

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1. LATAR BELAKANG

Jembatan merupakan suatu sistem transportasi dengan tujuan mengontrol kapasitas dari suatu sistem, mempunyai biaya tinggi per mil sistem dan jika jembatan runtuh maka sistem akan lumpuh (Supriyadi, 2000). Pada umumnya jembatan terbuat dari beton, baja, kayu, dan komposit sebagai penyusun strukturnya. Pemilihan tipe material dan perencanaan suatu jembatan akan disesuaikan dengan kebutuhan pada daerah tersebut seperti volume lalu lintas, jenis jalan, kelas jembatan, dan potensi wilayah lainnya. Jembatan dengan material beton biasanya terbuat dengan menggunakan perpaduan antara beton dan baja tendon yang dipadukan dalam sistem beton prategang. Penggunaan sistem prategang ditujukan untuk menambah daya dukung struktur beton dengan melakukan penarikan terlebih dahulu terhadap tendon baja baik secara *pre tension* maupun *post tension*. Beton prategang juga telah mengalami perkembangan dengan adanya berbagai macam penampang girder seperti *I girder*, *U girder*, dan *box girder* dimana ada kelebihan dari masing-masing bentuk penampang tersebut, salah satunya mengenai daya dukung struktur dan variasi tinggi yang akan digunakan.

*Box girder* memiliki dimensi yang besar dan mempunyai tingkat daya dukung yang tinggi serta kuat terhadap torsi yang akan terjadi akibat dari pembebanan kendaraan yang melintas. *Box Girder* juga dikenal dapat digunakan pada jembatan pelengkung dengan cara menggunakan tinggi yang bervariasi pada setiap bentangnya. Akan tetapi kelebihan yang dimiliki oleh struktur *box girder* sendiri belum banyak diteliti, salah satunya mengenai perbedaan tinggi penampang *box girder* yang akan mempengaruhi susunan tendon pada *box girder* dan mutu beton yang optimal pada setiap perencanaan itu sendiri sehingga nantinya akan menciptakan suatu perencanaan yang optimal. Di dalam penelitian ini akan dibahas pengaruh variasi tinggi penampang *box girder* dan

mutu beton terhadap baja prategang yang ada dan perubahan karakteristik dari beton prategang tersebut, sehingga didapatkan suatu tinggi yang optimal terhadap suatu dimensi dan bentang dari *box girder* tersebut. Sementara penggunaan bentang 50 meter pada penelitian ini sebagai bentang yang sering digunakan di lapangan pada struktur *box girder* sendiri, serta bentang 50 meter merupakan bentang yang dianggap optimal oleh beberapa ahli jembatan yang ada (Supriyadi, 2000).

## 1.2. RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan penelitian sebagai berikut.

1. Bagaimana pengaruh mutu beton dan tinggi penampang *box girder prestressed* bentang 50 meter terhadap jumlah tendon dan momen kapasitas *box girder prestressed* ?
2. Berapa mutu beton dan tinggi penampang *box girder prestressed* yang optimal dalam perencanaan gelagar bentang 50 meter?
3. Bagaimana pengaruh perubahan eksentrisitas jalur tendon terhadap jumlah tendon baja prategang yang akan digunakan ?
4. Bagaimana pengaruh perubahan tinggi penampang dan mutu beton *box girder prestressed* terhadap lendutan yang terjadi pada bentang 50 meter ?

## 1.3. TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dalam penelitian tugas akhir adalah untuk mengetahui :

1. pengaruh mutu beton dan tinggi penampang *box girder prestressed* bentang 50 meter terhadap jumlah tendon dan momen kapasitas *box girder prestressed*,
2. mutu beton dan tinggi penampang *box girder prestressed* yang optimal dalam perencanaan gelagar bentang 50 meter,

