

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Dasar Teori

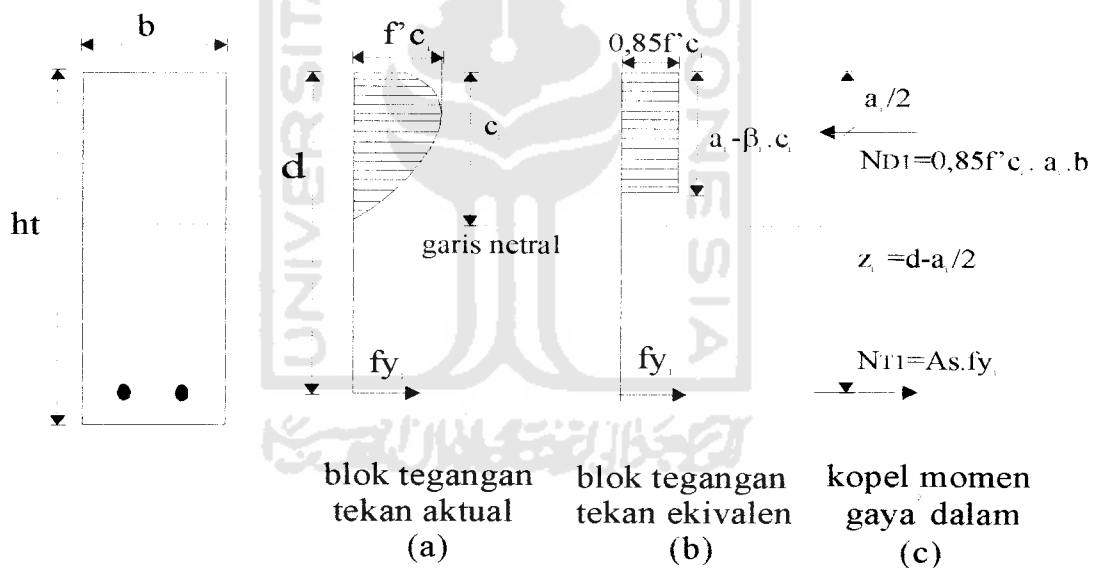
Penelitian yang dilakukan Krisno dan Johansyah (1997) mengenai pengaruh pembakaran terhadap balok beton bertulang yang dibakar pada temperatur 800°C, memberikan gambaran bahwa peningkatan temperatur akan mempengaruhi kuat lentur balok. Pada penelitian ini balok beton bertulang mengalami penurunan kuat lentur karena menurunnya kuat tekan beton dan kuat tarik baja pada balok tersebut.

Hasil penelitian memberikan hasil untuk balok beton bertulang yang dibakar pada temperatur 800°C selama 1 jam mengalami penurunan kuat lentur sebesar 20 %, sedangkan balok beton bertulang yang dibakar pada temperatur 800°C selama 2, 3 dan 4 jam mengalami penurunan kuat lentur lebih dari 40 %. Balok beton bertulang yang digunakan sebagai benda uji pada penelitian ini menggunakan selimut beton kurang dari 2 cm (Krisno dan Johansyah, 1997).

Penelitian dilaksanakan dengan menitik beratkan selimut beton sebagai unsur yang juga berpengaruh terhadap kekuatan lentur balok pada saat mengalami kebakaran. PBI 1971 mensyaratkan tebal selimut beton untuk balok yang dibakar selama 3 jam pada temperatur 450°C, digunakan tebal selimut minimal 5 cm.

3.2 Kuat Lentur Balok Persegi Pasca Pembakaran

Kuat lentur balok persegi sebelum dan sesudah mengalami kebakaran akan memiliki blok tegangan yang berbeda. Perbedaan tersebut disebabkan oleh turunnya kuat tekan beton dan kuat tarik baja akibat pengaruh temperatur tinggi. Untuk meningkatkan perlindungan tulangan baja dari kenaikan temperatur tinggi, dapat direncanakan suatu lapisan pelindung atau selimut beton yang sesuai dengan ketentuan. Dengan mengambil contoh data kuat tarik baja dan kuat desak beton yang dibakar pada suhu 500°C selama 3 jam dengan tebal selimut beton 5 cm, blok tegangan yang terjadi dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 3.1 Blok Tegangan Ekuivalen untuk Balok yang Dibakar

Pada kuat tekan beton pasca kebakaran (f'_c) terjadi penurunan yang besar, sedangkan kuat tarik baja pasca kebakaran (f_y) terjadi penurunan relatif kecil menandakan selimut betonnya bekerja dengan baik. Dengan turunnya nilai f'_c dan f_y maka nilai-nilai c_1 dan a_1 semakin besar sedangkan nilai-nilai z_1 , N_{D1} dan N_{T1} relatif berkurang sedikit.

3.3 Analisis Balok Terlentur Bertulangan Tarik

Pada penelitian ini sebelum balok dikenai pembebanan lentur terlebih dahulu dilakukan pengujian kuat tarik baja dan pengujian tekan beton untuk menentukan nilai tegangan luluh rata-rata (f_y) pada baja dan tegangan tekan (f_c') rata-rata betonnya. Analisis penampang balok terlentur dilakukan untuk mengetahui jumlah beban yang dapat dipikul oleh balok. Maka dari itu selain diketahui tegangan luluh baja rata-rata dan tegangan tekan beton rata-rata, perlu diketahui juga unsur-unsur penampang baloknya.

