

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Jembatan beton prategang merupakan fasilitas penghubung berpindahnya makhluk dari tempat asal ke tempat tujuan dimana diantara kedua tempat tersebut terdapat rintangan yang menggunakan beton prategang pada strukturnya. Bangunan struktural pada jembatan beton prategang terdiri dari tiang pancang, *pile cap*, kolom, *pier head*, *girder* dan *slab* lantai kerja. Kemampuan sebuah jembatan beton prategang sangat dipengaruhi oleh kekuatan *girdernya* yang menurut sistem perancangannya *girder* terdiri dari dua jenis *girder precast* dan *on site girder*. *Girder* sendiri memiliki banyak bentuk diantaranya PC I *girder*, PC U *girder*, *box girder* dan *voided slab* dimana setiap bentuk memiliki kelebihan dan kekurangan masing – masing.

Penelitian pada tugas akhir ini penulis menggunakan *Precast Concrete I Girder*, *Precast Concrete U Girder*, dan *Precast Concrete Box Girder*. Beton prategang adalah beton yang mengalami tegangan internal dengan besar (akibat *stressing*) dan distribusi sedemikian rupa sehingga dapat mengimbangi sampai batas tertentu tegangan yang terjadi akibat beban eksternal (T.Y Lin,2000). Pekerjaan penting dilakukan pada *girder* adalah proses *stressing* yang merupakan proses penarikan kabel *tendon* yang ada di dalam *girder* untuk menjadikan *girder* sebagai beton prategang. Pemberian tegangan pada *stressing* dapat dilakukan dengan dua sistem, sistem pratarik (*pre-tension*) dan pasca tarik (*post-tension*). *Tendon* lurus banyak digunakan pada balok pratarik, sedangkan penggunaan *tendon* lengkung lebih umum digunakan pada elemen pascatarik (Dini,2013; Hendriko,2014; Armin,2018).

Pemberian tegangan pada beton prategang mengakibatkan kehilangan gaya prategang (*loss prestressed*). Dalam perencanaan struktur jembatan beton prategang kehilangan gaya prategang harus dipertimbangkan, karena tegangan pada *tendon* beton prategang berkurang secara kontinu seiring berjalannya waktu.

kehilangan gaya prategang dalam *tendon* untuk setiap waktu harus diambil sebagai jumlah dari kehilangan seketika dan kehilangan yang tergantung waktu, baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang (RSNI T-12-2004; Perencanaan Struktur Beton untuk Jembatan).

Kehilangan gaya prategang adalah berkurangnya gaya yang bekerja pada *tendon* pada tahap-tahap pembebanan. Secara umum kehilangan gaya prategang dapat dijelaskan sebagai berikut (Soetoyo,2015) :

1. *Immediate Elastic Losses* Ini adalah kehilangan gaya prategang langsung atau segera setelah beton diberi gaya prategang. Kehilangan gaya prategang secara langsung ini disebabkan oleh :
 - a. Perpendekan Elastic Beton.
 - b. Kehilangan akibat friksi atau geseran sepanjang kelengkungan dari *tendon*, ini terjadi pada beton prategang dengan sistem post tension.
 - c. Kehilangan pada sistem angkur, antara lain akibat slip diangkur
2. *Time dependent Losses* Ini adalah kehilangan gaya prategang akibat dari pengaruh waktu, yang mana hal ini disebabkan oleh :
 - a. Rangkak (creep) dan Susut pada beton.
 - b. Pengaruh temperature dan Relaksasi baja/kabel prategang.

Karena banyaknya faktor yang saling terkait, untuk keefektifan desain letak *tendon* di sepanjang bentang perlu diperhatikan, hingga tarik yang terjadi di serat ekstrim balok hanya terbatas atau tidak ada sama sekali di penampang. Total kehilangan gaya prategang harus relatif lebih kecil dibandingkan gaya prategang yang bekerja perlu adanya analisis mengenai kehilangan gaya prategang yang terjadi maka dilakukan penelitian mengenai analisis perbandingan kehilangan prategang akibat variasi letak *tendon* pada *girder* jembatan beton prategang.

