

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Jembatan

Jembatan adalah suatu konstruksi yang gunanya untuk meneruskan jalan melalui suatu rintangan yang berada lebih rendah. Rintangan ini biasanya jalan lain berupa jalan air atau lalu lintas biasa (Struyk dan Van Der Veen 1984).

2.2 Bentuk dan Tipe Jembatan

Perkembangan jembatan menurut Supriyadi dan Muntohar (2007) dapat diklasifikasikan menjadi beberapa bentuk struktur atas jembatan yang telah berkembang hingga saat ini, seperti yang diuraikan berikut ini:

2.2.1 Jembatan lengkung (*arch bridge*)

Jembatan lengkung busur dari bahan dasar batu, telah ditemukan pada masa lampau dimasa Babylonia. Pada perkembangannya jembatan jenis ini telah semakin banyak ditinggalkan, jadi hanya berupa sejarah. Jembatan jenis ini mempunyai struktur yang cukup kuat dilihat dari bahannya,



Ganbar 2.1 Jembatan Lengkung / *Arch Bridge*
(wiryanto.wordpress.com 2008)

2.2.2 Jembatan rangka (*truss bridge*)

Jembatan rangka dapat terbuat dari bahan kayu atau Baja. Jembatan kayu (*wooden truss*) termasuk tipe klasik yang sudah banyak tertinggal mekanika bahannya. Jembatan rangka kayu hanya terbatas untuk mendukung beban yang tidak terlalu besar. Pada perkembangannya setelah ditemukan bahan baja, tipe rangka kayu jarang digunakan. Jembatan rangka baja terbuat dari bahan baja dan dibuat menyambung beberapa batang dengan las atau pun baut yang membentuk pola-pola segitiga. Jembatan rangka baja biasanya digunakan untuk bentang 20 m sampai 375 m,



Gambar 2.2 Jembatan Rangka / *Truss Bridge*
(wiryanto.wordpress.com 2008)

2.2.3 Jembatan gantung (*suspension bridge*)

Jembatan gantung terdiri dari dua kabel besar/utama yang menggantung dari dua pilar/tiang utama dimana ujung-ujung kabel tersebut diangkurkan pada fondasi yang biasanya terbuat dari beton,



Gambar 2.3 Jembatan Gantung / *Suspension Bridge*
(wiryanto.wordpress.com 2008)

2.2.4 Jembatan kabel (*cable stayed bridge*)

Jembatan ini sangat baik dan menguntungkan bila digunakan pada jembatan yang mempunyai bentang cukup panjang. Kombinasi penggunaan kabel dan dek beton prategang merupakan keunggulan jembatan ini. Jembatan jenis ini juga memiliki kekuatan dan arsitektural yang sangat tinggi.



Gambar 2.4 Jembatan Kabel / *Cable Stayed Bridge*
(wiryanto.wordpress.com 2008)

2.2.5 Jembatan beton prategang (*prestressed concrete bridge*)

Tipe jembatan ini juga sangat menguntungkan dari segi pelaksanaan karena cukup mudah, dari penyediaan bahan dan tahap pelaksanaannya.

Umumnya tipe jembatan ini menggunakan balok gelagar yang didalamnya menggunakan sistem kabel baja yang ditegangkan agar mempunyai kekuatan yang sangat tinggi.



Gambar 2.5 Jembatan Beton Prategang / *Prestressed Concrete Bridge* (Artana.Wordpress.com 2008)

2.3 Pembebanan Jembatan

Perencanaan pembebanan jembatan jalan raya didasarkan pada Pedoman Perencanaan Pembebanan Jembatan Jalan Raya (PPPJR, 1987).

2.3.1 Beban primer

Beban primer merupakan beban utama dalam perhitungan tegangan pada setiap perencanaan jembatan. Yang termasuk beban primer adalah :

1. Beban mati.
2. Beban hidup.
3. Beban kejut.
4. Gaya akibat tekanan tanah.

2.3.2 Beban sekunder

Beban sekunder merupakan beban sementara yang selalu diperhitungkan dalam perhitungan tegangan pada setiap perencanaan jembatan. Yang termasuk beban sekunder adalah :

1. Beban angin.
2. Gaya akibat perbedaan suhu.
3. Gaya akibat rangkai dan susut.
4. Gaya rem.
5. Gaya akibat gempa bumi.
6. Gaya gesekan pada tumpuan - tumpuan bergerak.

