

BAB VI

PEMBAHASAN STRUKTUR

6.1 Umum

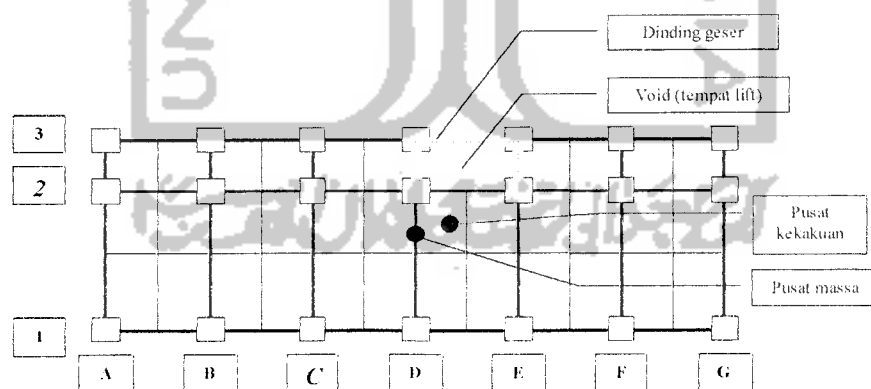
Tahap awal perencanaan bangunan yang menggunakan dinding geser menggunakan ketentuan sebagai berikut :

- a. Pembebanan yang dipakai dalam perhitungan ini hanya beban mati, beban hidup, dan beban gempa sedangkan beban angin tidak diperhitungkan karena penulisan ini hanya meninjau pengaruh dinding geser terhadap bangunan dari beban gempa.
- b. Elemen dinding geser tidak dihitung.
- c. Struktur bangunan balok kolom bagian basement dan pondasi tidak dihitung, karena hanya ditinjau bangunan struktur atasnya saja.
- d. Bagian yang akan dibandingkan pada struktur bagian atas meliputi volume beton balok dan kolom, serta volume tulangan balok dan kolom.

Pembebanan pada struktur gedung ini untuk beban mati meliputi beton, pasangan batu bata untuk tembok, semen per cm tebal (untuk pasangan ubin), pasir, ubin atau penutup lantai, plafon dan penggantung, mekanikal dan elektrik, finishing, dan beton untuk dinding gesernya, besarnya nilai lebih detailnya telah

dicantumkan pada bab 5 sub bab 5.1., sedangkan untuk beban hidupnya meliputi beban hidup untuk atap sebesar 1 kN/m^2 dan beban hidup untuk lantai sebesar $2,5 \text{ kN/m}^2$. Untuk beban gempa sesuai dengan ketentuan atau syarat-syarat perhitungan gempa secara dinamik maka struktur ini termasuk struktur yang perhitungan gempanya memakai analisis dinamika dan perhitungan gaya dalamnya memakai program bantu SAP 90.

Setelah hasil dari SAP 90 diketahui maka dilakukan perhitungan dimensi balok dan kolom serta tulangan balok dan kolomnya. Untuk contoh perhitungan memakai portal As 2 dan portal As C. Pemilihan ini dilakukan karena portal tersebut memiliki momen dan gaya aksial yang besar karena menerima beban gravitasi yang paling besar, meskipun portal As 2 dan portal As C mempunyai jarak ke pusat massa dan pusat kekakuan yang lebih pendek dibanding dengan portal As yang berada di pinggir struktur.



Gambar 6.1 Denah penempatan dinding geser dan portal yang dipakai sebagai contoh perhitungan.

Hal lain dipilihnya portal As 2 dan portal As C karena penulis membatasi perhitungan dengan tidak memperhitungkan torsi atau puntir, meskipun dalam keadaan sesungguhnya struktur kemungkinan akan mengalami puntir.

