

### 4.3 PERHITUNGAN PLAT INJAK

#### A. Beban Truck T (TT) Pada Pelat Injak Arah Melintang Jembatan

Faktor beban ultimit	$K_{TT}$	= 2.00
Beban hidup pada pelat injak	T	= 100 kN
Faktor beban dinamis truck	$D_{LA}$	= 0.30
Beban truck	$T_{TT} = (1 + D_{LA}) \cdot T$	= 130 kN

#### B. Perhitungan Momen Pada Pelat Injak Arah Melintang Jembatan

Tebal pelat injak	h	= 0.20 m
Tebal lapisan aspal	$t_a$	= 0.10 m
Lebar bidang kontak roda truck	b	= 0.50 m
	$b' = b + t_a$	= 0.60 m
Kuat tekan beton	$f'_c$	= 20.75 MPa

Momen maksimal pada pelat injak akibat beban roda dihitung dengan

persamaan :  $M_{max} = T_{TT}/2 * [1 - (\rho * \sqrt{2/I})^{0.6}]$

Nilai I =  $[E_c * h^3 / (12 * (1 - \nu^2) * K_s)]^{0.25}$

Angka poisson ( $\nu$ ) = 0.2

Modulus reaksi tanah ( $K_s$ ) = 81500 kN/m<sup>3</sup>

Modulus elastisitas beton ( $E_c$ )  $4700 * \sqrt{f'_c}$  = 21409518 kN/m<sup>3</sup>

Lebar penyebaran beban terpusat (b)

$\rho = (b' / 2)$  = 0.3 m

Nilai I  $I = [E_c * h^3 / (12 * (1 - \nu^2) * K_s)]^{0.25}$  = 0.65 m

Momen maksimal  $M_{max} = T_{TT}/2 * [1 - (\rho * \sqrt{2/I})^{0.6}]$  = 20.85 kNm

Momen ultimit plat injak arah melintang jembatan :

$M_u = K_{TT} * M_{max}$  = 41.703 kNm

#### C. Perhitungan Penulangan Pelat Injak arah Melintang Jembatan

Momen ultimit rencana	$M_u$	= 41.703 kNm
Kuat karakteristik beton	$f'_c$	= 20.75 MPa
Kuat leleh baja	$f_y$	= 240 MPa
Tebal slab	h	= 200 mm
Jarak tulangan terhadap sisi luar	$d'$	= 35 mm
Modulus elastisitas baja	$E_s$	= 200000 MPa
Faktor bentuk distribusi tegangan beton	$\beta_1$	= 0.85

Rasio penulangan kondisi seimbang

$$\rho_b = 0,85 \cdot \beta_1 \cdot (f_c / f_y) \cdot (600 / (600 + f_y)) \quad \rho_b = 0.045$$

Faktor tahanan momen maksimum

$$R_{\max} = 0,75 \cdot \rho_b \cdot f_y \cdot [1 - 0,5 \cdot 0,75 \cdot \rho_b \cdot f_y / (0,85 \cdot f_c)] \quad R_{\max} = 6.203$$

Faktor reduksi kekuatan lentur

$$\phi = 0.80$$

Tebal efektif slab  $d = h - d'$

$$d = 165 \text{ mm}$$

Tinjauan slab

$$b = 1000 \text{ mm}$$

Momen nominal Ultimit rencana

$$M_u = 41.703 \text{ kNm}$$

Momen nominal  $M_n = M_u / \phi$

$$M_n = 52.13 \text{ kNm}$$

Faktor tahanan  $R_n = M_n \cdot 10^6 / (b \cdot d^2)$

$$R_n = 1.915 < R_{\max} \text{ (Ok)}$$

Rasio tulangan yang diperlukan :

Rasio penulangan

$$\rho = 0,85 \cdot (f_c' / f_y) \cdot \{1 - \sqrt{[1 - 2 \cdot R_n / (0,85 \cdot f_c')]} \} = 0.00847$$

$$\text{Rasio penulangan minimum } \rho_{\min} = 1.4 / f_y = 0.006$$

$$\text{Rasio penulangan terpakai} = 0.00847$$

$$\text{Luasan tul. Perlu } A_s = \rho \cdot b \cdot d = 1396.85 \text{ mm}^2$$

$$\text{Diameter tulangan yang digunakan } D = 16 \text{ mm}$$

$$\text{Jarak tulangan } s = (0.25 \cdot \pi \cdot D^2 \cdot b) / A_s = 143.866 \text{ mm}^2$$

$$\text{Digunakan tulangan } D \text{ } 16 - 100 \text{ mm}$$

$$\text{Kontrol luas tulangan } A_s' = (0.25 \cdot \pi \cdot D^2 \cdot b) / s = 1405.31 \text{ mm}^2$$

$$\text{Diameter tulangan yang digunakan } D = 12 \text{ mm}$$

$$\text{Tulangan susut } A_s' = 0.5 \cdot A_s = 702.66 \text{ mm}^2$$

$$\text{Jarak tulangan } s = (0.25 \cdot \pi \cdot D^2 \cdot b) / A_s = 160.88 \text{ mm}$$

$$\text{Digunakan jarak tulangan } D \text{ } 12 - 100$$

$$\text{Kontrol luas tulangan } A_s' = (0.25 \cdot \pi \cdot D^2 \cdot b) / s = 706.50 \text{ mm}^2$$