

BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Struktur dibangun di daerah gempa kuat, oleh karena itu, sistem struktur yang digunakan pada proyek akhir ini adalah sistem ganda, yaitu kombinasi SRPMK dan SDSK untuk menahan beban gravitasi dan gempa. Posisi dinding geser yang paling optimal diperoleh setelah melakukan *trial* dan *error* berbagai variasi posisi pada denah bangunan.
2. Dimensi elemen struktur yang digunakan merupakan hasil *preliminary design* yang berpedoman kepada SNI 2847:2019.
3. Analisa pembebanan yang dilakukan berpedoman kepada SNI 1727:2019 untuk bangunan rumah sakit.
4. Pemeriksaan struktur bangunan tahan gempa telah sesuai dengan SNI 1726:2019 meliputi:
 - a. Pemeriksaan partisipasi massa struktur yang telah memenuhi syarat, yaitu melebihi 90%, dimana didapatkan akumulatif sebesar 99% untuk arah X dan arah Y.
 - b. Syarat sistem ganda yang telah terpenuhi, dimana kontribusi *frame* minimal memikul 25% gaya lateral yang bekerja dan dari hasil analisis didapatkan kontribusi *frame* arah X memikul 26,47% dan *frame* arah Y memikul sebesar 25,11%.

- c. Rasio faktor skala gempa dinamik terhadap gempa statik telah memenuhi persyaratan ≥ 1 , dimana diperoleh rasio 1,538 untuk arah X dan 1,322 untuk arah Y.
 - d. Simpangan antar lantai yang didapatkan tidak melebihi simpangan izin antar lantai, yaitu sebesar 1% dari ketinggian masing-masing lantai.
 - e. Berdasarkan hasil pemeriksaan P-Delta, diperoleh nilai koefisien stabilitas pada arah X dan Y yang bernilai lebih kecil daripada koefisien stabilitas maksimal. Hal ini menunjukkan bahwa efek P-Delta tidak mempengaruhi stabilitas struktur baik pada arah X maupun pada arah Y.
 - f. Struktur tidak mengalami ketidakberaturan, baik itu ketidakberaturan horizontal maupun vertikal.
5. Desain tulangan elemen struktur atas dan bawah telah memenuhi persyaratan pada SNI 2847:2019 Pasal 18 tentang bangunan tahan gempa sistem rangka pemikul momen khusus yang meliputi:
- a. Pemeriksaan kekuatan *beam-column joint*.
 - b. Pemeriksaan *strong column-weak beam*, dimana kolom yang direncanakan lebih kuat dibandingkan balok yang merangka pada hubungan balok-kalom.
 - c. Pemeriksaan kapasitas desain yang telah memenuhi syarat, dimana didapatkan nilai kapasitas desain untuk semua elemen lebih besar dibandingkan dengan nilai gaya dalam struktur.

5.2 Resume Hasil Desain

Dari analisis dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat dibuat resume sebagai berikut:

1. Balok

Tabel 5.1 Resume Desain Balok

BALOK				
JENIS BALOK	BENTANG (mm)	DIMENSI (mm)	RASIO TULANGAN (%)	
			TUMPUAN	LAPANGAN
BALOK UTAMA	8000	400 x 600	1,42%	1,30%
	7000	400 x 600	1,30%	0,71%
	6000	400 x 600	0,95%	0,71%
BALOK ANAK	8000	250 x 400	1,70%	1,13%
	7000	250 x 400	1,98%	1,42%
	6000	250 x 400	1,42%	1,13%

2. Kolom

Tabel 5.2 Resume Desain Kolom

KOLOM					
DAERAH SHEARWALL			LUAR SHEARWALL		
LANTAI KE-	DIMENSI (mm)	RASIO (%)	LANTAI KE-	DIMENSI (mm)	RASIO (%)
1	1150 x 1150	2,82%	1	1150 x 1150	1,03%
2,3,4	1100 x 1100	2,60%	2,3,4	1100 x 1100	1,01%
5,6	1000 x 1000	2,26%	5,6	1000 x 1000	1,06%

7,8	900 x 900	1,94%	7,8	900 x 900	1,13%
9,10	800 x 800	1,53%	9,10	800 x 800	1,19%
11,12, <i>Rooflop</i>	700 x 700	1,60%	11,12, <i>Rooflop</i>	700 x 700	1,24%

3. Pelat Lantai

Tebal pelat lantai hasil *preliminary design* adalah 125 mm, baik untuk pelat lantai 8 m x 7 m maupun pelat lantai 8 m x 6 m.