Sehingga penulis hanya membandingkan dimensi balok dan kolom serta volume tulangan balok dan kolomnya, sedangkan volume dan tulangan dinding geser tidak ikut dimasukkan dalam perbandingan tersebut. Perlu diperhatikan bahwa kemungkinan adanya puntir pada struktur ini, maka perlu diperhitungkan besarnya dimensi balok dan kolom serta volume tulangan balok dan kolom pada bagian portal yang paling jauh dari pusat kekakuan dan pusat massa yaitu pada portal yang berada di pinggir struktur.

Hal lainnya yang perlu diperhatikan adalah beban yang dipakai oleh struktur aslinya tidak dapat diketahui sehingga perbandingan dimensi dan tulangan balok kolomnya ada suatu kemungkinan tidak terjadi suatu efisiensi bila pembebanannya sama dengan yang penulis pakai. Karena perbandingan ini tidak mengikut sertakan volume dan tulangan dinding geser maka ada juga kemungkinan ketidak efisiensi dalam pemakaian tulangan dan volume betonnya.

6.1.2 Rekapitulasi Volume Tulangan dan Beton As C dan As 2 Redesain

Pada tabel dibawah ini dapat dilihat hasil perhitungan dalam bentuk rekapitulasi volume tulangan dan beton balok kolomnya untuk redesain sebagai berikut :

Tabel 6.1 Volume tulangan balok portal As C redesain

Volume Tulangan Balok As C Redesain												
Balok		Balok					Sengkang					
Lantai	Panjang balok (m)		Balok	Jumlah		Panjang tul./balok (m)	Berat tul. balok (kg)	Jumlah sengkang		Berat tul. sengkang (kg)	Berat tul. Kolom dan sengkang (kg)	
	Tump.	Lap.		Tul. Tump.	Tul. Lap.			Tump.	Lap.			
Sloof	6.75	22.8	1	10	8	249.9	962.115	68	27	114	1075.681	
1	6.75	22.8	1	12	8	263.4	1014.090	68	27	114	1127.656	
2	6.75	22.8	1	12	8	263.4	1014.090	68	27	114	1127.656	
3	6.75	22.8	1	12	8	263.4	1014.090	68	27	114	1127.656	
4	10.15	26.8	1	12	8	336.2	1294.370	76	31	128	1422.281	
5	10.15	26.8	1	12	8	336.2	1294.370	76	31	128	1422.281	
6	10.15	26.8	1	12	8	336.2	1294.370	76	31	128	1422.281	
7	10.15	26.8	1	12	8	336.2	1294.370	76	31	128	1422.281	
8	10.15	26.8	1	12	8	336.2	1294.370	76	31	128	1422.281	
9	10.15	26.8	1	12	8	336.2	1294.370	76	31	128	1422.281	
10	10.15	26.8	1	12	8	336.2	1294.370	76	31	128	1422.281	
11	10.15	26.8	1	12	8	336.2	1294.370	76	31	128	1422.281	
12	10.15	26.8	1	12	8	336.2	1294.370	76	31	128	1422.281	
13	10.15	26.8	1	12	8	336.2	1294.370	76	31	128	1422.281	
14	10.15	26.8	1	12	8	336.2	1294.370	76	31	128	1422.281	
15	10.15	26.8	1	12	8	336.2	1294.370	76	31	128	1422.281	
										Total =	21526.017	

Keterangan :

