

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Umum

Menurut Struyk dan Veen (1984) jembatan adalah suatu bangunan konstruksi yang berguna untuk menghubungkan suatu bidang dan bisa melewati salah satu rintangan yang biasanya berupa sungai atau jalan lalu lintas. Jika jembatan tersebut berada di atas jalan lalu lintas, maka biasanya disebut *viaduct*.

Jembatan layang (*fly over*) merupakan suatu struktur konstruksi yang berguna untuk menghubungkan ruas jalan atau simpang. Adapun fungsinya adalah sama dengan jalan yang melintasinya yakni merupakan prasarana penghubung atau meneruskan pergerakan lalu lintas barang dan jasa. Bangunan konstruksi jalan dan jembatan sangat penting keberadaannya karena keberadaannya sangat dibutuhkan oleh semua kalangan masyarakat, baik kelas atas hingga bawah. (Sumber: Supriyadi dan Muntohar, 2007)

Secara umum, jembatan berfungsi untuk meringankan laju jalan sebuah sistem transportasi, dimana perpindahan tersebut mempunyai penghalang ataupun rintangan. Tujuan pembangunan jembatan adalah untuk mempermudah para pengguna jalan yang terhambat dikarenakan adanya rintangan seperti aliran sungai, bukit, danau, rawa atau bahkan jalan raya itu sendiri (Struyk dan Veen, 1984).

2.2. Bagian-Bagian Konstruksi Jembatan Layang

Secara umum, konstruksi jembatan layang dibagi menjadi dua bagian yaitu struktur atas dan struktur bawah. Struktur atas adalah bagian menerima beban dari faktor-faktor yang melintas diatas jalan layang itu tersebut. Struktur bawah adalah bagian bangunan yang menyalurkan dan meredam beban dari struktur bagian atas ke lapisan tanah dibawahnya.

2.3. Komponen Struktur Bawah Jembatan Layang

Menurut Departemen Pekerjaan Umum (modul Pengantar Dan Prinsip – Prinsip Perencanaan Bangunan Bawah / Fondasi Jembatan, 1988), fungsi utama struktur bangunan bawah jembatan adalah memikul semua beban – beban pada jembatan untuk disalurkan ke fondasi dan selanjutnya beban – beban tersebut disalurkan dari fondasi ke dalam tanah.

Dalam perencanaan struktur bawah jembatan layang perlu diperhatikan beban-beban yang terdapat pada struktur atas dan gaya tekanan tanah disekitar perancangan jembatan layang. Pada umumnya struktur bawah jembatan layang terdiri dari bagian fondasi, *pile cap*, pilar, kepala pilar jembatan layang.

1. Fondasi

Fondasi adalah struktur bagian paling bawah dari suatu konstruksi yang berfungsi untuk menyalurkan beban vertikal di atasnya maupun beban horizontal ke tanah (Pamungkas dan Harianti, 2013).

Fondasi yang digunakan pada jembatan layang pada umumnya merupakan fondasi tiang. Fondasi tiang berfungsi untuk menyebarkan beban yang tersalurkan ke dalam lapisan tanah. Fondasi tiang terdiri dari dua jenis, yaitu fondasi tiang pancang dan fondasi tiang bor (*bored pile*).

2. *Pile Cap*

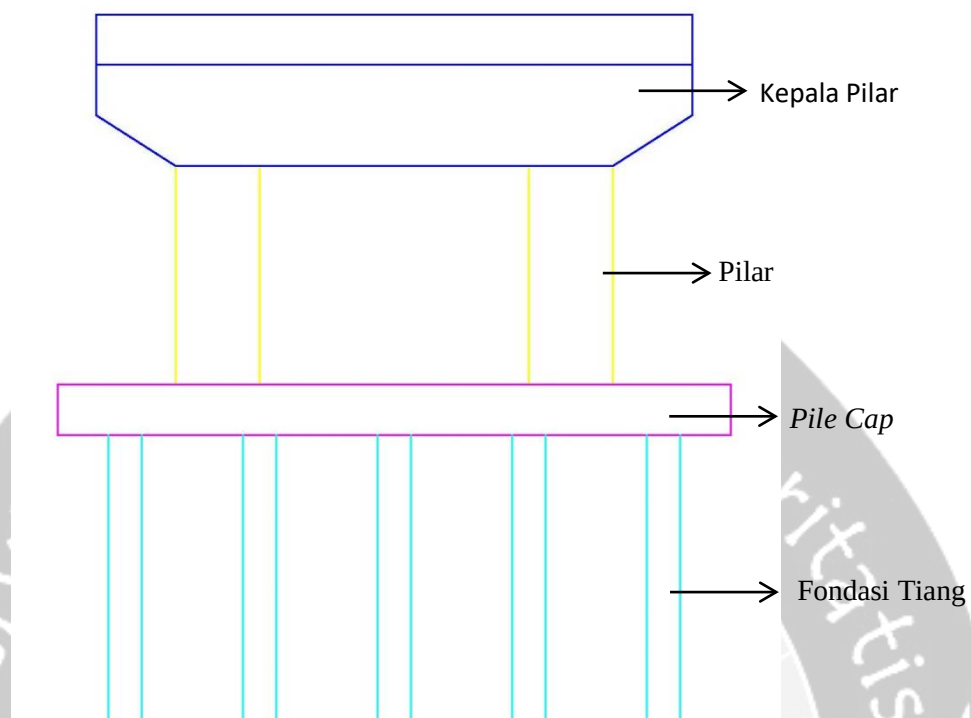
Fungsi dari *pile cap* adalah menerima dan menahan beban dari pilar dan kemudian di sebarakan kepada fondasi tiang. *Pile Cap* terletak di dasar tanah dan kedudukannya terdapat diantara pilar dan fondasi.

