

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Untuk mendukung pembangunan serta perekonomian daerah khususnya dan nasional umumnya maka diperlukan sarana dan prasarana transportasi yang baik untuk melancarkan arus lalu lintas dengan aman, nyaman dan efisien baik dari segi waktu maupun biaya. Sehingga diperlukan sarana untuk menunjang hal tersebut.

Jembatan adalah suatu konstruksi yang gunanya untuk meneruskan jalan melalui suatu rintangan yang berada lebih rendah. Rintangan ini biasanya jalan lain (jalan air atau jalan lalu lintas biasa). Jembatan yang merupakan bagian dari jalan, sangat diperlukan dalam sistem jaringan transportasi darat yang akan menunjang pembangunan pada daerah tersebut. Perencanaan pembangunan jembatan harus diperhatikan seefektif dan seefisien mungkin, sehingga pembangunan jembatan dapat memenuhi keamanan dan kenyamanan bagi para pengguna jembatan (Struyk, 1984).

Perkembangan tipe struktur jembatan dari tahun ke tahun selalu berkembang. Penggunaan atau pemilihan tipe jembatan disesuaikan dengan berbagai macam pertimbangan misalnya tujuan pembangunannya, beban lalu lintas yang akan didukung, kondisi tanah, kondisi alam dimana jembatan tersebut dibangun, dan pertimbangan-pertimbangan lainnya. Mengingat pentingnya aset jembatan ini maka pembuatannya pun harus memenuhi aspek-aspek penting bagi struktur seperti kekuatan, kokoh, tingkat keawetan yang tinggi, kestabilan dan syarat-syarat struktur yang lain.

Pemilihan beton sebagai material jembatan dikarenakan pada sifat yang dimiliki oleh beton itu sendiri dan kinerjanya terhadap beban yang didukungnya. Beton dibandingkan dengan bahan bangunan lain mempunyai beberapa kelebihan, antara lain yaitu harganya yang relatif murah, termasuk bahan yang awet, tahan

aus, tahan kebakaran, tahan dari kerusakan yang berasal dari kondisi lingkungan, kuat tekan tinggi dan mudah diaplikasikan (Tjokrodinuljo, 2010).

Jembatan beton prategang merupakan suatu perkembangan dari bahan beton. Pada Jembatan beton prategang diberikan gaya prategang awal yang dimaksudkan untuk mengimbangi tegangan yang terjadi akibat beban. Beberapa tipe bentuk jembatan beton prategang antara lain : *I girder* , *U girder*, *T girder* dan *Box girder*. Dibandingkan dengan tipe yang lain, tipe *Box girder* memiliki beberapa kelebihan antara lain : Memiliki ketahanan torsi yang lebih baik, *box girder* dapat digunakan untuk jembatan dengan bentang panjang antara 40 – 60 meter sehingga dapat menghemat pilar, Lebih ringan karena bentuk interior dari *box girder*, dan memungkinkannya digunakan untuk penggunaan lain seperti jalur pipa gas, atau pipa air, dan bentuk *box girder* cukup memenuhi nilai estetika pada jembatan sehingga penggunaannya mampu menambah keindahan kota.

Sehubungan itu, seiring berjalannya waktu terdapat banyak perubahan pada berbagai jenis pembebanan yang dialami struktur jembatan. Faktor beban dapat dipengaruhi oleh perubahan iklim, perkembangan penelitian maupun dinamika penduduk pada kondisi terkini sehingga diperlukan standar yang diperbarui untuk mengakomodasi pertumbuhan dan perubahan tersebut. Selain itu, standar tersebut dapat digunakan kembali oleh perencana dalam perencanaan teknis jembatan yang melibatkan aspek pembebanan. Hal tersebut untuk mengetahui kekuatan jembatan dalam mendukung pembebanan pada kondisi terkini. Di Indonesia, peraturan pembebanan jembatan terbaru yang digunakan adalah pembebanan jembatan SNI 1726 : 2016.

Pada tugas akhir ini akan dilakukan desain pada jembatan Grindulu Pacitan yang mempunyai panjang sekitar 1000 m dengan menggunakan *box girder* bentang 60 meter agar menghemat pilar dengan peraturan pembebanan SNI 1726 : 2016. Karena lebar jembatan 13,5 meter, maka perlu tambahan dinding tengah pada *box girder* sehingga tipe yang digunakan adalah bentuk *box girder* tipe *single twin cellular*

1.2 Rumusan Masalah

Dari permasalahan yang dikemukakan pada latar belakang tersebut, maka perencana akan merumuskan masalah pada desain Jembatan Grindulu Pacitan sebagai berikut.

