

BAB V

PEMBAHASAN

5.1 Umum

Pada gedung bertingkat perlakuan struktur akibat beban menyebabkan terjadinya distribusi gaya. Biasanya untuk mempersingkat hitungan, perencana menganggap elemen – elemen tertentu pada bangunan portal memiliki persamaan gaya. Sehingga hasil perhitungannya sama untuk elemen tersebut.

Spesifikasi bahan yang dipakai pada Tugas Akhir ini, untuk beton dipakai $f_c' = 22,5$ Mpa khusus untuk kolom memakai f_c' , untuk baja tulangan dengan diameter kurang atau sama dengan 12 mm dipakai mutu baja $f_y = 240$ MPa dan untuk diameter lebih besardari 12 mm dipakai mutu baja $f_y = 360$ MPa.

Pada Tugas Akhir ini digunakan program SAP 2000 untuk perhitungan portal guna mencari momen – momen yang terjadi pada struktur. Hasil momen tersebut dikalikan factor – factor dan momen terfaktor ini yang digunakan sebagai perhitungan perencanaan.

5.2 Atap

Atap pada perencanaan ini menggunakan atap profil baja untuk kuda – kuda utama dan atap rangka kayu untuk kuda – kuda entrance. Kuda – kuda utama menggunakan baja WF 200x150x6x9 mm untuk rafter utama dan baja WF 148x100x6x9 mm untuk rafter sekunder. Sambungan pada puncak kuda – kuda digunakan kombinasi sambungan baut dengan las. Pelat sambungan di las

dipabrik dengan kekuatan las setara dengan kekuatan profil baja, dan baut yang digunakan adalah baut mutu tinggi (High Teknologi Baut) dengan \varnothing 19 mm.

Berikut ini table perbandingan hasil perhitungan konstruksi kuda – kuda dengan perencanaan awal.

No	Uraian	Hasil Perhitungan Penulis	Perencanaan Awal Proyek
1	Profil rafter utama	WF 200x150x6x9	WF 250x125x6x9
2	Profil rafter sekunder	WF 148x100x6x9	WF 148x100x6x9
3	Profil gording	CNP 125x50x20x3.2	CNP 125x50x20x3.2
4	Diameter sagrod	\varnothing 12 mm	\varnothing 12 mm

Tabel 5.1 Hasil Perhitungan Kuda – Kuda

5.3 Pelat

Pada bangunan ini terdiri dari pelat lantai dan pelat atap. Perencanaan tipe pelat berdasarkan perbandingan panjang sisi – sisinya dan dukungan pada pelat, sehingga didapatkan tipe pelat dua arah dengan ditumpu keempat sisinya. Perencanaan pelat mengacu pada PBI 1971 tabel 13.3.2.

Tebal pelat lantai direncanakan 120 mm sedangkan pelat talang beton 100 mm. Penentuan tebal pelat lantai dan pelat talang beton didasarkan pada panjang bentang sesuai dengan rumus SK-SNI T-15-1991-03. Pada pelat lantai digunakan tulangan pokok \varnothing 8 mm dan tulangan bagi \varnothing 8 mm, sedangkan pada pelat talang beton digunakan tulangan pokok dan susut \varnothing 8 mm. Mutu baja yang digunakan

pada pelat lantai dan pelat atap adalah $f_y = 240$ MPa, sedangkan mutu betonnya $f_c' = 22,5$ MPa.

Hasil data perhitungan penulis diperoleh jarak tulangan :

1. tulangan $l_x = t_x = P8 - 80$ mm
2. tulangan $l_y = P8 - 100$ mm
3. tulangan $t_y = P8 - 100$ mm
4. tulangan bagi $t_x = P8 - 200$ mm
5. tulangan bagi $t_y = P8 - 200$ mm

Sedangkan jarak tulangan berdasarkan gambar rencana awal adalah:

1. tulangan $l_x = t_x = P8 - 150$ mm
2. tulangan $l_y = P8 - 150$ mm
3. tulangan $t_y = P8 - 150$ mm
4. tulangan bagi $t_x = P8 - 200$ mm
5. tulangan bagi $t_y = P8 - 200$ mm

Dari data tersebut diketahui bahwa jarak tulangan hasil perhitungan penulis lebih rapat dari pada jarak tulangan menurut gambar rencana, hal tersebut sangat mungkin terjadi karena pada perhitungan penulis balok balok pendukung yang digunakan untuk menahan dinding – dinding partisi tidak dihitung oleh penulis. Dinding – dinding partisi tersebut menurut penulis tidak perlu didukung oleh balok – balok praktis tetapi pelat lantai cukup kuat untuk menahan beban partisi tersebut.

