



## PERENCANAAN BALOK KERB PADA STRUKTUR JEMBATAN

Dizzy Putrafakhmi<sup>1</sup>, Edison Hatoguan Manurung<sup>2</sup>, Kerlima Hutagaol<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Teknik Sipil Universitas Mpu Tantular

<sup>2</sup>Teknik Sipil Universitas Mpu Tantular

<sup>3</sup>Teknik Sipil Universitas Mpu Tantular

E-mail: [dizyfp123@gmail.com](mailto:dizyfp123@gmail.com)

### Article History:

Received: 06-06-2024

Revised :25-06-2024

Accepted:06-07-2024

**Keywords:** Struktur

Jembatan

Balok Kerb

Jembatan Beton

**Abstract:** Sarana dan prasarana lalu lintas memainkan peran yang sangat penting dalam pertumbuhan ekonomi suatu daerah. Sarana dan prasarana lalu lintas yang tersedia dengan baik selalu berbanding lurus dengan pertumbuhan ekonomi yang meningkat. Hal ini hendaknya menjadi perhatian pemerintah agar dapat memberikan pelayanan transportasi yang baik bagi warganya. Dalam tugas akhir ini dibahas tentang perencanaan struktur balok kerb jembatan. Berdasarkan hasil penelitian tentang analisa perhitungan pembebanan untuk jembatan bentang 60 m, lebar lantai kendaraan sesuai ketentuan, Trotoar 2x1,5 meter.

© 2024 SENTRI: Jurnal Riset Ilmiah

## PENDAHULUAN

Pertumbuhan ekonomi suatu daerah sangat dipengaruhi oleh sarana transportasinya. Sarana transportasi yang memadai memudahkan mobilisasi masyarakat dalam berbagai aktivitas kehidupan. Sarana transportasi berupa jalan yang baik, jembatan yang kuat, serta sarana-sarana lainnya hendaknya menjadi perhatian pemerintah bagi pemenuhan kebutuhan masyarakatnya. Sarana transportasi yang baik sangat menunjang terciptanya iklim ekonomi yang baik pula bagi masyarakat setempat.

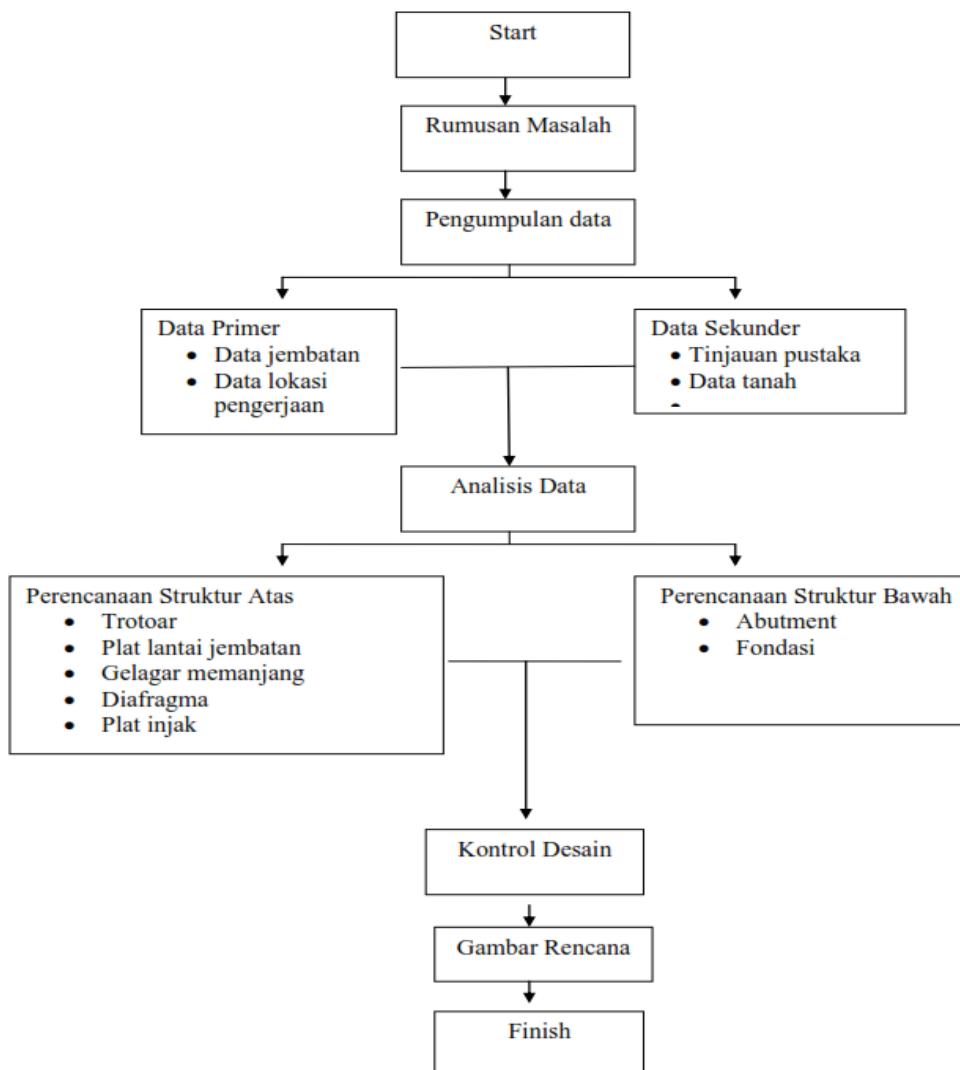
Jembatan sebagai sarana transportasi mempunyai peranan yang sangat penting bagi kelancaran pergerakan lalu lintas. Dimana fungsi jembatan adalah menghubungkan rute/lintasan transportasi yang terpisah baik oleh sungai, rawa, danau, selat, saluran, jalan raya, jalan kereta api dan perlintasan lainnya. Pada mulanya jembatan hanya dipakai untuk menghubungkan dua tempat terpisah dengan jarak yang relatif pendek. Seiring dengan perkembangannya, jembatan dapat dipakai untuk menghubungkan tempat terpisah pada jarak yang berjauhan bahkan sampai menyeberangi laut. Dengan semakin meningkatnya teknologi dan fasilitas pendukung seperti komputer, bentangan bukan merupakan kendala lagi. Dari segi perkonomian, jembatan dapat mengurangi biaya transportasi. Dan dari segi efisiensi waktu, dengan adanya jembatan dapat

