

## **BAB III**

### **METODE ANALISIS**

#### **3.1 Jenis Penulisan**

Jenis penulisan ini adalah analisis gelagar jembatan yang menggunakan sistem beton prategang pada Jembatan Cicapar, Sumedang.

#### **3.2 Pengumpulan Data**

##### **3.2.1. Tahap Persiapan**

Tahap persiapan yang dimaksud adalah untuk mempermudah jalannya suatu penelitian, analisis maupun dalam penyusunan hasil penelitian.

Tahap ini meliputi:

1. Menentukan apa yang akan dianalisis dalam gelagar beton prategang ini.
2. Menentukan kebutuhan data.
3. Studi pustaka tentang gelagar beton prategang sebagai bahan referensi dan tambahan pengetahuan.

##### **3.2.2. Pengumpulan Data**

###### **3.2.2.1 Data Primer**

Pengumpulan data primer dilakukan dengan cara observasi ke Dinas Bina Marga Jawa Barat agar mendapatkan data yang sesuai dan diperlukan untuk analisis gelagar jembatan.

Data-data yang diperlukan adalah sebagai berikut :

1. Denah situasi dari gelagar jembatan yang akan dianalisis.
2. Gambar detail dari penampang gelagar dan pembebanan yang ada.

### 3.2.2.2 Data Sekunder

Pengumpulan data sekunder yaitu dari sumber – sumber yang dianggap berkepentingan untuk dijadikan input atau referensi untuk melengkapi data primer

### 3.3 Pengolahan Data

Dari data-data yang telah terkumpul dilakukan analisa untuk mendapatkan hasil yang optimal. Analisa dilakukan dengan cara:

1. Menganalisa penampang pada gelagar tersebut. Apakah penampang tersebut sesuai dengan persyaratan atau tidak.

Data yang dipakai :

• Luas Penampang :  $A_{\text{persegi}} = b \times h$

$$A_{\text{segitiga}} = \frac{bxh}{2}$$

• Momen Inersia :  $I = \frac{1}{12}b.h^3 + A.Y^2$

Ket :

- I = Momen inersia penampang ( $\text{mm}^4$ )
- b = lebar balok yang ditinjau (mm)
- h = tinggi balok yang ditinjau (mm)
- A = Luas penampang yang ditinjau ( $\text{mm}^2$ )
- Y = jarak titik berat balok yang ditinjau terhadap Sumbu x (mm)

- Titik berat

$$Yb = \frac{Sx}{A}$$

$$Ya = h - Yb$$

Ket :

- $Sx$  = Statis Momen =  $A \times y$  ( $\text{cm}^3$ )
- $A$  = Luas penampang yang ditinjau ( $\text{mm}^2$ )
- $y$  = jarak titik berat ruas ke alas (mm)
- $Ya$  = jarak titik berat balok ke serat atas (mm)
- $Yb$  = jarak titik berat balok ke serat bawah (mm)

- Momen tahanan

$$Wa = \frac{Ix}{Ya}$$

$$Wb = \frac{Ix}{Yb}$$

Ket :

- $Ix$  = Momen inersia ( $\text{cm}^4$ )
- $Ya$  = jarak titik berat balok ke serat atas (mm)
- $Yb$  = jarak titik berat balok ke serat bawah (mm)

- Penentuan batas inti balok prategang / Kern :

$$Ka = \frac{Ix}{Yb.A}$$

2. Menganalisa gaya yang diperlukan untuk menahan beban yang bekerja.

Data yang dibutuhkan :

- Momen total :  $M = \frac{wL^2}{8}$
- Perkiraan Gaya prategang :  $F = \frac{M}{0,65.h}$