Diameter tulangan balok = 25 mm

Diameter tulangan sengkang = 10 mm

Panjang tulangan sengkang = 1.94 m

Tul. = Tulangan

Tump. = Tumpuan

Lap. = Lapangan

berat = 3.85 kg/m

berat = 0.6162 kg/m

Tabel 6.2 Volume tulangan balok portal As 2 redesain

Volume Tulangan Balok As 2 Redesain										
Balok	Panjang balok		Balok	Jumlah		Panjang tul./balok (m)	Berat tul. balok (kg)	Sengkang		Berat tul. dan sengkang (kg)
	Tump. (m)	Lap. (m)		Tul. Tump.	Tul. Lap.			Tump.	Lap.	
Sloof	22.8	22.8	1	10	8	410.4	1580.040	228	92	2041.451
1	22.8	22.8	1	12	8	456	1755.600	228	92	2217.011
2	22.8	22.8	1	12	8	456	1755.600	228	92	2217.011
3	22.8	22.8	1	12	8	456	1755.600	228	92	2217.011
4	26.8	26.8	1	12	8	536	2063.600	238	104	2556.733
5	26.8	26.8	1	12	8	536	2063.600	238	104	2556.733
6	26.8	26.8	1	12	8	536	2063.600	238	104	2556.733
7	26.8	26.8	1	12	8	536	2063.600	238	104	2556.733
8	26.8	26.8	1	12	8	536	2063.600	238	104	2556.733
9	26.8	26.8	1	12	8	536	2063.600	238	104	2556.733
10	26.8	26.8	1	12	8	536	2063.600	238	104	2556.733
11	26.8	26.8	1	12	8	536	2063.600	238	104	2556.733
12	26.8	26.8	1	12	8	536	2063.600	238	104	2556.733
13	26.8	26.8	1	12	8	536	2063.600	238	104	2556.733
14	26.8	26.8	1	12	8	536	2063.600	238	104	2556.733
15	26.8	26.8	1	12	8	536	2063.600	238	104	2556.733
									Total =	39373.273

Keterangan :

Diameter tulangan balok	=	25 mm	Berat	=	3.85 kg/m
Diameter tulangan sengkang	=	10 mm	Berat	=	0.6162 kg/m
Panjang tulangan sengkang Tul.	=	2.34 m			
Tump.	=	Tulangan			
Lap.	=	Tumpuan			
	=	Lapangan			

Tabel 6.3 Volume tulangan kolom C-2 redesain

Volume Tulangan Kolom Redesain										
Lantai	Kolom		Sengkang			Berat tul. kolom dan sengkang (kg)				
	Panjang kolom (m)	Jumlah Kolom	Jumlah Tul.	Panjang tul. /kolom (m)	Berat tul. kolom (kg)					
1	3	21	16	48	5221.440	6092.195				
2	4.2	21	16	67.2	7310.016	8710.284				
3	2.7	21	16	43.2	4699.296	5437.672				
4	2.8	21	16	44.8	4873.344	5655.847				
5	3.9	21	16	62.4	6787.872	8055.761				
6	3	21	14	42	4568.760	5337.373				
7	3	21	14	42	4568.760	5337.373				
8	3	21	16	48	5221.440	5990.053				
9	3	21	12	36	3916.080	4684.693				
10	3	21	12	36	3916.080	4684.693				
11	3	21	12	36	3916.080	4582.552				
12	3	21	8	24	2610.720	3277.192				
13	3	21	8	24	2610.720	3277.192				
14	3	21	8	24	2610.720	3277.192				
15	3	21	8	24	2610.720	3277.192				
Total =						77677.266				

Keterangan :

Diameter tulangan kolom = 29 mm berat = 5.18 kg/m

Diameter tulangan sengkang = 10 mm berat = 0.6162 kg/m

Panjang sengkang :

untuk K 800 x 800 = 6.82 m

untuk K 700 x 700 = 6.02 m

untuk K 600 x 600 = 5.22 m

untuk K 500 x 500 = 4.42 m

Tabel 6.4 Volume beton balok portal As C redesain

Lantai	Dimensi tampang		Panjang balok (m)	Jumlah Balok	Volume (m ³)
	b (m)	h (m)			
Sloof	0.4	0.6	13	1	3.12
1	0.4	0.6	13	1	3.12
2	0.4	0.6	13	1	3.12
3	0.4	0.6	13	1	3.12
4	0.4	0.6	16.4	1	3.936
5	0.4	0.6	16.4	1	3.936
6	0.4	0.6	16.4	1	3.936
7	0.4	0.6	16.4	1	3.936
8	0.4	0.6	16.4	1	3.936
9	0.4	0.6	16.4	1	3.936
10	0.4	0.6	16.4	1	3.936
11	0.4	0.6	16.4	1	3.936
12	0.4	0.6	16.4	1	3.936
13	0.4	0.6	16.4	1	3.936
14	0.4	0.6	16.4	1	3.936
15	0.4	0.6	16.4	1	3.936
Total =					59.712