1.2 IDENTIFIKASI MASALAH

Perencanaan struktur jembatan beton prategang sangat dipengaruhi oleh kekuatan *girdernya* dan selalu mengalami berkurangnya gaya yang bekerja pada *tendon*. Maka dari itu kehilangan gaya prategang harus dipertimbangkan, karena

tegangan pada *tendon* beton prategang berkurang secara kontinu seiring berjalannya waktu dan banyaknya faktor yang saling terkait, untuk keefektifan desain total kehilangan gaya prategang harus relatif lebih kecil dibandingkan gaya prategang yang bekerja. Pada penelitian tugas akhir ini membahas mengenai analisis perbandingan kehilangan prategang akibat variasi letak *tendon* pada *girder* jembatan beton prategang.

1.3 RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan identifikasi masalah diatas, maka dapat diambil suatu rumusan yang akan digunakan sebagai acuan. Rumusan masalah tersebut adalah “Bagaimana analisa menentukan variasi letak *tendon* dan perbandingan kehilangan prategang akibat kondisi – kondisi *tendon* pada *girder*.”

1.4 BATASAN MASALAH

Penelitian ini terdapat batasan-batasan masalah sebagai berikut:

1. Struktur jembatan beton prategang yang ditinjau dalam penelitian ini dengan panjang total balok 30 meter, meneliti bentang panjang.
2. Sistem beton prategang yang digunakan adalah pasca tarik (*post-tension*), meneliti balok *precast*.
3. Metode Perhitungan pembebanan yang bekerja pada jembatan menggunakan SNI 1725:2016, struktur beton menggunakan SNI T-12 2004, dan menggunakan batasan teori SNI 2847:2013.
4. Penelitian ini tidak meninjau kekuatan penampang beton akibat geser dan puntir hanya kontrol tegangan dan lendutan.
5. *Tendon* prategang yang digunakan adalah jenis *Strand Uncoated 7 Wires Strand ASTM A 416 Grade 270 Low Relaxation* dan *tendon* bersifat *bonded* (saluran kabel diisi dengan material *grouting*).
6. Kondisi – kondisi letak *tendon* yang dipilih:
 - *Tendon* lurus pada sumbu netral.
 - *Tendon* lurus ditempatkan berada pada $1/6 h$.
 - *Tendon* berbentuk *draped* (parabola).
 - *Tendon* berbentuk *harped*.

1.5 TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menganalisa kehilangan gaya prategang yang terjadi pada jembatan beton prategang.
2. Menganalisa pengaruh desain letak *tendon* terhadap kehilangan gaya prategang.
3. Mengidentifikasi perbandingan kehilangan beton prategang akibat pengaruh letak *tendon* pada jenis *Precast Concrete I girder*, *Precast Concrete U girder*, dan *Precast Concrete Box girder*.

1.6 MANFAAT PENELITIAN

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Referensi pembelajaran tentang kehilangan gaya prategang pada jembatan beton prategang.
2. Merencanakan kehilangan beton prategang akibat pengaruh letak *tendon* jenis *Precast Concrete I girder*, *Precast Concrete U girder*, dan *Precast Concrete Box girder*.
3. Pertimbangan pada saat perencanaan pembangunan jembatan beton prategang.

1.7 SISTEMATIKA PENULISAN

Deskripsi sistematika dalam pembuatan tugas akhir dari masing – masing bab sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan

Pada bab ini dijelaskan latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan.

Bab II Tinjauan Pustaka

Pada bab ini di uraikan prinsip dasar mengenai jembatan, pembebanan jembatan, beton prategang, dan kehilangan prategang.

Bab III Metodologi Penelitian

Berisi tentang data – data awal penelitian dan langkah – langkah penelitian.

Bab IV Analisa Penampang PCI Girder

Pada bab ini menganalisis pengolahan data *Precast Concrete I girder* dari data – data penelitian.

Bab V Analisa Penampang PCU Girder

Pada bab ini menganalisis pengolahan data *Precast Concrete U girder* dari data – data penelitian.

Bab VI Analisa Penampang PCBox Girder

Pada bab ini menganalisis pengolahan data *Precast Concrete Box girder* dari data – data penelitian.

Bab VII Hasil dan Pembahasan

Berisi tentang hasil dan pembahasan sehingga dapat menjawab tujuan dari penelitian.

Bab VIII Penutup

Berisi kesimpulan dari hasil pembahasan dan saran untuk pengembangan lebih lanjut.

