

**PERANCANGAN HOTEL LIMA BELAS LANTAI
DI BANJARMASIN**

Bengawan L Kosasih
Prodi Teknik Sipil Fakultas Teknik Unlam Banjarmasin
E-mail : bengawan.kosasih@gmail.com

ABSTRACT

Multi story building is a building that has more than one floor. The higher the more complicated calculation of construction. In this final project, entitled "Design of Fifteen Story Building Hotel in Banjarmasin" aims to produce multi-story building are safe and can function as it should.

The building is divided into super structures and substructure. Calculation of the structural design analysis is aided by the program SAP 2000. For the upper structure calculation using the rules of SNI 2002. And for the calculation of the foundation is using the Pile Capacity of Static Cone Test method.

From the design result dimensions of the primary beam B1 (35/70), B2 (37,50/75), B3 (50/100) 30/40 and dimensions of the secondary beam B4 (35/65), B5 (35/65), B6 (35/65), and B7 (35/70) with thickness of slabs is 150 mm. Whereas, dimension of the primary beam at dak is 30/45 and 25/40 for secondary beam with thickness of slabs is 150 mm. The thickness of shearwall is 35 mm. The diameter of pile foundation is used in this building is 70 cm with a length of 38 meters. The foundation is divided into 4 types where each type has a number of piles as much as 11 to 22 piles.

Keywords: pile foundations, SAP 2000, Pile Capacity of Static Cone Test method

1. PENDAHULUAN

Bangunan bertingkat banyak dianggap paling efisien terhadap keterbatasan lahan yang terus berkurang di kota Banjarmasin. Perkembangan teknologi yang semakin maju, khususnya dalam bidang rekayasa teknik sipil menimbulkan konsep-konsep baru dalam perancangan konstruksi, maupun metode pelaksanaan konstruksi, yang diharapkan dapat menciptakan biaya konstruksi yang lebih ekonomis dan aman. Permasalahan yang perlu diperhatikan dalam perancangan ini adalah wilayah kota Banjarmasin. Secara geografis, kota Banjarmasin berada di bawah permukaan laut dengan kondisi tanah lunak dan terletak pada zona gempa wilayah I berdasarkan SNI 03-1726-2002. Hal ini merupakan faktor penting yang harus diperhitungkan dalam perancangan bangunan berlantai banyak.

Ada beberapa rumusan masalah dalam perancangan bangunan yaitu:

1. Desain bangunan hotel bertingkat banyak (*multi-story building*) dengan jumlah lantai sebanyak lima belas tingkat dengan struktur beton bertulang.
2. Perancangan meliputi *preliminary design*, pembebanan, analisis struktur, desain pelat, desain balok, desain kolom, desain shearwall, dan desain pondasi.
3. Perancangan bangunan berdasarkan peraturan yang berlaku yaitu SNI 03-2847-2002, perencanaan bangunan tahan gempa berdasarkan SNI 03-1726-2002, dan Pedoman Perencanaan Pembebanan untuk Rumah dan Gedung 1987.

Tujuan dari perancangan ini yaitu mendapatkan perancangan struktur beton bertulang yang ekonomis untuk gedung hotel berlantai lima belas.

2. KAJIAN PUSTAKA

Perancangan bangunan berdasarkan peraturan yang berlaku yaitu SNI 03-2847-2002 tentang Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung, perencanaan bangunan tahan gempa berdasarkan SNI 03-1726-2002, dan Pedoman Perencanaan Pembebanan untuk Rumah dan Gedung 1987.