Tabel 6.5 Volume beton balok portal As 2 redesain

Lantai	Dimensi tampang		Panjang balok (m)	Jumlah Balok	Volume (m ³)
	b (m)	h (m)			
Sloof	0.4	0.8	45.6	1	14.592
1	0.4	0.8	45.6	1	14.592
2	0.4	0.8	45.6	1	14.592
3	0.4	0.8	45.6	1	14.592
4	0.4	0.8	49.6	1	15.872
5	0.4	0.8	49.6	1	15.872
6	0.4	0.8	49.6	1	15.872
7	0.4	0.8	49.6	1	15.872
8	0.4	0.8	49.6	1	15.872
9	0.4	0.8	49.6	1	15.872
10	0.4	0.8	49.6	1	15.872
11	0.4	0.8	49.6	1	15.872
12	0.4	0.8	49.6	1	15.872
13	0.4	0.8	49.6	1	15.872
14	0.4	0.8	49.6	1	15.872
15	0.4	0.8	49.6	1	15.872
Total =					248.832

Tabel 6.6 Volume kolom ~~6-2~~ redesain

Lantai	Dimensi tampang		Panjang kolom (m)	Jumlah kolom	Volume (m ³)
	b (m)	h (m)			
1	0.8	0.8	3	21	40.320
2	0.8	0.8	4.2	21	56.448
3	0.8	0.8	2.7	21	36.288
4	0.8	0.8	2.8	21	37.632
5	0.8	0.8	3.9	21	52.416
6	0.7	0.7	3	21	30.870
7	0.7	0.7	3	21	30.870
8	0.7	0.7	3	21	30.870
9	0.7	0.7	3	21	30.870
10	0.7	0.7	3	21	30.870
11	0.6	0.6	3	21	22.680
12	0.6	0.6	3	21	22.680
13	0.6	0.6	3	21	22.680
14	0.6	0.6	3	21	22.680
15	0.6	0.6	3	21	22.680
Total =					490.854

6.3 Rekapitulasi Volume Tulangan dan Beton As C dan As 2 Struktur Asli

Sedangkan hasil rekapitulasi volume beton dan tulangan balok kolom untuk struktur asli adalah sebagai berikut :

Tabel 6.7 Volume tulangan balok portal As C struktur asli

Volume Tulangan Balok As C Struktur Asli										
Balok				Sengkang						
Lantai	Panjang balok (m)		Balok	Jumlah Tul. Tump.		Tul. Lap.	Panjang tul. /balok (m)	Jumlah sengkang		Berat tul. kolom dan sengkang (kg)
	Tump.	Lap.		Tul. Tump.	Tul. Lap.			Tump.	Lap.	
Sloof	6.75	22.8	1	10	5	5	181.5	68	27	912.808
1	6.75	22.8	1	16	8	8	290.4	68	27	1332.073
2	6.75	22.8	1	16	8	8	290.4	68	27	1332.073
3	6.75	22.8	1	16	8	8	290.4	68	27	1332.073
4	10.15	26.8	1	16	8	8	376.8	76	31	1691.749
5	10.15	26.8	1	16	8	8	376.8	76	31	1691.749
6	10.15	26.8	1	16	8	8	376.8	76	31	1691.749
7	10.15	26.8	1	16	8	8	376.8	76	31	1691.749
8	10.15	26.8	1	16	8	8	376.8	76	31	1691.749
9	10.15	26.8	1	16	8	8	376.8	76	31	1691.749
10	10.15	26.8	1	16	8	8	376.8	76	31	1691.749
11	10.15	26.8	1	16	8	8	376.8	76	31	1691.749
12	10.15	26.8	1	16	8	8	376.8	76	31	1691.749
13	10.15	26.8	1	16	8	8	376.8	76	31	1691.749
14	10.15	26.8	1	16	8	8	376.8	76	31	1691.749
15	10.15	26.8	1	16	8	8	376.8	76	31	1691.749
Total = 25210.014										

