

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jembatan adalah sarana transportasi yang menghubungkan dua bagian jalan yang terputus oleh adanya rintangan-rintangan seperti lembah yang dalam, alur sungai, saluran irigasi dan pembuang, jalan yang melintang tidak sebidang, dan lain-lain (Sembiring Lea). Jembatan merupakan salah satu struktur yang dibangun untuk menghubungkan dua daratan yang terputus oleh jurang atau sungai atau untuk melewati dua pulau yang terputus oleh laut. Selain sebagai penghubung, jembatan dibutuhkan untuk mempermudah dari segi ekonomi.

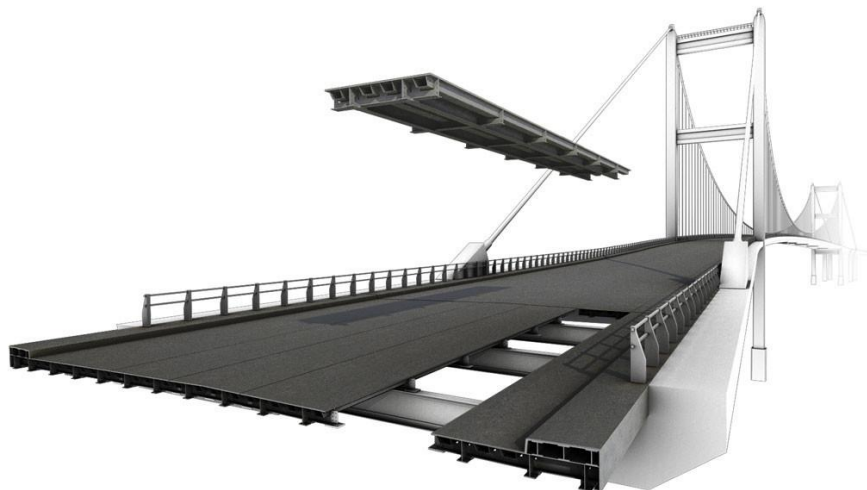
Banyak pulau-pulau di Indonesia yang belum terhubung oleh akses transportasi sehingga jembatan sebagai prasarana transportasi dibutuhkan bukan hanya sebagai akses antar pulau, tetapi juga sebagai mobilitas proses ekonomi terutama di beberapa daerah yang sama sekali belum terjamah akses pembangunan infrastruktur berupa jembatan. Hal ini sangat erat dengan semakin populernya pembangunan jembatan bentang panjang di Indonesia.

Jembatan gantung adalah jenis jembatan yang menggunakan tumpuan tegangan kabel pada tumpuan samping. Sebuah jembatan gantung biasanya memiliki kabel utama (kabel baja atau rantai) yang tergantung di antara menara diangkur ke setiap ujung jembatan seperti yang terlihat pada **Gambar 1.1**, ditambah kabel suspender vertikal yang membawa beban geladak di bawahnya, tempat lalu lintas melintas. Setiap beban yang diterapkan ke jembatan berubah menjadi tegangan dalam kabel utama. Pengaturan ini memungkinkan dek menjadi rata atau melengkung ke atas untuk mendapatkan tegangan izin tambahan. Pada mulanya, jembatan gantung memiliki kabel berpaku di tanah di kedua ujung jembatan, tetapi beberapa jembatan suspensi modern menggunakan jangkar kabel ke ujung jembatan itu sendiri. Jembatan gantung juga pada awalnya tidak memiliki menara.