Benda uji yang dipakai pada penelitian ini berupa balok persegi dengan lebar (b) = 180 mm, tinggi efektif (d) = 206 mm dan panjang (L) = 1000 mm. Dari hasil pengujian kuat tarik baja tulangan didapat tegangan luluh rata-rata = $2627,3720 \text{ kg/cm}^2$ (dikonversikan menjadi $f_y = 262,7372 \text{ Mpa}$), dan hasil pengujian desak beton didapat tegangan tekan rata-rata = $372,617 \text{ kg/cm}^2$ (dikonversikan menjadi $f_c' = 37,2617 \text{ Mpa}$). Perencanaan didasarkan pada tulangan sebelah dengan jumlah tulangan $2\text{Ø}12$ ($A_s = 226,195 \text{ mm}^2$). Perhitungan momen nominal dan beban yang mampu ditahan oleh balok dapat dijabarkan sebagai berikut :

$$\rho = \frac{A_s}{b \cdot d} = \frac{226,195}{180 \cdot 206} = 0,0061$$

$$\begin{aligned} \rho_{\text{maks}} &= 0,75 \cdot \frac{(0,85 \cdot f_c' \cdot \beta_1)}{f_y} \cdot \frac{600}{(600 + f_y)} = 0,75 \cdot \frac{0,85 \cdot 37,2617 \cdot 0,7919}{262,7372} \cdot \frac{600}{(600 + 262,7372)} \\ &= 0,0497 \end{aligned}$$

karena $0,0061 < 0,0497$, dapat dipastikan tulangan baja tarik sudah meluluh.

$$\rho_{\min} = \frac{1,4}{f_y} = \frac{1,4}{262,7372} = 0,0053$$

$$a = \frac{A_s \cdot f_y}{0,85 \cdot f_c' \cdot b} = \frac{226,195 \cdot 262,7372}{0,85 \cdot 37,2617 \cdot 180} = 10,4244 \text{ mm}$$

$$z = \left(d - \frac{a}{2}\right) = 206 - \frac{10,4244}{2} = 200,7878 \text{ mm}$$

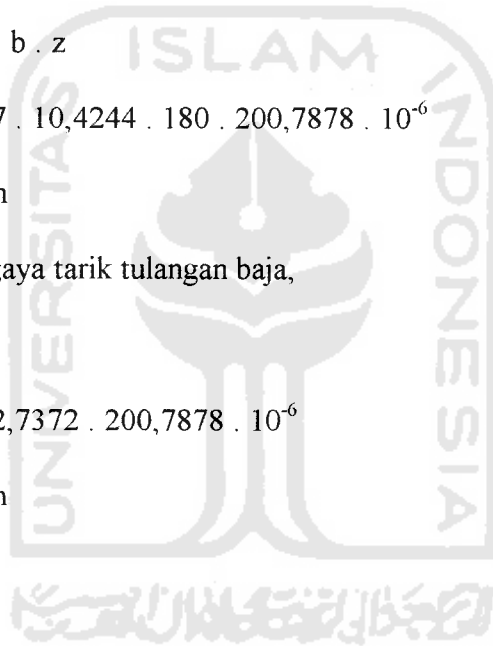
Menghitung Mn :

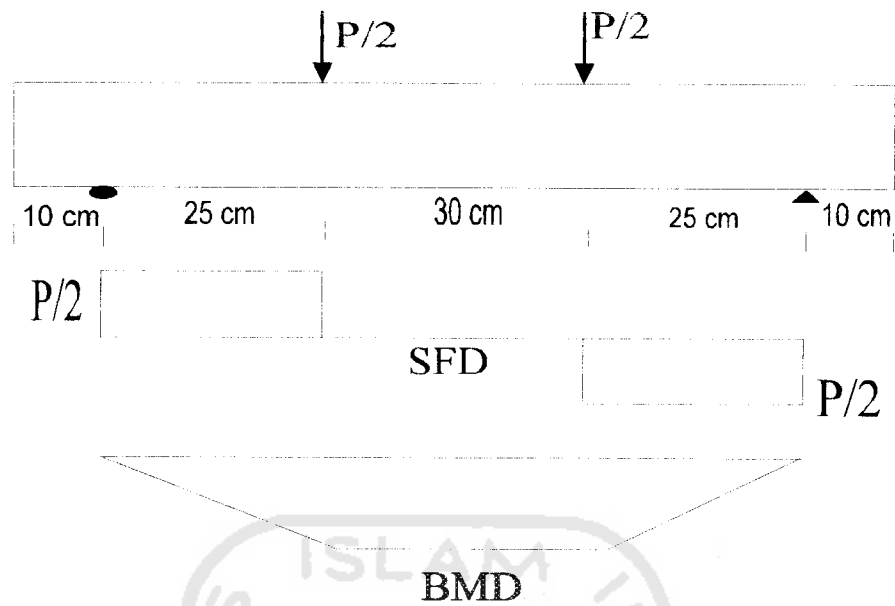
berdasarkan gaya tekan pada beton,

$$\begin{aligned} M_n &= 0,85 \cdot f_c' \cdot a \cdot b \cdot z \\ &= 0,85 \cdot 37,2617 \cdot 10,4244 \cdot 180 \cdot 200,7878 \cdot 10^{-6} \\ &= 11,9328 \text{ kNm} \end{aligned}$$

berdasarkan pada gaya tarik tulangan baja,

$$\begin{aligned} M_n &= A_s \cdot f_y \cdot z \\ &= 226,195 \cdot 262,7372 \cdot 200,7878 \cdot 10^{-6} \\ &= 11,9328 \text{ kNm} \end{aligned}$$





Gambar 3.2 Balok dibebani lentur murni

$$MR = \phi \cdot Mn$$

$$= 0,8 \cdot 11,9328$$

$$= 9,5462 \text{ kNm}$$

$$MR = 0,25 \cdot P/2 = 0,125 \cdot P$$

$$0,125 \cdot P = 9,5462$$

$$P = 76,3699 \text{ kN} = 76369,9 / 9,81 = 7784,908 \text{ kg}$$