

LEMBAR PERSEMBAHAN

Dengan segala rasa syukur kehadiran Allah SWT, dan dengan segala kerendahan hati, Tugas Akhir ini kupersembahkan kepada :

Ayahanda H. A. Djamhir dan Ibunda Hj. Khoirunnisa atas do'a restu dan kasih sayang yang tiada henti - hentinya, tanpa kenal lelah dan tanpa pamrih, yang tidak bisa dinilai dan dihargai dengan apapun.

Dan juga kupersembahkan kepada kakak – kakakku tercinta :

1. Ismaani (Almarhum) semoga diterima disisi-Nya dan dimasukkan kedalam syurganya Allah SWT,
2. Machrus .T dan Samiasih (sekeluarga),
3. Zainul Azhar dan Etty Herowati (sekeluarga),
4. Aminurosyid dan Tri Rahayu (sekeluarga),
5. A. Zaini dan Khusnul Huda (sekeluarga)
6. Dewanta Bayu B. dan Laili M. (sekeluarga)

Atas semua dorongan dan semangat serta do'a dan restunya, sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.

Ananda

Achmad Zamroni AS

$$V_w = \frac{(M_1 + M_2)}{0,95db} \left[\frac{M_1 \left(\frac{I_1}{Lc_1} \right) + M_2 \left(\frac{I_2}{Lc_2} \right)}{h} \right] \dots\dots\dots (3.93)$$

Syarat kekuatan tanpa “ doubler plate “

$$V_w \leq 0,8 \sum R_y \cdot M_p \dots\dots\dots (3.94)$$

Untuk $N_u \leq 0,75 N_y$; dimana $N_y = f_y \cdot A_g$

$$\phi V_u \geq 0,6 \phi v \cdot f_y \cdot d_c \cdot t_p \left[1 + \frac{3h_{cf} \cdot t_{cf}}{d_b \cdot d_c \cdot t_p} \right] \dots\dots\dots (3.95)$$

bila dipasang “ doubler plate ” maka tp diganti dengan $(t_w + t_{dp})$

Untuk $N_u > 0,75 N_y$

$$\phi V_u \geq V_{plat} \left[1,9 - \frac{1,2 N_u}{N_y} \right] \dots\dots\dots (3.96)$$

Tabel panel (tebal badan kolom) minimum ditentukan sebagai berikut :

$$t_z \geq \frac{(d_z + w_z)}{90} \dots\dots\dots (3.97)$$

4. Strong Coloumn Weak Beam

Untuk $\frac{P_u}{\phi P_n} > 0,4$ maka :

$$\text{Nilai } \phi_c P_n \geq 1,2 P_L + \Omega_0 P_E \text{ (tekan)} \dots\dots\dots (3.98)$$

$$\phi_c P_n \geq 0,9 P_D - \Omega_0 P_E \text{ (tarik)} \dots\dots\dots (3.99)$$

dimana : $|\Omega_0 \cdot P_E| > |0,9 P_D|$

sehingga terjadi tarik dan nilai $\phi t = 0,9$

$$\Omega_0 P_E \text{ dibatasi maksimum } P_E = 1,1 R_y M_{pb} \dots\dots\dots (3.100)$$

Persyaratan lentur “Strong Coloumn Weak Beam”

$$\frac{\sum M^*_{pc}}{\sum M^*_{pb}} > 1,0 \dots\dots\dots (3.101)$$

$$\sum M^*_{pc} = \sum Z_c (f_{yc} - N_{uc} / A_g) \dots\dots\dots (3.102)$$

$$\sum M^*_{pb} = \sum (1,1 R_y M_{pb} + M_y) \dots\dots\dots (3.103)$$

dimana : $M_y = Vu \times \frac{1}{2}$ lebar total kolom

$$M_{pb} = f_y \cdot Z_b \dots\dots\dots(3.104)$$

3.10 Sambungan

Dalam perencanaan sambungan, baik sambungan antara kolom dengan balok, balok dengan balok, maupun kolom dengan kolom, digunakan baut sebagai alat sambung.

a. Jenis Baut.