Pembebanan pada bangunan bertingkat sangat penting dalam suatu perencanaan karena pembebanan tersebut akan mempengaruhi analisa struktur perancangan. Beban-beban yang mempengaruhi perhitungan tersebut antara lain:

- a. Beban mati (*dead loads*)
- b. Beban hidup (*live loads*)
- c. Beban angin (*wind loads*)
- d. Beban gempa (*earthquake loads*)

Agar struktur dan komponen struktur memenuhi syarat kekuatan dan layak pakai terhadap bermacam-macam kombinasi beban, maka harus dipenuhi ketentuan dari faktor berikut:

1. Jika struktur atau komponen struktur hanya menahan beban mati D saja, maka dirumuskan:

$$U = 1,4D \quad (2.14)$$

2. Jika berupa kombinasi beban mati D , beban hidup L , dan juga beban atap A atau beban hujan R , maka dirumuskan:

$$U = 1,2D + 1,6L + 0,5(A \text{ atau } R) \quad (2.15)$$

3. Jika berupa kombinasi beban mati D , beban hidup L , dan beban angin W , maka diambil pengaruh yang besar dari dua macam rumus berikut:

$$U = 1,2D + 1,0L \pm 1,6W + 0,5(A \text{ atau } R) \tag{2.16}$$

$$U = 0,9D \pm 1,6W \tag{2.17}$$

4. Jika pengaruh beban gempa *E* diperhitungkan dalam perencanaan, maka diambil pengaruh yang besar dari dua macam rumus berikut:

$$U = 1,2D + 1,0L \pm 1,0E \tag{2.18}$$

$$U = 0,9D \pm 1,0E \tag{2.19}$$

Balok merupakan struktur bangunan atas yang berfungsi menopang beban di atasnya seperti beban pelat lantai. Berdasarkan SNI 03-2847-2002 pasal 11.5.2 tabel 8, tebal minimum untuk balok non prategang dengan berat jenis beton normal ($W_c = 2400 \text{ kg/m}^3$) dan mutu tulangan BJ 40 ($f_y = 400 \text{ MPa}$) adalah :

$$h \geq L/16 \quad \rightarrow \text{ untuk perletakan dua tumpuan.}$$

$$h \geq L/18,5 \quad \rightarrow \text{ untuk perletakan satu ujung menerus.}$$

$$h \geq L/2 \quad \rightarrow \text{ untuk perletakan kedua ujung menerus.}$$

$$h \geq L/8 \quad \rightarrow \text{ untuk struktur kantilever.}$$

Diam bil:

$$\text{Balok Lantai} = h = \frac{1}{12} \cdot L$$

$$\text{Balok Atap} = h = \frac{1}{18} \cdot L$$

dan lebar balok diam bil $\frac{1}{2} - \frac{2}{3} H$, dim ana H adalah tinggi balok.

Sedangkan tebal untuk balok prategang adalah: $h = \frac{1}{18} \cdot L$ s.d. $\frac{1}{20} \cdot L$

Kolom merupakan komponen struktur bangunan atas yang berfungsi menopang beban tekan vertikal dan meneruskan beban seluruh bangunan ke fondasi.

$$\sigma = \frac{P}{F} \longrightarrow F_u = \frac{N_u}{F} \longrightarrow F = \frac{N_u}{F_u}$$

dim ana:

$$\sigma = \text{ daya dukung tanah (t/m}^2\text{)}$$

$$P = \text{ beban (ton)}$$

$$F = \text{ luas penampang kolom (m}^2\text{)}$$

$$N_u = \text{ beban per kolom (ton)}$$

$$F_u = \text{ tegangan batas rata-rata (t/m}^2\text{)}$$

$$N_u = n \cdot U_G \cdot A$$

dim ana:

$$n = \text{ banyak lantai}$$

U_G = satuan beban gravitasi (1,2DL + 1,6LL)

A = luas penampang beban (m^2)

$F_u = 0,65 [0,85 f_c' (1-p) + p.f_y]$

f_c' = tekanan hancur beton

Jika jumlah lantai ≥ 30 lantai dipakai mutu beton sebesar 27 MPa

Jika jumlah lantai ≥ 20 lantai dipakai mutu beton sebesar 18,7 MPa

Jika jumlah lantai < 20 lantai dipakai mutu beton sebesar 14,5 MPa

p = persentase tulangan kolom, untuk lantai dasar maksimal 8%, untuk lantai tingkat minimal 1%