3. Pilar

Pilar merupakan bagian yang terdapat diantara bagian struktur atas dengan fondasi. Fungsi dari pilar adalah untuk menyalurkan beban dan gaya dari kepala pilar ke *pile cap*. Pilar mempunyai lebar dan tinggi yang disesuaikan dengan keadaan dan kebutuhan disekitar area jalan layang

4. Kepala Pilar

Kepala pilar berfungsi untuk menopang beban pertama kali dari struktur atas. Pada umumnya lebar dari kepala pilar sama atau lebih besar dengan lebar struktur bagian atas. Bentuk dari kepala pilar harus menyesuaikan dari desain struktur atas.



Gambar 2.1. Sketsa Stuktur Bawah Jalan Layang

Sumber : Dokumen Pribadi

2.4. Sistem Pembebanan

Sistem pembebanan untuk perancangan sebuah jembatan layang merupakan dasar dari tahap sebuah perencanaan sebuah jembatan. Hal lain yang perlu diperhatikan adalah bagaimana beban itu bekerja dalam struktur atas maupun struktur bawah sebuah jembatan, berikut adalah sistem pembebanan yang berlaku pada jembatan berdasarkan “Badan Standarisasi Nasional (SNI) tahun 2016 Tentang Pembebanan Untuk Jembatan:

1. Beban mati atau berat sendiri (MS)

Berat sendiri (*self weight*) adalah berat bahan dan bagian

jembatan yang merupakan elemen struktural, ditambah dengan elemen non-struktural yang dipikulnya dan bersifat tetap.

2. Beban Mati Tambahan (MA)

Beban mati tambahan (*superimposed dead load*) adalah berat seluruh bahan yang menimbulkan suatu beban pada jembatan yang merupakan elemen non-struktural, dan mungkin besarnya berubah selama umur jembatan. Jembatan dianalisis harus mampu menahan beban tambahan seperti:

- a. Penambahan lapisan awal (overlay) di kemudian hari,
- b. Genangan air hujan jika sistem drainase tidak bekerja dengan baik,
- c. Pemasangan tiang listrik dan instalasi mekanikal elektrik.

3. Beban jalur "D" (TD)

Beban kendaraan yang berupa beban lajur "D" terdiri dari Beban Terbagi Rata (BTR), yang digabung dengan Beban Garis (BGT).

4. Beban truk "T" (TT)

Selain beban "D", terdapat beban lalu lintas lainnya yaitu beban truk "T". Beban truk "T" tidak dapat digunakan bersamaan dengan beban "D". Beban truk dapat digunakan untuk perhitungan struktur lantai jembatan.

5. Faktor beban dinamis

Faktor beban dinamis (FBD) merupakan hasil interaksi antara kendaraan yang bergerak dan jembatan. Besar FBD tergantung pada frekuensi dasar dari suspensi kendaraan, biasanya antara 2 Hz sampai

5 Hz untuk kendaraan berat dan frekuensi dari getaran lentur jembatan.

Untuk sebuah perencanaan, FBD dinyatakan sebagai beban statis ekuivalen.

6. Gaya rem (TB)

Pengaruh pengereman dari lalu lintas diperhitungkan sebagai gaya dalam arah memanjang dan dianggap bekerja pada permukaan lantai jembatan.

7. Beban pedestrian atau pejalan kaki (TP)

Jembatan jalan raya direncanakan mampu memikul beban hidup merata pada trotoar yang besarnya tergantung pada luas bidang trotoar yang didukungnya.

8. Beban Angin (EW)

Beban angin yang berpengaruh pada jembatan dibagi menjadi beberapa bagian:

- a. Angin yang meniup bidang samping jembatan,
- b. Angin yang meniup kendaraan,
- c. Beban angin total pada *abutment*,
- d. Transfer beban angin ke lantai jembatan.

9. Pengaruh temperatur (ET)

Untuk memperhitungkan tegangan maupun defromasi struktur yang timbul akibat pengaruh temperatur, diambil perbedaan temperatur yang besarnya setengah dari selisih antara temperatur maksimum dan temperatur minimum rata-rata pada lantai jembatan.

10. Beban gempa (EQ)

Beban gempa yang diperhitungkan dalam perancangan jembatan diuraikan menjadi:

- a. Beban gempa statik ekivalen,
- b. Beban gempa arah memanjang jembatan (arah sumbu x)
- c. Beban gempa arah melintang jembatan (arah sumbu y)

2.5. **Tahapan Perencanaan**

Dalam perencanaan jembatan dimungkinkan adanya perbedaan ahli satu dengan yang lainnya, tergantung latar belakang kemampuan dan pengalamannya. Akan tetapi perbedaan tersebut tidak boleh menyebabkan gagalnya proses perencanaan. Sebelum sampai tahap pelaksanaan konstruksi, paling tidak seorang ahli atau perancang telah mempunyai data, baik primer maupun sekunder yang berkaitan dengan pembangunan jembatan. Data tersebut merupakan bahan pemikiran dan pertimbangan sebelum kita mengambil suatu keputusan akhir. (Supriyadi dan Muntohar, 2007).