Jenis baut yang dapat digunakan adalah baut yang jenisnya ditentukan dalam SII (0589 – 81 ,0647 – 91 dan 0780 – 83) atau SNI (0541 – 89 – A ,0571 – 89 – A dan 0661 – 89 – A) yang sesuai atau penggantinya.

b. Kekuatan Baut.

Suatu baut yang memikul gaya terfaktor R_u , harus memenuhi :

$$R_u \leq \phi R_n \dots\dots\dots(3.105)$$

Dimana :

ϕ = faktor reduksi kekuatan

R_n = kuat nominal baut.

dengan P_u adalah gaya aksial yang bekerja, A_{plat} adalah luas plat dasar, f'_c adalah mutu beton. Tata letak kolom terhadap plat dasar dapat dihitung dengan rumus :

$$m = \frac{1}{2} (B - 0,95 d)$$

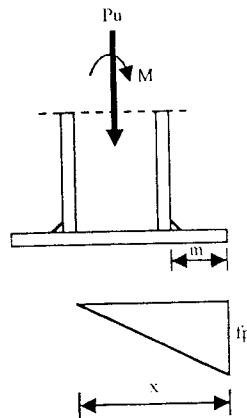
$$n = \frac{1}{2} (N - 0,8 bf)$$

Untuk tegangan yang terjadi pada ujung kolom akibat gaya aksial dan momen pada plat dasar, momenya adalah momen kapasitas plastis penampang, tegangan ini dihitung dengan :

$$f_p = \frac{P_u}{A_{\text{plat}}} + \frac{M}{\frac{1}{6} \cdot B \cdot N^2} \dots \dots \dots (3.113)$$

dengan : $M = Z_x \cdot F_y$

Selanjutnya direncanakan tebal plat dasar, untuk mencegah terjadinya lendutan pada plat dasar maka perencanaan tebalnya berdasarkan tegangan pada tepi kolom dan ujung plat.



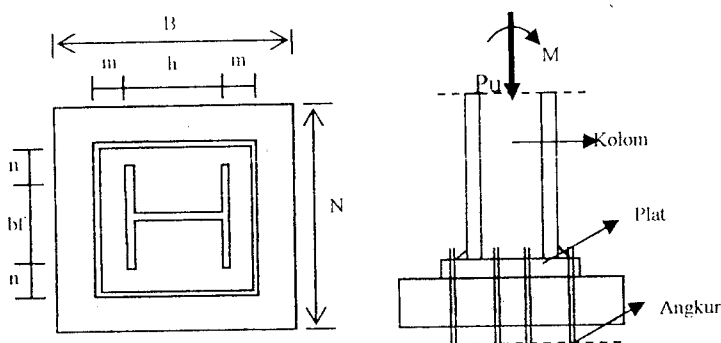
Gambar 3.11 Diagram tegangan plat dasar kolom

Tebal plat dasar yang diperlukan dihitung dengan persamaan :

$$t = \sqrt{\frac{2 \cdot P_u \cdot m^2}{B \cdot N \cdot (0,9) F_y}} \dots \dots \dots (3.114)$$

3.12 PONDASI

Pondasi merupakan unsur penyalur berat struktur pada tanah sehingga harus direncanakan kekuatannya lebih kuat dari pada kolom. Direncanakan pondasi dapat menahan momen dan gaya aksial yang bekerja, seperti terlihat dalam gambar. Dimensinya harus bisa menahan beban hidup, beban mati ataupun beban gempa.



Gambar 3.12 Pondasi dan Plat Dasar Kolom

Perencanaan untuk pondasi secara daktail berdasarkan gaya aksial (P_u) dan momen, momen untuk perencanaan pondasi dihitung berdasarkan rumus berikut ini :

$$M = \beta \cdot Z_x \cdot F_y \dots\dots\dots (3.115)$$

Kemudian untuk mendesain dimensi pondasi dilakukan dengan *trial and error*. Selanjutnya dihitung momen inersia dari dimensi tersebut dengan persamaan :

$$I_x = \frac{b \cdot h^3}{12} \dots\dots\dots (3.116)$$

garis netral pondasi,

$$Y = 0,5 \cdot b$$

Dengan b adalah lebar sisi kolom arah $x - x$

Setelah dimensi pondasi didapat, perhitungan selanjutnya adalah perlu adanya kontrol tegangan yang terjadi pada pondasi tersebut, dengan tegangan tersebut < tegangan ijin tanah.

