

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Arus Lalu lintas

Ukuran dasar yang sering digunakan untuk mendefinisikan arus lalu lintas adalah konsentrasi aliran dan kecepatan. Aliran dan volume sering dianggap sama, meskipun istilah aliran lebih tepat untuk menyatakan arus lalu lintas dan mengandung pengertian jumlah kendaraan yang terdapat dalam ruang yang diukur dalam suatu interval waktu tertentu, sedangkan volume lebih sering terbatas pada suatu jumlah kendaraan yang melewati suatu titik dalam ruang selama satu interval waktu tertentu (Hobbs, 1995).

2.2. Jembatan

Jembatan adalah istilah umum dari sebuah struktur yang dibangun untuk menyediakan jalur transportasi di atas sungai, jurang, danau dan rawa-rawa, selat, kanal dan jalan raya, kereta api, dll, yang merupakan penghalang terhadap jalur transportasi seperti jalan raya, rel dan perairan. Umumnya, jembatan yang dibangun untuk melintasi rintangan seperti sungai, seperti disebutkan di atas, yang digunakan untuk sarana penyebrangan, akan tetapi ada juga jembatan yang dibangun seperti disebut di atas yakni jembatan tinggi yang dapat dilihat pada jalan raya dan rel kereta api di daerah perkotaan (JPHI, 1984).

2.2.1. Komponen Jembatan

Menurut Supriyadi (2007), secara umum bentuk dan bagian-bagian suatu struktur jembatan dapat dibagi dalam empat bagian utama, yaitu: struktur atas, struktur bawah, bangunan pelengkap dan pengaman jembatan, serta trotoar.

1. Struktur atas jembatan merupakan bagian-bagian yang memindahkan beban-beban lantai jembatan ke perletakan arah horizontal, yang meliputi :
 - a) Gelagar induk merupakan suatu bagian struktur yang menahan beban langsung dari plat lantai kendaraan yang letaknya memanjang arah jembatan atau tegak lurus arah aliran sungai,
 - b) Gelagar melintang merupakan komponen yang mengikat beberapa balok gelagar induk agar terjadi suatu kesatuan supaya tidak terjadi pergeseran antar gelagar induk yang letaknya melintang arah jembatan yang mengikat balok-balok gelgar induk,
 - c) Lantai jembatan merupakan komponen yang menahan suatu beban yang langsung dan ditransferkan secara merata keseluruh lantai kendaraan yang berfungsi sebagai penahan lapisan perkerasan yang menahan langsung beban lalu lintas yang melawati jembatan itu,
 - d) Perletakan atau andas, terletak menumpu pada *abutment* dan pilar yang berfungsi menyalurkan semua beban langsung jembatan ke *abutment* dan diteruskan ke bagian pondasi,
 - e) 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 plat lantai jembatan.

2. 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.
 - a) *Abutment*, terletak pada ujung jembatan yang berfungsi sebagai penahan tanah dan menahan bagian ujung dari balok gelagar induk dan umumnya dilengkapi dengan konstruksi sayap yang berfungsi untuk menahan tanah dalam arah tegak lurus as jembatan dari tekanan lateral (menahan tanah ke samping),
 - b) Pilar, bentuknya 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,
 - c) Pondasi, merupakan perantara dalam penerimaan beban yang bekerja pada bangunan pondasi ke tanah dasar dibawahnya,
3. 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 antara lain :
 - a. Saluran drainase, terletak dikanan-kiri *abutment* dan di sisi kanan-kiri perkerasan jembatan. Saluran drainase berfungsi untuk saluran pembuangan air hujan diatas jembatan,

- b. jalan pendekat/oprit jembatan adalah jalan yang berfungsi sebagai jalan masuk bagi kendaraan yang akan lewat jembatan agar terasa nyaman. terletak diujung-ujung jembatan,
 - c. talud, mempunyai fungsi utama sebagai pelindung *abutment* dari aliran air sehingga sering disebut talud pelindung terletak sejajar dengan arah arus sungai,
 - d. *guide post*/ patok penuntun, berfungsi sebagai penunjuk jalan bagi kendaraan yang akan melewati jembatan, biasanya diletakkan sepanjang oprit jembatan,
 - e. Lampu penerangan Selain berfungsi untuk penerangan di daerah jembatan pada malam hari juga berfungsi untuk estetika
4. Trotoar berfungsi untuk melayani pejalan kaki sehingga memberi rasa aman baik bagi pejalan kaki maupun pengguna jalan yang lain.

2.2.2. Tipe dan bentuk jembatan

Menurut Supriyadi (1997) jembatan yang berkembang hingga saat ini dapat diklasifikasikan dalam beberapa bentuk struktur atas jembatan, seperti yang diuraikan berikut ini.

