

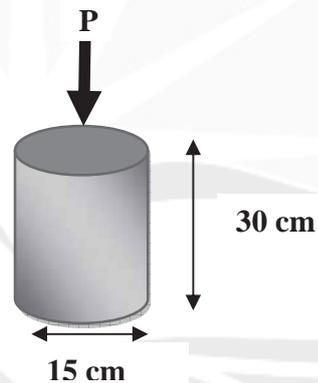
BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Kuat Tekan Beton

SNI 03-1974-1990 memberikan pengertian kuat tekan beton adalah besarnya beban per satuan luas, yang menyebabkan benda uji beton hancur bila dibebani dengan gaya tekan tertentu, yang dihasilkan oleh mesin tekan.

Benda uji yang digunakan dalam penelitian ini sebagai pengujian kuat tekan berbentuk silinder dengan tinggi 30 cm dan diameter 15 cm.



Gambar 3.1 Sketsa Pengujian Kuat Tekan Silinder Beton

Nilai kuat tekan beton dapat ditentukan dengan persamaan:

$$f'_c = \frac{P}{A} \quad (3-1)$$

Keterangan:

- f'_c = kuat tekan beton (MPa)
- A = luas penampang benda uji (mm^2)
- P = beban tekan (N)

3.2 Kolom Pendek

Suatu kolom pendek ialah kolom yang pengaruh panjang atau reaksi terhadap pelenturan karena beban di atasnya, sangat kecil dan dapat diabaikan (Ferguson, 1986).

Berdasarkan SNI 03-2847-2002 pada pasal 12.12.2 pengaruh kelangsingan pada komponen struktur tekan boleh diabaikan (kolom yang termasuk dalam kategori kolom pendek) pada rangka portal tak bergoyang apabila dipenuhi:

$$\frac{KL_u}{r} \leq 34 - 12 \left(\frac{M_1}{M_2} \right) \quad (3.2)$$

dimana:

$$\frac{KL_u}{r} \leq 34 - 12 \left(\frac{M_1}{M_2} \right) \leq 40 \quad (3.3)$$

dengan nilai r:

$$r = \sqrt{\frac{I}{A}} \quad (3.4)$$

Keterangan:

- K = faktor panjang efektif kolom
- L_u = panjang bersih kolom
- r = radius girasi atau jari-jari inersia penampang kolom
- $M_1; M_2$ = momen yang kecil dan yang besar pada ujung kolom
- I = momen inersia penampang kolom
- A = luas penampang kolom

3.3 Ragam Keruntuhan pada Kolom

3.3.1 Keruntuhan *Balanced*

Jika eksentrisitas semakin kecil, maka akan ada suatu transisi dari keruntuhan tarik utama ke keruntuhan tekan utama. Kondisi keruntuhan *balanced* tercapai apabila tulangan tarik mengalami regangan lelehnya ε_y dan pada saat yang bersamaan beton mengalami batas regangannya (0,003) dan mulai hancur. Persamaan garis netral c_b pada kondisi *balanced* dituliskan sebagai berikut (Nawy, 1990).

$$\frac{c_b}{d} = \frac{0,003}{0,003 + \frac{f_y}{E_s}} \quad (3-5)$$

$$a_b = \beta_1 c_b \quad (3-6)$$

Untuk penampang kolom segiempat, beban aksial (Pn_b) dan momen lentur (Mn_b) yang terjadi dalam kondisi seimbang dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan sebagai berikut (Nawy, 1990).

$$Pn_b = 0,85 f'_c b a_b + A'_s f'_s - A_s f_s \quad (3-7)$$

$$Mn_b = Pn_b e_b = 0,85 f'_c b a_b \left(y' - \frac{a_b}{2} \right) + A'_s f'_s (y' - d') + A_s f_s (d - y') \quad (3-8)$$

Setelah menentukan besarnya beban aksial (Pn_b) dan momen lentur (Mn_b) yang terjadi, dapat ditentukan nilai eksentrisitas pada kondisi keruntuhan *balanced* yaitu dengan menggunakan persamaan sebagai berikut (Nawy, 1990).

$$e_b = \frac{Mn_b}{Pn_b} \quad (3-9)$$

Keterangan:

- f'_c = kuat tekan beton pada umur 28 hari
 f_y = tegangan luluh tulangan tarik
 f'_s = tegangan pada baja yang tertekan
 f_s = tegangan pada tulangan tarik
 d' = selimut efektif tulangan tekan
 d = jarak dari serat tekan terluar ke pusat tulangan tarik
 E_s = modulus elastisitas baja
 c_b = garis netral pada kondisi seimbang
 e_b = besarnya eksentrisitas pada kondisi seimbang
 β_1 = faktor reduksi tinggi blok tegangan tekan ekuivalen beton
 b = lebar daerah tekan komponen struktur
 a_b = tinggi blok tegangan ekuivalen
 A'_s = luas tulangan tekan
 A_s = luas tulangan tarik
 y' = jarak dari titik berat penampang ke tepi

3.3.2 Keruntuhan Tarik

Keruntuhan tarik yaitu $P_n < P_{nb}$ atau $e > e_b$ yang diawali dengan lelehnya tulangan tarik. Perhitungan beban aksial di daerah keruntuhan tarik pada penampang kolom segiempat digunakan rumus pendekatan seperti berikut (Nawy, 1990).

$$P_n = 0,85 f'_c b d \left[\frac{h - 2e}{2d} + \sqrt{\left(\frac{h - 2e}{2d} \right)^2 + 2mp \left(1 - \frac{d'}{d} \right)} \right] \quad (3-10)$$

dimana:

$$m = \frac{f_y}{0,85 f'_c} \quad (3-11)$$

$$p = p' = \frac{A_s}{bd} \quad (3-12)$$