah Y} = 4,5 \text{ m}$$

$$\text{Panjang Tulangan Arah X} = 1,8 \text{ m}$$

Kebutuhan Besi P2

$$= ((\text{Panjang Tulangan Arah X} \div \text{Jarak Tulangan}) \times \text{Panjang Tulangan Arah Y}) + ((\text{Panjang Tulangan Arah Y} \div \text{Jarak Tulangan}) \times \text{Panjang Tulangan Arah X}) \times \text{Jumlah} \times \text{Berat Besi} \times 2$$

$$= ((1,8 \div 0,15) \times 4,5) + ((4,5 \div 0,15) \times 1,8) \times 20 \times 0,395 \times 2 = 1706,4 \text{ kg}$$

### 3) Tipikal P3

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

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

$$\text{Jumlah} = 4$$

$$\text{Panjang Tulangan Arah Y} = 4,5 \text{ m}$$

$$\text{Panjang Tulangan Arah X} = 3 \text{ m}$$

Kebutuhan Besi P3

$$= ((\text{Panjang Tulangan Arah X} \div \text{Jarak Tulangan}) \times \text{Panjang Tulangan Arah Y}) + ((\text{Panjang Tulangan Arah Y} \div \text{Jarak Tulangan}) \times \text{Panjang Tulangan Arah X}) \times \text{Jumlah} \times \text{Berat Besi} \times 2$$

$$= ((3 \div 0,15) \times 4,5) + ((4,5 \div 0,15) \times 3) \times 4 \times 0,395 \times 2 = 530,880 \text{ kg}$$

### 4) Tipikal P4

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

$$\text{Lebar} = 4,2 \text{ m}$$

$$\text{Jumlah} = 2$$

$$\text{Panjang Tulangan Arah Y} = 4,5 \text{ m}$$

$$\text{Panjang Tulangan Arah X} = 4,2 \text{ m}$$

Kebutuhan Besi P4:

$$= ((\text{Panjang Tulangan Arah X} \div \text{Jarak Tulangan}) \times \text{Panjang Tulangan Arah Y}) + ((\text{Panjang Tulangan Arah Y} \div \text{Jarak Tulangan}) \times \text{Panjang Tulangan Arah X}) \times \text{Jumlah} \times \text{Berat Besi} \times 2$$

$$= ((4,2 \div 0,15) \times 4,5) + ((4,5 \div 0,15) \times 4,2) \times 2 \times 0,395 \times 2 = 398,160$$

kg

### 5) Tipikal P5

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

$$\text{Lebar} = 2,4 \text{ m}$$

$$\text{Jumlah} = 2$$

$$\text{Panjang Tulangan Arah Y} = 4,5 \text{ m}$$

$$\text{Panjang Tulangan Arah X} = 2,4 \text{ m}$$

Kebutuhan Besi P5

$$= ((\text{Panjang Tulangan Arah X} \div \text{Jarak Tulangan}) \times \text{Panjang Tulangan Arah Y}) + ((\text{Panjang Tulangan Arah Y} \div \text{Jarak Tulangan}) \times \text{Panjang Tulangan Arah X}) \times \text{Jumlah} \times \text{Berat Besi} \times 2$$

$$= ((2,4 \div 0,15) \times 4,5) + ((4,5 \div 0,15) \times 2,4) \times 2 \times 0,395 \times 2 = 227,52 \text{ kg}$$

6) Tipikal P6

$$\text{Panjang} = 2,4 \text{ m}$$

$$\text{Lebar} = 2,37 \text{ m}$$

$$\text{Jumlah} = 2$$

$$\text{Panjang Tulangan Arah Y} = 2,4 \text{ m}$$

$$\text{Panjang Tulangan Arah X} = 2,37 \text{ m}$$

Kebutuhan Besi P6

$$= ((\text{Panjang Tulangan Arah X} \div \text{Jarak Tulangan}) \times \text{Panjang Tulangan Arah Y}) + ((\text{Panjang Tulangan Arah Y} \div \text{Jarak Tulangan}) \times \text{Panjang Tulangan Arah X}) \times \text{Jumlah} \times \text{Berat Besi} \times 2$$

$$= ((2,37 \div 0,15) \times 2,4) + ((2,4 \div 0,15) \times 2,37) \times 2 \times 0,395 \times 2 = 119,827 \text{ kg}$$