Kehilangan tegangan rata-rata untuk system *post tensioning* adalah 20 %

$$F_o = \frac{F}{0,8}$$

Eksentrisitas :

$$e_1 = \frac{f_{ix} I_x}{Y_a \cdot F_o}$$

$$e_2 = \frac{Mg}{F_o}$$

$$e = e_1 + e_2 + k_b$$

- Gaya efektif :  $F = \frac{M_p + (m_b x M_c)}{e + K_a}$

- Kontrol tegangan :  
akibat gaya prategang awal :

$$f_b = + \frac{F_o}{A} \left(1 + \frac{e}{K_a}\right)$$

$$f_t = + \frac{F_o}{A} \left(1 - \frac{e}{K_b}\right)$$

akibat gaya prategang efektif :

$$f_b = + \frac{F}{A} \left(1 + \frac{e}{K_a}\right)$$

$$f_t = + \frac{F}{A} \left(1 - \frac{e}{Kb}\right)$$

akibat berat sendiri balok prategang :

$$f_b = - \frac{Mg}{AxKa}$$

$$f_t = + \frac{Mg}{AxKb}$$

akibat muatan total :

$$f_b = - \frac{Mt}{AxKa}$$

$$f_t = + \frac{Mt}{AxKb}$$

Kombinasi tegangan :

- Keadaan awal ( Gaya prategang awal + berat sendiri balok prategang )
- Akibat gaya prategang ( Gaya prategang efektif + muatan total )
- Lendutan :  $\Delta = \frac{5}{384} x \frac{Wbs.l^4}{EI}$

3. Menganalisa tata letak tendon. Data yang dibutuhkan :

- Lintasan inti tendon :  $Y = \frac{4.f.X.(L-X)}{L^2}$

- Letak trace cable :  $Z_i = Z_i' - \frac{4.f_i.X.(L-X)}{L^2}$

4. Menganalisa kapasitas momen pada balok tersebut. Data yang dibutuhkan :

- Nilai  $\beta_1$  :  $\beta_1 = 0,85 - 0,05\left(\frac{f_c' - 30}{7}\right)$
- Nilai  $a$  :  $a = \frac{\frac{T_s}{0,85 \cdot f_c'} - B_e \cdot h_o}{b_1} + h_o$
- Nilai  $M_n$  :  $M_n = T\left(d - \frac{a}{2}\right)$
- Nilai  $M_u$  :  $M_u = \phi M_n$

5. Menghitung tulangan pokok dan geser . Data yang dibutuhkan :

- $V_c \text{ min} = 0,53 \cdot \sqrt{f_c'} \cdot b_w \cdot d_p$
- $V_c = (0,16 \cdot \sqrt{f_c'} + 49 \cdot V_u \cdot d_p / M_u) \cdot b_w \cdot d_p$
- $V_c \text{ max} = 1,33 \cdot \sqrt{f_c'} \cdot b_w \cdot d_p$

$V_c$  yang diambil = jika  $V_c > V_c \text{ Max}$  ; maka diambil  $V_c \text{ Max}$   
jika  $V_c < V_c \text{ Min}$  ; maka diambil  $V_c \text{ Min}$

- $V_s = V_u / \phi - V_c$
- $S = \frac{A_s \cdot f_y \cdot d}{V_s} = \frac{130.400.2960}{245773,95} = 443,46 \text{ mm}$

Dimana :