Akibat beban partisi yang langsung diterima oleh pelat lantai mengakibatkan jarak tulangan pelat lantai lebih rapat, tetapi balok – balok pendukung tidak perlu lagi dipergunakan.

5.4 Balok

Balok merupakan struktur portal sehingga direncanakan berdasarkan analisis portal. Pada perencanaan ini didapat penulangan yang menggunakan tulangan sebelah. Penentuan balok tersebut merupakan tulangan sebelah atau rangkap dapat ditinjau dari tinggi efektif dari balok. Apabila tinggi efektif balok yang direncanakan lebih besar dari tinggi efektif balok yang diperlukan, maka balok tersebut menggunakan tulangan sebelah. Dan apabila tinggi efektif balok yang direncanakan lebih kecil dari tinggi efektif balok yang diperlukan, maka balok tersebut menggunakan tulangan rangkap. Spesifikasi bahan yang digunakan adalah $f_c' = 22,5$ MPa, $f_y = 360$ MPa untuk tulangan ulir dan $f_y = 240$ MPa untuk tulangan polos. Tulangan pokok yang digunakan adalah $\varnothing 19$ mm untuk ukuran balok 350/550 mm dan balok 300/400 mm, sedangkan ukuran balok 250/400 menggunakan $\varnothing 16$ mm, sedangkan tulangan geser menggunakan $\varnothing 10$ mm.

Berikut ini table perbandingan dimensi dan tulangan balok tumpuan antara hasil perhitungan penulis dengan gambar rencana awal :

perhitungan penulis				data gambar rencana			
dimensi	tul memanjang		tul geser pd sd plst	dimensi	tul memanjang		tul geser pd sd plst
	atas	bawah			atas	bawah	
BALOK ANAK				BALOK ANAK			
250/400	5D16	2D16	P10-170	250/300	3D16	2D16	tdk ada data
250/400	4D16	2D16	P10-170				

BALOK INDUK ARAH X				BALOK INDUK ARAH X		
300/400	4D19	2D19	P10-80	300/450	5D19	2D19
300/400	3D19	2D19	P10-80			tdk ada data
BALOK INDUK ARAH Y				BALOK INDUK ARAH Y		
350/550	6D19	3D19	2P10-100	300/550	6D19	3D19
350/550	5D19	3D19	2P10-100			tdk ada data
350/550	5D19	3D19	P10-70			
350/550	8D19	4D19	2P10-100			
350/550	8D19	4D19	2P10-70			

Tabel 5.2 Perbandingan Perhitungan Tulangan Balok

Dari table di atas diketahui bahwa hasil perhitungan penulis lebih bervariasi, hal ini dikarenakan penulis menghitung rencana penulangan sesuai dengan beban yang terjadi pada balok tersebut dengan menggunakan program SAP 2000. Pada data gambar rencana awal diketahui hanya menggunakan satu tipe dimensi dan tulangan pada setiap macam jenis balok, hal ini mungkin dikarenakan perhitungan beban yang digunakan adalah beban rata – rata.

5.5 Kolom

Kolom juga merupakan struktur portal yang direncanakan berdasarkan dari analisis portal. Penentuan lebar kolom disesuaikan dengan lebar balok agar mempermudah dalam penulangan di lapangan. Lebar kolom direncanakan lebih besar dari lebar balok untuk memberikan kekakuan yang baik. Tulangan pokok yang digunakan adalah $\varnothing 22$ mm dan $\varnothing 16$ mm dengan tulangan geser $\varnothing 10$ mm.

Pada data gambar rencana rencana tulangan yang digunakan pada setiap kolom semuanya sama sesuai dengan dimensinya. Untuk kolom dimensi 400/400 digunakan tulangan memanjang 16 D 22 sedangkan tulangan geser tidak diketahui. Kolom dimensi 300/300 digunakan tulangan memangkang 45D22.

