

METODE PENGGANTIAN LANTAI JEMBATAN DENGAN MENGGUNAKAN DOUBLE TEE

Jupriah Sarifah, Darlina Tanjung, Bangun Pasaribu, Agus Permana

Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, UISU

Jupriah.sarifah@gmail.com ; darlinatanjung@yahoo.com; bangun@gmail.com

Abstrak

Prasarana transportasi darat meliputi jalan kereta api dan jalan raya yang sangat memegang peranan penting dalam menunjang perekonomian rakyat. Posisi jalan kereta api dan jalan raya sudah tentu akan terdapat penyeberangan oleh sungai dan mengakibatkan perlunya ada jembatan. Bila ditinjau dari segi penggunaannya jembatan di kereta api dan jalan raya sudah tentu mempunyai karakter masing-masing dalam pelaksanaannya. Pergantian jembatan jalan kereta api mempunyai karakter tersendiri karena kereta api tetap beroperasi. Pergantian jembatan jalan raya mempunyai karakter tersendiri juga karena kendaraan tetap beroperasi. Bila ditinjau kerusakan jembatan dalam hal ini jembatan jalan raya dimana struktur jembatan masih baik / layak dipergunakan namun lantai jembatan yang mengalami kerusakan. Untuk mengatasi kerusakan lantai jembatan atau pergantian lantai jembatan perlu metode yang khusus untuk mendapatkan nilai ekonomis nya dan kendaraan lalu lintas tetap beroperasi. Salah satu metode untuk penggantian lantai jembatan adalah dengan menggunakan double tee. Keuntungan Memakai Lantai Double Tee antara lain adalah, Pelaksanaannya lebih mudah, waktu pelaksanaan lebih singkat, biaya lebih murah, lalu lintas kendaraan tetap berjalan dan tidak memerlukan pembuatan jembatan sementara.

Kata-Kata Kunci : Prasarana, Transportasi, Jembatan, Double Tee

I. PENDAHULUAN

Transportasi merupakan sarana yang sangat penting didalam kehidupan manusia. Prasarana transportasi darat meliputi jalan kereta api dan jalan raya yang sangat memegang peranan dalam menunjang perekonomian rakyat. Posisi jalan kereta api dan jalan raya sudah tentu akan terdapat penyeberangan oleh sungai dan mengakibatkan perlunya ada jembatan. Bila ditinjau dari segi penggunaannya jembatan di kereta api dan jalan raya sudah tentu mempunyai karakter masing-masing dalam pelaksanaannya.

Pergantian jembatan jalan kereta api mempunyai karakter tersendiri karena kereta api tetap beroperasi. Pergantian jembatan jalan raya mempunyai karakter tersendiri juga karena kendaraan tetap beroperasi. Bila ditinjau kerusakan jembatan dalam hal ini jembatan jalan raya dimana struktur jembatan masih baik / layak dipergunakan namun lantai jembatan yang mengalami kerusakan. Untuk mengatasi kerusakan lantai jembatan atau pergantian lantai jembatan perlu metode yang khusus untuk mendapatkan nilai ekonomis nya dan kendaraan lalu lintas tetap beroperasi.

Dalam penggantian lantai jembatan jalan raya ada beberapa hal yang jadi permasalahan:

1. Pembongkaran lantai jembatan dengan lalu lintas tetap aktif
2. Pembuatan jembatan sementara
3. Ada atau tidak adanya lokasi pembuatan jembatan sementara.
4. Lebar lantai jembatan existing
5. Struktur existing jembatan

Lokasi study perencanaan yaitu pada jembatan Aek Muara Parlampungan Lintas Jembatan Merah - Simpang Gambir Kabupaten Mandailing Natal.

II. SEJARAH JEMBATAN

Jembatan mempunyai arti penting bagi setiap orang. Akan tetapi tingkat kepentingannya tidak sama bagi tiap orang, sehingga akan menjadi suatu bahan studi yang menarik. Suatu jembatan tunggal diatas sungai kecil akan dipandang berbeda oleh tiap orang, sebab penglihatan/pandangan masing-masing orang yang melihat berbeda pula. Seseorang yang melintasi jembatan setiap hari pada saat pergi bekerja, hanya dapat melintasi sungai bila ada jembatan, dan ia menyatakan bahwa jembatan adalah sebuah jalan yg diberi sandaran pada tepinya. Tentunya bagi seorang pemimpin pemerintahan dan dunia bisnis akan memandang hal yang berbeda pula.

