

BAB VII PEMBAHASAN

Dari hasil input dan output program SAP-90 dan SAPCON, dapat dilihat hasil analisis struktur dan desain penulangan kolom dan balok. Dengan luas tulangan yang ada pada output SAPCON, dapat diperbandingkan dengan yang ada dilapangan.

Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui kemampuan struktur bangunan di dalam menahan beban yang bekerja baik beban mati, beban hidup maupun beban gempa.

7.1. Perbandingan Tulangan Balok

7.1.1. Perbandingan Tulangan Balok Portal N

Tabel VII.1. Perbandingan Tulangan Tumpuan Balok Portal N

Balok Lantai	Dimensi Balok (cm)	Tulangan		Tulangan		Nilai Banding %	Nilai Banding
		Terpasang Hasil Analisis (cm ²)		Terpasang pada Gambar (cm ²)			
Dasar	40.25	Atas	4D16 = 8,04 2D10 = 1,57	Atas	4D16 = 8,04 -	100	sama
		Bawah	4D16 = 8,04 2D10 = 1,57	Bawah	4D16 = 8,04 -	100	sama
1	60.40	Atas	6D16 = 12,06 4D10 = 3,14	Atas	5D16 = 10,05 4D10 = 3,14	120 100	lebih besar sama
		Bawah	5D16 = 10,05 4D10 = 3,14	Bawah	5D16 = 10,05 4D10 = 3,14	100 100	sama sama
2	60.30	Atas	5D16 = 10,05 4D10 = 3,14	Atas	4D16 = 8,04 4D10 = 3,14	125 100	lebih besar sama
		Bawah	4D16 = 8,04 4D10 = 3,14	Bawah	4D16 = 8,04 4D10 = 3,14	100 100	sama sama
3	60.30	Atas	6D16 = 12,06 4D10 = 3,14	Atas	4D16 = 8,04 4D10 = 3,14	150 100	lebih besar sama
		Bawah	4D16 = 8,04 4D10 = 3,14	Bawah	4D16 = 8,04 4D10 = 3,14	100 100	sama sama
4	60.30	Atas	6D16 = 12,06 4D10 = 3,14	Atas	4D16 = 8,04 4D10 = 3,14	150 100	sama sama
		Bawah	4D16 = 8,04 4D10 = 3,14	Bawah	4D16 = 8,04 4D10 = 3,14	100 100	sama sama
Atap	60.30	Atas	6D16 = 12,06 4D10 = 3,14	Atas	5D16 = 10,05 4D10 = 3,14	120 100	sama sama
		Bawah	4D16 = 8,04 4D10 = 3,14	Bawah	4D16 = 8,04 4D10 = 3,14	100 100	sama sama

Tabel VII.2. Perbandingan Tulangan Lapangan Balok Portal N

Balok Lantai	Dimensi Balok (cm)	Tulangan		Tulangan		Nilai Banding %	Nilai Banding
		Terpasang Hasil Analisis (cm ²)		Terpasang pada Gambar (cm ²)			
Dasar	40/25	Atas	3D16 = 6.03	Atas	4D16 = 8.04	100	lebih kecil
		Bawah	3D16 = 6.03	Bawah	4D16 = 8.04	75	lebih kecil
1	60/40	Atas	3D16 = 6.03	Atas	5D16 = 10.05	60	lebih kecil
		Bawah	3D16 = 6.03	Bawah	5D16 = 10.05	60	lebih kecil
2	60/30	Atas	3D16 = 6.03	Atas	4D16 = 8.04	75	lebih kecil
		Bawah	3D16 = 6.03	Bawah	4D16 = 8.04	75	lebih kecil
3	60/30	Atas	3D16 = 6.03	Atas	4D16 = 8.04	75	lebih kecil
		Bawah	3D16 = 6.03	Bawah	4D16 = 8.04	75	lebih kecil
4	60/30	Atas	3D16 = 6.03	Atas	4D16 = 8.04	75	lebih kecil
		Bawah	3D16 = 6.03	Bawah	4D16 = 8.04	75	lebih kecil
Atap	60/30	Atas	3D16 = 6.03	Atas	4D16 = 8.04	75	lebih kecil
		Bawah	3D16 = 6.03	Atas	4D16 = 8.04	75	lebih kecil