Keterangan :

Diameter tulangan balok = 25 mm

Diameter tulangan sengkang = 12 mm

Panjang tulangan sengkang = 2.54 m

Tul. = Tulangan

berat = 3.85 kg/m

berat = 0.887 kg/m

Tump. = Tumpuan

Lap. = Lapangan

Tabel 6.8 Volume tulangan balok portal As 2 struktur asli

Volume Tulangan Balok As 2 Struktur Asli										
Balok	Panjang balok		Balok	Jumlah		Panjang tul./balok (m)	Berat tul. balok (kg)	Sengkang		Berat tul. dan sengkang (kg)
	Tump.	Lap.		Tul. Tump.	Tul. Lap.			Tump.	Lap.	
Lantai										
Sloof	22.8	22.8	1	10	6	364.8	1404.480	228	92	2125.434
1	22.8	22.8	1	12	6	410.4	1580.040	228	92	2300.994
2	22.8	22.8	1	12	6	410.4	1580.040	228	92	2300.994
3	22.8	22.8	1	12	6	410.4	1580.040	228	92	2300.994
4	26.8	26.8	1	14	6	536	2063.600	238	104	2834.119
5	26.8	26.8	1	14	6	536	2063.600	238	104	2834.119
6	26.8	26.8	1	14	6	536	2063.600	238	104	2834.119
7	26.8	26.8	1	14	6	536	2063.600	238	104	2834.119
8	26.8	26.8	1	14	6	536	2063.600	238	104	2834.119
9	26.8	26.8	1	14	6	536	2063.600	238	104	2834.119
10	26.8	26.8	1	14	6	536	2063.600	238	104	2834.119
11	26.8	26.8	1	14	6	536	2063.600	238	104	2834.119
12	26.8	26.8	1	14	6	536	2063.600	238	104	2834.119
13	26.8	26.8	1	14	6	536	2063.600	238	104	2834.119
14	26.8	26.8	1	14	6	536	2063.600	238	104	2834.119
15	26.8	26.8	1	14	6	536	2063.600	238	104	2834.119
Total = 43037.844										

Keterangan :

Diameter tulangan balok = 25 mm

Diameter tulangan sengkang = 12 mm

Panjang tulangan sengkang = 2.54 m

Tul. = Tulangan

Tump. = Tumpuan

Lap. = Lappangan

berat = 3.85 kg/m

berat = 0.887 kg/m

Volume Tulangan Kolom Struktur Asli									
Lantai	Panjang kolom (m)	Jumlah Kolom		Panjang tul./kolom (m)	Berat tul. kolom (kg)	Sengkang		Berat tul. Kolom dan sengkang (kg)	Total =
		Kolom	Tul.			Jumlah sengkang	Berat tul. sengkang (kg)		
1	3	21	30	90	7276,500	420	1259,185	8535,685	
2	4,2	21	30	126	10187,100	588	1762,859	11949,959	
3	2,7	21	30	81	6548,850	378	1133,267	7682,117	
4	2,8	21	30	84	6791,400	392	1175,240	7966,640	
5	3,9	21	30	117	9459,450	546	1636,941	11096,391	
6	3	21	30	90	7276,500	420	1259,185	8535,685	
7	3	21	30	90	7276,500	420	1259,185	8535,685	
8	3	21	30	90	7276,500	420	1259,185	8535,685	
9	3	21	25	75	6063,750	420	812,137	6875,887	
10	3	21	25	75	6063,750	420	812,137	6875,887	
11	3	21	25	75	6063,750	420	812,137	6875,887	
12	3	21	25	75	6063,750	420	812,137	6875,887	
13	3	21	25	75	6063,750	420	812,137	6875,887	
14	3	21	25	75	6063,750	420	812,137	6875,887	
15	3	21	25	75	6063,750	420	812,137	6875,887	
									Total = 120969,057

