

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Infrastruktur jembatan sangatlah dibutuhkan bagi negara yang sebagian besar luas negaranya berupa perairan seperti Negara Indonesia. Jembatan dibangun agar daerah yang terisolasi oleh sungai ataupun jurang bisa saling terhubung (Putri, dan Sudarmanto, 2015). Selain menghubungkan, jembatan merupakan salah satu infrastruktur yang dapat meningkatkan perekonomian, *social*, dan budaya. Dikarenakan ada peningkatan angkutan barang dan jasa, peningkatan *sector real*, efisiensi waktu, memperlancar arus, dan mempererat hubungan antar wilayah.

Infrastruktur jembatan sekarang ini mengalami perkembangan, muncul berbagai jenis jembatan, seperti jembatan prategang, *truss*, *suspension*, *cable-stayed*, dan lain-lain. Di Indonesia, jenis jembatan *truss* memiliki jumlah terbanyak. Jembatan *truss* yang sering dipakai yaitu tipe *Warren*. Masing-masing tipe jembatan rangka baja memiliki kinerja berbeda, dari kekuatan maupun berat totalnya.

Jembatan Sungai Landak Lama merupakan jembatan *truss* tipe *Warren* yang dibangun pada tahun 1983 di kota Pontianak. Jembatan Sungai Landak Lama berfungsi sebagai kegiatan angkutan logistik dari Pontianak Timur menuju Pontianak Utara. Namun dengan meningkatnya kendaraan yang melintas, menyebabkan antrian di sepanjang jembatan Jayanti, dan Lestyowati (2019). Sehingga hal ini dapat menyebabkan kerusakan pada jembatan. Kerusakan jembatan dapat dinyatakan dalam retak struktural, gaya axial, momen, dan lendutan. Jembatan terbilang aman apabila rasio <1 , dan lendutan <75 mm. Dampak kerusakan jembatan yaitu kemacetan, daerah terisolasi, material, tidak efisiensi waktu, dan korban jiwa. Untuk meningkatkan keamanan transportasi pada Jembatan Sungai Landak Lama ini maka harus dilakukan perancangan ulang terhadap Jembatan Landak Lama.

Perancangan ulang Jembatan Landak Lama juga memperhatikan beban gempa, walau respon spektranya hanya berkisar 0,05-0,15. Beban gempa yang digunakan mengacu pada SNI 2833:2016 “Perencanaan Jembatan terhadap beban

gempa”. Hal ini mengingat Indonesia sekarang ini sering terjadi gempa. Tercatat gempa bumi pada tahun 2018 sebanyak 11.920 kali, kemudian pada tahun 2019 sebanyak 11.588 kejadian gempa ("Junita," 2020). Hal ini tidak bisa dipungkiri dikarenakan Negara Indonesia terletak di antara Benua Asia-Australia, Samudera Hindia-Pasifik, dan juga di keliling cincin api pasifik. Akibat gempa dapat menyebabkan kerusakan infrastruktur jembatan dari tingkat kecil, menengah, maupun besar.

Perancangan ulang Jembatan Sungai Landak Lama yang akan dilakukan dengan tiga tipe jembatan rangka yaitu *Warren*, *Pratt*, dan *Howe* dengan mutu baja yang tidak seragam dengan menggunakan *software Midas Civil*. Penggunaan tiga tipe jembatan rangka dan mutu tidak seragam untuk memperoleh jembatan dengan berat ringan, lendutan yang kecil, dan gaya dalam minimum.

Material yang digunakan pada penelitian ini yaitu baja, keuntungan menggunakan baja karena baja memiliki kekuatan dalam menahan gaya tarik. Dan mutu material baja berkaitan dengan kapasitas struktur yang mampu diterima oleh suatu jembatan. Untuk mutu dan ukuran material baja berdasarkan ketetapan fabrikasi bukan berdasarkan optimasi. Hal ini untuk mempermudah dalam mencari profil ketika dilakukan perancangan ulang kembali. Standar spesifikasi mutu baja mengacu pada RSNi T-03-2005.

Midas Civil mempunyai fungsi yang mirip dengan SAP 2000, ETABS, atau SAFE. Sebagai *software* dalam memodelkan dan menganalisis gaya dalam jembatan. Yang membuat *Midas Civil* ini lebih baik dikarenakan mempunyai fitur yang khusus dalam merancang jembatan.