1. Bagaimana hasil perencanaan struktur atas jembatan *prestressed concrete box girder* Tipe *Single Twin Cellular*?
2. Bagaimana hasil perencanaan struktur bawah pada jembatan yang meliputi abutment, pilar (pier), pilecap dan pondasi tiang pancang ?

1.3 Tujuan Perencanaan

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah untuk :

1. Mendapatkan dimensi struktur atas yang aman pada jembatan tipe *prestressed concrete box girder* tipe *Single Twin Cellular*
2. Mendapatkan dimensi struktur bawah yang aman meliputi abutment, pilar (pier), pilecap dan pondasi tiang pancang pada jembatan tersebut.

1.4 Manfaat Perencanaan

Manfaat yang dapat diperoleh dari tugas akhir ini yaitu Sebagai salah satu alternatif desain merencanakan struktur atas jembatan *prestressed concrete box girder* penampang *Single Twin Cellular* dan stuktur bawah meliputi abutment, pilar (pier), pilecap dan fondasi tiang pancang yang aman dan efisien.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah diperlukan agar penulisan dapat terarah dan terfokus pada tujuan yang akan dicapai. Hal-hal penting yang perlu diperhatikan adalah :

1. Jembatan yang direncanakan adalah jalan nasional kelas A dengan beban muatan kendaraan diperhitungkan penuh yaitu 100 % muatan T dan 100 % muatan D.
2. Struktur jembatan yang digunakan berupa gelagar beton prategang balok sederhana (*simple beam*) dengan panjang bentang 60 m.
3. Gelagar yang digunakan berupa *prestressed concrete box girder* penampang *Single Twin Cellular*

4. Sistem prategang yang digunakan adalah paskatarik (*post-tension*) dengan tendon terekat (*bounded tendon*).
5. Kabel prategang yang digunakan jenis *Strand Uncoated 7 wire super strand ASTM A-416, Grade 270 Low Relaxation* yang mengacu pada tabel *VSL (Vorspann System Losinger)* dengan mutu baja prategang $f_{pu} = 1860$ MPa
6. Mutu beton:
 - a. beton prategang yang digunakan $f'c = 49,8$ MPa, dan
 - b. beton normal $f'c = 29$ MPa,
7. Mutu baja tulangan
 - a. BJTD untuk $\phi > 12$ mm digunakan mutu baja U-40, tegangan leleh baja yang digunakan $f_y = 400$ MPa, dan
 - b. BJTD untuk $\phi \leq 12$ mm digunakan mutu baja U-24, tegangan leleh baja yang digunakan $f_y = 240$ MPa.
8. Adapun desain Jembatan Grindulu Pacitan meliputi :
 - a. perencanaan sandaran dan lantai jembatan,
 - b. perencanaan gelagar (*box girder*) jembatan,
 - c. perencanaan pilar (*pier*) jembatan, dan
 - d. perencanaan *Abutment*,
9. Pada perencanaan tidak membahas kuat torsi *box girder* karena analisis menggunakan *simple beam*
10. Rencana Anggaran Biaya (RAB) tidak diulas pada penulisan Tugas Akhir
11. Pondasi menggunakan tiang pancang *precast* produk PT Wijaya Karya
12. Acuan desain menggunakan :
 - a. peraturan standar pembebanan jembatan (SNI 1725:2016),
 - b. perencanaan struktur beton untuk jembatan (RSNIT-12-2004), dan
 - c. standar perencanaan gempa untuk jembatan (SNI 2833-2008).
13. Kondisi jembatan ditentukan sebagai berikut:
 - a. tipe jembatan : beton prategang profil *box girder*,
 - b. panjang total jembatan : 1000 m,
 - c. jumlah bentang : 12 bentang,
 - d. panjang bentang : 60 m,

- e. lebar total jembatan : 13,5 m,
- f. lebar perkerasan : 9,5 m,
- g. jumlah pilar : 13, dan
- h. jumlah abutmen : 2.