

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Kolom

Menurut SNI 2847-2013, kolom merupakan komponen struktur dengan rasio tinggi terhadap dimensi lateral terkecil melebihi 3 yang digunakan terutama untuk mendukung beban aksial tekan.

3.2 Persamaan kekuatan tekan beton f'_c dan beberapa model kekuatan tekan beton FRP f'_{cc} .

Beberapa model kekuatan tekan beton FRP f'_{cc} diprediksi dengan beberapa persamaan berikut :

- Model Toutanji *et al* (2007)

$$\frac{f'_{cc}}{f'_{co}} = 1 + k_1 k_2 k_3 \frac{f'_{l}}{f'_{co}} \dots\dots\dots (1)$$

Dimana koefisien k_2 dan k_3 diperhitungkan dari berbagai sudut jari-jari dan aspek masing-masing rasio :

$$k_2 = \left[\frac{2r}{D} \right]^\alpha \quad \text{dan} \quad k_3 = \left[\frac{d}{b} \right]^\beta \dots\dots\dots (2)$$

nilai α dan β yakni 0,10 dan 0,12 masing-masing didapat dari analisis regresi dari 104 kolom (Anselm.,2005). untuk k_1 nilai diambil 4,0 (Richaart *et al.*, 1929).

Tekanan efektif lateral persegi panjang oleh FRP f'_l yakni :

$$f'_l = k_e f_l \dots\dots\dots (3)$$

koefisien k_e ditentukan dengan persamaan berikut :

$$k_e = \frac{1 - ((b - 2R_c)^2 + (h - 2R_c)^2 / 3A_g) - \rho_{sc}}{1 - \rho_{sc}} \dots\dots\dots (4)$$

dimana :

A_g = luas penampang bruto beton

ρ_{sc} = luas baja selama luas penampang bruto beton

Tekanan maksimum FRP pada kolom yang dibatasi f_l ditentukan oleh

persamaan berikut :

$$f_l = \frac{2\varepsilon_{FRP} \varepsilon_j t_j}{D} \dots\dots\dots (5)$$

dimana ε_j merupakan regangan lateral FRP dengan $\varepsilon_j = 0,43\varepsilon_{FRP}$

dengan diameter kolomnya :

$$D = \frac{2bh}{b+h} \dots\dots\dots (6)$$

- Model Campione dan Miraglia's (2003)

$$k_s = 1 - \frac{2(1 - 2r/b)^2}{3[1 - (4 - \pi)(r/b)^2]} \dots\dots\dots (7)$$

$$f_l = \frac{2\sigma_j t}{b} \dots\dots\dots (8)$$

$$\sigma_j = f_{FRP} \left[\left(1 - \frac{\sqrt{2}}{2} k_i \right) \left(\frac{2r}{b} \right) + \frac{\sqrt{2}}{2} k_i \right] \dots\dots\dots (9)$$

dimana nilai k_i adalah faktor reduksi

$$\sigma_j = f_{FRP} \left[0,85 \left(\frac{2r}{b} \right) + 0,15 \right] \dots\dots\dots (10)$$

$$\frac{f'_{cc}}{f'_{co}} = 1 + 2,0k_s \left(\frac{f_l}{f'_{co}} \right) = 1 + 2,0k_s \left[0,85 \left(\frac{2r}{b} \right) + 0,15 \right] \left(\frac{2t}{b} \right) \left(\frac{f_{FRP}}{f'_{co}} \right) \dots\dots (11)$$

- Model Lam dan Teng's (2003)

$$\frac{f'_{cc}}{f'_{co}} = 1 + 3,3 \left(\frac{A_e}{A_c} \right) \left(\frac{f_l}{f'_{co}} \right) \dots\dots\dots (12)$$

$$\frac{A_e}{A_c} = 1 - \frac{(b/h)(h-2r)^2 + (h/b)(b-2r)^2}{3A_g(1-\rho_g)} \dots\dots\dots (13)$$

dimana A_g adalah luas kotor dari kolom

$$A_g = bh - (4 - \pi)r^2 \dots\dots\dots (14)$$

- Model Kumutha *et al* (2007)

$$\frac{f'_{cc}}{f'_{co}} = 1 + 0,93 \left(\frac{f_l}{f'_{co}} \right) \dots\dots\dots (15)$$

$$f_l = \frac{\rho_f f_{FRP}}{2} \dots\dots\dots (16)$$

$$\rho_f = \frac{2nt(b+h)}{bh} \dots\dots\dots (17)$$

3.3 Tulangan

Sesui dengan ketentuan yang ada pada SNI 03-2847-2002, tulangan yang digunakan adalah tulangan ulir.

3.4 *Carbon Fiber Reinforced Polymer (CFRP).*

CFRP yang digunakan dengan tipe sikawrap 231 C dengan kuat tarik 4900 N/mm², modulus elastisitasnya 230000N/mm², ketebalannya 0,127 mm dan lebar 500 mm.

Bahan perekat yang digunakan yakni dengan tipe sikadur 330 memiliki modulus lentur 3800 N/mm² dan kekuatan perekatan pada beton yakni lebih bsar dari 4 N/mm.

3.5 Hipotesis

Berdasarkan landasan teori yang ada, untuk sementara dapat diambil hipotesis bahwa semakin banyak jumlah lapisan FRP, maka semakin meningkat kekuatan kolom.