

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia, hal ini dikarenakan Indonesia memiliki 17,508 pulau besar dan kecil. Indonesia memiliki daratan seluas 1,937 juta km<sup>2</sup> dengan luas laut 5,8 juta km<sup>2</sup> dengan garis pantai terpanjang didunia yang termasuk dalam wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia (NKRI). Secara geografis, Indonesia terletak dalam dua benua yang cukup luas yaitu benua Asia dan benua Australia serta dua samudera yaitu Samudera Hindia dan Samudera Pasifik. Kondisi ini menjadikan Indonesia memiliki permukaan bumi yang beragam seperti dataran tinggi, dataran rendah, perbukitan, pegunungan, lembah dan sungai yang memisahkan berbagai macam wilayah yang ada di Indonesia sehingga mempersulit pembangunan dalam berbagai aspek salah satunya adalah akses transportasi. Akses transportasi sangat berguna untuk menunjang pertumbuhan ekonomi, budaya serta kesejahteraan sosial. Dengan hal ini maka dibutuhkan sebuah infrastruktur yang aman,nyaman dan efisien karena mampu meningkatkan dari segala aspek seperti sebuah jembatan. Jembatan sangat dibutuhkan untuk menghubungkan berbagai wilayah yang ada di Indonesia karena terpisahkan oleh beberapa rintangan seperti jurang, sungai, gunung, saluran irigasi atau untuk melintasi daerah permukiman. Jembatan yang dibangun nantinya mampu menghubungkan berbagai pulau atau daerah yang berada di Indonesia seperti jembatan Suramadu yang menghubungkan kota Surabaya dan pulau Madura, jembatan Borealis yang menghubungkan kota Batam dengan pulau-pulau kecil lainnya yang ada di kepulauan Riau.

Seiring dengan kebutuhan sebuah jembatan dan perkembangan zaman, terdapat beberapa inovasi berbagai macam jenis jembatan yang dibagi menjadi berbagai macam berdasarkan materialnya. Pembagian jembatan ini berdasarkan bahan penyusunnya seperti, jembatan *cable stayed* merupakan stuktur utama berupa kabel yang digunakan untuk menopang gelagar di antara dua tumpuan dimana kabel berpusat pada gelagar, jembatan beton bertulang yang materialnya berupa beton bertulang dan pelat monolit, jembatan baja berbahan material baja dalambentuk rangka ataupun baja profil menerus, jembatan komposit yang mengkombinasikan

material-material yang berbeda, jembatan batu bata yang berbahan batu kali atau bata merah, jembatan kayu yang berbahan dasar material kayu dan jembatan bambu yang terbuat dari susunan bambu, jembatan yang menggunakan material metal alloy sebagai bahan utama (jembatan *metal alloy*, *aluminium alloy* dan *stainless steel*).

Jembatan yang akan dibangun juga sesuai dengan fungsinya dibagi menjadi berbagai jenis yaitu, jembatan jalan raya yang mayoritas berfungsi untuk digunakan kendaraan besar seperti mobil, truck bus dan lainnya, jembatan jalan kereta api yang berfungsi khusus untuk jalur kereta api, baik untuk kereta penumpang ataupun kereta barang, jembatan kombinasi yang berfungsi sebagai penunjang lalu lintas kendaraan bermotor dan perlintasan kereta api, jembatan pedestrian yang berfungsi untuk pejalan kaki ataupun penyebrangan dan jembatan *aqueduct* yang berfungsi untuk jaringan perpipaan.

Berdasarkan material dan fungsi yang beragam tentunya bentuk desain atau konfigurasi dari jembatan tersebut juga berbagai macam jenisnya sesuai dengan kekuatan dan kebutuhan nantinya. Macam-macam konfigurasi jembatan seperti *Pratt truss*, *Howe truss*, *Warren truss*, *Parker truss*, *Baltimore truss*, dan *K truss*. Konfigurasi yang digunakan nantinya sesuai dengan fungsi, material dan kegunaan nantinya. Pada dasarnya jembatan yang dibangun nantinya aman, nyaman dan efisien. Jembatan rangka dibagi menjadi 2 jenis struktur yaitu jembatan *top type truss* (jembatan rangka atas) dan *deck type truss* (jembatan rangka bawah).

