

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

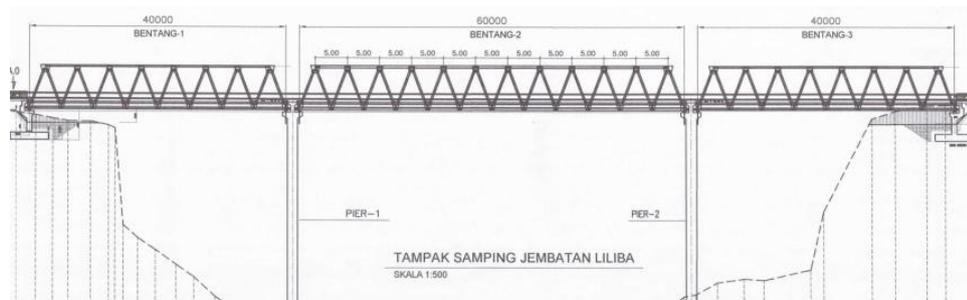
Indonesia masih menghadapi kendala infrastruktur sebagai salah satu hambatan terbesar dalam mewujudkan potensi ekonomi sepenuhnya, dengan infrastruktur transportasi menjadi aspek yang sangat berpengaruh dalam memfasilitasi konektivitas antar wilayah dan kelancaran distribusi barang dan manusia. Jembatan merupakan komponen penting dari infrastruktur ini, yang dibangun terutama untuk mengatasi hambatan geografis sekaligus meningkatkan arus lalu lintas, keamanan, dan kenyamanan pengguna jalan. Perencanaan jembatan yang komprehensif memerlukan studi kelayakan menyeluruh meliputi aspek topografi, geologi, hidrologi, dan dampak sosial-ekonomi.

Pembangunan jembatan dengan konstruksi yang kuat dan tahan lama menjadi sangat urgen di Indonesia, mengingat perannya sebagai infrastruktur vital yang mendukung aktivitas ekonomi, sosial, dan penghubung antar wilayah. Berdasarkan tentang Pembebanan pada Jembatan, desain struktur jembatan harus mempertimbangkan berbagai aspek beban yang kompleks, termasuk beban mati, beban lalu lintas, beban angin, serta pengaruh lingkungan seperti korosi yang disebabkan oleh kelembaban tinggi dan paparan air laut di wilayah kepulauan. Faktor hidrologi sesuai dengan pedoman yang dibahas dalam "Bridge Engineering" oleh Merritt juga menjadi pertimbangan krusial, mengingat intensitas curah hujan tinggi dan potensi banjir yang dapat mengakibatkan scouring pada pilar jembatan. Aspek daya dukung tanah yang bervariasi antar wilayah, sebagaimana dijelaskan dalam "Structural Analysis" oleh Hibbeler, memerlukan pendekatan yang cermat dalam perencanaan fondasi untuk mencegah penurunan yang tidak merata. Sementara itu, ketahanan terhadap

korosi menjadi faktor penting di daerah dengan kelembaban tinggi dan wilayah pantai sesuai dengan SNI 1729-2020 tentang Spesifikasi Bangunan Baja Struktural.

Selain itu, posisi geografis Indonesia sebagai bagian dari Ring of Fire mengharuskan struktur jembatan dirancang dengan ketahanan gempa yang memadai mengacu pada SNI-2833-2016, dengan sistem perletakan jembatan menggunakan bantalan elastomer sesuai Surat Edaran No. 10/SE/M/2015 untuk menyerap energi getaran. Menurut Chen dan Duan, perencanaan jembatan di zona seismik tinggi harus mencakup redundansi struktural, daktilitas yang memadai, dan perkuatan pada elemen-elemen kritis untuk mengakomodasi pergerakan dan deformasi saat gempa terjadi, sehingga jembatan dapat berfungsi optimal dan bertahan menghadapi berbagai tantangan geografis dan geologis Indonesia.

