

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Menurut Struyk dan Veen (1984), jembatan adalah suatu konstruksi yang berfungsi untuk meneruskan jalan melalui suatu rintangan yang berada di bawahnya. Rintangan tersebut dapat berupa sungai, jurang, laut maupun jalan lain. Jembatan merupakan sarana transportasi yang menunjang kegiatan lali lintas dan meningkatkan aktivitas perekonomian. Jembatan berfungsi sebagai media penyeberangan pejalan kaki, kendaraan bermotor maupun kereta api.

Salah satu elemen struktur atas jembatan adalah gelagar. Terdapat berbagai macam gelagar yang digunakan pada jembatan diantaranya, gelagar beton konvensional, dan gelagar beton prategang. Gelagar beton konvensional adalah balok beton yang menggunakan tulangan tarik dan tekan. Gelagar beton prategang adalah balok beton yang diberi gaya prategang pada bagian yang menerima gaya tarik, sehingga tegangan tarik pada beton akan berkurang. Akibatnya gelagar beton prategang dapat menahan gaya lentur yang lebih besar dibanding gelagar beton konvensional dengan dimensi yang sama. Keuntungan gelagar beton prategang diantaranya adalah:

1. kualitas lebih baik karena beton di buat di pabrik;
2. dengan adanya gaya prategang pada gelagar, tegangan tarik pada beton akan berkurang; dan
3. dapat memikul momen yang lebih besar dibanding gelagar beton konvensional dengan dimensi yang sama.

Ditinjau dari jenis bentangnya, gelagar jembatan dibedakan menjadi balok sederhana (*simple beam*) dan balok menerus (*continuous beam*). Balok sederhana merupakan balok dengan satu tumpuan sendi dan satu tumpuan rol dimana balok sederhana merupakan struktur statis tertentu. Struktur statis tertentu merupakan struktur yang dapat dianalisa dengan menggunakan persamaan statika ( $\sum V=0$ ;  $\sum H=0$ ;  $\sum M=0$ ). Balok menerus merupakan balok dengan lebih dari dua titik

tumpuan atau lebih dari satu tumpuan jepit, dan merupakan struktur statis tak tentu. Struktur statis tak tentu adalah struktur yang reaksi, gaya geser, dan momen lenturnya tidak dapat ditentukan secara langsung dengan menggunakan persamaan kesetimbangan dasar.

Menurut Lin dan Burns (2000b), struktur prategang dengan menggunakan balok menerus lebih hemat dari pada menggunakan balok sederhana dimana dua kali beban yang dapat dipikul balok sederhana dapat dipikul oleh balok menerus dengan jumlah beton dan baja yang sama.

Penelitian ini menggunakan Jembatan Sambiroto sebagai studi kasus. Jembatan tersebut terletak di Dusun Sendangsari, Kecamatan Pengasih, Kabupaten Kulon Progo. Jembatan tersebut memiliki bentang total 60 m, menggunakan gelagar *PCI* dengan tinggi gelagar 1,7 m. Jembatan tersebut didesain menggunakan struktur balok sederhana yang terdiri dari 2 bentang, masing-masing sepanjang 30 m. Dalam tugas akhir ini, akan dilakukan desain struktur atas jembatan dengan balok prategang menggunakan balok sederhana dan balok menerus, dimana panjang bentang dan jumlah bentang jembatan yang didesain disamakan dengan jembatan eksisting. Hasil dari kedua desain, kemudian dibandingkan kebutuhan material dari kedua jenis struktur tersebut.

## 1.2 Rumusan Masalah

Pokok permasalahan dalam pengerjaan tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana perbedaan momen dan gaya geser yang terjadi antara gelagar prategang balok menerus (*continuous beam*) dengan gelagar balok sederhana (*simple beam*)?
2. Apakah penggunaan balok menerus (*continuous beam*) prategang dapat lebih efisien dibanding dengan menggunakan balok sederhana (*simple beam*) berdasarkan jumlah material yang digunakan?

### 1.3 Tujuan

Tujuan dari pengerjaan tugas akhir ini adalah untuk mengetahui:

1. perbedaan momen dan gaya geser yang terjadi antara gelagar prategang balok menerus (*continuous beam*) dengan gelagar balok sederhana (*simple beam*), dan
2. apakah penggunaan balok menerus (*continuous beam*) prategang dapat lebih efisien dibanding dengan menggunakan balok sederhana (*simple beam*) berdasarkan jumlah material yang digunakan.

### 1.4 Manfaat

Manfaat dari pengerjaan tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Bagi penulis, menambah pemahaman tentang perencanaan balok prategang dengan struktur balok sederhana dan balok menerus.
2. Bagi pembaca secara umum dan mahasiswa, memberikan wawasan mengenai perencanaan balok prategang struktur balok sederhana maupun balok menerus dan menjadi bahan referensi jika terdapat penelitian selanjutnya terkait topik balok prategang.
3. Bagi perencana, memberikan referensi dalam menentukan jenis struktur yang akan digunakan dalam merencanakan jembatan.

### 1.5 Batasan Penelitian

Batasan masalah pada penelitian ini dibuat agar dapat memberikan gambaran tentang batas-batas penelitian yang akan dan yang tidak akan dilakukan. Berikut adalah poin-poin dari batasan masalah dalam penelitian ini.

1. Penelitian menggunakan Jembatan Sambiroto sebagai studi kasus. Jumlah bentang dan panjang bentang disamakan dengan jembatan eksisting yaitu 2 bentang dengan panjang masing-masing bentang 30 m.
2. Kelas jalan pada Jembatan Sambiroto adalah jalan kelas 1 dan berfungsi sebagai jalan kolektor (Sumber: Republik Indonesia, 2009)
3. Struktur jembatan menggunakan gelagar dengan beton prategang balok menerus (*continuous beam*) dan balok sederhana (*simple beam*).
4. Gelagar yang digunakan adalah gelagar profil I dengan mutu beton K-500 dari produsen PT. Wika Beton.

5. Gelagar yang digunakan pada desain balok sederhana dan balok menerus memiliki penampang yang sama.
6. Desain pelat tidak diperhitungkan dalam penelitian ini karena struktur balok sederhana dan balok menerus diasumsikan memiliki tebal yang sama dengan desain jembatan eksisting yaitu 0,2 m.
7. Sistem prategang menggunakan sistem pasca tarik (*post-tension*) dengan tendon terekat (*bounded tendon*) dan merupakan struktur beton prategang penuh.
8. Peraturan yang digunakan dalam desain adalah SNI-1725-2016 Pembebanan untuk Jembatan, RSNIT-12-2004 Peraturan Perencanaan Struktur Beton untuk Jembatan, dan SNI 2833-2008 Standar Perencanaan Gempa Untuk Jembatan.
9. Analisis hanya mencakup analisis struktur dan perencanaan gelagar, tidak termasuk perencanaan *abutment*, *pier* dan rancangan anggaran biaya.
10. Program perhitungan menggunakan Microsoft Excel 2016 dan SAP2000 v.14 dan program yang digunakan untuk menggambar hasil perencanaan adalah Autodesk AutoCAD 2016.
11. Efisiensi yang dimaksud pada Sub Bab “Rumusan Masalah”, “Tujuan” poin ke 2 adalah efisien dalam hal penggunaan material.