Keterangan :

Diameter tulangan kolom = 25 mm berat = 3,85 kg/m
 Diameter tulangan sengkang = 12 mm berat = 0,887 kg/m
 Panjang tulangan sengkang :
 untuk K 900 x 900 = 3,38 m
 untuk K 600 x 600 = 2,18 m

Tul. = Tulangan

Tabel 6.10 Volume beton balok portal As C Struktur asli

Lantai	Dimensi tampang		Panjang balok (m)	Jumlah Balok	Volume (m ³)
	b (m)	h (m)			
Sloof	0.45	0.85	13	1	4.9725
1	0.45	0.85	15	1	4.9725
2	0.45	0.85	13	1	4.9725
3	0.45	0.85	13	1	4.9725
4	0.45	0.85	16.4	1	6.273
5	0.45	0.85	16.4	1	6.273
6	0.45	0.85	16.4	1	6.273
7	0.45	0.85	16.4	1	6.273
8	0.45	0.85	16.4	1	6.273
9	0.45	0.85	16.4	1	6.273
10	0.45	0.85	16.4	1	6.273
11	0.45	0.85	16.4	1	6.273
12	0.45	0.85	16.4	1	6.273
13	0.45	0.85	16.4	1	6.273
14	0.45	0.85	16.4	1	6.273
15	0.45	0.85	16.4	1	6.273
Total =					95.166

Tabel 6.11 Volume beton balok portal As 2 struktur asli

Lantai	Dimensi tampang		Panjang balok (m)	Jumlah Balok	Volume (m ³)
	b (m)	h (m)			
Sloof	0.45	0.85	45.6	1	17.442
1	0.45	0.85	45.6	1	17.442
2	0.45	0.85	45.6	1	17.442
3	0.45	0.85	45.6	1	17.442
4	0.45	0.85	49.6	1	18.972
5	0.45	0.85	49.6	1	18.972
6	0.45	0.85	49.6	1	18.972
7	0.45	0.85	49.6	1	18.972
8	0.45	0.85	49.6	1	18.972
9	0.45	0.85	49.6	1	18.972
10	0.45	0.85	49.6	1	18.972
11	0.45	0.85	49.6	1	18.972
12	0.45	0.85	49.6	1	18.972
13	0.45	0.85	49.6	1	18.972
14	0.45	0.85	49.6	1	18.972
15	0.45	0.85	49.6	1	18.972
Total =					297.432

Tabel 6.12 Volume beton kolom C-2 struktur asli

Lantai	Dimensi tampang		Panjang kolom (m)	Jumlah kolom	Volume (m ³)
	b (m)	h (m)			
1	0.9	0.9	3	21	51.030
2	0.9	0.9	4.2	21	71.442
3	0.9	0.9	2.7	21	45.927
4	0.9	0.9	2.8	21	47.628
5	0.9	0.9	3.9	21	66.339
6	0.9	0.9	3	21	51.030
7	0.9	0.9	3	21	51.030
8	0.9	0.9	3	21	51.030
9	0.6	0.6	3	21	22.680
10	0.6	0.6	3	21	22.680
11	0.6	0.6	3	21	22.680
12	0.6	0.6	3	21	22.680
13	0.6	0.6	3	21	22.680
14	0.6	0.6	3	21	22.680
15	0.6	0.6	3	21	22.680
Total =					594.216