7) Tipikal P7

$$\text{Panjang} = 2,13 \text{ m}$$

$$\text{Lebar} = 1,8 \text{ m}$$

$$\text{Jumlah} = 2$$

$$\text{Panjang Tulangan Arah Y} = 2,13 \text{ m}$$

$$\text{Panjang Tulangan Arah X} = 1,8 \text{ m}$$

Kebutuhan Besi P7

$$= ((\text{Panjang Tulangan Arah X} \div \text{Jarak Tulangan}) \times \text{Panjang Tulangan Arah Y}) + ((\text{Panjang Tulangan Arah Y} \div \text{Jarak Tulangan}) \times \text{Panjang Tulangan Arah X}) \times \text{Jumlah} \times \text{Berat Besi} \times 2$$

$$= ((2,8 \div 0,15) \times 2,13) + ((2,13 \div 0,15) \times 1,8) \times 2 \times 0,395 \times 2 = 80,77$$

kg

## 8) Tipikal P8

Panjang = 1,8 m

Lebar = 1,57 m

Jumlah = 2

Panjang Tulangan Arah Y = 1,8 m

Panjang Tulangan Arah X = 1,57 m

Kebutuhan Besi P8

$$= ((\text{Panjang Tulangan Arah X} \div \text{Jarak Tulangan}) \times \text{Panjang Tulangan Arah Y}) + ((\text{Panjang Tulangan Arah Y} \div \text{Jarak Tulangan}) \times \text{Panjang Tulangan Arah X}) \times \text{Jumlah} \times \text{Berat Besi} \times 2$$

$$= ((1,57 \div 0,15) \times 1,8) + ((1,8 \div 0,15) \times 1,57) \times 2 \times 0,395 \times 2 = 59,534$$

kg

## 9) Tipikal P10

Panjang = 4,5 m

Lebar = 0,57 m

Jumlah = 24

Panjang Tulangan Arah Y = 4,5 m

Panjang Tulangan Arah X = 0,57 m

Kebutuhan Besi P10

$$= ((\text{Panjang Tulangan Arah X} \div \text{Jarak Tulangan}) \times \text{Panjang Tulangan Arah Y}) + ((\text{Panjang Tulangan Arah Y} \div \text{Jarak Tulangan}) \times \text{Panjang Tulangan Arah X}) \times \text{Jumlah} \times \text{Berat Besi} \times 2$$

$$= ((0,57 \div 0,15) \times 4,5) + ((4,5 \div 0,15) \times 0,57) \times 24 \times 0,395 \times 2$$

$$= 648,432 \text{ kg}$$

## 10) Tipikal P11

Panjang = 4,2 m

Lebar = 0,83 m

Jumlah = 4

Panjang Tulangan Arah Y = 4,2 m

$$\text{Panjang Tulangan Arah X} = 0,83 \text{ m}$$

Kebutuhan Besi P11

$$\begin{aligned} &= ((\text{Panjang Tulangan Arah X} \div \text{Jarak Tulangan}) \times \text{Panjang Tulangan} \\ &\text{Arah Y}) + ((\text{Panjang Tulangan Arah Y} \div \text{Jarak Tulangan}) \times \text{Panjang} \\ &\text{Tulangan Arah X}) \times \text{Jumlah} \times \text{Berat Besi} \times 2 \\ &= ((0,83 \div 0,15) \times 4,2) + ((4,2 \div 0,15) \times 0,83) \times 4 \times 0,395 \times 2 = 146,877 \\ &\text{kg} \end{aligned}$$

Kebutuhan besi pelat lantai 3, lantai 4, dan lantai 5

$$\begin{aligned} &= P1 + P2 + P3 + P4 + P5 + P6 + P7 + P8 + P10 + P11 \\ &= 6143,04 + 1706,4 + 530,88 + 398,16 + 227,52 + 119,827 + 80,77 + \\ &59,534 + 160,781 + 648,432 + 146,877 \\ &= 10.061,44 \text{ kg} \end{aligned}$$

Setelah melakukan perhitungan maka dapat diketahui berapa kebutuhan besi pelat lantai P8 mm yaitu lantai 2 sebesar 10168 kg, lantai 3 sebesar 10061,44 kg, lantai 4 sebesar 10061,44 kg<sup>3</sup>, lantai 5 sebesar 10061,44 kg. Jadi total kebutuhan besi pelat lantai konvensional sebesar 40.352,505 kg.