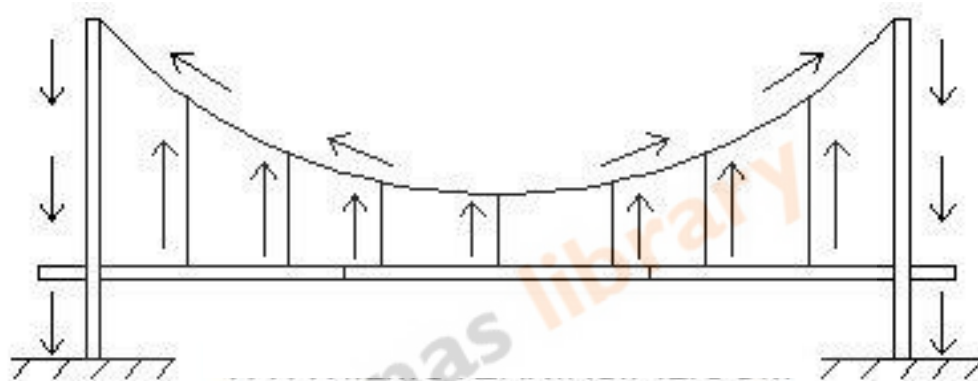
Gambar 1.1 *Golden Gate Bridge* di San Francisco Amerika Serikat
Sumber : www.goldengatebridge.com

Geladak atau *Deck* atau pelat lantai jembatan adalah seluruh lebar bagian jembatan yang digunakan untuk lalu lintas kendaraan dan merupakan struktur pertama jembatan yang menerima beban dan meneruskan beban ke balok gelagar utama dimana gelagar merupakan komponen struktur lentur yang menopang elemen pelat. Balok gelagar pada dasarnya adalah balok dengan ukuran Penampang melintang besar serta. Balok girder pada jembatan didesain untuk mencapai beban berat yang dipikul *deck* jembatan yaitu tempat lalu lalang transportasi baik kendaraan seperti yang dapat dilihat pada **Gambar 1.2** maupun kereta api maka dimensi girder jembatan biasanya lebih besar dibanding dengan yang biasa diperoleh dari balok profil pabrikasi.



Gambar 1.2 Gelagar pada jembatan gantung
Sumber : www.goldengatebridge.com

Jembatan Suspensi biasanya digunakan pada jembatan sebagai prasarana transportasi dengan konstruksi jembatan bentang panjang, yaitu jembatan dengan bentang lebih dari 125 meter. Pada perencanaannya, jembatan jalan raya direncanakan untuk memikul beban lalu lintas kendaraan baik kendaraan berat maupun ringan. Jembatan jalan raya ini menghubungkan antara jalan satu ke jalan lainnya dengan bantuan *deck* jembatan sebagai penghubungnya. Pada jembatan penggantung, besar beban volume kendaraan yang akan lewat harus diperhitungkan mengingat *deck* jembatan dipikul sepenuhnya oleh kabel penggantung yang nantinya disalurkan pada kabel utama dan diteruskan ke *pylon* seperti yang tertera pada ilustrasi **Gambar 1.3**.



Gambar 1.3 Distribusi gaya pada jembatan gantung
Sumber : www.goldengatebridge.com

Pada saat arus rendah dimana kecepatan lalu lintas kendaraan bebas tidak ada gangguan dari kendaraan lain, sehingga keadaan beban pada deck jembatan stabil dengan beban yang dapat di tahan oleh jembatan, namun semakin banyak kendaraan yang melewati ruas jalan, kecepatan pada kendaraan akan semakin turun sampai suatu saat tidak bisa lagi arus/volume lalu lintas bertambah, di sinilah kapasitas terjadi. Setelah itu arus akan berkurang terus dalam kondisi arus yang dipaksakan sampai suatu saat kondisi macet total, arus tidak bergerak dan kepadatan tinggi menyebabkan beban yang dipikul jembatan melebihi kapasitas beban yang dapat dipikul menyebabkan kegagalan pada struktur jembatan ditambah bahan-bahan yang tidak memenuhi standar seperti yang terjadi pada jembatan Jembatan Kukar di Kartanegara, Kalimantan Timur seperti terdapat pada **Gambar 1.4** berikut.



Gambar 1.4 Kegagalan struktur pada jembatan Kukar, Kutai Kartanegara
Sumber : www.tribunnews.com

Untuk menanggulangi kelebihan kapasitas arus/volume yang terjadi yang berakibat pada kelebihan kapasitas pada saat terjadi penumpukan kapasitas maka pembangunan geladak jembatan bentang panjang dibuat ganda, hal ini bertujuan memperbesar kapasitas lalu lintas yang akan melintas di atas gelagar agar mengurangi penumpukan volume yang terjadi pada *deck* jembatan seperti yang dapat dilihat pada **Gambar 1.5**.



