

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), Jembatan ialah jalan yang direntangkan di atas sungai (jurang, tepi pangkalan, dan sebagainya). Jembatan berfungsi sebagai prasarana transportasi untuk menyebrang dari sisi satu ke sisi yang lainnya. Salah satu jenis jembatan adalah jembatan rangka baja, jembatan rangka ini terdiri dari suatu struktur jembatan profil baja. Struktur baja adalah logam yang terbuat dari komponen baja struktural yang saling terhubung untuk mengangkat beban dan memberikan kekakuan yang penuh.

Adapun kelebihan jembatan rangka baja ialah lebih ringan bila dibandingkan dengan beton, mudah dibongkar pasang atau dipindahkkan, pemasangannya relatif mudah mempunyai ukuran dan mutu tertentu dari pabrik, dan sesuai standar nasional Indonesia (SNI). Oleh karena itu, rangka baja banyak digunakan untuk pembangunan jembatan. Berdasarkan fungsinya jembatan rangka baja memiliki beberapa jenis salah satunya jembatan kereta api. Jembatan kereta api rangka baja merupakan jembatan baja yang difungsikan untuk mengakomodir beban lalu lintas kereta api yang melintasi permukaan lantai jembatan (Nuranita, B., 2019).

Pada jembatan kereta api rangka baja, suhu lingkungan dapat mempengaruhi perilaku struktur jembatan. Perubahan suhu dapat menyebabkan baja pada jembatan mengalami perubahan dimensi kemudian mempengaruhi tegangan dan deformasi pada rangka baja jembatan. Menurut Permen PUPR No.41 tahun 2015 tentang penyelenggaraan Keamanan Jembatan dan Terowongan Jalan, jembatan yang sudah selesai tahap konstruksi harus disertifikasi oleh Komisi Keamanan Jembatan dan Terowongan Jalan (KKJTJ) serta melakukan pengecekan uji beban sebelum dioperasionalkan seperti pengujian yang dilakukan pada Jembatan Kereta Api Blang Keude.

Jembatan kereta api Blang Keude yang berlokasi di Blang Keude, Kec. Gandapura, Kabupaten Bireun, Provinsi Aceh adalah jembatan yang dilintasi oleh rel kereta api dengan panjang bentang 39,1 m, tinggi 7,91 m dan lebar 4,8 m. Jembatan kereta api Blang Keude dibangun dua tahap, yaitu tahap pertama pada tahun 2015 dilakukan pembangunan awal bangunan bawah (*abutment*) dan tahap selanjutnya dibangun pada tahun 2016 dengan pembangunan yang dilakukan adalah pekerjaan bangunan atas jembatan hingga mencapai progress pekerjaan 100% (Pengembangan & Jawa, 2018). Jembatan rencana akan dioperasikan, sehingga pada tahun 2022 jembatan tersebut telah dilaksanakan pengujian pembebanan sesuai dengan Permen PU No.41 tahun 2015 sebelum dilakukannya pengoperasian jembatan kereta api tersebut.

Penelitian menggunakan perlakuan terhadap variasi perubahan suhu yang sesuai dengan suhu di lapangan. Penelitian dianalisis menggunakan *software* STAAD.Pro V8i dengan metode analisis numerik. Penelitian menghasilkan nilai tegangan dan deformasi dengan analisis menggunakan *software* dan nilai perbandingan tegangan dan deformasi antara hasil analisis dengan data uji aktual. Oleh sebab itu, layak diusulkan penelitian ini dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh suhu terhadap tegangan dan deformasi pada jembatan rel kereta api struktur rangka baja.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, terdapat beberapa masalah yang dapat dibahas dalam penelitian ini. Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh perubahan suhu terhadap tegangan dan deformasi pada jembatan rel kereta api rangka baja berdasarkan analisis STAAD.Pro V8i.
2. Bagaimana perbandingan nilai hasil uji aktual dengan nilai analisis perubahan suhu terhadap tegangan pada jembatan rangka baja menggunakan *software* STAAD.Pro V8i.

1.3 Tujuan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah di atas, terdapat beberapa tujuan penelitian. Adapun tujuan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui pengaruh perubahan suhu terhadap tegangan dan deformasi pada jembatan rel kereta api rangka baja.
2. Untuk mengetahui perbandingan nilai hasil uji aktual dengan nilai analisis perubahan suhu terhadap tegangan pada jembatan rangka baja menggunakan software STAAD.Pro V8i.

1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah dan tujuan masalah di atas, terdapat beberapa manfaat penelitian. Adapun manfaat penelitian dari penelitian ini adalah

1. Memberikan informasi yang nantinya bisa dijadikan acuan *controlling* jembatan yang mengalami tegangan dan deformasi akibat perubahan suhu sehingga sangat berguna untuk memenuhi standar kelayakan sebuah jembatan.
2. Memberikan gambaran tentang perbandingan pengaruh perubahan suhu terhadap tegangan dan deformasi pada jembatan kereta api rangka baja secara analisis menggunakan Software STAAD.Pro V8i dengan hasil secara aktual dengan menggunakan alat sensorik.

1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah terdapat lingkup dan batasan penelitian. Adapun ruang lingkup dan batasan penelitian dari penelitian ini adalah:

1. Deformasi yang dibahas hanya deformasi elastis.
2. Diasumsikan tumpuan sendirol dalam keadaan *perfect*.
3. Tidak memperhitungkan struktur bagian bawah.
4. Analisis menggunakan *software* STAAD.Pro V8i.
5. Penelitian tidak meneliti sambungan baut dan las pada jembatan.
6. Analisis dilakukan dalam kondisi tidak dibebani.

7. Perbandingan hasil analisis dengan data pengujian aktual hanya dilakukan di bentang yang terdapat alat sensorik.
8. Variasi perubahan suhu yang digunakan sesuai dengan perubahan suhu yang terjadi di lapangan.

1.6 Metode Penelitian

Penelitian menggunakan metode analisis numerik perangkat lunak elemen hingga komersial STAAD.Pro V8i. Penelitian dilakukan untuk menganalisis tegangan dan deformasi struktur jembatan. Sebelum melakukan analisis pada *software*, terdapat beberapa data yang harus dikumpulkan, seperti data geometri struktur, data material dan data aktual. Pemodelan struktur dilakukan dengan *software* STAAD.Pro V8i. Penelitian menggunakan penampang dan material baja. Penelitian dilakukan pembebanan yang terdiri dari beban mati dan suhu dengan perubahan suhu sesuai dengan di lapangan. Penelitian menghasilkan perbandingan nilai tegangan dan deformasi antara analisis menggunakan *software* dengan data uji aktual.

1.7 Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil analisis, komponen yang mengalami perubahan tegangan yang signifikan terjadi pada komponen gelagar melintang di atas tumpuan sendi. Pada gelagar tersebut, menunjukkan tegangan terjadi tegangan positif ke negatif akibat pengaruh perubahan suhu yang semakin meningkat. Tegangan yang terjadi pada suhu 27.6°C sebesar 2.46 MPa dan menurun menjadi -1.75 MPa pada suhu 43.6°C. Sementara itu, tegangan yang terjadi pada gelagar melintang diatas tumpuan rol adalah tegangan tekan yang meningkat dengan naiknya perubahan suhu. Perpindahan yang terjadi pada tumpuan rol menunjukkan bahwa perpindahan semakin memanjang akibat perubahan suhu semakin meningkat. Untuk Defleksi yang terjadi di tengah bentang menunjukkan bahwa defleksi yang terjadi semakin kecil dengan naiknya perubahan suhu dengan selisih relatif kecil.