

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam kurun waktu 20 tahun terakhir, grafik pembangunan infrastruktur di Indonesia cukup meningkat pesat. Dengan begitu banyak sekali infrastruktur yang dibuat pemerintah untuk mendukung tumbuh kembangnya perekonomian dalam negeri. Hal ini mengakibatkan kondisi dimana tidak hanya kebutuhan lahan ataupun sumber daya manusia yang mencukupi agar pembangunan infrastruktur dapat berjalan dengan baik dibutuhkan dana yang lumayan besar untuk dapat memulai pengerjaan infrastruktur yang berguna bagi warga Indonesia.

Penulis ingin menitikberatkan pada instrasturktur dibidang jalan dan jembatan sebagai alat untuk memberikan akses transportasi, kabupaten/kota, maupun provinsi dengan harapan dapat membantu perkembangan infrastruktur lalu lintas serta perekonomian antar kota dan provinsi di Indonesia.

Jembatan Rajamandala atau yang lebih dikenal tol “gopek” merupakan jembatan yang menghubungkan Kabupaten Cianjur dan Kabupaten Bandung Barat. Jembatan ini memiliki lebar 10 meter dengan total bentang 220 meter. Menggunakan struktur beton pracetak *box girder*. Jembatan ini dulunya merupakan akses tol yang dibangun pada kepemimpinan Presiden Soeharto. Saat ini, jembatan Rajamandala telah beroperasi selama 44 tahun lamanya semenjak struktur jembatan selesai dibangun pada tahun 1979. Jembatan ini tidak hanya berguna sebagai fasilitas jalur lalu lintas kendaraan, penting perannya dalam menghubungkan perekonomian antar kabupaten serta sebagai jembatan monumental yang megah.

Tentu saja sebagai seorang *Engineer* muda, penulis melihat adanya peluang dalam merencanakan kembali Jembatan Rajamandala dengan menggunakan aturan maupun kaidah-kaidah teknik yang tentu saja sudah terupdate dibandingkan pada saat perencanaan awal jembatan pada tahun 1972.

Jika, melihat aturan Adapun unsur-unsur dalam merencanakan jembatan, tidak hanya sebagai *Engineer* yang wajib hukumnya untuk merencanakan bagaimana keamanan dari jembatan itu sendiri, perlu ditinjau juga dari segi durabilitas dari jembatan akibat dari kondisi pembebanan yang ada serta factor lingkungan yang mempengaruhinya (Anonim, 2020). Faktor lingkungan disini yang dimaksud adalah kondisi saat struktur jembatan itu menerima beban lateral gempa, serta beban angin yang tertiuap kencang menuju struktur utama dari jembatan.

Unsur berikutnya yang harus ditinjau adalah apakah jembatan setelah dibangun mudah dan aman saat pengecekan terhadap bagian bagian strukturnya. Seorang perencana jembatan harus memperhitungkan bagaimana cara agar jembatan tersebut dapat di inspeksi untuk mengetahui kondisi eksisting jembatan apakah terjadi deformasi berlebih atau kerusakan struktural. Setelah dilakukannya inpeksi, maka akan dilakukannya *maintenance* terhadap jembatan, agar perbaikan pada jembatan dapat dilaksanakan (Brewer & American Association of State Highway and Transportation Officials., 2007).

Sebagai perencana, pendanaan saat pembangunan jembatan, tidak kalah penting dengan keamanan struktural pada jembatan tersebut. Perencana wajib mencari alternatif yang paling efisien terhadap waktu pembangunan serta biaya konstruksinya. Tidak kalah penting, jika jembatan yang akan dibangun akan menjadi bangunan ikonik, perlu adanya peninjauan pada bidang estetika bentuk jembatan itu sendiri.

Oleh karena itu, penulis tetap ingin menggunakan struktur beton prategang dengan penampang *Box Girder* sebagai struktur utama jembatan, yang akan direncanakan dengan pembebanan dinamis yang sudah banyak diterapkan diluar negeri. Tipe gelagar *Box Girder* memiliki ketahanan terhadap lendutan yang sangat baik dan memiliki nilai estetika yang lebih tinggi dibanding penampang lainnya.

Jembatan Rajamandala telah beroperasi selama kurang lebih 44 tahun lamanya. Dari pedoman perencanaan jembatan, kita juga sudah mengetahui

jika jembatan tersebut adalah jembatan monumental maka umur rencananya sudah ditetapkan selama 100 tahun. Tentu saja hal ini hanya sebagai acuan umur yang ditetapkan oleh peraturan. Umur dari jembatan dipengaruhi oleh kondisi jembatan itu sendiri. Sedangkan, kondisi jembatan dipengaruhi oleh kerusakan jembatan. Kinerja jembatan akan turun secara perlahan akibat dari beban lalu lintas yang dilayani oleh struktur jembatan tersebut. Maka dapat disimpulkan semakin tinggi usia dari jembatan semakin tinggi juga penanganan pada struktur jembatan. Jadi, umur rencana tidak dapat dikatakan sebagai umur dari sebuah jembatan, tetapi kondisi beban lalu lintas yang sangat mempengaruhi umur jembatan (No. 07/Se/M/2015 SE Menteri PUPR, 2015).