0,65 = faktor reduksi untuk tekuk

f_y = tegangan leleh baja tulangan dipakai 3200 kg/cm²

Penentuan tebal pelat satu arah berdasarkan SNI 03-2847 2002 pasal 11.5.2 tabel 8, yaitu:

Tebal minimum (h) untuk satu ujung menerus dan termasuk pelat masif satu arah: $h = L_n/24$

Penentuan tebal pelat dua arah berdasarkan SNI 03-2847-2002 pasal 11.5.3, yaitu:

a. Untuk $\alpha_m \leq 0,2$ $t_p \text{ min} = 12 \text{ cm}$ (pelat tanpa penebalan)

$t_p \text{ min} = 10 \text{ cm}$ (pelat dengan penebalan)

b. Untuk $0,2 \leq \alpha_m \leq 2$ $t_p \text{ min} = 12 \text{ cm}$

$$h \geq \frac{\ln(0,8 + \frac{f_y}{1500})}{36 + 5\beta (\alpha_m - 0,2)}$$

Panjang bentang menerus

$$\beta = \frac{\text{keliling panel}}{E_b \cdot I_b}$$

$$\alpha = \text{Rata-rata} \frac{E_s \cdot I_s}{E_b \cdot I_b}$$

c. Untuk $\alpha_m > 2,0$ $t_p \text{ min} = 9 \text{ cm}$

$$h \geq \frac{\ln(0,8 + \frac{f_y}{1500})}{36 + 9\beta}$$

Lebar balok efektif:

Balok L: $b_e \leq b_w + (h - t_p)$

$b_e \leq b_w + 4 \cdot t_p$

Balok T: $b_e \leq b_w + 2 \cdot (h - t_p)$

$b_e \leq b_w + 8 \cdot t_p$

Nilai b_e diambil yang terkecil.

Kemungkinan beban yang bekerja pada portal, antara lain:

- a. Beban dari pelat lantai berupa beban trapesium dan segitiga
- b. Beban dari dinding berupa beban merata segiempat
- c. Beban dari balok berupa beban merata segiempat

Gaya-gaya dalam struktur portal dapat ditentukan dengan menggunakan *software*. *Software* yang akan digunakan dalam tugas akhir ini adalah SAP 2000. Program SAP 2000 merupakan suatu program yang digunakan untuk menganalisis desain dengan menggunakan metode elemen hingga.

Komponen tegangan dari beton prategang yang disebabkan gaya prategang, berat sendiri balok dan beban luar, biasanya dihitung dengan menggunakan asumsi bahwa perilaku material adalah linear-elastis. Properti penampang tidak mengalami retak. Walaupun beton tidak berperilaku secara linear-elastis, namun perhitungan linear-elastis dapat memberikan sebuah taksiran yang tepat dari tegangan pada penampang segera setelah beban bekerja. Tegangan yang bekerja menurut konsep desain harus lebih kecil dari tegangan ijin material.

Di dalam rangkaian tahap perencanaan, analisis kehilangan gaya prategang sangat penting. Secara umum, kehilangan prategang (*loss of prestressed*) dinyatakan sebagai prategang efektif pada beton yang mengalami pengurangan secara berangsur-angsur sejak dari tahap transfer yang diakibatkan oleh berbagai sebab. Pada perencanaan awal, gaya efektif ditentukan lebih dahulu dengan memperkirakan kehilangan prategang total.

Fondasi merupakan salah satu bagian dari sistem rekayasa konstruksi yang berfungsi sebagai penerus beban yang ditopang oleh beratnya sendiri pada kedalaman tanah atau batuan yang terletak di bawahnya. Fondasi berdasarkan rasio D/B terbagi menjadi:

1. Fondasi dangkal, kriteria $D/B < 1$
2. Fondasi dalam, kriteria $D/B > 4-5$

Berdasarkan kondisi tanah yang ada di Banjarmasin, fondasi yang akan dipakai dalam perancangan ini adalah fondasi dalam. Fondasi dalam adalah fondasi yang digunakan apabila kedalaman tanah keras yang berada jauh di bawah permukaan tanahnya dan apabila tanah di bawah bangunan memiliki daya dukung yang rendah sehingga tidak mampu untuk menahan beban bangunan yang ada.