Dengan beragamnya jenis dan tipe pada jembatan menjadikan sebuah jembatan yang nantinya akan dibangun sesuai dengan fungsi atau kondisi permukaan bumi tempat jembatan tersebut. Di Indonesia, jembatan yang sering digunakan adalah jembatan rangka. Jembatan rangka dipilih karena fleksibel yang dapat dibangun dengan bentang pendek, menengah ataupun memanjang. Selain itu juga, jembatan rangka adalah jembatan yang relatif ringan dan mudah untuk dirakit antara satu elemen dengan elemen lainnya dalam konstruksi. Jembatan rangka adalah susunan dari beberapa struktur yang berbentuk segitiga yang terhubung pada bagian yang lurus dan dapat menerima gaya tekan, tarik ataupun kombinasi dari keduanya sebagai respon terhadap beban yang bergerak dinamis. Rangka batang biasanya digunakan sebagai pengaku jembatan karena memiliki kemampuan

aerodinamis (angin) yang baik. Secara umum, jembatan rangka baja lebih menguntungkan dibandingkan dengan jembatan rangka yang lainnya dikarenakan baja memiliki kuat tarik tinggi dengan material yang sedikit. Selain itu, baja juga merupakan struktur dengan bahan yang tidak mudah rusak, sehingga mampu bertahan hingga batas yang direncanakan.

Dengan keunggulan tersebut, maka pada Kompetisi Jembatan Indonesia (KJI) XVII Tahun 2022 dipertandingkan 2 (dua) klasifikasi lomba yaitu jembatan model rangka baja dan jembatan pelengkung. Hal ini ditujukan agar Masyarakat dan mahasiswa yang berkecimpung di dunia pembangunan konstruksi salah satunya jembatan mampu mengeluarkan ide kreatif dan memahami secara komprehensif proses dan komponen-komponennya sehingga jembatan yang dibangun berfungsi secara maksimal, mudah dikerjakan, biaya yang murah, dan pemeliharaan serta mampu bertahan hingga umur yang ditargetkan.

Kompetisi Jembatan Indonesia (KJI) merupakan ajang perlombaan dibidang ketekniksipilan terkhususnya adalah jembatan yang diadakan oleh Pusat Prestasi Nasional (Puspresnas) dibawah Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia (Kemendikbud RI). Tujuan dari Kompetisi Jembatan Indonesia (KJI) adalah untuk mengasah ide kreatif dari mahasiswa sebagai pilar penerus bangsa agar menciptakan karya-karya terbaru dan terkemuka untuk kemajuan infrastruktur yang ada di Indonesia terkhususnya jembatan. Pelaksanaan Kompetisi Jembatan Indonesia ke XVII berada di Universitas Pembangunan Jaya (UPJ). Terdapat beberapa delegasi dari Universitas Muhammadiyah Malang (UMM) yang lolos hingga ketahap final dan pelaksanaan. Untuk kategori jembatan rangka (*deck type truss*) diwakili oleh “Gramasta Team” dengan nama jembatan “Nawasena Bridge”.

Nawasena Bridge merupakan jembatan model berstruktur rangka baja dengan type *deck type truss*. Profil penyusun dari jembatan ini menggunakan profil *hollow*. Profil *hollow* jarang ditemui pada jembatan sebenarnya dikarenakan kekuatan dan ukuran dari profile tersebut tidak cocok dan tidak tahan lama jika diterapkan pada jembatan sebenarnya. Sehingga, penulis menginisiasi adanya perbandingan profil antara *Wide Flange*, dan *Double Channel* serta mengkonfersikan jembatan model ke jembatan sebenarnya menjadi skala 1:10. Dari

profil ini nantinya akan ditentukan profil dengan lendutan dan berat pada jembatan yang optimal serta mengontrol kedua profil tersebut agar sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) yang diisyaratkan agar profil dan jembatan tersebut aman dan mencapai batas *ultimate*.

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Berapa dimensi dari masing-masing profil pada jembatan rangka baja *deck type truss*?
2. Berapa berat jembatan *deck type truss* dari masing-masing profile yang digunakan?
3. Berapa lendutan yang dihasilkan dari masing-masing profil dan profil apa yang dipilih pada rangka utama jembatan rangka baja *deck type truss*?