Berdasarkan pemaparan di atas, penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi ketika dilakukan perancangan ulang jembatan rangka dari tipe maupun mutunya. Selain itu juga menambah pengetahuan bagaimana cara mendesain jembatan rangka menggunakan *Midas Civil*.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang didapat berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas adalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana merencanakan bentuk gelagar yang memenuhi persyaratan keamanan rasio perbandingan antara aksial dan momen?
- b. Bagaimana melakukan permodelan, perhitungan pembebanan, dan analisa struktur Jembatan Sungai Landak Lama yang direncanakan?
- c. Bagaimana pengaruh 3 tipe, mutu seragam, dan tidak seragam terhadap lendutan, berat, reaksi perletakan arah x dan z, dan gaya dalam minimum?

1.3. Lingkup Penelitian

Agar penelitian ini menjadi lebih sederhana, tetapi memenuhi persyaratan teknis maka perlu diambil beberapa batasan masalah sebagai berikut:

- a. Merencanakan jembatan pada struktur atas (sandaran mendatar, tiang sandaran, trotoar, gelegar memanjang, gelegar melintang, sambungan, gelegar induk, ikatan angin dan elastomer).
- b. Tidak menghitung anggaran biaya proyek
- c. Tidak mengidentifikasi tanah pada lokasi jembatan landak
- d. Tidak mengidentifikasi kondisi lalu lintas di sekitar lokasi jembatan landak
- e. Tidak mengidentifikasi muka air banjir rencana
- f. Tidak menentukan alternative rute jalan
- g. Tidak menganalisis struktur bawah jembatan
- h. Jembatan landak lama memiliki 7 truss, pada truss ke-4 dengan panjang 60 m yang dilakukan analisis dan pemodelan.
- i. Pelat beton tidak digambarkan
- j. Pada penelitian ini menggunakan 3 tipe jembatan rangka yaitu *Warren*, *Howe*, dan *Pratt*.
- k. Pada penelitian ini menggunakan mutu seragam yaitu 55 dan 50. Kombinasi antara mutu 55 dan 50.
- l. Pada penelitian ini menggunakan dimensi yang sama seperti jembatan landak 2. Dimensi jembatan yaitu tinggi 6,5 m, panjang 60 m, dan lebar 9,5 m.

- m. Aturan yang digunakan:
- 1) SNI 1725-2016 tentang Standar pembebanan untuk jembatan.
 - 2) RSNI T-02-2005 tentang Standar pembebanan untuk jembatan.
 - 3) SNI 2833-2016 tentang Perencanaan jembatan terhadap beban gempa.
 - 4) SNI T-03-2005 tentang Perencanaan struktur baja untuk jembatan.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini didapat berdasarkan rumusan masalah yang telah ditentukan di atas adalah sebagai berikut :

- a. Mengetahui nilai rasio yang memasuki persyaratan $r < 1$ dari tiga tipe jembatan rangka tipe *Warren*, *Howe*, dan *Pratt*, mutu tidak seragam, dan seragam.
- b. Mengetahui berat teringan dari tiga tipe jembatan rangka tipe *Warren*, *Howe*, dan *Pratt*, mutu tidak seragam, dan seragam.
- c. Mengetahui lendutan terkecil dari tiga tipe jembatan rangka tipe *Warren*, *Howe*, dan *Pratt*, mutu tidak seragam, dan seragam.
- d. Mengetahui perletakan arah Z dan X terkecil dari tiga tipe jembatan rangka tipe *Warren*, *Howe*, dan *Pratt*, mutu tidak seragam, dan seragam.
- e. Mengetahui gaya aksial, geser, dan momen terkecil dari tiga tipe jembatan rangka tipe *Warren*, *Howe*, dan *Pratt*, mutu tidak seragam, dan seragam.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapat dari rumusan masalah dan tujuan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut ini :

- a. Memberikan pengetahuan tentang pengaruh tiga tipe *Warren*, *Howe*, dan *Pratt*, mutu tidak seragam, dan seragam terhadap lendutan dan berat sendiri pada jembatan.
- b. Memberikan pengetahuan tentang langkah pemodelan, perhitungan beban, dan analisis jembatan dengan Midas.
- c. Dapat dijadikan rekomendasi jika dilakukan perancangan ulang pada Jembatan Sungai Landak Lama.