

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Jalan Lingkar Luar Barat (JLLB) Surabaya merupakan proyek percepatan pembangunan kota Surabaya dibidang infrastruktur. Proyek JLLB direncanakan akan menghubungkan ruas-ruas jalan sisi barat kota Surabaya hingga Pelabuhan Teluk Lamong. Dalam ekspansinya, aksesibilitas menuju Teluk Lamong direncanakan akan melintasi jalan nasional Surabaya-Gersik, jalan tol Surabaya-Gersik, rel kereta api dan pipa gas PGN, serta Sungai Sememi. Jalur ini akan melibatkan beberapa konstruksi jembatan dan jembatan layang (*flyover*). Dengan fungsional berikut, span untuk jembatan dan *flyover* proyek JLLB Surabaya adalah 20, 30, 40, dan 50 meter kemudian balok yang digunakan juga didesain khusus menggunakan *prestressed I-girder*.

Prestressed I-girder umum digunakan untuk menangani jembatan bentang panjang dan menengah dengan span tertentu. Pada satu span jembatan umumnya terdiri atas beberapa *girder*. Engineer pada umumnya menentukan banyaknya *girder* berdasarkan lebar efektif dek lantai kendaraan sepanjang potongan melintang jembatan, lalu kemudian menyisakan kantilever yang melintasi balok eksterior. Kantilever ini, dengan bermacam elemen diatasnya dapat menyebabkan beban dengan eksentrisitas tertentu terhadap girder. Ashiquzzaman et al., (2016) berpendapat bahwa, beban eksentrisitas ini akan menimbulkan rotasi dan stress yang tidak terduga pada balok *girder* eksterior jembatan. Artinya stress pada kelompok interior dan eksterior akan berbeda.

Memperkuat isu diatas, Pada penelitiannya Mulyati & Nasution, M. P (2013) menyebutkan, bahwa kendaraan dengan kecepatan berbeda dan beban yang sama ketika

memasuki struktur secara bersamaan akan menimbulkan frekuensi beban luar menjadi acak, sehingga respon struktur menjadi tidak beraturan. Dan pada dasarnya kendaraan yang melintasi jembatan terjadi secara acak. Sehingga secara tidak langsung kondisi aktual kendaraan yang tidak beraturan ketika memasuki struktur jembatan dapat menimbulkan stress yang beragam.

Berdasarkan penjelasan tersebut, besar kemungkinan terjadi ragam stress antar girder dalam merencana jembatan. Pada perencanaan jembatan dengan menggunakan girder prategang secara garis besar beban yang terjadi akan dilawan oleh tegangan prategang. Tegangan prategang yang telah diberikan akan menimbulkan defleksi keatas (*camber*). Sehingga dalam penerapannya secara tidak langsung akan terjadi variasi *camber*.

Variasi besaran *camber* menjadi masalah tersendiri bagi engineer. Ketika tahap konstruksi slab, ragam variasi *camber* akibat gaya prategang pada *girder* dapat menyebabkan perbedaan level slab lantai. Selain itu perbedaan ini juga dapat berdaMPak pada penipisan bagian tertentu pada slab sehingga kekuatan yang dihasilkan tidak akan sesuai dengan perencanaan awal. Hal ini sangat tidak diharapkan terjadi pada konstruksi jembatan.

Berbeda dengan desain balok pada umumnya dimana kekuatan kapasitas dari balok ditentukan oleh serat baja yang selalu diteMPatkan mendekati bagian bawah balok, pada beton prategang layout serat baja dapat divariasikan bergantung dengan keadaan beton dan baja. T.Y Lin and BURNS, (1980) menyebutkan, untuk beton setidaknya layout serat baja dapat divariasi berdasarkan tinggi, lebar, dan bentuk balok. Kemudian untuk baja, sesekali layout dapat diteMPatkan bebas pada area tersedia. Namun sering dan lebih diminati layout pada daerah tengah balok. Dan dengan

menyesuaikan beberapa variabel tersebut, maka terdapat banyak kasus layout yang dapat di terapkan hingga didapatkan satu yang sesuai dengan beban kerja.

Pada proyek JLLB, girder didesain menggunakan satu referensi respon girder dan referensi layout, atau tidak didesain menggunakan prinsip keseragaman camber. Artinya ada kemungkinan terjadinya perbedaan camber yang mungkin dapat menyebabkan perbedaan level dan penipisan pelat. Kemudian seperti yang telah disinggung sebelumnya, hal ini tidak diinginkan karena dapat mengurangi kapasitas pelat itu sendiri.