### 3. Volume Bekisting

#### a. Lantai 2

##### 1) Tipikal P1

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

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

$$\text{Jumlah} = 24$$

$$\begin{aligned} \text{Volume Bekisting P1} &= \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Jumlah} \\ &= 5,4 \times 4,5 \times 24 = 583,2 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

##### 2) Tipikal P2

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

$$\text{Lebar} = 1,8 \text{ m}$$

$$\text{Jumlah} = 20$$

$$\begin{aligned} \text{Volume Bekisting P2} &= \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Jumlah} \\ &= 4,5 \times 1,8 \times 20 = 162 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

## 3) Tipikal P3

$$\text{Panjang} = 4,2 \text{ m}$$

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

$$\text{Jumlah} = 4$$

$$\begin{aligned} \text{Volume Bekisting P3} &= \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Jumlah} \\ &= 4,2 \times 3 \times 4 = 50,4 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

## 4) Tipikal P4

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

$$\text{Lebar} = 4,2 \text{ m}$$

$$\text{Jumlah} = 2$$

$$\begin{aligned} \text{Volume Bekisting P4} &= \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Jumlah} \\ &= 4,5 \times 4,2 \times 2 = 37,8 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

## 5) Tipikal P5

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

$$\text{Lebar} = 2,4 \text{ m}$$

$$\text{Jumlah} = 2$$

$$\begin{aligned} \text{Volume Bekisting P5} &= \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Jumlah} \\ &= 4,5 \times 2,4 \times 2 = 21,6 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

## 6) Tipikal P6

$$\text{Panjang} = 2,4 \text{ m}$$

$$\text{Lebar} = 2,37 \text{ m}$$

$$\text{Jumlah} = 2$$

$$\begin{aligned} \text{Volume Bekisting P6} &= \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Jumlah} \\ &= 2,4 \times 2,37 \times 2 = 11,376 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

## 7) Tipikal P7

$$\text{Panjang} = 2,13 \text{ m}$$

$$\text{Lebar} = 1,8 \text{ m}$$

$$\text{Jumlah} = 2$$

$$\begin{aligned} \text{Volume Bekisting P7} &= \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Jumlah} \\ &= 2,13 \times 1,8 \times 2 = 7,668 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

## 8) Tipikal P8

$$\text{Panjang} = 1,8 \text{ m}$$

$$\text{Lebar} = 1,57 \text{ m}$$

$$\text{Jumlah} = 2$$

$$\begin{aligned} \text{Volume Bekisting P8} &= \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Jumlah} \\ &= 1,8 \times 1,57 \times 2 = 5,652 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

## 9) Tipikal P9

$$\text{Panjang} = 3,18 \text{ m}$$

$$\text{Lebar} = 2,4 \text{ m}$$

$$\text{Jumlah} = 2$$

$$\begin{aligned} \text{Volume Bekisting P9} &= \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Jumlah} \\ &= 3,18 \times 2,4 \times 2 = 15,264 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

## 10) Tipikal P10

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

$$\text{Lebar} = 0,57 \text{ m}$$

$$\text{Jumlah} = 22$$

$$\begin{aligned} \text{Volume Bekisting P10} &= \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Jumlah} \\ &= 4,5 \times 0,57 \times 22 = 56,43 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