$V_{c\ Min}$  = gaya geser mengakibatkan shear compression failure

$V_c$  = gaya geser hancur beton prategang

$f_c$  = tegangan ijin pada beton

$b_w$  = lebar badan

$d$  = jarak dari cgs sampai serat teratas

$V_u$  = Gaya lintang ultimate yang terjadi

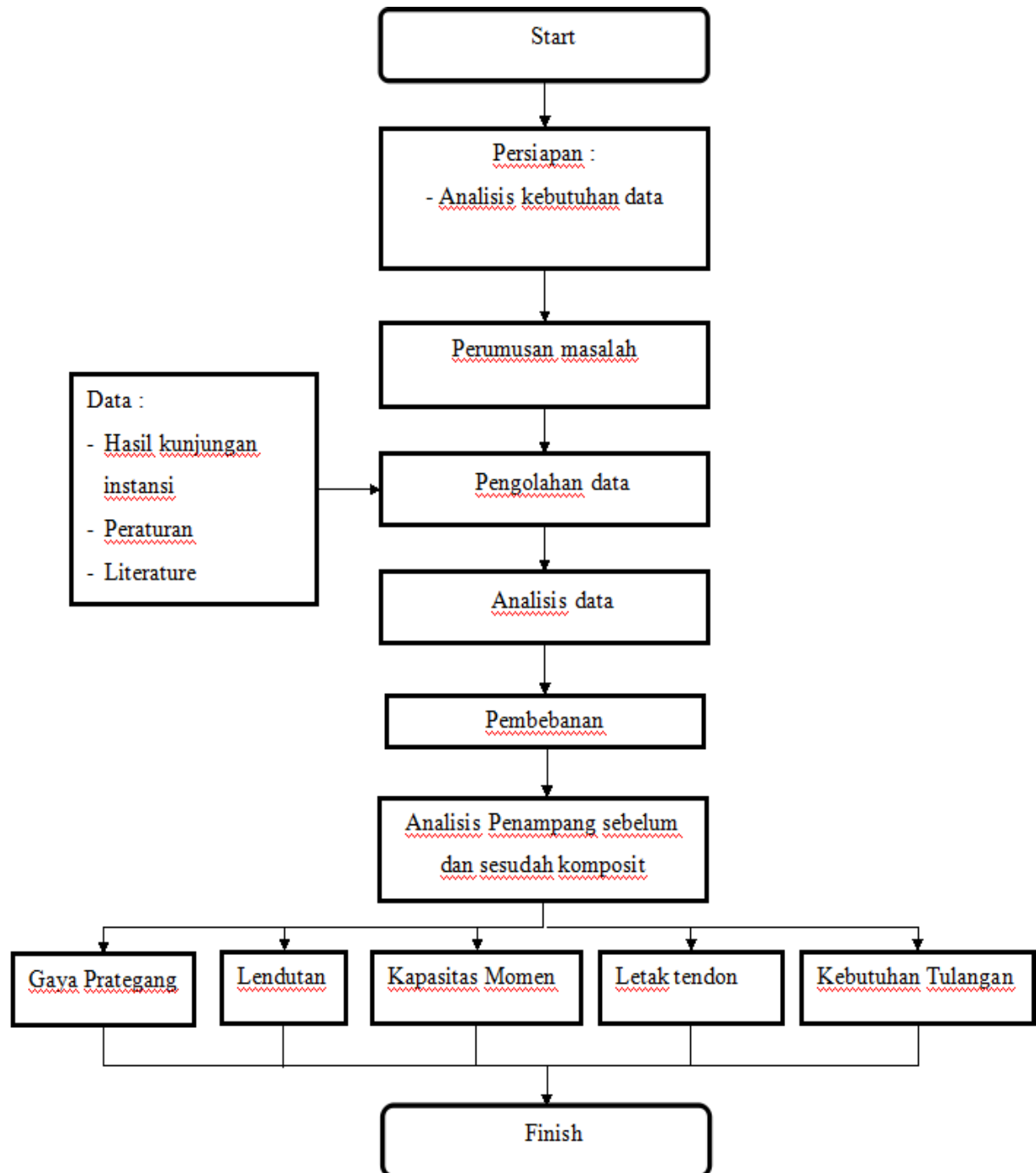
$M_u$  = Gaya momen ultimate yang terjadi

### 3.4 Evaluasi

Hasil dari pengolahan data yang didapat kemudian dilakukan analisa yang meliputi :

1. Dimensi gelagar yang aman dan sesuai persyaratan.
2. Mengetahui apakah hasil perencanaan dapat diaplikasikan atau tidak pada pelakasanaannya.

### 3.5 Flow Chart



Gambar 3.1 Flow Chart