Berikut ini adalah table hasil perhitungan tulangan kolom :

Nama kolom	LT. Dasar (400/400)		LT.I (400/400)		LT.II (400/400)		LT.III (300/300)	
	tulangan utama	tulangan geser	tulangan utama	tulangan geser	tulangan utama	tulangan geser	tulangan utama	tulangan geser
I. Kolom As-7/As-12								
A-7/A-12	8D22	P10-80	8D22	P10-80	8D22	P10-80	4D22	P10-80
B-7/B-12	16D22	P10-80	16D22	2P10-80	16D22	2P10-80	4D22	P10-80
C-7/C-12	16D22	P10-60	16D22	2P10-80	16D22	2P10-100	4D22	P10-80
D-7/D-12	16D22	2P10-100	16D22	2P10-100	16D22	2P10-100	4D22	P10-80
E-7/E-12	16D22	P10-60	16D22	2P10-100	16D22	2P10-100	4D22	P10-80
F-7/F-12	16D22	2P10-100	16D22	2P10-100	16D22	2P10-100	4D22	P10-80
G-7/G-12	8D22	P10-80	16D22	P10-80	16D22	P10-60	4D22	P10-80
II. Kolom As-8/As-11								
A-8/A-11	12D22	P10-80	12D22	P10-80	12D22	2P10-100	4D22	P10-80
B-8/B-11	20D22	2P10-80	16D22	2P10-80	16D22	2P10-80	4D22	P10-80
C-8/C-11	20D22	2P10-80	16D22	2P10-60	16D22	2P10-60	4D22	P10-80
D-8/D-11	20D22	2P10-80	16D22	2P10-60	16D22	2P10-60	4D22	P10-80
E-8/E-11	20D22	2P10-80	16D22	2P10-60	16D22	2P10-60	4D22	P10-80
F-8/F-11	20D22	2P10-80	16D22	2P10-60	16D22	2P10-60	4D22	P10-80
G-8/G-11	16D22	P10-60	16D22	P10-60	16D22	2P10-100	4D22	P10-80
II. Kolom As-9/As-10								
A-9/A-10	12D22	P10-60	12D22	P10-60	12D22	P10-60		
B-9/B-10	20D22	2P10-60	16D22	P10-60	16D22	P10-80		
C-9/C-10	20D22	2P10-60	16D22	P10-60	16D22	P10-80		
D-9/D-10	20D22	2P10-60	16D22	P10-80	16D22	P10-80		
E-9/E-10	20D22	2P10-60	16D22	2P10-80	16D22	2P10-100		
F-9/F-10	20D22	2P10-60	16D22	P10-60	16D22	P10-80		
G-9/G-10	20D22	P10-60	12D22	P10-60	12D22	P10-80		

Tabel 5.3 Tabel Hasil Perhitungan Tulangan Kolom

5.6 Pondasi

Pondasi direncanakan dengan menggunakan pondasi dalam dengan menggunakan tiang pancang. Tiang pancang yang digunakan adalah tiang pabrikan dengan bentuk tiang segi empat, panjang setiap sisi 20 mm. Dari hasil sondir disimpulkan tanah keras mulai ditemukan pada kedalaman 5 meter dan untuk perencanaan digunakan kedalaman pemancangan tiang 6 meter.

Pada perencanaan pile cap dimensi yang digunakan adalah 2400 mm x 2400 mm dengan f'_c 22.5 mpa dan f_y 360 mpa. Tulangan pokok yang digunakan adalah \varnothing 19 mm dan tulangan bagi yang digunakan adalah \varnothing 16 mm.

Uraian	Perhitungan penulis	Data Gambar Rencana
Dimensi Tiang Pancang	200 x 200 mm	200 x 200 mm
Dimensi Pile Cap	2400 x 2400 mm	2400 x 2400 mm
Tulangan Pokok	Tp19-100	Tp12-150
Tulangan Bagi	Tb16-160	Tb12-150

Tabel 5.4 Perbandingan Pondasi Perhitungan Penulis Dengan Data Gambar Rencana

5.7 Tangga

Perencanaan tangga terdiri dari perencanaan pelat tangga, pelat bordes, balok bordes, balok bordes dan pondasi tangga. Tinggi optrede pada tangga entrance berdasarkan perhitungan adalah 18 cm dan panjang antrede 30cm dengan sudut kemiringan tangga 24.23 °. Perencanaan tangga menggunakan tulangan pokok \varnothing 13 mm dan tulangan bagi \varnothing 8 mm.

Tebal pelat bordes berdasarkan perhitungan adalah 20 cm dengan tulangan pokok D10-120 mm dan tulangan bagi P8-120 mm. Tebal pelat tangga digunakan 18.24 cm dengan menggunakan tulangan pokok D10-90 mm dan tulangan bagi P8-130 mm.