Fondasi dalam ada beberapa tipe, yaitu:

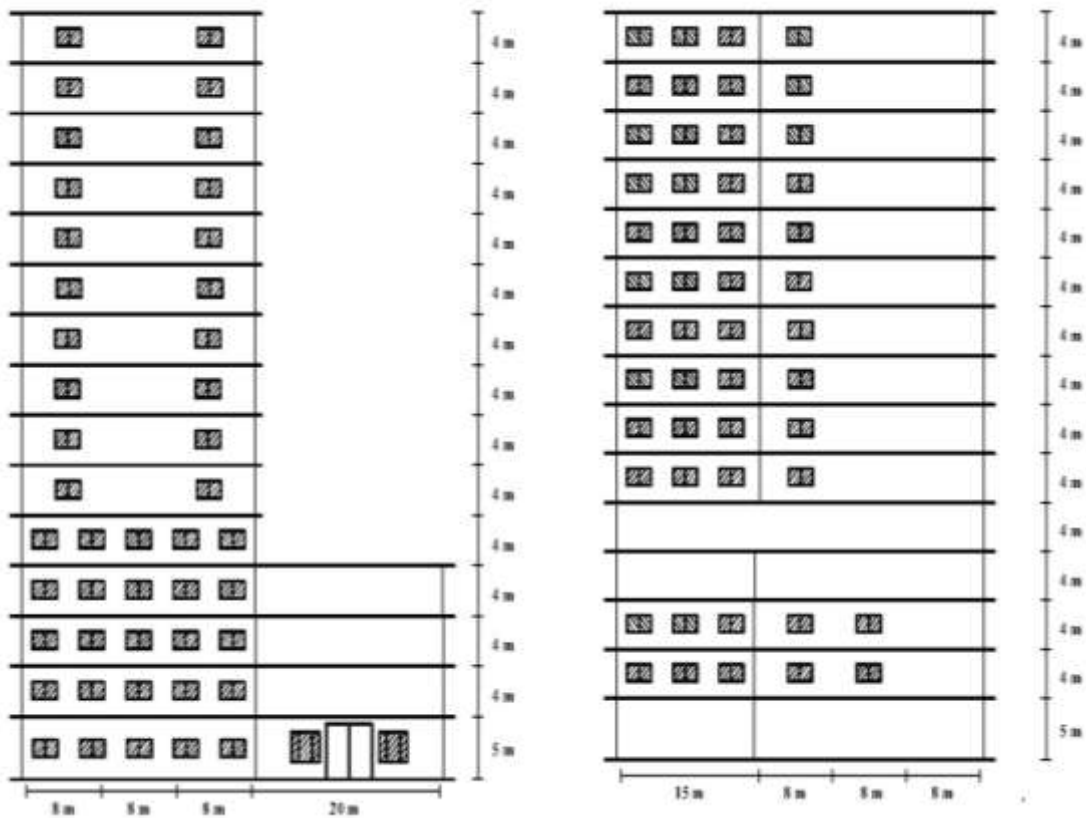
1. *End bearing pile*, yaitu apabila ujung tiang mencapai tanah keras, sehingga beban aksial seluruhnya disalurkan pada tanah keras.

Floating pile, yaitu sistem fondasi yang tidak sampai pada tanah keras, sehingga beban aksial yang diterima disalurkan pada tanah sekitar tiang pancang akibat gesekan antara tiang pancang dan tanah sekitar tiang pancang.