1. Jembatan lengkung batu (*stone arch bridge*)

Jembatan pelengkung (busur) dari bahan batu, telah ditemukan pada masa Babylonia. Pada perkembangannya jembatan jenis ini semakin banyak ditinggalkan, jadi saat ini hanya berupa sejarah.

2. Jembatan rangka (*truss bridge*)

Jembatan rangka dapat terbuat dari bahan kayu atau logam. Jembatan rangka 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 menggunakan rangka baja, dengan berbagai macam bentuk.

3. Jembatan gantung (*suspension bridge*)

Dengan semakin majunya teknologi dan demikian banyak tuntutan kebutuhan transportasi, manusia mengembangkan tipe jembatan gantung, yaitu dengan memanfaatkan kabel-kabel baja. Tipe ini sering digunakan untuk jembatan bentang panjang. Pertimbangan pemakaian tipe jembatan gantung adalah dapat dibuat untuk bentang panjang tanpa pilar di tengahnya.

4. Jembatan beton (*concrete bridge*)

Beton telah banyak dikenal dalam dunia konstruksi. Dewasa ini, dengan kemajuan teknologi beton dimungkinkan untuk memperoleh bentuk penampang beton yang beragam. Bahkan dalam kenyataan sekarang jembatan beton ini tidak hanya berupa beton bertulang konvensional saja, tetapi telah dikembangkan berupa jembatan prategang.

5. Jembatan haubans/ *cable stayed*

Jembatan tipe ini sangat baik dan menguntungkan bila digunakan untuk jembatan bentang panjang. Kombinasi penggunaan kabel dan dek beton prategang merupakan keunggulan jembatan tipe ini.

2.3. Jembatan Rangka Baja

Jembatan rangka batang terdiri dari dua rangka bidang utama yang diikat bersama dengan balok-balok melintang dan pengaku lateral. Rangka baja umumnya dipakai sebagai struktur pengaku untuk jembatan gantung konvensional, karena memiliki kemampuan untuk dilalui angin (aerodinamis) yang baik. Beratnya yang relatif ringan merupakan keuntungan dalam pembangunannya, dimana jembatan bias dirakit bagian demi bagian.

Jembatan rangka batang ada beberapa tipe. Disain, lokasi, dan bahan-bahan penyusunnya menentukan tipe rangka batang apa yang akan dipakai. Pada awal revolusi industri, jembatan balok dengan tambahan rangka batang berkembang sangat cepat di Amerika. Salah satu rangka batang yang terkenal adalah rangka batang howe, yang dipatenkan oleh William pada tahun 1840. Inovasinya merupakan perkembangan dari rangka batang Kingspot, bedanya ditambahkan batang vertikal diantara batang diagonalnya (www.mydipblog.blogspot.com, diakses 2009).

2.4. Beban yang Bekerja

Dalam Pedoman Perencanaan Pembebanan Jembatan Jalan Raya, (PPJR, 1987), Departemen Pekerjaan Umum, dicantumkan bahwa untuk merencanakan pembebanan suatu jembatan harus memperhatikan hal-hal sebagai berikut :

1. beban primer adalah beban yang merupakan beban utama dalam perhitungan tegangan pada setiap perencanaan jembatan. Yang termasuk beban primer adalah beban mati, beban hidup, beban kejut, dan gaya akibat tekanan tanah,

2. beban sekunder adalah beban yang merupakan beban sementara yang selalu diperhitungkan dalam perhitungan tegangan pada setiap perencanaan jembatan. Yang termasuk beban sekunder adalah beban angin, gaya akibat perbedaan suhu, gaya akibat rangkai dan suhu, gaya rem dan traksi, gaya-gaya akibat gempa bumi, dan gaya gesekan pada tumpuan-tumpuan bergerak. Pada umumnya beban ini mengakibatkan tegangan-tegangan relatif lebih kecil dari tegangan-tegangan akibat beban primer kecuali gaya akibat gempa bumi dan gaya gesekan yang kadang-kadang menentukan dan biasanya tergantung dari bentang, bahan, sistem konstruksi, tipe jembatan serta keadaan setempat,
3. beban khusus adalah beban yang merupakan beban-beban khusus untuk perhitungan tegangan pada perencanaan jembatan. Yang termasuk beban khusus adalah gaya sentrifugal, gaya tumbuk pada jembatan layang, gaya dan beban selama pelaksanaan, dan gaya aliran air serta tumbukan benda-benda hanyutan. Beban-beban dan gaya-gaya selain tersebut di atas perlu diperhatikan, apabila hal tersebut menyangkut kekhususan jembatan, antara lain system konstruksi dan tipe jembatan serta keadaan setempat, misalnya gaya pratekan, gaya angkat (*buoyancy*), dan lain-lain.