mempersingkat waktu tempuh pada perjalanan darat yang saling terpisah. Jembatan juga dapat meningkatkan daerah tertinggal untuk dapat lebih berhubungan dengan daerah lain dengan mudah.

Pada penelitian ini akan merencanakan jembatan penghubung. Ukuran dari jembatan tersebut yaitu panjang 25 m dan lebarnya 9 m. Pada perencanaan jembatan di buat menggunakan tipe Jembatan Beton Bertulang.

**METODE PENELITIAN**

Prosedur perencanaan bangunan atas yaitu yaitu trotoar, tiang sandaran, plat lantai, gelagar dan bangunan bawah abutment dan pondasi tiang pancang pada jembatan penghubung dijelaskan pada Gambar 1 berikut :

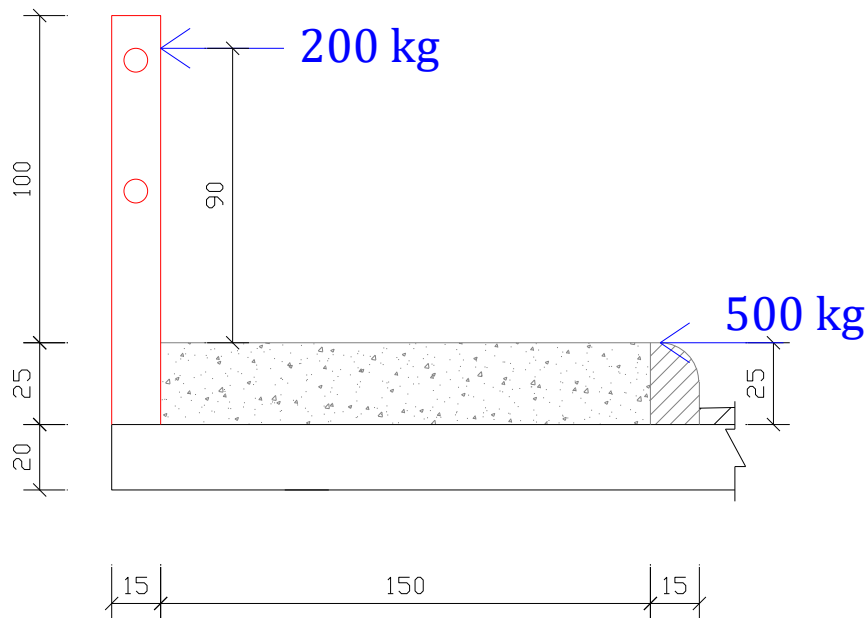


**Gambar 1. Diagram Alir Perencanaan**

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam jurnal ini, saya hanya akan membahas dan menghitung perencanaan balok kerb pada jembatan penghubung dengan balok Induk, dengan data Panjang jembatan >60 meter. Lebar lantai kendaraan sesuai ketentuan. Trotoar 2 x 1,5 meter.