7.1.2. Perbandingan Tulangan Balok Portal 5

Tabel VII.3. Perbandingan Tulangan Balok Portal 5

Balok Lantai	Dimensi Balok (cm)	Tulangan		Tulangan		Nilai Banding %	Nilai Banding
		Terpasang Hasil Analisis (cm ²)		Terpasang pada Gambar (cm ²)			
Dasar	40/25	Atas	4D16 = 8.04 2D10 = 1.60	Atas	4D16 = 8.04	100	sama
		Bawah	4D16 = 8.04 2D10 = 1.57	Bawah	4D16 = 8.04	100	sama
1	60/40	Atas	15D16 = 30.15 2D10 = 1.60	Atas	14D16 = 28.15 2D10 = 1.60	107	lebih besar
		Bawah	6D16 = 12.4 4D10 = 3.14	Bawah	5D16 = 10.4 2D10 = 1.60	119	sama
2	60/30	Atas	14D16 = 28.15 2D10 = 1.60	Atas	16D16 = 32.17 2D10 = 1.60	87.5	lebih kecil
		Bawah	5D16 = 10.4 2D10 = 1.60	Bawah	5D16 = 10.4 2D10 = 1.60	100	sama
3	60/30	Atas	14D16 = 28.15 2D10 = 1.60	Atas	16D16 = 32.17 2D10 = 1.60	87.5	lebih kecil
		Bawah	6D16 = 12.4 2D10 = 1.60	Bawah	5D16 = 10.4 2D10 = 1.60	119	lebih besar
4	60/30	Atas	14D16 = 28.15 2D10 = 1.60	Atas	16D16 = 32.17 2D10 = 1.60	87.5	lebih kecil
		Bawah	5D16 = 10.4 2D10 = 1.60	Bawah	5D16 = 10.4 2D10 = 1.60	100	sama
Atap	60/30	Atas	6D16 = 12.06 2D10 = 1.60	Atas	8D16 = 16.02 2D10 = 1.60	75.3	lebih kecil
		Bawah	3D16 = 6.02 2D10 = 1.60	Bawah	5D16 = 10.4 2D10 = 1.60	57.9	lebih kecil

Tabel VII.4. Perbandingan Tulangan Lapangan Balok Portal 5

Balok Lantai	Dimensi Balok (cm)	Tulangan		Tulangan		Nilai Banding %	Nilai Banding
		Terpasang Hasil Analisis (cm ²)		Terpasang pada Gambar (cm ²)			
Dasar	40/25	Atas	3D16 = 5.03	Atas	4D16 = 8.04	75	lebih kecil
		Bawah	3D16 = 6.03	Bawah	4D16 = 8.04	75	lebih kecil
1	60/40	Atas	3D16 = 6.03	Atas	5D16 = 10.05	60	lebih kecil
		Bawah	3D16 = 6.03	Bawah	9D16 = 18.09	33.3	lebih kecil
2	60/30	Atas	3D16 = 6.03	Atas	5D16 = 10.05	60	lebih kecil
		Bawah	3D16 = 6.03	Bawah	9D16 = 18.09	33.3	lebih kecil
3	60/30	Atas	3D16 = 6.03	Atas	5D16 = 10.05	60	lebih kecil
		Bawah	3D16 = 6.03	Bawah	9D16 = 18.09	33.3	lebih kecil
4	60/30	Atas	3D16 = 6.03	Atas	5D16 = 10.05	60	lebih kecil
		Bawah	3D16 = 6.03	Bawah	9D16 = 18.09	33.3	lebih kecil
Atap	60/30	Atas	3D16 = 6.03	Atas	5D16 = 10.05	60	lebih kecil
		Bawah	3D16 = 6.03	Bawah	6D16 = 12.06	33.3	lebih kecil

7.1.3. Perbandingan Tulangan Geser Balok Portal N.

Tabel VII.5. Perbandingan Tulangan Geser Balok Portal N

Lantai		Terpasang Hasil Analisis	Terpasang Pada Gambar	Nilai Banding (%)	Nilai Banding
Dasar	Dsp	φ 10 - 15 mm	φ 10- 15 mm	100	sama
	Lsp	φ 10 - 10 mm	φ 10- 15 mm	150	
1	Dsp	φ 10 - 15 mm	φ 10- 15 mm	100	sama
	Lsp	φ 10 - 20 mm	φ 10- 20 mm	100	
2	Dsp	φ 10 - 15 mm	φ 10- 10 mm	66,7	lebih kecil
	Lsp	φ 10 - 20 mm	φ 10- 15 mm	75	
3	Dsp	φ 10 - 15 mm	φ 10- 10 mm	66,7	sama
	Lsp	φ 10 - 20 mm	φ 10- 15 mm	75	
4	Dsp	φ 10 - 15 mm	φ 10- 10 mm	66,7	lebih kecil
	Lsp	φ 10 - 20 mm	φ 10- 15 mm	75	
Atap	Dsp	φ 10 - 20 mm	φ 10- 20 mm	100	sama
	Lsp	φ 10 - 20 mm	φ 10- 20 mm	100	