Proyek jembatan juga harus mempertimbangkan keberlanjutan lingkungan, kelayakan ekonomi melalui analisis biaya-manfaat yang detail, serta aspek sosial melalui keterlibatan masyarakat dalam proses pengambilan keputusan. Sebagaimana dinyatakan oleh Billington (2013), "jembatan tidak hanya berfungsi sebagai infrastruktur transportasi, tetapi juga sebagai monumen budaya yang mencerminkan nilai-nilai masyarakat," menekankan dimensi estetika yang sering terabaikan dalam pembangunan infrastruktur. Aspek estetika ini tidak boleh dikesampingkan, karena "estetika infrastruktur merupakan aspek penting dalam mencapai pariwisata berkelanjutan" (Chen & Duan, 2014), menunjukkan bagaimana jembatan yang dirancang dengan baik dapat berfungsi ganda sebagai penghubung fungsional dan landmark khas yang berkontribusi pada identitas regional dan daya tarik pariwisata.



Gambar 1. 1 Tampak Sampin Jembatan Eksisting

(Sumber : Gambar Desain Duplikasi Jembatan Liliba)

Provinsi Nusa Tenggara Timur, dengan potensi pariwisata dan kekayaan sumber daya alamnya, membutuhkan infrastruktur pendukung yang tidak hanya fungsional tetapi juga estetis untuk mengoptimalkan pertumbuhan ekonomi dan investasi daerah. Meskipun Jembatan Duplikasi Liliba yang dibangun pada 2024 dengan struktur rangka baja tipe warren truss sepanjang 140 meter seperti gambar 1.1 telah memenuhi kebutuhan transportasi, jembatan ini dipandang kurang memiliki nilai estetika karena struktur rangkanya yang kompleks dan terkesan "berantakan" dengan fokus utama pada aspek fungsional daripada keindahan visual. Dalam konteks pariwisata berkelanjutan, aspek estetika infrastruktur merupakan komponen penting yang dapat meningkatkan daya tarik wisata, sebagaimana dibuktikan oleh Jembatan Sungai Sambas Besar di Kalimantan Barat yang telah menjadi ikon berkat struktur pelengkungnya yang elegan seperti gambar 1.2 . Jembatan ikonik semacam ini tidak hanya berfungsi sebagai infrastruktur transportasi tetapi juga berperan sebagai landmark yang menjadi kebanggaan daerah dan potensi wisata baru, mendorong pertumbuhan ekonomi regional, sehingga perencanaan ulang Jembatan Duplikasi Liliba dengan struktur yang lebih inovatif, efisien, dan estetis menjadi langkah strategis dalam pengembangan pariwisata berkelanjutan di NTT.

Secara performa, jembatan pelengkung lebih unggul dibandingkan rangka Warren Truss karena mampu mendistribusikan beban secara efisien dengan gaya tekan, membuatnya lebih tahan lama dan stabil terhadap beban berat, angin, bahkan gempa. Struktur ini juga memiliki umur pakai yang lebih panjang dengan biaya perawatan yang lebih rendah karena minimnya sambungan dan elemen individual yang kompleks. Dibandingkan dengan struktur rangka baja yang memiliki banyak sambungan dan rentan terhadap kelelahan material, jembatan pelengkung menawarkan keindahan visual yang bersih dan megah, menjadikannya landmark kebanggaan daerah.



Gambar 1. 2 Jembatan sungai sambas besar

(Sumber :Google.com)

Tugas Akhir ini merencanakan ulang dengan inovatif untuk Jembatan Duplikasi Liliba di NTT dengan menggunakan struktur rangka baja tipe pelengkung network tied yang efisien untuk bentang panjang di atas 100 meter tanpa memerlukan pilar tambahan, sekaligus mengadopsi bentuk melengkung khas Sasando, alat musik tradisional NTT, sebagai elemen estetik utamanya. Pendekatan perancangan yang mengintegrasikan identitas budaya lokal ke dalam infrastruktur modern ini terinspirasi dari keberhasilan Gedung Kantor Gubernur NTT dapat dilihat pada gambar 1.3 yang dirancang menyerupai alat musik tradisional daerah dan kini telah berkembang menjadi ikon wisata yang signifikan mendukung pertumbuhan ekonomi regional. Perencanaan jembatan ikonik ini tidak hanya bertujuan memenuhi kebutuhan infrastruktur transportasi, tetapi juga menciptakan landmark baru yang memperkuat identitas budaya NTT, sehingga berpotensi menjadi katalisator pengembangan sektor pariwisata dan ekonomi daerah secara berkelanjutan melalui harmonisasi unsur tradisional dengan teknologi konstruksi modern.mi.