2.3.3 Beban khusus

Beban khusus merupakan beban-beban khusus untuk perhitungan tegangan pada perencanaan jembatan. Yang termasuk beban khusus adalah :

1. Gaya sentrifugal.
2. Gaya tumbuk pada jembatan layang.
3. Gaya dan beban selama pelaksanaan.
4. Gaya aliran air dan tumbukan benda – benda hanyutan.

2.3.4 Distribusi beban

Beban hidup yang diterima oleh gelagar tepi adalah beban hidup tanpa memperhitungkan faktor distribusi. Untuk gelagar tengah diperhitungkan faktor distribusi sebesar 0,75 bila kekuatan gelagar melintang diperhitungkan dan 1,00 bila kekuatan gelagar melintang tidak diperhitungkan.

2.3.5 Kombinasi beban

Konstruksi jembatan beserta bagian – bagiannya harus ditinjau terhadap kombinasi pembebanan dan gaya yang mungkin bekerja. Sesuai dengan sifat – sifat serta kemungkinan – kemungkinan pada setiap beban, tegangan yang akan digunakan dalam pemeriksaan kekuatan konstruksi yang bersangkutan dinaikkan terhadap tegangan yang diizinkan sesuai keadaan elastis.

2.4 Ruang Bebas Jembatan

Berdasarkan pada Pedoman Perencanaan Pembebanan Jembatan Jalan Raya (PPPJR, 1987), pembangunan jembatan harus memenuhi syarat ruang bebas yang ditetapkan. Ruang bebas jembatan adalah ukuran ruang dengan syarat tertentu yang meliputi

1. Profil ruang bebas jembatan.
2. Tinggi bebas minimum terhadap banjir.

2.5 Bagian-bagian Struktur Jembatan

Menurut Siswanto (1999) suatu jembatan terdiri dari bagian bawah dan bagian atas. Bagian bawah memikul atau mendukung bagian atas jembatannya dan meneruskan beban bagian atas beserta beban lalu lintas kepada tanah dasar. Bagian atasnya memikul langsung beban lalu lintas kendaraan. Bagian pokok jembatan dapat dibagi dalam 4 (empat) bagian utama yaitu:

2.5.1 Struktur atas

Struktur atas jembatan adalah bagian-bagian jembatan yang memindahkan beban-beban lantai jembatan ke perletakan arah horisontal. Lantai jembatan adalah bagian dari suatu jembatan yang langsung menerima beban lalu lintas kendaraan, pejalan kaki dan beban yang membebaninya secara langsung. Secara umum bangunan atas pada jembatan terdiri dari yaitu:

1. Gelagar induk

Komponen ini terletak pada jembatan yang letaknya memanjang arah jembatan atau tegak lurus arah aliran sungai. Komponen ini merupakan suatu bagian struktur yang menahan beban langsung dari pelat lantai kendaraan,



Gambar 2.6 Gelagar Induk
(Jembatan Bantar Jalan Sentolo – Milir Yogyakarta)

2. Gelagar melintang atau diafragma

Komponen ini terletak pada jembatan yang letaknya melintang arah jembatan yang mengikat balok-balok gelagar induk. Komponen ini juga mengikat beberapa balok gelagar induk agar menjadi suatu kesatuan supaya tidak terjadi pergeseran antar gelagar induk,



Gambar 2.7 Diafragma
(Jembatan Bantar Jalan Sentolo – Milir Yogyakarta)

3. Lantai jembatan

Berfungsi sebagai penahan lapisan perkerasan yang menahan langsung beban lalu lintas yang melewati jembatan itu. Komponen ini menahan suatu beban yang langsung dan ditransferkan secara merata keseluruh lantai kendaraan,



Gambar 2.8 Lantai Jembatan
(Jembatan Bantar Jalan Sentolo – Milir Yogyakarta)

4. Perletakan atau andas

Terletak menumpu pada *abutment* dan pilar yang berfungsi menyalurkan semua beban langsung jembatan ke *abutment* dan diteruskan ke bagian fondasi,



Gambar 2.9 Perletakan atau Andas
(Jembatan Bantar Jalan Sentolo – Milir Yogyakarta)

5. Plat injak

Plat injak berfungsi menghubungkan jalan dan jembatan sehingga tidak terjadi perbedaan tinggi keduanya, juga menutup bagian sambungan agar tidak terjadi keausan antara jalan dan jembatan pada pelat lantai jembatan.