3. METODE PENELITIAN

Perencanaan desain teknis meliputi pertama perencanaan bangunan atas yaitu beton bertulang, pelat lantai dan beton prategang, kedua perencanaan bangunan bawah berupa pondasi.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 1. Tampak depan dan Tampak samping

Berdasarkan hasil perhitungan untuk perancangan gedung bertingkat lima belas di Banjarmasin dengan menggunakan bantuan software SAP 2000 diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Struktur Atas

a. Dimensi balok, ringbalk, kolom yang dipakai

Tabel 1. Dimensi balok

Nama Balok	b (cm)	h (cm)
B 1	50	70
B 2	37,5	75
B 3	50	100
B 4	35	65
B 5	35	65
B 6	35	65
B 7	35	70
B D 1	30	45
B D 4	25	40
B D 5	25	40

Tabel 2. Dimensi kolom

Lantai	Nama Kolom	b (cm)	h (cm)
I - II	K A	150	150
	K B	150	150
	K C	90	90
	K D	65	65
III - IV	K A	150	150
	K B	150	150
	K C	85	85
	K D	60	60
V - V III	K C	75	75
	K D	55	55
IX - X II	K C	60	60
	K D	45	45
X III - X V	K C	40	40
	K D	30	30

b. Tebal Pelat

- Pelat Lantai dan Dak : 150 mm

c. Penulangan pelat lantai

1. Pelat Satu Arah

- Tumpuan : $\varnothing 10 - 120$
- Lapangan : $\varnothing 10 - 120$
- Tulangan susut : $\varnothing 8 - 300$

2. Pelat Dua Arah

Penulangan arah x

- Tumpuan : $\varnothing 10 - 120$
- Lapangan : $\varnothing 10 - 120$

Penulangan arah y

- Tumpuan : $\varnothing 10 - 120$
- Lapangan : $\varnothing 10 - 120$

d. Penulangan lentur balok

Tabel 3. Tulangan lentur yang terpasang

Tipe Balok		Tulangan Lentur	
		Tumpuan	Lapangan
Lantai dasar (Sloof)	B 1 (35/50)	3-D 20	3-D 20
	B 2 (30/45)	9-D 25	5-D 25/14 D -25
Lantai 1	B 1 (50/70)	4-D 25 / 12-D 32	9-D 32
	B 4 (35/65)	3-D 25	2-D 25
	B 5 (35/65)	5-D 25	4-D 25
	B 6 (35/65)	8-D 25	6-D 25
	B 7 (35/70)	5 D -25	10-D 25
Lantai 2	B 1 (50/70)	5-D 25 / 12-D 32	9-D 32
	B 4 (35/65)	3-D 25	2-D 25
	B 5 (35/65)	5-D 25	4-D 25
	B 6 (35/65)	8-D 25	6-D 25
	B 7 (35/70)	5 D -25	10-D 25

Tabel 3. Lanjutan Tulangan lentur yang terpasang

Tipe Balok		Tulangan Lentur	
		Tumpuan	Lapangan
Lantai 3	B 1 (50/70)	10 - D 32	6 - D 32
	B 4 (35/65)	3 - D 25	2 - D 25
	B 5 (35/65)	5 - D 25	4 - D 25
	B 6 (35/65)	8 - D 25	6 - D 25
	B 7 (35/70)	5 D - 25	10 - D 25
Lantai 4	B 1 (50/70)	5 - D 32 / 14 - D 32	9 - D 32
	B 4 (35/65)	3 - D 25	2 - D 25
	B 5 (35/65)	5 - D 25	4 - D 25
	B 6 (35/65)	8 - D 25	6 - D 25
	B 7 (35/70)	5 D - 25	10 - D 25
Lantai 5	B 1 (50/70)	8 - D 32	7 - D 32
	B 4 (35/65)	3 - D 25	2 - D 25
	B 5 (35/65)	5 - D 25	4 D - 25
Lantai 6	B 1 (50/70)	8 - D 32	7 - D 32
	B 4 (35/65)	3 - D 25	2 - D 25
	B 5 (35/65)	4 - D 25	4 D - 25
Lantai 7	B 1 (50/70)	8 - D 32	7 - D 32
	B 4 (35/65)	3 - D 25	2 - D 25
	B 5 (35/65)	4 - D 25	4 D - 25
Lantai 8	B 1 (50/70)	8 - D 32	7 - D 32
	B 4 (35/65)	3 - D 25	2 - D 25
	B 5 (35/65)	4 - D 25	4 D - 25
Lantai 9	B 1 (50/70)	8 - D 32	7 - D 32
	B 4 (35/65)	3 - D 25	2 - D 25
	B 5 (35/65)	4 - D 25	4 D - 25

