

BAB V

PEMBAHASAN

5.1 Umum

Pada gedung bertingkat perlakuan struktur akibat beban menyebabkan terjadinya distribusi gaya. Biasanya untuk alasan efisiensi waktu dan efektifitas pekerjaan dilapangan, 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, sama dengan yang dipakai pada perencanaan sebelumnya. Baja tulangan dengan diameter kurang atau sama dengan 12 mm dipakai mutu baja $f_y = 240$ Mpa. Sedangkan untuk diameter lebih besar dari 12 mm dipakai mutu baja $f_y = 400$ Mpa, berbeda dari perencanaan sebelumnya, yaitu sebesar 420 Mpa.

Pada perencanaan sebelumnya, perhitungan rekayasa mekanika portal menggunakan program SANPRO WinVer. 4.1. Untuk Tugas Akhir ini digunakan program SAP2000 Ver 7.4 untuk perhitungan portal guna mencari momen-momen yang terjadi pada struktur, dengan kombinasi pembebanan berdasarkan peraturan SK SNI T-15-1991-03. Output analisis berupa gaya aksial dan momen tersebut yang digunakan sebagai perhitungan perencanaan. Berikut ini akan kami uraikan hasil-hasil perhitungan tugas akhir ini dibandingkan dengan hasil perhitungan yang sudah ada.

5.2 Atap

Atap pada perencanaan ini menggunakan atap rangka baja sebagai kuda-kuda atap yang terdiri dari empat macam tipe kuda-kuda. Perencanaan kuda-kuda baja pada Tugas Akhir ini menggunakan metode tegangan kerja (*working stress design method*) dari AISC. Profil baja yang digunakan sebagai rangka kuda-kuda yaitu profil baja siku sama kaki 2L 55x 55x 6 dari baja BJ37, dengan diameter baut $\frac{1}{2}$ inchi dan tebal pelat sambung 1 cm. Untuk gording dan jurai menggunakan profil baja *Light Lip Channels* ukuran 150x50x20x2,3.

Sedangkan hasil dari perencanaan sebelumnya, rangka kuda-kuda atap menggunakan Profil siku sama kaki 2L 65x65x7 dari baja BJ37 untuk baja desak, dan profil siku sama kaki 2L 60x60x6 dari baja BJ37 dengan diameter baut $\frac{1}{2}$ inchi dan tebal pelat sambung 1 cm. Untuk gording dan jurai menggunakan profil baja *Light Lip Channels* ukuran 150x50x20x3,2.

5.3 Pelat

Pada bangunan ini terdiri dari pelat lantai, pelat bak air 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. Perhitungan momen yang terjadi pada pelat mengacu pada PBI 1971 tabel 13.3.2.

Tebal pelat lantai direncanakan 120 mm sedangkan pelat atap 100 mm. Khusus untuk pelat bak air dengan beban khusus dipakai tebal pelat 140 mm. Penentuan tebal pelat lantai dan pelat atap di dasarkan pada panjang bentang sesuai dengan rumus SK-SNI T-15-1991-03. Pada pelat lantai digunakan tulangan pokok P10-145 untuk penulangan arah X dan P10-200 untuk penulangan arah Y, sedangkan

pada pelat atap digunakan tulangan pokok P8-240 untuk penulangan arah X dan P8-220 untuk penulangan arah Y, tulangan susut P8-250. pada pelat bak air digunakan tulangan pokok P10-85 untuk penulangan arah X dan P10-90 untuk penulangan arah Y, tulangan susut P8-170. Mutu baja yang digunakan pada pelat lantai, pelat bak air dan pelat atap adalah $f_y = 240$ MPa, sedangkan mutunya betonnya $f_c' = 22,5$ MPa.

Untuk perhitungan sebelumnya, Pada pelat lantai digunakan tulangan pokok P10-125 untuk penulangan daerah tumpuan dan P10-150 untuk penulangan daerah lapangan, sedangkan pada pelat atap digunakan tulangan pokok P8-200 untuk penulangan daerah tumpuan dan daerah lapangan, tulangan susut P8-250. pada pelat bak air digunakan tulangan pokok P10-60 untuk penulangan daerah tumpuan dan P10-100 untuk penulangan daerah lapangan, tulangan susut P8-170. Mutu baja yang digunakan pada pelat lantai, pelat bak air dan pelat atap adalah $f_y = 240$ MPa, sedangkan mutunya betonnya $f_c' = 22,5$ MPa.

