

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1. Latar Belakang**

Dalam era revolusi industri 4.0 saat ini, semakin pesat perkembangan terkait ilmu rekayasa bangunan Teknik Sipil yang diharapkan mampu memenuhi & menunjang kebutuhan masyarakat khususnya di ranah transportasi. Seluruh aspek kehidupan masyarakat akan selalu berhubungan dengan kegiatan transportasi. Transportasi berasal dari kata Latin dimana “*Trans*” berarti seberang atau sebelah lain dan “*portare*” berarti mengangkut atau membawa. Menurut Undang-Undang Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 102 Tahun 2022 Bab I Pasal 1 ayat 2 bahwa transportasi adalah salah satu mata rantai jaringan distribusi barang dan mobilitas penumpang yang berkembang sangat dinamis serta berperan dalam mendukung, mendorong, dan menunjang segala aspek kehidupan, baik dalam pembangunan politik, ekonomi, sosial, budaya, pertahanan, dan keamanan.

Menurut (Steenbrink, 1974) Transportasi adalah perpindahan orang atau barang dengan menggunakan alat atau kendaraan dari ke tempat-tempat yang terpisah secara geografis. Jadi dapat disimpulkan arti transportasi adalah aktivitas pengangkutan atau perpindahan manusia dan atau barang dari satu tempat ke tempat yang lain dengan menggunakan berbagai jenis kendaraan yang menyesuaikan sesuai jalur yang akan dilewati. Untuk menunjang hal tersebut dibutuhkan prasarana seperti jalan, terminal, bandara, jembatan, dan lain lain. Prasarana merupakan salah satu aspek pendukung kegiatan transportasi, maka dengan kemajuan teknologi saat ini diharuskan selalu ada pembaharuan agar terdapat peningkatan terkait keselamatan, keamanan, dan kenyamanan pengguna transportasi

Infrastruktur, terutama jembatan, sangat penting untuk pembangunan negara(Kerzner, 2019.). Jembatan adalah simbol kemajuan dan koneksi suatu wilayah selain menjadi sarana fisik yang menghubungkan dua lokasi. Jembatan, yang memudahkan orang berinteraksi satu sama lain dan meningkatkan mobilitas barang dan orang, sangat penting bagi infrastruktur suatu negara. Manajemen konstruksi jembatan mencakup banyak proses yang kompleks, termasuk perencanaan, pengorganisasian, pengawasan, dan pengendalian. Biaya sangat memengaruhi keberhasilan proyek pembangunan jembatan. Manajemen proyek memainkan peran penting dalam mengelola sumber daya yang tersedia, termasuk waktu dan biaya, dengan efisien untuk mencapai pembangunan infrastruktur yang berkualitas tinggi dan berkelanjutan(Stephenson & Faace, 1996).

Perencanaan desain, pengadaan material, penjadwalan konstruksi, pengelolaan tenaga kerja, pengendalian mutu, dan pemeliharaan pasca-konstruksi adalah semua bagian dari ini. Analisis waktu dan biaya adalah dua komponen penting dalam manajemen proyek jembatan(Stephenson & Faace, 1996). Estimasi biaya yang akurat diperlukan untuk mengatur sumber daya secara efektif, mengurangi risiko kelebihan biaya, dan memastikan bahwa dana tersedia sepanjang proyek. Namun, penjadwalan waktu yang tepat membantu mengatur alur kerja, mencegah keterlambatan, dan memastikan proyek selesai tepat waktu (Al Nasseri et al., 2016). Estimasi biaya dan penjadwalan waktu dapat sangat dipengaruhi oleh masalah seperti masalah lingkungan, perubahan desain, fluktuasi harga material, dan ketidakpastian kondisi lapangan (Kerzner, 2019.).

Jembatan Putat Lor merupakan jembatan yang terletak di kali Lamong Desa Putat Lor Kecamatan Menganti Kabupaten Gresik. Jembatan berada di Kali Lamong yang merupakan sungai besar di wilayah Kabupaten Gresik yang bermuara di antara wilayah Kota Surabaya dan Wilayah Kabupaten Gresik. Jembatan Putat Lor berada pada daerah

datar dan lingkungan sekitarnya adalah daerah sawah dan tambak. Sungai ini pada musim kemarau kering dan sering terjadi banjir apabila musim hujan telah datang. Kali Lamong merupakan sungai yang cukup besar membawa dampak banjir bagi warga Kabupaten Gresik terutama pada daerah Gresik bagian selatan. Banjir Kali Lamong juga berdampak pada sebagian wilayah Surabaya yang berbatasan dengan wilayah Kabupaten Gresik. Namun demikian Kali Lamong juga bermanfaat besar bagi pelabuhan di bagian wilayah Surabaya. Bagi Desa Putat Lor Kali Lamong merupakan pemisah desa yang sebagian berada di sisi timur sungai dan yang sebagian di sisi baratnya.