Selanjutnya dengan mengangkat isu ragam respons girder, perbedaan *chamber* dan masalah yang timbul olehnya, kami mengusulkan penyeragaman *camber* pada *girder* dengan perbedaan porsi gaya prategang tendon pada setiap *girder*. Dua variabel yang akan coba kami variasikan adalah porsi prategang dan layout serat baja masing-masing elemen girder. Hal ini dimaksudkan untuk mendapatkan keseragaman *camber* agar tidak terjadi perbedaan level slab lantai kendaraan dengan tetap memenuhi kapasitas girder yang beragam.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dibahas dalam laporan Tugas Akhir ini, yaitu:

1. Bagaimana pengaruh beban dinamis kendaran terhadap respon elemen girder struktur jembatan layang proyek JLLB Surabaya?
2. Bagaimana analisis penyeragaman *camber* pada girder, agar menghasilkan keseragaman penampang dan level lantai kendaraan pada jembatan layang proyek JLLB Surabaya?

3. Bagaimana analisis pemberian *stressing strand* akibat beban dinamis kendaraan dan beban gravitasi yang tidak sama agar menghasilkan keseragaman *camber*?

1.3. Tujuan

Tujuan dari laporan Tugas Akhir ini, yaitu:

1. Untuk mengetahui pengaruh beban dinamis kendaraan terhadap elemen *girder* struktur jembatan layang proyek JLLB Surabaya.
2. Untuk mengetahui analisis penyeragaman *camber* ketika tahapan transfer hingga didapatkan penyeragaman level lantai kendaraan.
3. Untuk mengetahui pengaruh analisis pemberian *stressing strand* pada elemen *girder* terhadap *camber* hingga didapatkan keseragaman *camber*.

1.4. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penulisan Tugas Akhi ini, yaitu:

1. Elemen struktur yang ditinjau pada struktur jembatan layang proyek JLLB Surabaya adalah *girder*.
2. Komponen *girder* akan di desain dengan jumlah strand yang sama dengan data eksisting.
3. Desain komponen struktur berdasarkan SNI T-12-2004 tentang “Persyaratan Beton Untuk Jembatan”, SNI 2847:2019 tentang “Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung”, AASHTO LRFD : “Bridge Design Specification”, dan PCI : “Bridge Design Manual”.
4. Desain pembebanan struktur berdasarkan SNI 1725:2016 tentang “Pembebanan Untuk Jembatan”

5. Analisis struktur menggunakan software.
6. Beban kendaraan dianalisis secara dinamis.

1.5. Manfaat

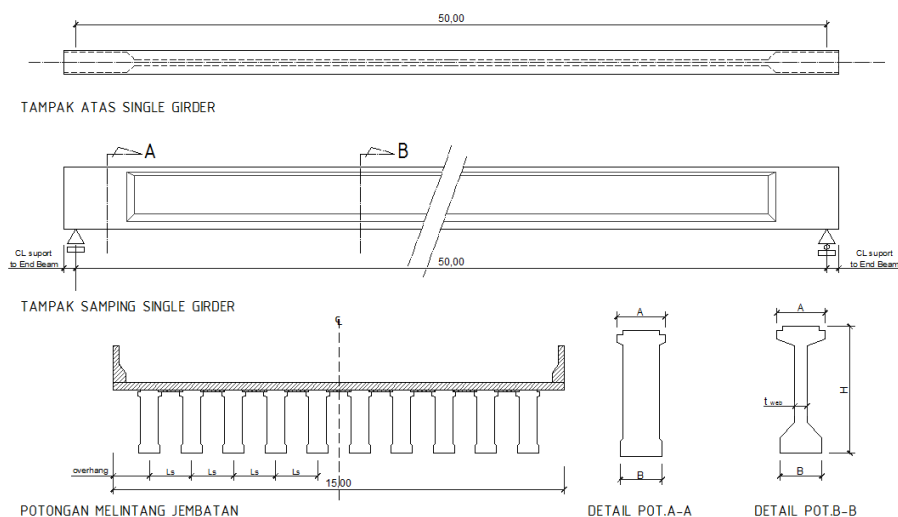
Manfaat dari penulisan Tugas Akhir ini, yaitu:

1. Menambah pemahaman mengenai efek penyeragaman camber pada elemen struktur girder.
2. Menjadi alternatif tambahan desain struktur jembatan layang proyek JLLB Surabaya.
3. Menjadi tambahan informasi serta referensi untuk melakukan penelitian selanjutnya di bidang yang sama.

1.6. Objek Penelitian

Tugas Akhir ini meninjau struktur atas jembatan layang proyek Jalan Lingkar Luar Barat (JLLB) Surabaya. Elemen yang ditinjau adalah *girder* dan kelengkapannya.

Ilustrasi dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 1.1 Ilustrasi Geometri Satu Span Jembatan Layang JLLB Surabaya
(sumber: Ilustrasi penulis data WIKA BETON)