## 11) Tipikal P11

$$\text{Panjang} = 4,2 \text{ m}$$

$$\text{Lebar} = 0,83 \text{ m}$$

$$\text{Jumlah} = 4$$

$$\begin{aligned} \text{Volume Bekisting P11} &= \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Jumlah} \\ &= 4,2 \times 0,83 \times 4 = 13,944 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

kebutuhan beton pelat lantai 2

$$= P1 + P2 + P3 + P4 + P5 + P6 + P7 + P8 + P9 + P10 + P11$$

$$= 583,2 + 162 + 50,4 + 37,8 + 21,6 + 11,376 + 7,668 + 5,652 + 15,264 +$$

$$56,43 + 13,933$$

$$= 965,334 \text{ m}^2$$

## b. Lantai 3, Lantai, Lantai 4, dan Lantai 5

## 1) Tipikal P1

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

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

$$\text{Jumlah} = 24$$

$$\begin{aligned} \text{Volume Bekisting P1} &= \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Jumlah} \\ &= 5,4 \times 4,5 \times 24 = 583,2 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

## 2) Tipikal P2

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

$$\text{Lebar} = 1,8 \text{ m}$$

$$\text{Jumlah} = 20$$

$$\begin{aligned} \text{Volume Bekisting P2} &= \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Jumlah} \\ &= 4,5 \times 1,8 \times 20 = 162 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

## 3) Tipikal P3

$$\text{Panjang} = 4,2 \text{ m}$$

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

$$\text{Jumlah} = 4$$

$$\begin{aligned} \text{Volume Bekisting P3} &= \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Jumlah} \\ &= 4,2 \times 3 \times 4 = 50,4 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

## 4) Tipikal P4

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

$$\text{Lebar} = 4,2 \text{ m}$$

$$\text{Jumlah} = 2$$

$$\begin{aligned} \text{Volume Bekisting P4} &= \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Jumlah} \\ &= 4,5 \times 4,2 \times 2 = 37,8 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

## 5) Tipikal P5

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

$$\text{Lebar} = 2,4 \text{ m}$$

$$\text{Jumlah} = 2$$

$$\begin{aligned} \text{Volume Bekisting P5} &= \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Jumlah} \\ &= 4,5 \times 2,4 \times 2 = 21,6 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

## 6) Tipikal P6

$$\text{Panjang} = 2,4 \text{ m}$$

$$\text{Lebar} = 2,37 \text{ m}$$

$$\text{Jumlah} = 2$$

$$\begin{aligned} \text{Volume Bekisting P6} &= \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Jumlah} \\ &= 2,4 \times 2,37 \times 2 = 11,376 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

## 7) Tipikal P7

$$\text{Panjang} = 2,13 \text{ m}$$

$$\text{Lebar} = 1,8 \text{ m}$$

$$\text{Jumlah} = 2$$

$$\begin{aligned} \text{Volume Bekisting P7} &= \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Jumlah} \\ &= 2,13 \times 1,8 \times 2 = 7,668 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

## 8) Tipikal P8

$$\text{Panjang} = 1,8 \text{ m}$$

$$\text{Lebar} = 1,57 \text{ m}$$

$$\text{Jumlah} = 2$$

$$\begin{aligned} \text{Volume Bekisting P8} &= \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Jumlah} \\ &= 1,8 \times 1,57 \times 2 = 5,652 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

## 9) Tipikal P10

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

$$\text{Lebar} = 0,57 \text{ m}$$

$$\text{Jumlah} = 24$$

$$\begin{aligned} \text{Volume Bekisting P10} &= \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Jumlah} \\ &= 4,5 \times 0,57 \times 24 = 61,56 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

## 10) Tipikal P11

$$\text{Panjang} = 4,2 \text{ m}$$

$$\text{Lebar} = 0,83 \text{ m}$$

$$\text{Jumlah} = 4$$

$$\begin{aligned} \text{Volume Bekisting P11} &= \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Jumlah} \\ &= 4,2 \times 0,83 \times 4 = 13,944 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

kebutuhan beton pelat lantai 2

$$\begin{aligned}
 &= P1 + P2 + P3 + P4 + P5 + P6 + P7 + P8 + P10 + P11 \\
 &= 583,2 + 162 + 50,4 + 37,8 + 21,6 + 11,376 + 7,668 + 5,652 + 15,264 + \\
 &61,56 + 13,933 \\
 &= 955,2 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

Setelah melakukan perhitungan maka dapat diketahui berapa kebutuhan bekisting untuk pelat lantai yaitu lantai 2 sebesar 965,334 m<sup>2</sup>, lantai 3 sebesar 955,2 m<sup>2</sup>, lantai 4 sebesar 955,2 m<sup>2</sup>, lantai 5 sebesar 955,2 m<sup>2</sup>. Jadi total kebutuhan bekisting pelat lantai konvensional sebesar 3830,934 m<sup>2</sup>.