Dari keterangan di atas, dapat dilihat bahwa jembatan merupakan suatu system transportasi untuk tiga hal, yaitu:

1. Merupakan pengontrol kapasitas dari system.
2. Mempunyai biaya tertinggi per mil dari system.
3. Jika jembatan runtuh, system akan lumpuh.

Bila lebar jembatan kurang lebar untuk menampung jumlah jalur yang diperlukan oleh lalu lintas, jembatan akan menghambat laju lalu lintas. Dalam hal ini jembatan akan menjadi pengontrol volume dan berat lalu lintas yang dapat dilayani oleh system transportasi. Oleh karna itu, jembatan dapat dikatakan mempunyai fungsi keseimbangan (*balancing*) dari system transportasi.

Pada saat yang penting untuk membangun jembatan, akan muncul pertanyaan: *jenis jembatan apa yang tepat untuk dibangun?* Dari catatan desain, ada banyak kemungkinan. Sehingga kreativitas dan

kemampuan perencanaan memainkan peran besar dalam menjawab pertanyaan di atas.

Kreativitas perencanaan jembatan seharusnya didasarkan pada disiplin bidang rekayasa (*engineering*). Hal tersebut juga penting untuk sebagai bahan masukan pada penentuan material yang akan digunakan dalam pembangunan jembatan sebelum proses perencanaan.

Selain hal-hal tersebut di atas juga penting bagi perencanaan dalam mengumpulkan dan menganalisis data jembatan yang pernah dibangun dan mengaplikasikannya berdasarkan hasil analisis yang telah dibuatnya.

Pengetahuan akan teknik jembatan dan pengalaman praktis di lapangan juga memiliki nilai masukan yang sangat berarti. Oleh sebab itu tinjauan terhadap perspektif sejarah merupakan aspek yang tidak boleh diabaikan.

III. MACAM JEMBATAN

Jembatan adalah suatu konstruksi yang gunanya untuk meneruskan jalan melalui suatu rintangan yg berbeda lebih rendah. Rintangan ini biasanya jalan lain (jalan air atau jalan lalu lintas biasa). Jika jembatan itu berada di atas jalan lalu lintas biasa maka biasanya dinamakan viaduct.

Jembatan-jembatan dapat dibagi-bagi dalam golongan-golongan seperti berikut:

I. Jembatan-jembatan tetap

II. Jembatan-jembatan dapat digerakkan

Kedua golongan di atas dipergunakan untuk lalu lintas kereta api dan lalu lintas biasa.

Golongan I dapat dibagi-bagi dalam :

- a. Jembatan kayu, melulu untuk lalu lintas biasa pada bentang kecil dan untuk jembatan pembantu.
- b. Jembatan baja, terbagi atas:
 1. Jembatan yang sederhana dimana lantai kendaraannya langsung berada diatas gelagar-gelagar itu dipergunakan gelagar-gelagar yang dikonstruir atau gelagar-gelagar canai.
 2. Jembatan-jembatan gelagar kembar; melulu unntuk lalu lintas kereta api, dengan batang rel diantara balok-balok
 3. Jembatan dengan pemikul lintang dan pemikul memanjang; gelagar iduknya ialah gelagar dinding penuh yang dikonstruir atau gelagar pekerjaan vak
 4. Jembatan pelengkungan
 5. Jembatan gantung
- c. Jembatan-jembatan dari beton bertulang; dalam golongan ini termasuk juga, jembatan-jembatan yang gelagar-gelagarnya di dalam beton.
- d. Jembatan batu, hampir tidak ada kecualinya dipergunakan untuk lalu lintas biasa.