Gambar 1. 3 Kantor Gubernur Nusa Tenggara Timur

(sumber: Google.com)

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, penulis memberikan identifikasi masalah sebagai berikut :

1. Jembatan Eksisting ini direncanakan menggunakan rangka baja dengan tipe wren truss Perlu adanya alternatif perencanaan yang memiliki nilai estetika lebih menarik dan dapat memberi kesan monumental sehingga menjadi salah satu ikon wisata untuk menambah daya tarik wisatawan.
2. Jembatan Eksisting terbagi dalam tiga segmen yaitu Segmen 1 40 m , Segmen 2 dan Segmen 3 maka di perlukan alternatif perencanaan jembatan.
3. Jembatan Eksisting dilengkapi dengan dua pilar penyangga menghadapi risiko serius saat musim penghujan karena volume air sungai yang meningkat dapat membawa aliran lahar dengan material besar yang berpotensi menabrak dan merusak struktur pilar.

1.3 Rumusan Masalah

Tugas Akhir ini secara spesifik membahas perencanaan bangunan atas dari Jembatan Duplikasi Liliba, mengingat cakupan permasalahan yang sangat luas. Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, fokus

tinjauan dalam perencanaan struktur atas jembatan menggunakan busur rangka baja adalah sebagai berikut:

1. Berapa dimensi dan jumlah tulangan pelat lantai jembatan ?
2. Berapa dimensi gelagar memanjang dan gelagar melintang jembatan ?
3. Berapa dimensi baja profil untuk gelagar induk dan ikatan angin jembatan ?
4. Berapa dimensi kabel dan sambungan kabel (socket) ?
5. Berapa dimensi pelat penyambung dan jumlah baut pada sambungan?

1.4 Maksud dan Tujuan

Maksud dan Tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini adalah untuk melakukan perencanaan struktur atas pada Jembatan Liliba. Perencanaan ini secara spesifik menggunakan tipe jembatan pelengkung rangka baja. Adapun tujuan dari perencanaan struktur atas jembatan ini, yaitu :

1. Merencanakan dimensi dan jumlah tulangan pelat lantai jembatan.
2. Merencanakan dimensi gelagar memanjang dan gelagar melintang jembatan .
3. Merencanakan dimensi baja profil untuk untuk gelagar induk dan ikatan angin jembatan.
4. Merencanakan dimensi kabel dan sambungan kabel (socket) .
5. Merencanakan dimensi pelat penyambung serta jumlah baut pada sambungan.

1.5 Batasan Masalah

Penyusunan Tugas Akhir ini secara spesifik berfokus pada perencanaan struktur atas jembatan. Oleh karena itu, Tugas Akhir ini tidak akan membahas aspek-aspek di luar ruang lingkup tersebut, seperti jadwal pengerjaan, pelaksanaan konstruksi, estimasi biaya, maupun perencanaan struktur bawah jembatan.

1. Pada perencanaan struktur atas jembatan ini tidak merencanakan struktur bawah.
2. Pada perencanaan struktur atas jembatan ini tidak menghitung Rencana Anggaran Biaya (RAB).

3. Pada perencanaan struktur atas jembatan ini tidak membahas jauh pada proses pelaksanaan konstruksi di lapangan

1.6 Manfaat Penelitian

Penyusunan Tugas Akhir ini berfokus pada perencanaan struktur atas jembatan yang memiliki beberapa manfaat utama, antara lain:

1. Mampu memahami dan mendalami pengetahuan di bidang perencanaan struktur atas jembatan pelengkung.
2. Dapat dijadikan acuan dalam perencanaan struktur atas jembatan pelengkung.