Jembatan Putat Lor yang memiliki lebar 4,5 meter & panjang yang dibagi beberapa segmen sepanjang 120 meter dengan menggunakan sistem struktur beton. Pada tugas akhir ini dilakukan perencanaan ulang karena jembatan beton dengan panjang 120 m kurang efektif bila diliat dari sisi kekuatan. Jembatan beton dengan bentang 120 m memang kuat, tetapi jika memakai rangka busur baja, struktur rangka tersebut akan menjadi lebih kuat. Jembatan direncanakan menggunakan struktur baja dengan rangka busur baja akan lebih kuat karena jembatan busur baja dapat mengurangi momen lentur pada jembatan dan lebih ekonomis jika dipasang dengan bentang sepanjang 120 m karena jembatan dengan sistem rangka busur dapat digunakan pada bentang 60-600 meter sehingga lebih efektif dan dapat mengurangi penggunaan pilar jembatan yang berada di antara segmen-segmen jembatan dan memberi nilai estetika pada jembatan (Setiawan & Masagala, 2021).

Pada jembatan ini, dipilih Jembatan Busur Rangka Baja karena akan lebih efisien menggunakannya untuk panjang 60 hingga 600 meter (Margianto, 2020). Menurut (Victor, 1980), bentuk busur digunakan untuk mengurangi momen lentur jembatan sehingga bahan digunakan lebih efisien daripada gelagar paralel. (Septiarsilia et al., 2020) Karena belum banyak jembatan arsitektural di Indonesia yang menggunakan rangka busur, Jembatan Busur memiliki nilai lebih dan dapat memberi kesan monumental. Diharapkan desain konstruksi jembatan baru akan menjadi solusi untuk merancang jembatan yang kuat secara struktural yang tahan terhadap beban gempa dan beban dinamis. Sistem busur yang digunakan diharapkan selain lebih efisien dari segi material, juga akan memberikan nilai lebih dalam hal estetika dan kesan monumental.

## 1.2. Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana menentukan *Preliminary Design* penampang elemen struktur jembatan?
2. Bagaimana menentukan pembebanan pada struktur jembatan busur baja?
3. Bagaimana memodelkan dan meng-analisa struktur dengan software SAP2000?
4. Bagaimana gambar teknik dari perencanaan jembatan baja dengan rangka busur?
5. Bagaimana menentukan volume bangunan jembatan?
6. Bagaimana menentukan RAB jembatan menggunakan struktur busur baja?
7. Bagaimana menentukan produktivitas & penjadwalan?

## 1.3. Tujuan

Tujuan utama dari perencanaan struktur jembatan Putat Lor Menganti menggunakan jembatan baja dengan sistem rangka berbentuk busur adalah sebagai berikut:

1. Menentukan *Preliminary Design* penampang elemen struktur jembatan.
2. Menentukan pembebanan pada jembatan busur baja.
3. Memodelkan dan meng-analisa struktur dengan software SAP2000.
4. Menjabarkan gambar teknik dari perencanaan jembatan baja dengan rangka busur.
5. Menentukan volume bangunan jembatan busur baja,
6. Menentukan RAB jembatan busur baja.

- Menentukan produktivitas & penjadwalan dari perencanaan jembatan busur baja.

#### **1.4. Batasan Masalah**

Untuk pembahasan tugas akhir ini tidak mengalami penyimpangan, maka dibuatlah batasan dalam perencanaan struktur jembatan ini. Berikut adalah batasan masalah yang akan dipakai dalam tugas akhir perencanaan jembatan baja rangka busur:

- Penelitian difokuskan pada perencanaan pembangunan jembatan dengan menggunakan perangkat lunak seperti SAP 2000 & AutoCad
- Tidak merencanakan tebal perkerasan & desain jalan.
- Jenis jembatan menggunakan jembatan baja dengan sistem struktur rangka busur.
- Tidak merencanakan metode pelaksanaan lapangan.
- Pembatasan perhitungan sambungan pada bagian tertentu dan dianggap mewakili secara keseluruhan
- Analisis biaya akan mencakup estimasi biaya pembangunan jembatan termasuk biaya material, tenaga kerja, & *overhead*.
- Penelitian ini akan menggunakan pendekatan analisis biaya dan waktu yang meliputi teknik estimasi biaya, pemodelan jadwal konstruksi, dan identifikasi risiko terkait biaya dan waktu. Metode-metode ini akan diimplementasikan dengan menggunakan perangkat lunak seperti *Microsoft Project*.
- Penelitian ini menggunakan AHSP Kabupaten Gresik tahun 2023
- Penelitian ini tidak menghitung percepatan pekerjaan

#### **1.5. Manfaat**

Manfaat yang dapat diperoleh dari tugas akhir ini adalah:

- Sebagai alternatif perencanaan pembangunan jembatan Putat Lor menganti menggunakan jembatan busur baja.
- Sebagai referensi dalam merencanakan jembatan baja dengan menggunakan sistem rangka busur
- Memberikan gambaran terkait perencanaan biaya & waktu pada pembangunan jembatan struktur busur baja.
- Menambah referensi untuk mahasiswa, instansi, pembaca, & pihak lain yang memiliki rencana melakukan pembangunan jembatan baja menggunakan sistem rangka busur.
- Sebagai evaluasi penugasan ilmu ketekniksipilan terkait perencanaan pembangunan jembatan baja menggunakan sistem rangka busur.