Golongan II dapat dibagi dalam :

 - a. Jembatan-jembatan yang dapat berputar diatas poros mendatar, yaitu;
 1. Jembatan-jembatan angkat
 2. Jembatan-jembatan baskul
 3. Jembatan lipat strauss

- b. Jembatan yang dapat berputar di atas poros mendatar juga termasuk poros-poros yang dapat berpindah sejajar dan mendatar, seperti apa yang dinamakan jembatan-jembatan baskul berroda.
- c. Jembatan-jembatan yang dapat berputar atas suatu poros tegak, atau jembatan-jembatan putar
- d. Jembatan yang dapat berkisar ke arah tegak lurus atau mendatar.
 1. Jembatan angkat
 2. Jembatan berroda
 3. Jembatan gojah atau ponts transbordeur

Untuk jembatan-jembatan yang tersebut dalam golongan ini terutama digunakan konstruksi - konstruksi baja. Dilaksanakan sebagai gelagar dinding penuh atau sebagai pekerjaan vak.

Pada tiap jembatan umum nya dapat kita bedakan:

1. Bangunan bawah, ialah konstruksi yang langsung berdiri diatas dasar tetap. Dengan ini termasuk pangkal jembatan kuk dan pancang. Bahan-bahannya adalah kayu, batu atau beton, sekali-kali baja. Kadang-kadang pancang-pancangnya merupakan satu kesatuan dengan satu konstruksi yang langsung mendukung lalu lintas, sehingga yang termasuk bangunan bawah tinggal terbatas pada landasan dari titik tumpu.
2. Bangunan atas, yang pada umumnya terdiri atas:
 - a. Gelagar-gelagar induk, terbentang dari titik tumpu ketitik tumpu.
 - b. Konstruksi tumpuan diatas pangkal jembatan kuk atau pancang.
 - c. Konstruksi dari lantai kendaraan dengan apa yang diperlukan untuk itu pemikul lintang dan pemikul memanjang yang disambung dengan gelagar-gelagar induk.
 - d. Pertambahan lintang dan pertambahan memanjang. Jarak W antara muka dengan muka dari pangkal jembatan pikulan-pikulan dan pancang-pancang kita namakan lebarnya jembatan, jarak L dari konstruksi tumpuan s.k.s. disebut bentangan dari gelagar. Jarak tegak lurus dari tepi atas lantai kendaraan atau dari tepi atas batang rel sampai dititik terbawah dari bangunan atas pada tempat lalu lintas yang berjalan dibawahnya, dinamakan tinggi konstruksi b.

Lebarnya jembatan dan tinggi nya ruang bebas dibawah jembatan tergantung pada syarat-syarat lalu lintas yang berjalan dibawah jembatan itu.

Lebarnya jembatan adalah jarak antara sandaran-sandaran atau antara gelagar induk.

Lantai kendaraan dilihat dari fihak gelagar induk, di atas bawah atau di benam. Maka oleh karena itu bagi jembatan-jembatan atas:

- a. Lantai kendaraan terletak tinggi.

Bila cukup tinggi nya maka konstruksi ini dapat digunakan untuk jembatan-jembatan yang bentangannya tidak terlampau besar (tinggi gelagar $\approx 1/10 L$). macam ini memberikan kemungkinan membuat sambungan-sambungan sederhana yang sederhana antara kedua gelagar

induk. Sementara itu kita ada kesempatan untuk mempergunakan, lebih banyak gelagar induk pada jembatan-jembatan yang lebar-lebar untuk lalu lintas biasa. Lebar yang lebih besar dapat dicapai dengan menyalutkan lantai kendaraan.

- b. Lantai kendaraan terletak rendah.
 Pada jembatan semacam ini gelagar-gelagar induk menonjol di atas lantai kendaraan. Apabila tingginya dari gelagar-gelagar induk ada sedemikian hingga satu sama lain pada bagian atas dapat disambungkan dengan tidak menjadikan rintangan untuk lalu lintas, maka kita mendapat jembatan tertutup. Sebaliknya dari pada jembatan terbuka. Pada kedua macam jembatan ini, jumlah gelagar induk yang dipakai adalah tidak lebih dari dua.
- c. Lantai kendaraan terletak dibenam.