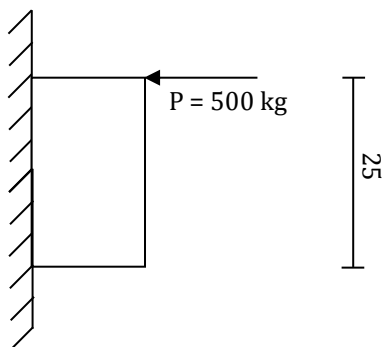
### Perencanaan Kerb



### Pembebanan

Untuk kerb jembatan direncanakan mampu menahan beban horisontal sebesar 500 kg/m yang bekerja 0,25 m diatas lantai kendaraan.

### Perhitungan Statika Kerb



$$M_n = 500 \text{ kg/m} \times 0,25 \text{ m} = 125 \text{ kgm}$$

**Rencana Penulangan**

$$\begin{aligned}
 b &= 150 \text{ mm} \\
 h &= 250 \text{ mm} \\
 f_c &= 20 \text{ Mpa} \\
 f_y &= 240 \text{ Mpa} \\
 d' &= 30 \text{ mm} \\
 d &= 250 - 30 = 220 \text{ mm} \\
 \emptyset &= 0,8
 \end{aligned}$$

$$\rho_{\min} = \frac{1,4}{f_y} = \frac{1,4}{240} = 0,0058$$

$$\rho_{\max} = 0,75 \frac{0,85 \times f'_c}{f_y} \beta_1 \left( \frac{600}{600 + f_y} \right)$$

$$\rho_{\max} = 0,75 \frac{0,85 \times 20}{240} \times 0,85 \times \frac{600}{600 + 240} = 0,0323$$

$$R_n = \frac{M_n}{b \times d^2} = \frac{M_u}{\emptyset \times b \times d^2} = \frac{125 \times 10^4}{0,8 \times 150 \times 220^2} = 0,215 \text{ MPa}$$

$$m = \frac{f_y}{0,85 \times f_c} = \frac{240}{0,85 \times 20} = 14,12$$

$$\rho = \frac{1}{m} \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{2 m R_n}{f_y}} \right) = \frac{1}{14,12} \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 14,12 \times 0,215}{240}} \right) = 0,0009$$

$$\rho_{\min} = 0,0058 > \rho = 0,0009 < \rho_{\max} = 0,0323 \rightarrow \text{dipakai } \rho_{\min} = 0,0058$$

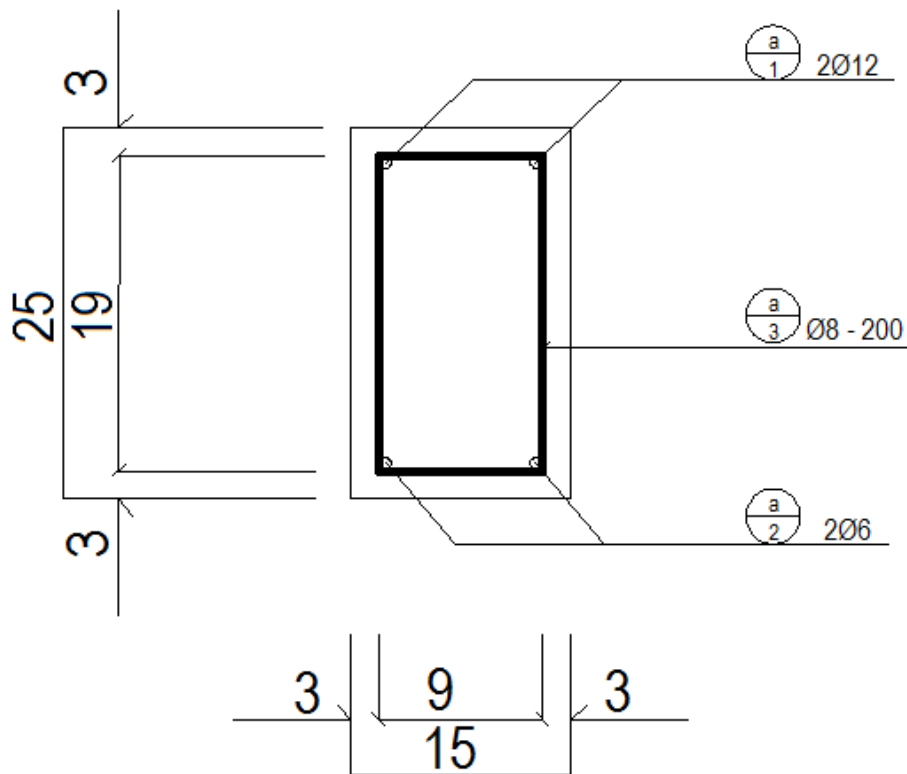
$$A_s = \rho \cdot b \cdot d = 0,0058 \times 150 \times 220 = 191,4 \text{ mm}^2 = 1,914 \text{ cm}^2$$