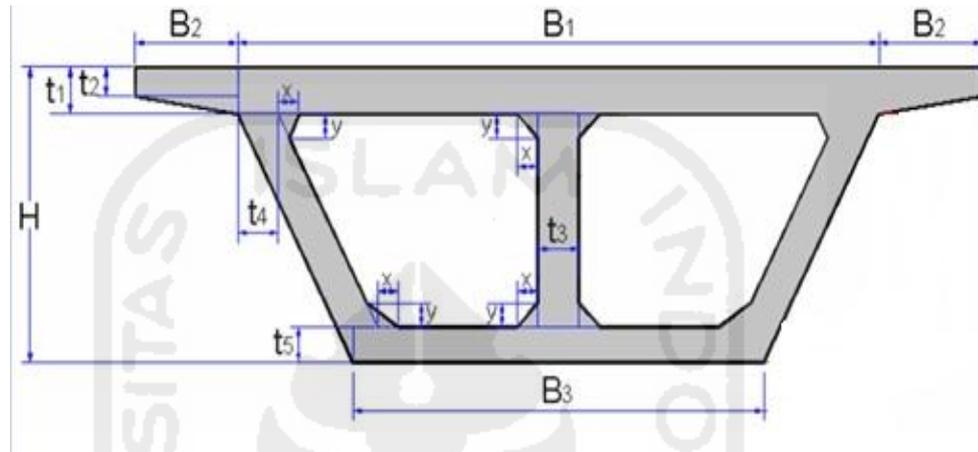
3. pengaruh perubahan eksentrisitas jalur tendon *box girder prestressed* bentang 50 meter terhadap jumlah tendon dan gaya dalam pada baja prategang, dan
4. pengaruh perubahan tinggi penampang dan mutu beton *box girder prestressed* bentang 50 meter terhadap lendutan akhir yang terjadi.

#### 1.4. BATASAN PENELITIAN

Mengingat kompleksnya permasalahan dalam merencanakan suatu gelagar jembatan dan untuk menghindari meluasnya permasalahan dalam penelitian ini serta memfokuskan tujuan, maka batasan masalah yang digunakan sebagai berikut.

1. Struktur gelagar menggunakan beton prategang balok sederhana (*simple beam*) dengan panjang bentang 50 m.
2. Gelagar berpenampang *box* tipe *trapezoidal* (trapesium).
3. Sistem prategang yang digunakan adalah paskatarik (*post-tension*) dengan tendon terekat (*bounded tendon*).
4. Kabel prategang menggunakan jenis *strand uncoated 7 wire super strand ASTM A-416, grade 270 low relaxation* yang mengacu pada *VSL (Vorspann System Losinger)*.
5. Mutu beton prategang yang digunakan sebesar 41,5 MPa, 49,8 MPa, 58,1 MPa, dan 66,4 MPa serta baja prategang dengan  $f_{pu} = 1860$  MPa.
6. Variasi *box girder prestressed* menggunakan tinggi 2 m; 2,2 m; 2,4 m dan 2,6 m serta nilai  $z_0$  0,17 m; 0,3 m; dan 0,45 m.
7. Pada perencanaan tidak membahas kuat torsi *box girder*.
8. Rencana Anggaran Biaya (RAB) tidak diulas pada penelitian ini.
9. Peraturan perencanaan Jembatan yang dipakai yaitu RSNI T-02-2005.
10. Perhitungan dan penulangan pelat jembatan tidak dibahas lebih dalam pada penelitian ini.
11. Perhitungan struktur bawah jembatan tidak ditinjau.
12. Kondisi jembatan dijelaskan pada keterangan di bawah.
  - a. Tipe Jembatan : Beton Prategang Profil *Box*

- b. Kondisi Tanah : lunak
- c. Panjang Bentang : 50 m ( jarak as tumpuan *girder* )
13. Dimensi penampang *box girder* yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Penampang *box girder*

Keterangan :

- a. slab atas bagian tengah ( $B_1$ ) : 5,5 m
- b. tebal slab ( $t_1$ ) : 0,3 m
- c. slab atas bagian tepi ( $B_2$ ) : 0,75 m
- d. tebal slab pengecilan ( $t_2$ ) : 0,2 m
- e. dinding tengah ( $t_3$ ) : 0,4 m
- f. dinding tepi ( $t_4$ ) : 0,4 m
- g. slab bawah ( $B_3$ ) : 4 m
- h. tebal slab bawah ( $t_5$ ) : 0,3 m
- i. tinggi *box girder* ( $h$ ) merupakan variabel pada penelitian ini, dimana digunakan tinggi 2m; 2,2m; 2,4m; dan 2,6m.

## 1.5. MANFAAT PENELITIAN

Diharapkan dari penelitian ini didapatkan kegunaan studi untuk penulis maupun pembaca, yaitu dapat :

1. menjadi acuan untuk penelitian-penelitian selanjutnya dengan bentang berbeda pada perencanaan *box girder prestressed* sesuai persyaratan struktur RSNI T-02-2005,
2. menjadi acuan perencanaan gelagar *box girder prestressed* bentang 50 meter pada proyek di lapangan, dan
3. memberikan gambaran perilaku beton prategang terhadap perubahan yang akan terjadi di lapangan.