Persamaan untuk menghitung tegangan adalah sebagai berikut :

$$\sigma = \frac{P}{A} + \frac{M.y}{Ix} < \sigma \text{ tanah} \dots\dots\dots (3.117)$$

- Koefisien reduksi = 0,9
- Beban hidup ekivalen = $q_{eq} = 0,9 \times 1 \times 0,67 \times 2,25 = 1,35675 \text{ kN/m}^2$

b. Lantai 2,3,4

Beban mati tiap m^2 :

- lantai = $67,4 \cdot 23,2 \cdot 2,25 = 6,377 \text{ kN/m}$
- balok (baja) = $0,788 \text{ kN/m}$
- dinding = $4,2,5 = 10 \text{ kN/m}$

$$q_{eq} = \underline{\underline{17,165 \text{ kN/m}}}$$

Beban hidup tiap m^2 :

- q_h lantai = $2,5 \text{ kN/m}^2$
- koefisien reduksi = 0,9
- Beban hidup ekivalen = $0,9 \cdot 2,5 \cdot 0,67 \cdot 2,25 = 3,391 \text{ kN/m}$

c. Lantai 1

Beban mati tiap m^2 :

- balok (baja) = $0,788 \text{ kN/m}$
- dinding = $4,2,5 = 10 \text{ kN/m}$

$$q_{eq} = \underline{\underline{10,788 \text{ kN/m}}}$$

Beban hidup tiap m^2 :

- q_h lantai = 0 kN/m^2
- koefisien reduksi = 0,9
- Beban hidup ekivalen = $0,9 \cdot 0 = 0 \text{ kN/m}$

Pembebanan akibat gaya gravitasi untuk portal B dapat dilihat dalam gambar 4.10 dan 4.11 berikut ini :

4.5.2 Sambungan Baut pada lantai 2,3 dan 4

Desain sambungan pada balok kolom untuk lantai 2,3,dan 4 adalah sebagai berikut :

Dipakai profil baja untuk kolom adalah W 16 X 67, dengan section properties :

$$A_s = 12709,652 \text{ mm}^2$$

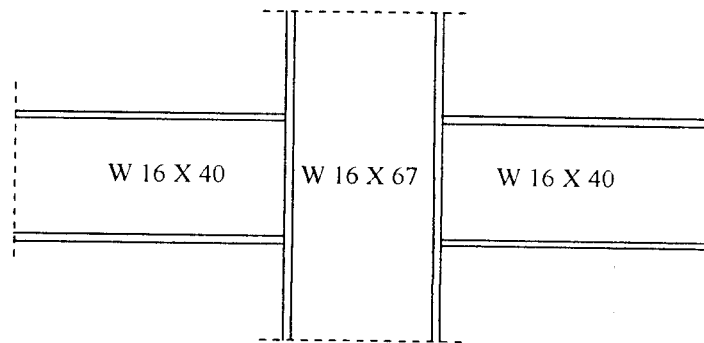
$$b_f = 259,969 \text{ mm}$$

$$t_w = 10,033 \text{ mm}$$

$$t_f = 16,891 \text{ mm}$$

$$d = 414,782 \text{ mm}$$

a. Sambungan Kolom-Balok , sayap balok menerima tarik



Gambar 4.35 Analisis sambungan balok ke kolom

Dipakai profil baja untuk balok adalah W 16 X 40 , dengan *section properties* dari profil W 16 X 40 adalah sebagai berikut ::

$$A_s = 7612,888 \text{ mm}^2$$

$$b_f = 177,673 \text{ mm}$$

$$t_w = 7,747 \text{ mm}$$

$$t_f = 12,827 \text{ mm}$$

$$d = 406,654 \text{ mm}$$