*Dsp = Dalam sendi plastis

Lsp = Luar sendi plastis

7.1.4. Perbandingan Tulangan Geser Balok Portal 5

Tabel VII.6 Perbandingan Tulangan Geser Balok Portal 5

Lantai		Terpasang Hasil Analisis	Terpasang Pada Gambar	Nilai Banding (%)	Nilai Banding
Dasar	Dsp	φ 10 - 15 mm	φ 10- 15 mm	100	sama
	Lsp	φ 10 - 15 mm	φ 10- 15 mm	100	
1	Dsp	φ 10 - 05 mm	φ 10- 07 mm	140	lebih besar
	Lsp	φ 10 - 20 mm	φ 10- 20 mm	100	
2	Dsp	φ 10 - 05 mm	φ 10- 07 mm	140	lebih besar
	Lsp	φ 10 - 20 mm	φ 10- 20 mm	100	
3	Dsp	φ 10 - 05 mm	φ 10- 07 mm	140	lebih besar
	Lsp	φ 10 - 20 mm	φ 10- 20 mm	100	
4	Dsp	φ 10 - 05 mm	φ 10- 07 mm	140	lebih besar
	Lsp	φ 10 - 20 mm	φ 10- 20 mm	100	
Atap	Dsp	φ 10 - 05 mm	φ 10- 07 mm	140	lebih besar
	Lsp	φ 10 - 20 mm	φ 10- 20 mm	100	

*Dsp = Dalam sendi plastis

Lsp = Luar sendi plastis

7.2. Perbandingan Tulangan Kolom

7.2.1. Perbandingan Tulangan Kolom P-5 dan Kolom N-5 Akibat $M_{uk,x}$ dan $N_{u,kx}$

Tabel VII.7. Perbandingan Tulangan Kolom P-5 dan Kolom N-5 Akibat $M_{uk,x}$ dan $N_{u,kx}$

Lantai	As	Terpasang Hasil Analisis (cm ²)	Terpasang Pada Gambar (cm ²)	Nilai Banding (%)	Nilai Banding
Dasar	N	20D-19 = 56,71	20D-19 = 56,71	100	sama
	P	10D-19 = 28,35	20D-19 = 56,71	49,9	lebih kecil
1	N	20D-19 = 56,71	20D-19 = 56,71	100	sama
	P	14D-19 = 39,69	20D-19 = 56,71	69,9	lebih kecil
2	N	9D-19 = 25,51	8D-19 = 22,68	112	lebih besar
	P	9D-19 = 25,51	8D-19 = 22,68	112	lebih besar
3	N	9D-19 = 25,51	8D-19 = 22,68	112	lebih besar
	P	9D-19 = 25,51	8D-19 = 22,68	112	lebih besar
4	N	9D-19 = 25,51	8D-19 = 22,68	112	lebih besar
	P	9D-19 = 25,51	8D-19 = 22,68	112	lebih besar
Atap	N	9D-19 = 25,51	8D-19 = 22,68	112	lebih besar
	P	9D-19 = 25,51	8D-19 = 22,68	112	lebih besar

7.2.2. Perbandingan Tulangan Kolom P-5 dan Kolom N-5 Akibat $M_{uk,y}$ dan $N_{u,ky}$

Tabel VII.8. Perbandingan Tulangan Kolom P-5 dan Kolom P-5 Akibat $M_{uk,y}$ dan $N_{u,ky}$

Lantai	As	Terpasang Hasil Analisis (cm ²)	Terpasang Pada Gambar (cm ²)	Nilai Banding (%)	Nilai Banding
Dasar	3	20D-19 = 56,71	20D-19 = 56,71	100	sama
	5	14D-19 = 39,69	20D-19 = 56,71	49,9	lebih kecil
1	3	25D-19 = 70,88	20D-19 = 56,71	100	sama
	5	14D-19 = 39,69	20D-19 = 56,71	49,9	lebih kecil
2	3	16D-19 = 45,36	8D-19 = 22,68	200	lebih besar
	5	14D-19 = 39,69	8D-19 = 22,68	175	lebih besar
3	3	14D-19 = 39,69	8D-19 = 22,68	175	lebih besar
	5	14D-19 = 39,69	8D-19 = 22,68	175	lebih besar
4	3	14D-19 = 39,69	8D-19 = 22,68	175	lebih besar
	5	14D-19 = 39,69	8D-19 = 22,68	175	lebih besar
Atap	3	14D-19 = 39,69	8D-19 = 22,68	175	lebih besar
	5	14D-19 = 39,69	8D-19 = 22,68	175	lebih besar