Tabel 3. Lanjutan Tulangan lentur yang terpasang

Tipe Balok		Tulangan Lentur	
		Tumpuan	Lapangan
Lantai 10	B 1 (50/70)	8 - D 32	7 - D 32
	B 4 (35/65)	3 - D 25	2 - D 25
	B 5 (35/65)	4 - D 25	4 D - 25
Lantai 11	B 1 (50/70)	8 - D 32	7 - D 32
	B 4 (35/65)	3 - D 25	2 - D 25
	B 5 (35/65)	4 - D 25	4 D - 25
Lantai 12	B 1 (50/70)	8 - D 32	8 - D 32
	B 4 (35/65)	3 - D 25	2 - D 25
	B 5 (35/65)	4 - D 25	5 D - 25
Lantai 13	B 1 (50/70)	9 - D 32	9 - D 32
	B 4 (35/65)	4 - D 25	2 - D 25
	B 5 (35/65)	4 - D 25	5 D - 25
Lantai 14	B 1 (50/70)	9 - D 32	9 - D 32
	B 4 (35/65)	4 - D 25	2 - D 25
	B 5 (35/65)	4 - D 25	5 D - 25
Lantai 15	B D 1 (30/45)	4 - D 32 / 8 - D 32	3 - D 32 / 7 - D 32
	B D 4 (25/40)	3 - D 25	2 - D 25
	B D 5 (25/40)	5 - D 25	5 D - 25

e. Penulangan geser balok

Tabel 4. Tulangan geser yang terpasang

Tipe Balok		Ø geser m i n i m u m t e r p a s a n g	Ø geser t e r p a s a n g	Ø geser l e b i h r a p a t t e r p a s a n g
Lantai dasar (Sloof)	B 1	Ø 10-250	-	-
	B 2	Ø 10-250	Ø 10-200	-
Lantai 1	B 1 (50/70)	Ø 10-200	Ø 10-50	-
	B 4 (35/65)	Ø 10-200	-	-
	B 5 (35/65)	Ø 10-200	Ø 10-150	-
	B 6 (35/65)	Ø 10-200	Ø 10-150	-
	B 7 (35/70)	Ø 10-200	Ø 10-150	-
Lantai 2	B 1 (50/70)	Ø 10-200	Ø 10-50	-
	B 4 (35/65)	Ø 10-200	-	-
	B 5 (35/65)	Ø 10-200	Ø 10-150	-
	B 6 (35/65)	Ø 10-200	Ø 10-150	-
	B 7 (35/70)	Ø 10-200	Ø 10-150	-
Lantai 3	B 1 (50/70)	Ø 10-200	Ø 10-75	-
	B 4 (35/65)	Ø 10-200		-
	B 5 (35/65)	Ø 10-200	Ø 10-150	-
	B 6 (35/65)	Ø 10-200	Ø 10-150	-
	B 7 (35/70)	Ø 10-200	Ø 10-150	-
Lantai 4	B 1 (50/70)	Ø 10-150	Ø 10-50	Ø 10-50
	B 4 (35/65)	Ø 10-200		-
	B 5 (35/65)	Ø 10-200	Ø 10-150	-
	B 6 (35/65)	Ø 10-200	Ø 10-150	-
	B 7 (35/70)	Ø 10-200	Ø 10-150	-