Gambar 1.5 Peningkatan kapasitas jalan dengan sistem dek ganda

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana hasil desain jembatan suspensi bentang panjang dengan sistem bentang satu geladak?
2. Bagaimana hasil desain jembatan suspensi bentang panjang dengan sistem bentang dua geladak?
3. Bagaimana hasil desain jembatan suspensi bentang panjang yang paling kuat, stabil dan ekonomis?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui kekuatan, stabilitas dan tingkat ekonomis struktur jembatan suspensi bentang panjang untuk jembatan dengan sistem bentang satu gelagar berdasarkan SNI 1725:2016 tentang pembebanan untuk jembatan.
2. Mengetahui kekuatan, stabilitas dan tingkat ekonomis struktur jembatan suspensi bentang panjang untuk jembatan dengan sistem bentang dua gelagar berdasarkan SNI 1725:2016 tentang pembebanan untuk jembatan.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah dapat dijadikan sebagai referensi dalam membandingkan kekuatan, stabilitas dan tingkat ekonomis perencanaan struktur jembatan suspensi bentang panjang dengan sistem bentang satu geladak dan dua geladak.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup yang disajikan dalam penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Struktur yang digunakan merupakan struktur jembatan bentang panjang
2. Jenis jembatan merupakan jembatan kabel suspensi
3. Struktur jembatan terdiri dari satu dan dua geladak ganda
4. Perancangan tidak termasuk perancangan pondasi dan *abutment*
5. Material yang digunakan dalam analisa perancangan jembatan adalah :
 - a. Geladak menggunakan rangka baja
 - b. Dimensi awal pylon menggunakan baja dengan BJ 55
 - c. Dimensi kabel baja menggunakan ASTM A 416-74 *grade 270*

6. Pembebanan berdasarkan SNI 1725:2016 tentang pembebanan untuk jembatan
7. Beban rencana yang digunakan adalah beban lalu lintas kendaraan bermotor dengan pembebanan seperti beban mati, beban hidup, beban angin dan beban Gempa.
8. Fungsi jembatan adalah sebagai jembatan jalan raya
9. Pada beban rancana yang digunakan adalah beban lalu lintas kendaraan bermotor, beban mati, beban hidup, beban angin, dan beban Gempa

1.6 Sistematika Penulisan

Penyusunan Laporan Tugas Akhir ini dalam penyajiannya dibagi menjadi 6 (enam) bab. Penyusunan bab-bab sesuai dengan pokok-pokok bahasan yang akan dikaji. Adapun bab-bab tersebut antara lain:

1. BAB I PENDAHULUAN

Pada bab I menjelaskan informasi secara global dari tugas akhir ini berupa penjelasan latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, ruang lingkup penelitian dan sistematika penulisan

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Penjelasan pada bab II membahas uraian dari teori teori, landasan pikiran terhadap tugas akhir yang diperoleh dari sumber pustaka yang dijadikan landasan dalam melakukan penelitian ini.

3. BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini berisi uraian rinci tentang prosedur penelitian, bahan atau materi, alat, variabel, parameter, analisis hasil, dan model yang digunakan;

4. BAB IV ANALISA DAN PENGOLAHAN DATA

Uraian pada bab ini berisi tahapan-tahapan pemodelan jembatan, pembebanan pada jembatan dan analisis struktur berupa gaya dalam yang terjadi pada masing-masing tipe dek

5. BAB V PEMBAHASAN

Berisikan pengecekan struktur berupa stress ratio, gaya tegang kabel, perhitungan struktural yang memenuhi syarat kebutuhan baut untuk sambungan dan rencana anggaran biaya (RAB) tiap tipe jembatan;

6. BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN,

Pada bab ini menggaris bawahi hasil analisis yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, serta *memberipertmbangan* dan saran agar penelitian bermanfaat