### 5.5.3 Analisa Harga Satuan Pelat Lantai Konvensional

Analisa harga satuan di hitung berdasarkan SNI Analisa Harga Satuan 2013, dengan bahan matrial dan upah pekerja pada tahun 2016 untuk wilayah Yogyakarta yang dapat di lihat pada tabel 5.1, analisa harga satuan yang di hitung yaitu pembuatan beton dengan mutu K350, pembesian dan bekisting.

1. Membuat 1 m<sup>3</sup> beton mutu f'c = 31,2 MPa (K350), slump (12 ± 2) cm, w/c = 0,48. Analisa harga satuan membuat 1m<sup>3</sup> beton K350 dapat di lihat pada tabel 5.15

Tabel 5.15 Analisa Harga Satuan Membuat 1m<sup>3</sup> Beton K350

Koefisien	Satuan	Pekerjaan	Harga Satuan	Jumlah Harga
	1 m <sup>3</sup>	Membuat Beton mutu f'c=31,2 MPa (K350)		
		Bahan		
448	Kg	Portland Semen	Rp 1,325	Rp 593,600
667	Kg	Pasir Beton	Rp 86	Rp 57,171
1,000	Kg	krikil (maksimum 30mm)	Rp 159	Rp 158,621
215	ltr	air	Rp 5	Rp 1,075
		Tenaga		
2.10	OH	Pekerja	Rp 70,000	Rp 147,000
0.350	OH	Tukang Batu	Rp 80,000	Rp 28,000
0.035	OH	Kepala Tukang	Rp 90,000	Rp 3,150
0.105	OH	Mandor	Rp 100,000	Rp 10,500
				<b>Rp 999,117</b>

2. Pembesian 1 kg dengan besi polos atau besi ulir, analisa harga satuan pembesian dapat di lihat pada tabel 5.16

Tabel 5.16 Analisa Harga Satuan Pembesian 1 kg Dengan Besi Polos Atau Ulir

Koefisien	Satuan	Pekerjaan	Harga Satuan	Jumlah Harga
	1 Kg	Pembesian dg Besi Polos atau Besi Ulir		
		Bahan		
1.05	Kg	Besi Beton (polos/ulir)	Rp 7,400	Rp 7,770
0.015	Kg	Kawat Beton	Rp 15,000	Rp 225
		Tenaga		
0.01	OH	Pekerja	Rp 70,000	Rp 490
0.01	OH	Tukang Besi	Rp 80,000	Rp 560
0.001	OH	Kepala Tukang	Rp 90,000	Rp 63
0.0004	OH	Mandor	Rp 100,000	Rp 40
				<b>Rp 9,148</b>

3. Analisa harga satuan bekisting untuk pelat lantai, analisa harga satuan pemasangan bekisting untuk pelat lantai konvensional dapat di lihat pada tabel 5.17

Tabel 5.17 Analisa Harga Satuan Pemasangan 1 m<sup>2</sup> Bekisting Untuk Pelat lantai

Koefisien	Satuan	Pekerjaan	Harga Satuan	Jumlah Harga
	1 m2	Memasang Bekisting untuk Lantai		
		Bahan		
0.04	m3	Kayu Klas III (Terentang)	Rp 2,200,000	Rp 88,000
0.4	Kg	Paku Biasa 2" - 5"	Rp 13,000	Rp 5,200
0.2	Ltr	Minyak Bekisting	Rp 5,500	Rp 1,100
0.015	m3	Balok Kayu Klas II (Borneo)	Rp 2,800,000	Rp 42,000
0.35	Lbr	Plywood tebal 9mm	Rp 110,000	Rp 38,500
6	Btg	Dolken Kayu Galam diameter 8 - 10 cm / 4 m	Rp 18,500	Rp 111,000
		Tenaga		
0.66	OH	Pekerja	Rp 70,000	Rp 46,200
0.33	OH	Tukang Kayu	Rp 80,000	Rp 26,400
0.033	OH	Kepala Tukang	Rp 90,000	Rp 2,970
0.033	OH	Mandor	Rp 100,000	Rp 3,300
				<b>Rp 364,670</b>