$$A_s' = 0,2 \times A_s = 0,2 \times 191,4 = 38,28 \text{ mm}^2 = 0,38 \text{ cm}^2$$

Dari tabel tulangan dipakai:

$$\text{Tulangan atas} \quad : \quad 2-\emptyset 12 = 2,26 \text{ cm}^2$$

$$\text{Tulangan bawah} \quad : \quad 2-\emptyset 6 = 0,57 \text{ cm}^2$$



Kapasitas Nominal Penampang

Asumsi tulangan tarik dan tekan sudah leleh

$$T = A_s \times f_y = 226 \times 240 = 54240 \text{ N}$$

$$C_c = 0,85 \times f'_c \times b \times a = 0,85 \times 20 \times 250 \times a = 4250a \text{ N}$$

$$C_s = A_s' \times f_y = 57 \times 240 = 13680 \text{ N}$$

$$C = T$$

$$C_c + C_s = T$$

$$4250a + 13680 = 54240$$

$$a = 9,544 \text{ mm}$$

$$c = a/\beta_1 = 9,544/0,85 = 11,23 \text{ mm} < d' = 30 \text{ mm}$$

kontrol regangan

Baja Tarik

$$\begin{aligned}\varepsilon_s &= \varepsilon_c \times \frac{d-c}{c} \\ &= 0,003 \times \frac{220\text{mm} - 11,23\text{mm}}{11,23\text{mm}} \\ &= 0,0558\end{aligned}$$

kontrol tegangan

$$\begin{aligned}f_s &= \varepsilon_s \times E_s \\ &= 0,0558 \times 200000 \\ &= 11160 > 250 \text{ MPa} \quad \text{..... Sudah leleh}\end{aligned}$$

Baja Tekan

$$\begin{aligned}\varepsilon_s &= \varepsilon_c \times \frac{d'-c}{c} \\ &= 0,003 \times \frac{30\text{mm} - 11,23\text{mm}}{11,23\text{mm}} \\ &= 0,0051\end{aligned}$$

kontrol tegangan

$$\begin{aligned}f_s &= \varepsilon_s \times E_s \\ &= 0,00051 \times 200000 \\ &= 1020 > 250 \text{ MPa} \quad \text{..... Sudah leleh}\end{aligned}$$

Karena semua asumsi telah sesuai, maka besar kapasitas nominal penampang adalah sebagai berikut (dengan tulangan tekan sebagai tulangan semu):

$$\begin{aligned}M_n &= C_c \times (d - \frac{1}{2} a) \\ &= 0,85 \times f_c \times b \times a \times (d - \frac{1}{2} a) \\ &= 0,85 \times 20 \times 150 \times 9,544 \times (220 - 0,5 \times 9,544) \\ &= 5238046,882 \text{ Nmm}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\phi M_n &= 0,8 \times 5238046,882 \\ &= 4190437,505 \text{ Nmm} \\ &= 419,0438 \text{ kgm} > 200 \text{ kgm (Mu) ..... aman !!!}\end{aligned}$$

### Perencanaan Penulangan Geser

$$V_u = 500 \times 1 = 500 \text{ kg}$$

$$\phi = 0,75 \text{ (faktor reduksi untuk geser SNI 03-2847-2002 pasal 11.3.2.(3))}$$

halaman 61)