Tabel 4. Lanjutan Tulangan geser yang terpasang

Tipe Balok		Ø geser minimum terpasang	Ø geser terpasang	Ø geser lebih rapat terpasang
Lantai 5	B 1 (50/70)	Ø 10-200	Ø 10-75	-
	B 4 (35/65)	Ø 10-200	Ø 10-75	-
	B 5 (35/65)	Ø 10-200	-	-
Lantai 6	B 1 (50/70)	Ø 10-200	Ø 10-75	-
	B 4 (35/65)	Ø 10-200	Ø 10-75	-
	B 5 (35/65)	Ø 10-200	-	-
Lantai 7	B 1 (50/70)	Ø 10-200	Ø 10-75	-
	B 4 (35/65)	Ø 10-200	Ø 10-75	-
	B 5 (35/65)	Ø 10-200	-	-
Lantai 8	B 1 (50/70)	Ø 10-200	Ø 10-75	-
	B 4 (35/65)	Ø 10-200	Ø 10-75	-
	B 5 (35/65)	Ø 10-200	-	-
Lantai 9	B 1 (50/70)	Ø 10-200	Ø 10-75	-
	B 4 (35/65)	Ø 10-200	Ø 10-75	-
	B 5 (35/65)	Ø 10-200	-	-
Lantai 10	B 1 (50/70)	Ø 10-200	Ø 10-75	-
	B 4 (35/65)	Ø 10-200	Ø 10-75	-
	B 5 (35/65)	Ø 10-200	-	-
Lantai 11	B 1 (50/70)	Ø 10-200	Ø 10-75	-
	B 4 (35/65)	Ø 10-200	Ø 10-75	-
	B 5 (35/65)	Ø 10-200	-	-
Lantai 12	B 1 (50/70)	Ø 10-200	Ø 10-75	-
	B 4 (35/65)	Ø 10-200	Ø 10-75	-
	B 5 (35/65)	Ø 10-200	-	-

Tabel 4. Lanjutan Tulangan geser yang terpasang

Tipe Balok		Ø geser minimum terpasang	Ø geser terpasang	Ø geser lebih rapat terpasang
Lantai 13	B 1 (50/70)	Ø 10-200	Ø 10-50	-
	B 4 (35/65)	Ø 10-200	Ø 10-50	-
	B 5 (35/65)	Ø 10-200	-	-
Lantai 14	B 1 (50/70)	Ø 10-150	Ø 10-50	-
	B 4 (35/65)	Ø 10-200	Ø 10-50	-
	B 5 (35/65)	Ø 10-200	-	-
Lantai 15	B D 1 (30/45)	Ø 10-100	Ø 10-50	Ø 10-50
	B D 4 (25/40)	Ø 10-90	Ø 10-50	Ø 10-50
	B D 5 (25/40)	Ø 10-150	-	-

f. Penulangan kolom

Tabel 5. Tulangan lentur dan geser

Tipe Kolom		Ø lentur terpasang	Ø geser terpasang
Lantai 1 - 2	K A (150/150)	24-D 25	Ø 10-300
	K B (150/150)	46-D 25	Ø 10-300
	K C (90/90)	36-D 25	Ø 10-300
	K D (65/65)	30-D 25	Ø 10-300
Lantai 3 - 4	K A (150/150)	24-D 25	Ø 10-300
	K B (150/150)	46-D 25	Ø 10-300
	K C (85/85)	36-D 25	Ø 10-300
	K D (60/60)	30-D 25	Ø 10-300
Lantai 5 - 8	K C (75/75)	20-D 25	Ø 10-300
	K D (50/50)	18-D 25	Ø 10-300
Lantai 9 - 12	K C (60/60)	20-D 25	Ø 10-300
	K D (45/45)	18-D 25	Ø 10-300
Lantai 13 - 15	K C (40/40)	12-D 25	Ø 10-300
	K D (30/30)	12-D 25	Ø 10-300

g. Penulangan Tangga dan *Shearwall*

Untuk penulangan tangga digunakan tulangan utama Ø 16-120 dan tulangan susut Ø 10-250. Untuk *Shearwall* digunakan tulangan :