### 5.5.4 Rencana Anggaran Biaya Pelat Lantai Konvensional

Setelah melakukan perhitungan volume pekerjaan pada pelat lantai yaitu volume beton, volume pembesian, volume bekisting dan analisa harga satuan, maka dapat menghitung berapa biaya yang di perlukan dengan cara volume pekerjaan di kali dengan analisa harga satuan tiap pekerjaan,. Rencana anggaran biaya pekerjaan pelat lantai konvensional pada Rusunawa Jongke dapat di lihat pada tabel 5.18

Tabel 5.18 Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Pelat Lantai Konvensional

	<b>Pekerjaan</b>	<b>Satuan</b>	<b>Volume</b>	<b>AHS</b>	<b>Biaya</b>
	Plat Lantai 2 tebal = 12 cm				
a	Beton K350	m <sup>3</sup>	115.8401	Rp 999,117.12	Rp 115,737,806.90
b	Besi Beton	kg	10168.18	Rp 9,148.00	Rp 93,018,554.55
c	Bekisting	m <sup>3</sup>	965.334	Rp 364,670.00	Rp 352,028,349.78
	<b>Sub Total Lantai 2</b>				<b>Rp 560,784,711.24</b>
	Plat Lantai 3 tebal = 12 cm				
a	Beton K350	m <sup>3</sup>	114.624	Rp 999,117.12	Rp 114,522,800.56
b	Besi Beton	kg	10061.44	Rp 9,148.00	Rp 92,042,053.12
c	Bekisting	m <sup>3</sup>	955.2	Rp 364,670.00	Rp 348,332,784.00
	<b>Sub Total Lantai 3</b>				<b>Rp 554,897,637.68</b>
	Plat Lantai 4 tebal = 12 cm				
a	Beton K350	m <sup>3</sup>	114.624	Rp 999,117.12	Rp 114,522,800.56
b	Besi Beton	kg	10061.44	Rp 9,148.00	Rp 92,042,053.12
c	Bekisting	m <sup>3</sup>	955.2	Rp 364,670.00	Rp 348,332,784.00
	<b>Sub Total Lantai 4</b>				<b>Rp 554,897,637.68</b>
	Plat Lantai 5 tebal = 12 cm				
a	Beton K350	m <sup>3</sup>	114.624	Rp 999,117.12	Rp 114,522,800.56
b	Besi Beton	kg	10061.44	Rp 9,148.00	Rp 92,042,053.12
c	Bekisting	m <sup>3</sup>	955.2	Rp 364,670.00	Rp 348,332,784.00
	<b>Sub Total Lantai 5</b>				<b>Rp 554,897,637.68</b>
	<b>Total Biaya pekerjaan Pelat lantai Konvensional</b>				<b>Rp 2,225,477,624.27</b>

Dari perhitungan tabel 5.18 dapat di ketahui berapa jumlah biaya yang di perlukan untuk pengerjaan pelat lantai konvensional pada Rusunawa Jongke yang berjumlah 5 lantai yaitu sebesar Rp 2.225.477.624,27

Biaya tersebut merupakan Rencana anggaran biaya yang di hitung menggunakan SNI Analisa Harga Satuan 2013, karena biaya yang di hitung untuk metode *flyslab* merupakan *actual cost* maka biaya yang dikeluarkan untuk pekerjaan pelat lantai menggunakan metode konvensional juga harus dihitng secara *actual cost*, dengan asumsi biaya *overhead* dan profit sebesar 10% dari nilai pekerjaan.

Asumsi 10% diambil dari Perpres No 54 tahun 2010 pasal 66 ayat 8 yaitu HPS disusun dengan memperhitungkan keuntungan dan biaya *overhead* yang dianggap wajar.