Berdasarkan SNI 03-2847-2002 pasal 13.3.1.(1) halaman 89, komponen-komponen struktur yang hanya menahan geser dan lentur saja, beton memberikan kapasitas kemampuannya (tanpa penulangan geser) untuk menahan gaya geser yaitu  $V_c$  sebesar :

$$\begin{aligned}
 V_c &= \frac{\sqrt{f'_c}}{6} \times b \times d \\
 &= \frac{\sqrt{20 \text{ Mpa}}}{6} \times 150 \text{ mm} \times 220 \text{ mm} \\
 &= 24596,7 \text{ N} = 2459,67 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

Ada tiga macam kondisi syarat untuk tulangan geser, yaitu :

- Bila  $V_u \leq \frac{1}{2} \phi V_c$  → hanya perlu tulangan geser praktis
- Bila  $\frac{1}{2} \phi V_c < V_u < \phi V_c$  → perlu tulangan geser minimum
- Bila  $V_u \geq \phi V_c$  → perlu tulangan geser

$$\begin{aligned}
 \frac{1}{2} \phi V_c &= \frac{1}{2} 0,75 \times 2459,67 \\
 &= 935,9 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 V_u &\leq \frac{1}{2} \phi V_c \\
 500 \text{ kg} &< 935,9 \text{ kg} \rightarrow \text{tidak perlu tulangan geser}
 \end{aligned}$$

Sehingga hanya perlu tulangan geser praktis

Untuk penulangan geser kerb digunakan tulangan geser praktis  $\emptyset 8-200$

## KESIMPULAN

Berdasarkan perhitungan diatas, untuk balok kerb pada jembatan tersebut hanya diperlukan dimensi 15 cm x 25 cm, dengan tulangan atas 2 $\emptyset$ 12, tulangan bawah 2 $\emptyset$ 6, Senggang  $\emptyset 8-200$ .

## SARAN

Adapun saran-saran yang penulis simpulkan selama mengerjakan tugas ini adalah sebagai berikut:

1. Dalam melakukan perhitungan sebaiknya data-data yang diperlukan disiapkan terlebih dahulu agar perhitungan sesuai dengan data-data yang lapangan atau data yang telah diuji coba laboratorium
2. Dalam proses perhitungan sebaiknya mengacu pada peraturan-peraturan yang sudah ditetapkan agar dimensi dan volume struktur dapat ditetapkan sebaik mungkin.
3. Untuk mencapai perencanaan yang baik dan benar-benar matang maka diperlukan studi kelayakan yang teliti dan referensi yang lengkap.

## DAFTAR REFERENSI

- [1] Asiyanto, 2008. Metode Konstruksi Jembatan Beton, UI Press, Jakarta.
- [2] Asroni, A. 210. Balok dan Plat beton Bertulang. Surakarta: Graha Ilmu.

- [3] Bowles, J. E.,1991,Analisa dan Desain Pondasi,Edisi keempat Jilid 1, Erlangga
- [4] Jakarta.
- [5] Bowles, J. E.,1993,Analisa dan Desain Pondasi,Edisi keempat Jilid 2,Erlangga Jakarta
- [6] Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Bina Jendersl Bina Marga.2008. Perencanaan struktur Beton Bertulang untuk Jembatan.
- [7] Departemen Pekerjaan Umum dan Tenaga Listrik.1979. Peraturan Beton Bertulang Indonesia 1971. Depatemen Pekerjaan Umum dan Tenaga Listrik Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan.
- [8] Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat SNI 1725-2016: Standar Perencanaan Jembatan.
- [9] Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat SNI 2016-2833: Standar Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Jembatan .
- [10] Departemen Pekerjaan Umum. RSNI T-02-2005: Standar Pembebanan untuk Jembatan. Badan Litbang PU.
- [11] Gunawan, R.1988, Tabel Profil Konstruksi Baja, Kanisius,Yogyakarta.
- [12] Gunawan,R.1983, Pengantar Teknik Pondasi.Kanisius,Yogyakarta.
- [13] Pengantar Dan Prinsip – Prinsip Perencanaan Bangunan bawah / Pondasi Jembatan, 1988.
- [14] Sunggono,KH.1984, Mekanika Tanah.Nova,Bandung.
- [15] Supryadi,B., Muntohar A.S., 2007, Jembatan, Beta Offset, Yogyakarta
- [16] Struyk, J.H., Van Der Veen, W.C.H.K., 1984, alih bahasa Soemargono, Jembatan Penerbit Pradnya Paramita, Jakarta.
- [17] Departemen Pekerjaan Umum.SNI0-03-2847-2002: Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung Beta Version).Bandung
- [18] Vis, W,C., Gideon. 1993,Dasar-dasar Perencanaan Beton Bertulang, Erlangga Jakarta.