- Tulangan *confinement* pada *boundary element* digunakan 3 kaki *hoops* dan D 13 *cross tie* dengan spasi 100
- Tulangan *confinement* pada badan penampang dinding geser digunakan D 13-100
- Tulangan *confinement* pada arah sejajar dinding digunakan 2D 13-100
- Tulangan *confinement* pada arah tegak lurus dinding digunakan 2D 13-100

2. Struktur Bawah

a. Tipe fondasi dan jumlah tiang dalam satu kelompok

Tabel 6. Tipe fondasi dan jumlah tiang

Tipe	Dimensi		Jumlah Tiang
	p	L	
A	5,6	3,8	11
B	7,0	6,2	22
C	7,0	6,2	22
D	7,0	3,8	14

b. Penulangan *Pilecap*

Tabel 7. Penulangan *Pilecap*

Tipe	Tulangan Terpasang
A	12 D 25 - 100
B	18 D 25 - 50
C	18 D 25 - 50
D	12 D 25 - 75

5. KESIMPULAN

Dari hasil perancangan untuk struktur atas didapatkan dimensi balok induk B1 (35/70), B2 (37,5/75), B3 (50/100) dan dimensi balok anak B4 (35/65), B5 (35/65), B6 (35/65), dan B7 (35/70) dengan tebal pelat lantai 150 mm. Sedangkan untuk dak yang memiliki tebal pelat 150 mm menggunakan dimensi 30/45 untuk balok induk dan 25/40 untuk balok anak. Tebal *shearwall* adalah 35 mm. Fondasi yang digunakan adalah fondasi bulat dengan diameter 70 cm dengan panjang 38 meter. Bentuk fondasi dibagi menjadi 4 tipe dimana setiap tipe memiliki jumlah tiang sebanyak 11 sampai 22 tiang.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional. 2002. Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung SNI 03-2847-2002.
- Badan Standarisasi Nasional. 2003. Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Bangunan Gedung SNI 03-1726-2003.
- Budiono B., dan Lucky Supriatna. 2011. Studi Komparasi Desain Bangunan Tahan Gempa Dengan Menggunakan SNI 03-1726-2002 Dan RSNI 03-1726-201x. Bandung : ITB.
- Chajes, Alexander. 1990. Structural Analysis Second Edition. USA : Prectice-Hall, Inc.
- Chu-Kia Wang, Charles G. Salmon, Binsar Hariandja. 1993. Disain Beton Bertulang. Jakarta : Erlangga.
- Dipohusodo, Istimawan. 1999. Struktur Beton Bertulang Berdasarkan SK SNI T-15-1991-03 Departemen Pekerjaan Umum RI. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- F. Arbabi. 1991. Structural Analysis and Behaviour. Singapore: M c-Graw-Hill.
- Hardiyatmo, Hary Christady. 2002. Teknik Fondasi Bagian II. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Imran, I., dan Fajar Hendrik. 2009. Perencanaan Struktur Beton Bertulang Tahan Gempa Berdasarkan SNI 03-2847-2002. Bandung: ITB
- KH, Sunggono. 1955. Buku Teknik Sipil. Bandung: Nova Lin, T.Y., dan Ned H. Burns.
1988. Desain Struktur Beton Prategang, Edisi ke 3. Jilid 1. Diterjemahkan oleh : Daniel Indrawan M.C.E. Jakarta : Erlangga
- M c Cormac, Jack C. 2004. Desain Beton Bertulang. Jakarta: Erlangga.
- Nawy, Edward G. 2001. Beton Prategang Suatu Pendekatan Mendasar. Jakarta: Erlangga.
- Tavio, dan Benny Kusuma. 2009. Desain Sistem Rangka Pemikul Momen Dan Dinding Struktur Beton Bertulang Tahan Gempa. Surabaya : ITS Press.
- Tjitradi, D., Rivani, F., dan Iskandar. 2005. Bahan Kuliah Stuktur Beton Bertulang-1. Banjarmasin: Universitas Lambung Mangkurat.
- Tjitradi, Darmansyah. 2006. *Struktur Beton Bertulang II*. Banjarmasin: Universitas Lambung Mangkurat.