Sehingga biaya yang di keluarkam untuk pekerjaan pelat lantai dengan metode konvensional yaitu dapat dilihat pada tabel 5.19

Tabel 5.19 *Actual Cost* Biaya Pekerjaan Pelat Lantai Konvensional

<b>Pekerjaan Pelat Lantai Konvensional</b>	<b>Biaya</b>
biaya pekerjaan pelat lantai konvensional	Rp 2,225,477,624.27
<i>overhead</i> dan Profit 10% dari nilai pekerjaan	Rp 222,547,762.43
<b><i>actual cost</i></b>	<b>Rp 2,002,928,861.85</b>

Dari tabel 5.19 dapat diketahui bahwa biaya yang dikeluarkan untuk pekerjaan pelat lantai dengan metode konvensional yaitu Rp 2,002,928,861.85 biaya ini merupakan biaya rencana anggaran pelaksana yang di keluarkan kontraktor. Hasil perhitungan biaya pekerjaan menggunakan metode konvensional juga sudah di validasi oleh pihak terkait yaitu salah satu kontraktor swasta sehingga dapat digunakan untuk melakukan perbandingan biaya.

## 5.6 PEMBAHASAN

Perbandingan biaya dilakukan saat akan menentukan metode pekerjaan pelat lantai antara konvensional dengan *flyslab*, sehingga dapat mengetahui metode mana

yang memerlukan biaya lebih murah. Perbandingan biaya dapat di lihat pada tabel 5.20

Tabel 5.20 Perbandingan Biaya Pekerjaan Pelat Lantai

<b>Pekerjaan Pelat Lantai</b>	<b>Biaya</b>
Biaya pekerjaan pelat lanatai konvensional	Rp 2,225,477,624.27
Biaya pekerjaan pelat lanatai flyslab	Rp 1,623,798,774.60
<b>Perbandingan biaya</b>	<b>Rp 379,131,087.25</b>

Dari tabel 5.20 dapat dilihat perbandingan biaya yang diperlukan untuk pekerjaan pelat lantai antara metode konvensional dan *flyslab* terdapat selisih Rp 379,131,087.25. Hal ini menunjukkan bahwa pekerjaan pelat lantai dengan metode *flyslab* terdapat penghematan sebesar 19% dibandingkan dengan pekerjaan pelat lantai dengan metode konvensional. Indonesia yang masih membutuhkan hunian rusunawa sebanyak 15 juta unit. Dengan bangunan rusunawa tipe *prototype* T-24 dengan 5 lantai yang memiliki 96 unit, maka kebutuhan rusunawa T-24 yaitu

Kebutuhan jumlah rusun =  $15.000.000 : 96 = 156.250$  rusun

Jadi kebutuhan rusun sebanyak 156.250 unit. Jika pembangunan rusunawa menggunakan metode pekerjaan pelat lantai *flyslab* dengan tipe T-24 maka dapat mengemat biaya pembangunan sebesar Rp 59,232,232,382,084.40 (*lima puluh sembilan terliun dua ratus tiga puluh dua miliar dua ratus tiga puluh dua juta tiga ratus deplapan puluh dua ribu delapan puluh empat empat puluh rupiah*).

Untuk waktu pekerjaan pelat lantai *flyslab* jika pemesanan ukuran dimensi dan jumlah kebutuhan *flyslab* sudah diketahui maka selanjutnya ke tahap produksi untuk tahap produksi hingga dapat di angkut ke lokasi proyek memerlukan waktu 7 hari dan dapat langsung dipasang menjadi satu kesatuan komponen jika balok penumpu sudah cukup umur dan kuat, sedangkan untuk pekerjaan pelat lantai beton konvensional memerlukan waktu yang cukup lama mulai tahap pemasangan bekisting, pemasangan besi tulangan dan pengecoran beton dimana untuk menunggu beton cukup umur memerlukan waktu 28 hari untuk mencapai mutu

maksimal sehingga bekisting dan perancah harus di perhitungkan secara baik jika ingin membongkarnya.

Sedangkan transportasi yang dapat dilalui untuk mengangkut komponen *flyslab* yaitu jalan raya agar bebas dari hambatan karena alat angkut berupa truck bak terbuka dengan crane sehingga jika ingin menggunakan metode pekerjaan pelat lantai *flyslab* harus memperhitungkan akses jalan menuju ke lokasi proyek dikerjakan agar tidak adanya hambatan dan keterlambatan dalam pelaksanaan.