

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### A. Tinjauan Umum

Jembatan adalah suatu prasarana lalu lintas yang berfungsi untuk menghubungkan jalan yang terputus oleh sungai, lembah, laut, danau ataupun bangunan lain dibawahnya (Perencanaan Teknik Jembatan).

Gelagar beton prategang dapat digunakan pada bentangan jembatan yang tidak terlalu panjang. Apabila diperlukan bentangan yang sangat panjang, maka pilar – pilar harus dipasang untuk mengurangi bentang bersih gelagar. Dengan menggunakan bentuk *box-girder* dapat diperoleh bentuk penampang yang lebih efisien.

Secara umum Jembatan *box girder* terbuat dari baja atau beton konvensional maupun prategang. Manfaat utama dari *box-girder* adalah momen inersia yang tinggi dalam kombinasi dengan berat sendiri yang relatif ringan karena adanya rongga di tengah penampang.

*Box girder* dapat diproduksi dalam berbagai bentuk tetapi bentuk trapesium adalah yang paling banyak digunakan. Rongga di tengah *box* memungkinkan pemasangan tendon prategang di luar penampang beton. Jenis gelagar ini biasanya dipakai sebagai bagian dari gelagar segmental yang kemudian disatukan dengan sistem prategang *post-tensioning*. Analisa *full-prestressing*, suatu desain dimana pada penampang tidak diperkenankan adanya gaya tarik, menjamin kontinuitas dari gelagar pada pertemuan segmen.

Secara umum jembatan terbagi menjadi 3 bagian utama struktur, yaitu struktur atas (*upper structure*), struktur bawah (*sub structure*) dan fondasi jembatan .

#### 1. Struktur Atas (*Upper structure*)

Struktur atas jembatan merupakan bagian yang menerima beban langsung yang meliputi berat sendiri, beban mati, beban mati tambahan, beban lalu-lintas kendaraan, gaya rem, beban pejalan kaki, dll (Ilham, 2000).

Penentuan Struktur atas juga dipengaruhi, pelaksanaan bangunan-bangunan bawah, estetika dan material yang di gunakan.

Secara umum bagian-bagian yang terdapat pada struktur atas jembatan yakni :

- a. Trotoar
- b. Sandaran dan tiang sandaran,
- c. Peninggian trotoar (*Kerb*),
- d. Slab lantai trotoar.
- e. Slab lantai kendaraan,
- f. Gelagar (*Girder*),
- g. Balok diafragma,
- h. Ikatan pengaku (ikatan angin, ikatan melintang),
- i. Tumpuan (*Bearing*).

## 2. Struktur Bawah (*Sub Structur*)

Struktur bawah jembatan adalah struktur yang berfungsi menyalurkan beban dari struktur atas termasuk beban lalu lintas ke tanah pendukung jembatan melalui fondasi. Jika tanah pendukung jembatan tidak mampu menahan beban struktur termasuk beban hidup, maka dibawah struktur bawah di perlukan pondasi tidak langsung yang dapat berupa sumuran, pancang dan tiang bor.

Secara umum bagian-bagian yang terdapat pada struktur bawah jembatan yakni :

### a. Pangkal Jembatan (*abutment*)

Merupakan bagian dari sebuah jembatan yang berfungsi memindahkan beban-beban dari perletakan ke pondasi dan biasanya juga difungsikan sebagai bangunan penahan tanah.

### b. Pilar (*pier*)

Perencanaan pilar jembatan akan ditentukan secara hati-hati karena akan menentukan kekuatan bawah jembatan. Perencanaan pilar mirip memiliki konsep yang sama dengan perencanaan kolom pada bangunan

gedung, hanya saja ada beberapa faktor lain yang mempengaruhinya seperti laju arus sungai, muka air banjir dan faktor hidrologi lainnya.

Secara umum bagian-bagian yang terdapat pada pilar yakni:

- 1) Kepala pilar (*pier head*),
- 2) Pilar (*pier*) yang berupa dinding, kolom atau portal,
- 3) Konsol pendek untuk *jacking* (*corbel*),
- 4) Tumpuan (*bearing*).

### 3. Fondasi Jembatan

Fondasi jembatan berfungsi meneruskan seluruh beban jembatan ke tanah dasar. Berdasarkan jenisnya, fondasi *abutment* atau *pier* jembatan dapat dibedakan menjadi beberapa jenis, antara lain :

- a. Fondasi telapak (*spread footing*)
- b. Fondasi sumuran (*caisson*)
- c. Fondasi tiang (*pile foundation*)
  - 1) Tiang pancang kayu (*Log Pile*),
  - 2) Tiang pancang baja (*Steel Pile*),
  - 3) Tiang pancang beton (*Reinforced Concrete Pile*),
  - 4) Tiang pancang beton prategang pracetak (*Precast Prestressed Concrete Pile*), *spun pile*,
  - 5) Tiang beton cetak di tempat (*Concrete Cast in Place*), *borepile*, *franky pile*,
  - 6) Tiang pancang komposit (*Compossite Pile*).

#### **B. Jembatan Beton Prategang (*Prestressed Concrete*)**

Teknologi penggunaan beton prategang pada struktur jembatan makin berkembang, hal ini dikarenakan penggunaan beton prategang dapat memberikan bentang ekonomis yang relatif lebih panjang dibanding dengan beton konvensional yang telah ada sebelumnya. Beton prategang adalah beton dimana tegangan-tegangan internal dengan besarserta distribusi yang sesuai diberikan

sedemikian rupa sehingga tegangan-tegangan yang diakibatkan oleh beban-beban luar dilawan sampai suatu tingkat yang di inginkan (Raju,1993) .

Dalam perencanaan struktur atas jembatan menggunakan beton prategang dikenal ada beberapa jenis penampang yang digunakan, antara lain:

1. Penampang I (*I-Girder*)

Gelagar utama terdiri dari plat girder atau *rolled-I*, penampang I efektif menahan beban tekuk dan geser.

2. Penampang kotak maupun trapesium (*box girder*)

Gelagar utama terdiri dari satu atau beberapa balok kotak berongga dari beton, sehingga mampu menahan lendutan, geser dan torsi secara efektif.

3. Penampang U (*U-Girder*)

Gelagar utama terdiri dari satu atau beberapa balok berpenampang U dan akan diperkuat baja-baja prategang di dalamnya.