Dengan studi alternatif yang penulis lakukan, diharapkan dapat memberikan kekuatan struktur lebih terhadap jembatan Rajamandala yang sudah cukup berumur dengan jembatan baru yang memiliki struktur kokoh dan memiliki daya tarik estetika yang tinggi serta sudah menggunakan pembebanan dinamis dan unsur unsur perencanaan yang mengikuti peraturan desain terbaru. Berdasarkan pemaparan diatas maka penulis tugas akhir ini menggunakan judul **“STUDI ALTERNATIF PERENCANAAN STRUKTUR ATAS JEMBATAN MENGGUNAKAN BETON *BOX GIRDER* PRATEGANG PADA JEMBATAN RAJAMANDALA BANDUNG BARAT”**



Gambar 1. 1 Kondisi Eksisting Jembatan Rajamandala

(sumber: www.datajembatan.com)

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan dari latar belakang diatas, maka penulis mengidentifikasi masalah yang dijadikan sebagai bahan untuk merencanakan ulang struktur atas jembatan Rajamandala ini sebagai berikut:

1. Pembebanan terhadap jembatan menggunakan beban dari SNI 1725-2016 yang jauh terupdate daripada pembebanan yang dilakukan pada awal perencanaan jembatan pada tahun 1979.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah diuraikan, maka diperoleh rumusan masalah sebagai berikut:

1. Berapakah dimensi beton *Box Girder* prategang yang digunakan
2. Berapakah jumlah untaian dan tendon yang diperlukan beton *Box Girder* prategang tersebut?
3. Berapakah kebutuhan tulangan untuk menahan geser, lentur dan pecah ledak pada penampang box girder?
4. Berapakah besar kehilangan gaya prategang?
5. Berapakah tegangan yang terjadi pada *Box Girder*?
6. Berapakah besar lendutan yang terjadi?
7. Berapakah dimensi tumpuan elastomer yang digunakan?
8. Bagaimana gambar hasil *design*?

1.4 Maksud dan Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam merencanakan jembatan tipe beton *Box Girder* prategang sebagai berikut:

1. Menghitung dimensi profil beton *Box Girder* prategang yang digunakan
2. Menghitung jumlah untaian dan tendon yang digunakan

3. Menghitung kebutuhan tulangan untuk menahan geser, lentur dan pecah ledak
4. Menghitung kehilangan gaya prategang
5. Menghitung tegangan yang terjadi pada *Box Girder*
6. Menghitung lendutan yang terjadi
7. Menghitung dimensi tumpuan elastomer
8. Menggambar hasil perencanaan dari desain struktur atas

1.5 Batasan Masalah

Mengingat begitu luasnya pembahasan dalam konstruksi jembatan, maka perlu adanya batasan lingkup permasalahan sebagai berikut:

1. Merencanakan struktur atas dari jembatan saja.
2. Tendon terpasang secara *internal*.
3. Jenis tendon VSL.
4. Pemberian prategang menggunakan metode *post tensioned*.
5. Pembebanan struktur secara dinamis dan statik.
6. Menentukan dimensi perletakan elastomer pada jembatan.
7. Tidak menghitung rencana anggaran biaya (RAB).
8. Tidak membahas mengenai metode pelaksanaan konstruksi.
9. Menggambar hasil perencanaan sesuai perhitungan.

Penyusun berpedoman pada peraturan yang akan digunakan sebagai acuan dasar perhitungan sebagai berikut:

1. SNI 1725-2016, Pembebanan untuk Jembatan
2. SNI 2052-2017, Baja Tulangan Beton
3. SNI 7833-2012, Standar Persyaratan Beton Pracetak dan Beton Prategang

4. SNI 2847-2019, Standar Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung
5. SNI 3967-2008, Spesifikasi Bantalan Elastomer Tipe Polos dan Tipe Berlapis untuk Perletakan Jembatan.
6. SNI 2833-2016, Perencanaan Jembatan terhadap Beban Gempa
7. *AASHTO LFRD Bridge Design Specifications (9th Edition) 2020*
8. Surat Edaran Menteri PUPR Nomor: 07/SE/M/2015, Pedoman Persyaratan Umum Perencanaan Jembatan.
9. Surat Edaran Menteri PUPR Nomor: 10/SE/M/2015, Perancangan Bantalan Elastomer Untuk Perletakan Jembatan.
10. Analisa struktur jembatan tipe beton *box girder* prategang dalam perhitungan 3D menggunakan aplikasi CSI BRIDGE V25.