## 1.3 Batasan Masalah

Agar pembahasan tidak melebar dan terfokus pada masalah yang dituju, maka pengerjaan tugas akhir ini digunakan beberapa batasan sebagai berikut :

1. Perencanaan dilakukan dalam satu bentang jembatan rangka baja yang bagian-bagiannya terdiri dari bangunan atas jembatan (*superstructure*).
2. Analisis struktur pada jembatan menggunakan aplikasi bantuan *SAP2000*.
3. Perencanaan tidak menghitung sambungan pada jembatan nantinya
4. Profil yang ditinjau adalah profil *Wide Flange*, dan *Double Channel*.
5. Standar/*code* perencanaan yang digunakan adalah SNI
6. Tidak memperhitungkan beban gempa pada analisis jembatan
7. Tidak menghitung Rencana Anggaran Biaya (RAB).
8. Perencanaan tidak meninjau perawatan dan perbaikan jembatan sebenarnya
9. Berat yang dihasilkan merupakan berat keseluruhan dari jembatan nantinya.

## 1.4 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang ditunjukkan, maka tujuan dari tugas akhir ini sebagai berikut :

1. Dapat memperoleh dimensi elemen profil *Wide Flange*, dan *Double Channel* pada jembatan rangka baja.
2. Dapat mengetahui berat dari masing-masing profil yang digunakan dengan bentuk struktur yang sama.
3. Dapat mengetahui lendutan yang dihasilkan masing-masing desain profil dan memilih profil yang digunakan pada profil rangka utama jembatan rangka baja.

## 1.5 Manfaat

Manfaat penulisan tugas akhir ini dibagi menjadi 2 (dua) jenis, yaitu manfaat teoritis (keilmuan dan pribadi), serta manfaat praktis (institusi dan masyarakat) yang akan dijelaskan pada subbab sebagai berikut.

### 1.5.1 Manfaat Pada Bidang Keilmuan/Akademik

Manfaat dari tugas akhir ini pada bidang keilmuan/akademik yakni sebagai berikut :

1. Menambah wawasan tentang pengetahuan dan pemahaman ilmu perancangan jembatan bentang menengah *deck type truss*.
2. Sebagai acuan dalam merancang jembatan kelas menengah dengan menggunakan jembatan material baja.
3. Mengetahui bagaimana merencanakan jembatan rangka baja *deck type truss*.
4. Mengetahui profil yang optimal dalam jembatan rangka baja bentang menengah *deck type truss*.

### 1.5.2 Manfaat Untuk Diri Sendiri atau Pribadi

Manfaat tugas akhir untuk pribadi penulis adalah sebagai berikut :

1. Sebagai evaluasi penugasan ilmu ketekniksipilan terkhususnya pada bidang jembatan bentang menengah selama perkuliahan.
2. Menambah wawasan dan pengetahuan tentang perancangan jembatan bentang menengah dengan jenis rangka baja.

3. Menambah wawasan dan pengetahuan tentang Standar Nasional Indonesia (SNI) dalam perancangan sebuah jembatan.

### **1.5.3 Manfaat Untuk Institusi**

Manfaat dari penulisan tugas akhir untuk institusi adalah sebagai berikut :

1. Sebagai bahan pertimbangan kepada instansi terkait pemilihan jembatan rangka baja *deck type truss*.
2. Sebagai bahan rekomendasi dan evaluasi bagi instansi terkait dalam memilih profil yang digunakan pada jembatan batang menengah.

### **1.5.4 Manfaat Kepada Masyarakat**

Manfaat dari penulisan tugas akhir untuk masyarakat sebagai berikut :

1. Memberikan pemahaman kepada masyarakat umum terhadap sistem dan perilaku struktur jembatan dengan jenis rangka baja.
2. Memberikan wawasan dan gambaran umum tentang perencanaan jembatan menengah dengan sistem jembatan rangka baja.
3. Memberikan wawasan dan pengetahuan terhadap jembatan rangka baja *deck type truss* jembatan batang menengah.