

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2. 1. Jembatan Pelengkung (*arch bridges*)**

Jembatan secara umum adalah suatu sarana penghubung yang digunakan untuk menghubungkan satu daerah dengan daerah yang lainnya oleh karena adanya penghalang seperti sungai, jurang, lembah, jalan kereta api. Sementara jembatan jalan raya adalah bangunan pelengkap jalan raya yang berfungsi untuk melewati lalu-lintas (BSN,1992).

Berbagai tipe jembatan telah berkembang seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Salah satu diantaranya adalah jembatan pelengkung. Jembatan pelengkung dapat diklasifikasikan sebagai jembatan dengan perletakan jepit, pelengkung dengan satu perletakan sendi, dua sendi dan dengan tiag sendi sesuai dengan tinjauan menurut mekanika strukturnya. Pelengkung dapat diklasifikasikan sebagai pelengkung *spandrel* terbuka dan *spandrel* tertutup.

Pelengkung tertutup sesuai untuk jembatan yang relative pendek sekitar 30 meter atau kurang dan pelengkung *spandrel* terbuka diterapkan untuk jembatan bentang panjang (BSN, 2005).

Menurut bentuknya, jembatan pelengkung memiliki tiga variasi bentuk yaitu (Sutarja, 2008):

1. *True Arch*

Apabila konstruksi pelengkung berada di bawah elevasi pelat lantai kendaraan.

2. *Tied Arch*

Apabila konstruksi pelengkung berada di atas elevasi pelat lantai kendaraan.

3. *Half-true arch*

Adalah gabungan dari *true arch* dengan *tied arch* yang konstruksi pelengkungnya berada di atas dan di bawah lantai kendaraan.

Menurut SNI 03 – 6152 – 2002 pasal 8.6.1, dasar perencanaan jembatan pelengkung secara garis besar adalah sebagai berikut :

- Garis aksial pelengkung seharusnya mengikuti poligon keseimbangan beban
- Penampang rib (gelagar) pelengkung harus dipilih dengan mempertimbangkan rasio panjang bentang pelengkung terhadap ketinggian puncak pelengkung dari dasar pelengkung, garis tekan pelengkung, kekuatan penampang terhadap tekuk, kekuatan bahan beton dan metode konstruksi.
- Fondasi rib (gelagar) pelengkung harus cukup kaku untuk dapat menahan reaksi yang terjadi pada dasar pelengkung.

## **2. 2. Pembebanan Jembatan**

Dalam suatu perencanaan struktur jembatan, peraturan-peraturan pembebanan yang berlaku harus diikuti untuk mendapatkan suatu struktur

bangunan yang aman. Pengertian beban di sini adalah beban-beban baik secara langsung maupun tidak langsung mempengaruhi struktur jembatan tersebut.

Berdasarkan Tata Cara Pembebanan Untuk Jembatan Jalan Raya SNI 03 – 1725 – 1989, beban – beban yang mempengaruhi struktur jembatan adalah terbagi menjadi tiga bagian yaitu beban primer, beban sekunder dan beban khusus. Beban primer terdiri dari beban mati, beban hidup, beban kejut dan beban akibat tekanan tanah. Beban sekunder adalah beban angin, beban beban rem, beban akibat perbedaan suhu, beban rangkai dan susut, beban gesekan pada tumpuan – tumpuan bergerak dan beban akibat gempa bumi. Sedangkan beban khusus adalah beban sentrifugal, beban tumbuk pada jembatan layang, beban akibat aliran air dan tumbukan benda – benda hanyutan dan beban angkat.

### **2. 3. Perencanaan Ketahanan Gempa**

SNI 03 – 2833 – 1992 mengatur pembagian wilayah gempa di Indonesia menjadi 6 wilayah gempa. Wilayah 1 dan 2 dengan tingkat resiko gempa tinggi, wilayah gempa 3 dan 4 dengan tingkat resiko gempa menengah serta wilayah gempa 5 dan 6 dengan tingkat resiko gempa rendah.

Dalam perencanaan ketahanan gempa pada jembatan, untuk periode ulang gempa 500 tahun dan nilai redaman struktur sebesar 0,05, besarnya tingkat daktilitas yang digunakan untuk semua wilayah gempa adalah sebesar 4 (DPU, 1992).

Sesuai dengan yang diatur dalam Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Jembatan Jalan Raya SNI 03 – 2833 – 1992, analisis beban gempa

yang digunakan pada struktur jembatan lengkung (*arch bridge*) adalah analisis beban gempa dinamik sehingga elemen – elemen struktur jembatan tetap mampu dan kuat menahan beban – beban yang bekerja ketika terjadi gempa bumi.

#### **2. 4. Elemen Struktur Jembatan**

Elemen – elemen struktur atas jembatan ini adalah pelat, balok, kolom, kepala jembatan (*abutment*) dan fondasi tiang bor (*bored pile foundation*) yang materialnya berupa beton bertulang.

Dalam perencanaan elemen – elemen struktur beton bertulang tersebut mengacu pada Standar Perencanaan Struktur Beton Untuk Jembatan SNI 03 – 6152 – 2005 dengan acuan standar lain yang digunakan adalah Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung SNI 03 – 2847 – 2002. Meskipun SNI 03 – 2847 – 2002 merupakan peraturan untuk bangunan gedung, secara prinsip perancangan tulangan pada struktur beton bertulang untuk jembatan adalah sama dengan bangunan gedung (Supriyadi, 2000).

Pelat lantai adalah elemen horisontal utama yang menyalurkan beban hidup maupun beban mati ke kerangka pendukung vertikal dari suatu sistem struktur. Elemen-elemen tersebut dapat dibuat sehingga bekerja dalam satu arah atau bekerja dalam dua arah (Nawy, 1990).

Balok adalah komponen struktur yang bertugas meneruskan beban yang disangga sendiri maupun dari plat lantai kepada kolom penyangga. Balok menahan gaya-gaya yang bekerja dalam arah transversal terhadap sumbunya yang mengakibatkan terjadinya lenturan (Dipohusodo, 1994)

Pengertian kolom adalah batang tekan vertikal dari rangka (*frame*) struktur yang memikul beban dari balok. Kolom meneruskan beban dari elevasi atas ke elevasi yang lebih bawah hingga akhirnya sampai ke tanah melalui fondasi (Sudarmoko, 1994).

Menurut SNI 03 – 2833 – 1992, pengertian kepala jembatan (*abutment*) adalah bangunan bawah yang terletak di bagian tepi yang mendukung ujung – ujung bentang tepi bangunan atas. *Abutment* pada umumnya selain berfungsi memikul beban dari struktur atas, juga berfungsi sebagai struktur penahan tanah di belakang *abutment* atau sering disebut oprit jembatan. Konstruksi *abutment* umumnya terdiri dari 3 bagian besar, yaitu dinding *abutment*, badan *abutment* dan fondasi *abutment*.

Dalam struktur jembatan, fondasi tiang merupakan bagian dari struktur dengan mekanisme pelimpahan beban dan gaya – gaya melalui struktur tiang fondasi (Dep. Kimpraswil, 2002). Tiang bor (*bored pile*) adalah fondasi yang dipasang ke dalam tanah dengan cara mengebor tanah terlebih dahulu, baru kemudian diisi dengan tulangan dan dicor beton (Hardiyatmo, 2001).