Gambar 2.10 Plat Injak
(Jembatan Bantar Jalan Sentolo – Milir Yogyakarta)

2.5.2 Struktur bawah

Struktur bawah suatu jembatan adalah merupakan suatu pengelompokan bagian-bagian jembatan yang menyangga jenis-jenis beban yang sama dan memberikan jenis reaksi yang sama, atau juga dapat disebut struktur yang langsung berdiri di atas dasar tanah.

1. Fondasi

Fondasi merupakan perantara dalam penerimaan beban yang bekerja pada bangunan fondasi ke tanah dasar dibawahnya. Maka bentuk bangunan fondasi sangat tergantung dari tanah dasar dibawahnya atau tergantung dari jenis tanah bawah dasar fondasi, yang menentukan besarnya kuat dukung tanah dan penurunan yang terjadi,



Gambar 2.11 Fondasi (sumuran)
(Artana.Wordpress.com 2008)

2. Abutment

Abutment terletak pada ujung jembatan, maka *abutment* ini juga berfungsi sebagai penahan tanah dan menahan bagian ujung dari balok gelagar induk. Umumnya *abutment* dilengkapi dengan konstruksi sayap yang berfungsi untuk

menahan tanah dalam arah tegak lurus as jembatan dari tekanan lateral (menahan tanah ke samping),



Gambar 2.12 *Abutment*
(Jembatan Bantar Jalan Sentolo – Milir Yogyakarta)

3. Pilar

Berbeda dengan *abutment* yang jumlahnya ada 2 (dua) dalam satu jembatan. Bentuk pilar suatu jembatan harus mempertimbangkan pola pergerakan aliran sungai, sehingga dalam perencanaanya selain pertimbangan dari segi kekuatan juga memperhitungkan masalah keamanannya. Dalam segi jumlah pun bermacam-macam tergantung dari jarak bentangan yang tersedia, keadaan topografi sungai dan keadaan tanah.



Gambar 2.13 Pilar
(Jembatan Bantar Jalan Sentolo – Milir Yogyakarta)

2.5.3 Bangunan pelengkap dan pengaman jembatan

Bangunan pelengkap pada jembatan adalah bangunan yang merupakan pelengkap dari konstruksi jembatan yang fungsinya untuk pengamanan terhadap struktur jembatan secara keseluruhan dan keamanan terhadap pemakai jalan. Macam-macam bangunan pelengkap:

1. Saluran drainase

Terletak di kanan-kiri *abutment* dan di sisi kanan-kiri perkerasan jembatan. Saluran drainase berfungsi untuk saluran pembuangan air hujan diatas jembatan,



Gambar 2.14 Saluran Drainase
(Jembatan Bantar Jalan Sentolo – Milir Yogyakarta)

2. Talud

Talud mempunyai fungsi utama sebagai pelindung *abutment* dari aliran air sehingga sering disebut talud pelindung terletak sejajar dengan arah arus sungai,



Gambar 2.15 Talud
(Jembatan Bantar Jalan Sentolo – Milir Yogyakarta)

3. *Guide post/patok penuntun*

Berfungsi sebagai penunjuk jalan bagi kendaraan yang akan melewati jembatan, biasanya diletakkan sepanjang panjang opit jembatan, dan



Gambar 2.16 Patok Penuntun
(Jembatan Bantar Jalan Sentolo – Milir Yogyakarta)

4. Lampu penerangan

Selain berfungsi untuk penerangan di daerah jembatan pada malam hari juga berfungsi untuk estetika.



Gambar 2.17 Lampu Penerangan
(Jembatan Bantar Jalan Sentolo – Milir Yogyakarta)

5. Trotoar

Trotoar berfungsi untuk melayani pejalan kaki sehingga memberi rasa aman baik bagi pejalan kaki maupun pengguna jalan yang lain



Gambar 2.18 Trotoar
(Jembatan Bantar Jalan Sentolo – Milir Yogyakarta)

2.5.4 Jalan pendekat

Jalan pendekat/oprit jembatan adalah jalan yang berfungsi sebagai jalan masuk bagi kendaraan yang akan lewat jembatan agar terasa nyaman. terletak di kedua ujung jembatan.



Gambar 2.19 Jalan Pendekat
(Jembatan Bantar Jalan Sentolo – Milir Yogyakarta)