5.4 Balok Anak

Balok anak pada struktur ini merupakan struktur non – portal yang telah di rancang terlebih dahulu sebelum analisis portal. Perhitungan momen yang terjadi pada balok anak, digunakan cara pendekatan berdasarkan SK SNI T-15-1991-03 yaitu dengan menggunakan koefisien momen. Dimensi balok 200/400 dengan Tulangan pokok 4D16 dengan $f_y = 400$ Mpa sedangkan tulangan sengkang menggunakan P8-165 dengan $f_y = 240$ Mpa.

Sedangkan pada perhitungan sebelumnya Dimensi balok 200/400 dengan Tulangan pokok 4D25 dengan $f_y = 420$ Mpa sedangkan tulangan sengkang menggunakan P8-200 dengan $f_y = 240$ Mpa.

5.5 Balok Portal

Balok portal merupakan struktur portal yang direncanakan berdasarkan hasil output analisis portal dengan Program SAP2000. Perhitungan tulangan lentur balok portal direncanakan dengan menggunakan tulangan rangkap. Tulangan pokok yang digunakan adalah \emptyset 25 mm dan \emptyset 16 mm $f_y = 400$ Mpa dan tulangan geser \emptyset 12 mm dan \emptyset 10 mm $f_y = 240$ Mpa.

Apabila dibandingkan dengan perhitungan sebelumnya, ukuran dimensi balok portal relatif sama. perbedaaan dimensi hanya pada balok B1 dengan bentang 14,1 m. pada perhitungan sebelumnya menggunakan tipe balok Non Prismatic, sedangkan perhitungan kami menggunakan tipe balok prismatic. Sedangkan untuk penulangan, jumlah tulangan pokok dan tulangan sengkang masih bisa dikurangi.

5.6 Kolom

Kolom juga merupakan struktur portal yang direncanakan berdasarkan dari output analisis portal dengan Program SAP2000. 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 \emptyset 22 mm $f_y = 400$ Mpa dan tulangan geser \emptyset 12 mm $f_y = 240$ Mpa. Khusus pada daerah joint yang merupakan pertemuan antara balok dan kolom di perhitungkan momen lentur dan gaya geser kolom, serta geer horizontal dan geser vertikal. Tulangan geser yang digunakan adalah \emptyset 12 mm $f_y = 240$ Mpa.

Apabila dibandingkan dengan perhitungan sebelumnya, dimensi kolom relatif sama. perbedaaan hanya diameter tulangan pokok dan jumlah tulangan pokok serta

jarak sengkang. Menurut perhitungan kami, volume baja yang digunakan untuk tulangan pokok dan untuk sengkang masih bisa dikurangi.

5.7 Pondasi

Pondasi direncanakan dengan pondasi telapak (*foot plate*). Pemilihan pondasi ini di disesuaikan dengan kondisi tanah di lokasi Serta kemudahan dalam pekerjaan di lapangan. kedalaman tanah yang digunakan untuk pondasi sama dengan tahanan ijin tanah 150 kN/m^2 , dan $f_c = 25 \text{ Mpa}$. dimensi telapak pondasi relatif sama, perbedaan hanya pada diameter Tulangan pokok dan jumlah tulangan pokok per meter panjang. Pada perhitungan kami tulangan pokok tapak pondasi adalah $\varnothing 19 \text{ mm}$ dengan $f_y = 400 \text{ Mpa}$ dan tulangan bagi susut $\varnothing 12 \text{ mm}$ $f_y = 240 \text{ Mpa}$. Sedangkan pada perhitungan sebelumnya digunakan tulangan $\varnothing 25 \text{ mm}$ dengan $f_y = 420 \text{ Mpa}$ dan tulangan bagi susut $\varnothing 12 \text{ mm}$ $f_y = 240 \text{ Mpa}$.