4. Dak Beton

Tebal dak beton hasil *preliminary design* adalah 125 mm, baik untuk dak beton 8 m x 7 m maupun dak beton 8 m x 6 m.

5. *Shearwall* dan *Shearwall*

- a. Tebal *shearwall* dan *shearwall* hasil *preliminary design* adalah 350 mm.
- b. Berikut tabel hasil desain *shearwall* dan *shearwall*:

Tabel 5.3 Resume Desain Dinding Geser

DINDING GESER			
JENIS	PIER	BENTANG (mm)	RASIO (%)
<i>SHEARWALL LIFT</i>	P1, P2	9350	1,14%
<i>SHEARWALL</i>	P3, P6	6000	3,07%
	P4, P5, P8	8000	1,39%

6. Fondasi dan *Pile Cap*

Fondasi yang digunakan adalah tiang pancang dengan kedalaman 16 m. Berikut tabel hasil desain fondasi dan *pile cap*:

Tabel 5.4 Resume Desain Fondasi dan *Pile Cap*

FONDASI						
PILE CAP				TIANG PANCANG		
JENIS	DIMENSI (m)	TULANGAN (mm)		D	N TIANG	DEPTH (m)
		X	Y			
KOLOM	3,5 x 3,5 x 1,0	D19 - 200	D19 - 200	0,6	4	16
<i>SHEARWALL LIFT</i>	4,8 x 5,3 x 1,0	D19 - 200	D19 - 200	0,5	6	16
<i>SHEARWALL 6 M</i>	3,5 x 8,9 x 1,0	D19 - 200	D19 - 200	0,6	8	16
<i>SHEARWALL 8 M</i>	10,9 x 3,5 x 1,0	D19 - 200	D19 - 200	0,5	8	16

7. Rencana Anggaran Biaya

Dari hasil perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) didapatkan biaya total sebesar Rp44.004.992.000,00 (Empat Puluh Empat Milyar Empat Juta Sembilan Ratus Sembilan Puluh Dua Ribu Rupiah), dengan rincian biaya untuk struktur atas sebesar Rp36.985.269.140,00 (Tiga Puluh Enam Milyar Sembilan Ratus Delapan Puluh Lima Juta Dua Ratus Enam Puluh Sembilan Ribu Seratus Empat Puluh Rupiah) dan struktur bawah sebesar Rp3.019.268.290,00 (Tiga Milyar Sembilan Belas Juta Dua Ratus Enam Puluh Delapan Ribu Dua Ratus Sembilan Puluh Rupiah). Sedangkan rencana anggaran biaya perencanaan struktur pada setiap lantai sebesar Rp3.667.082,666,00 (Tiga Milyar Enam Ratus Enam Puluh Tujuh Juta Delapan Puluh Dua Ribu Enam Ratus Enam Puluh Enam Rupiah). Sedangkan biaya struktur persatuan luas m² adalah sebesar Rp4.583.853,00 (Empat Juta Lima Ratus Delapan Puluh Tiga Ribu Delapan Ratus Lima Puluh Tiga Rupiah). Hasil analisa volume

pekerjaan struktur atas untuk setiap m^2 luas lantai dapat dilihat pada **Tabel 5.5**.

Tabel 5.5 Hasil Analisa Volume Pekerjaan Struktur Atas per m^2 luas satuan

	Volume	Satuan	Rasio	Satuan
Pengecoran	4.246,91	m^3	0,438	m^3/m^2
Pembesian	788.014,76	kg	81,272	kg/m^2
Bekisting	23.897,92	m^2	2,465	m^2/m^2

5.3 Saran

1. Dalam pengerjaan proyek akhir ini, terdapat beberapa bagian struktur yang tidak didesain. Bagian tersebut adalah tangga, bordes, dan *tie beam*. Sehingga, pada proyek akhir selanjutnya disarankan agar mendesain bagian-bagian yang belum didesain tersebut.
2. Dalam pengerjaan proyek akhir menggunakan bantuan *software* untuk perhitungan, disarankan untuk teliti dalam menginputkan dan mengelola nilai yang digunakan.
3. Dalam mendesain elemen, disarankan untuk mempertimbangkan aplikasinya di lapangan.