

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1. Beton

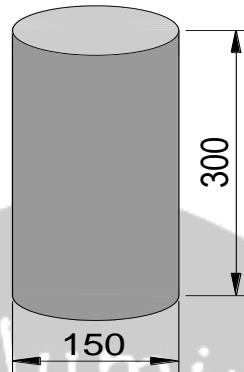
Beton terdiri dari semen hidrolis (*portland cement*), agregat halus (pasir), agregat kasar (kerikil), air dan bahan tambah (*admixture* atau *additive*). Nawy (1990) mendefinisikan beton sebagai sekumpulan interaksi mekanis dan kimiawi dari material pembentuknya.

Dipohusodo (1999) menyatakan bahwa beton normal memiliki berat jenis 2300 – 2400 kg/m³. Nilai kekuatan serta daya tahan (*durability*) beton merupakan fungsi dari banyak faktor, diantaranya adalah nilai banding campuran dan mutu bahan susun, metode pelaksanaan pengecoran, pelaksanaan *finishing*, temperatur, dan kondisi perawatan pengerasannya.

SK SNI T-15 (1991) menyatakan bahwa untuk beton normal bila nilai W_c diantara 1500 s/d 2500 kg/m³, maka modulus elastisitas beton (E_c) boleh diambil sebesar $4700\sqrt{f'_c}$. Modulus elastisitas untuk tulangan non-paratekan (E_s) boleh diambil sebesar 200.000 MPa.

3.2. Kuat Tekan Beton

Pengertian kuat tekan beton adalah besarnya beban per satuan luas, yang menyebabkan benda uji beton hancur bila dibebani gaya tekan tertentu yang dihasilkan oleh mesin tekan. Benda uji yang digunakan untuk kuat tekan beton berbentuk silinder dengan tinggi 300 mm dan diameter 150 mm dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Benda Uji Kuat Tekan Beton (ukuran dalam mm)

Cara menentukan nilai kuat tekan beton:

$$f'c = \frac{P}{A} \quad (3.1)$$

Keterangan:

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

3.3. Gaya Geser (V_u)

Dalam perencanaan tulangan geser, gaya lintang yang terjadi harus ditinjau sedemikian rupa sehingga:

$$V_u \leq \phi V_n \quad (3.2)$$

$$V_u = 1,2V_D + 1,6V_L \quad (3.3)$$

Keterangan :

- V_u = gaya geser yang terjadi akibat beban luar terfaktor
 V_D = gaya geser akibat beban mati
 V_L = gaya geser akibat beban hidup
 ϕ = faktor reduksi kekuatan yang nilainya 0,75

Dimana nilai V_n adalah kuat geser nominal dari tampang balok, dengan rumus sebagai berikut:

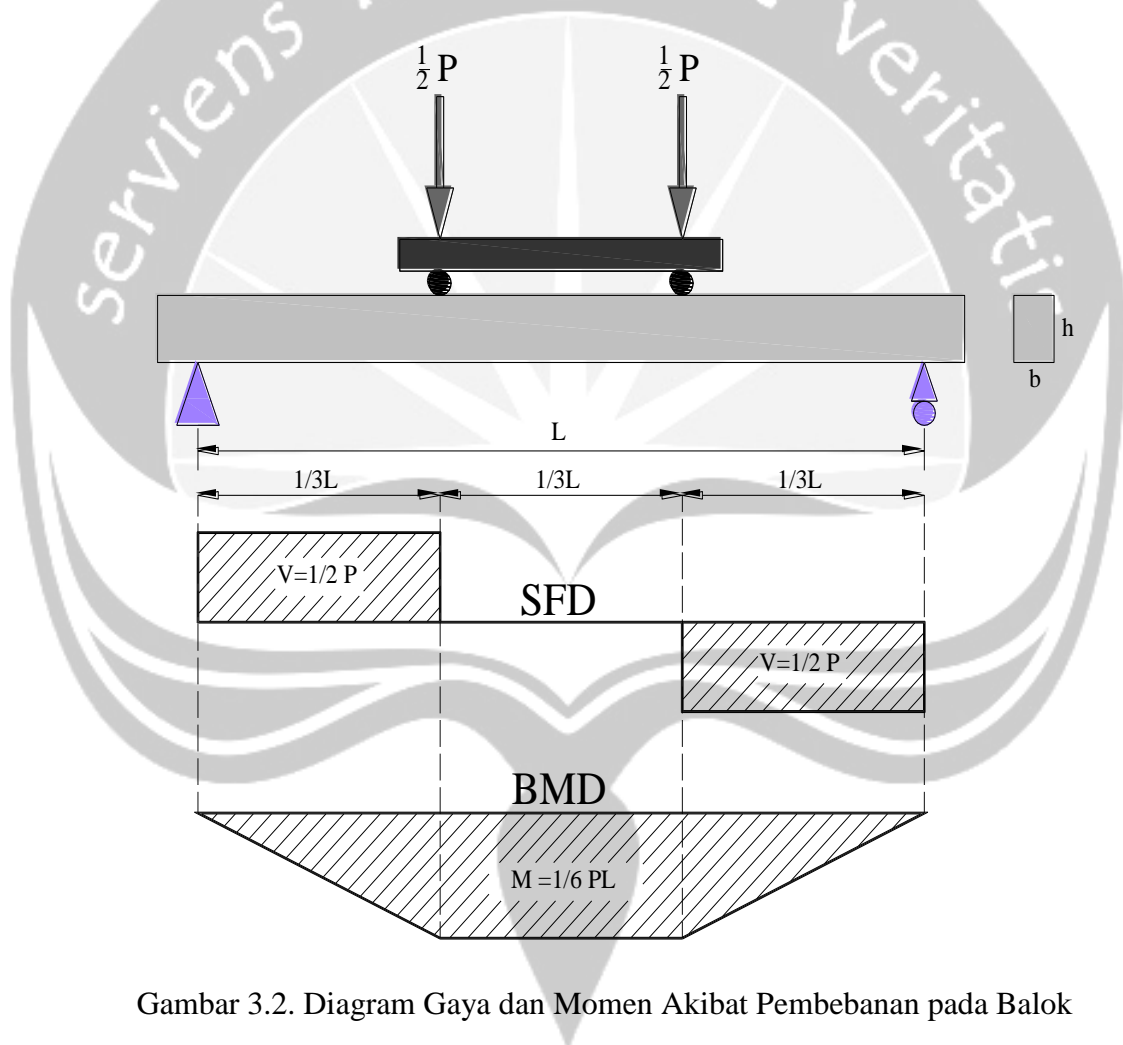
$$V_n = V_c + V_s \quad (3.4)$$

Keterangan :

V_c = kuat geser nominal sumbu beton (N)

V_s = kuat geser nominal sumbu tulangan geser (N)

Perencanaan beton bertulang terhadap gaya geser sesuai dengan keadaan lentur murni, hal ini dikarenakan faktor yang menentukan adalah perilaku dari struktur dalam tahap keruntuhan. Untuk menjelaskan tentang tegangan geser maka dapat dilihat pada gambar 3.3.



Gambar 3.2. Diagram Gaya dan Momen Akibat Pembebanan pada Balok

Seandainya beban sendiri balok diabaikan, maka gaya geser pada kedua tepi balok di antara tumpuan dan beban terpusat mencapai nilai maksimum sebesar $V = \frac{1}{2}P$. Sedangkan gaya geser di bagian tengah balok sama dengan nol (saat

momen mencapai nilai maksimum). Momen maksimum terdapat di antara dua beban terpusat yang nilainya sebesar $M = 1/6 PL$. Semakin mendekati tumpuan nilai momen ini akan berkurang secara linear, dan pada tumpuan nilai $M = 0$.

3.4. Kuat Geser Sumbangan Beton (V_c)

Biasanya rumus kuat geser beton yang umum digunakan adalah sebagai berikut :

$$V_c = \left[\frac{\sqrt{f'_c}}{6} \right] . b . d \quad (3.5)$$

Keterangan :

- V_c = kuat geser sumbangan beton (N)
- f'_c = kuat Tekan Beton (MPa)
- b = lebar balok (mm)
- d = tinggi efektif balok (mm)

3.5. Kuat Geser Sumbangan Sengkang (V_s)

Untuk rumus kuat geser sengkang (V_s) yang arahnya tegak lurus sumbu aksial (dipasang vertikal tanpa kemiringan) adalah sebagai berikut :

$$V_s = \frac{A_v . f_{yt} . d}{S} \quad (3.6)$$

Keterangan :

- V_s = kuat geser sumbangan sengkang (N)
- A_v = luas penampang sengkang (mm^2)
- f_{yt} = tegangan luluh sengkang (MPa)
- d = tinggi efektif balok (mm)
- S = jarak antar sengkang (mm)