Pembagian menurut bangunan atas

Melihat pelaksanaan bangunan atas kita ketahui:

- a. Jembatan balok.
 Tanda utama dari jembatan balok ini ialah bahwa pada beban tegak lurus juga timbul reaksi-reaksi tumpuan tegak lurus.
- b. Jembatan lengkung.
 Jembatan ini mengadakan reaksi tumpuan yang arahnya seseorang pada beban tegak lurus. Gaya-gaya uraian mendatar sering menimbulkan pada bangunan bawah suatu tekanan tinggi yang pada terrein yang kurang teguh, umumnya oleh bangunan bawah tidak dapat diterima jika tidak dengan pertolongan-pertolongan konstruksi yang mahal. Jika terpaksa pula membuat jembatan lengkung maka kedua gaya uraian mendatar itu dapat ditahan oleh batang tarik atau ban tarik yang juga menghubungkan kedua ujung gelagar. Biasanya batang tarik itu dipasang didalam konstruksi lantai.

Dalam pembangunan jembatan pasti mempunyai umur pemakaian dan tergantung dari perencanaan awal

Type jembatan berdasarkan panjang jembatan :

1. Jembatan kayu (saat ini digunakan untuk jembatan sementara)
2. Gorong-gorong (jembatan pendek)
3. Jembatan beton dengan Maximal panjang 30 mtr.
4. Jembatan Rangka baja

Pemakaian Jembatan rangka pada umumnya dipergunakan pada :

1. Jembatan panjang untuk menghindari abutmen di tengah jembatan.
2. Jembatan yang dasar sungai jauh dari lantai jembatan (menghindari kesulitan pengecoran gelagar memanjang jembatan).

Jembatan rangka direncanakan menggunakan lantai beton bertulang. Pemakaian Jembatan rangka pada umumnya dipergunakan pada :

1. Jembatan panjang untuk menghindari abutmen di tengah jembatan

2. Jembatan yang dasar sungai jauh dari lantai jembatan (menghindari kesulitan pengecoran gelagar memanjang jembatan)

Jembatan rangka direncanakan menggunakan lantai beton bertulang

Jembatan rangka baja dengan lantai beton bertulang pada pemakaiannya sering terjadi kerusakan pada lantai jembatan, sedangkan rangka jembatan baja masih utuh.

Untuk perbaikannya ada beberapa alternative :

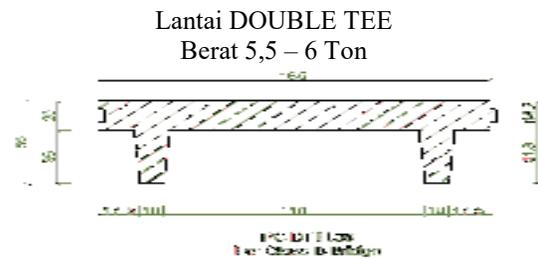
1. Lantai jembatan di buka total dengan membuat jembatan sementara.
2. Lantai jembatan di ganti dengan mempergunakan lantai Double Tee

Keuntungan Memakai Lantai Double Tee

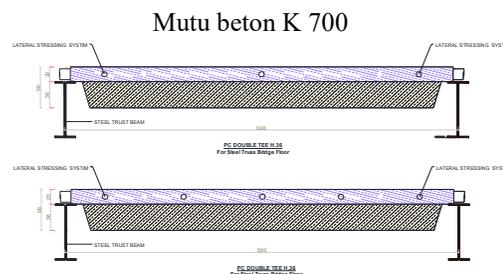
- Pelaksanaan Lebih Mudah
- Waktu Pelaksanaan Lebih singkat
- Biaya lebih murah
- Lalu lintas Kendaraan tetap berjalan
- Tidak membuat jembatan sementara

Kerugian Penggunaan Lantai Double Tee

- Tidak dapat di pergunakan pada jembatan gelagar beton
- Tidak efektif/tidak di gunakan pada jembatan rangka yang lebarnya kurang dari 6 meter kecuali lalu lintas kendaraan di alihkan.



Gambar 1. Lantai double tee



Gambar 2. Mutu beton K 700

IV. LANGKAH – LANGKAH PENGGANTIAN LANTAI JEMBATAN DENGAN MENGGUNAKAN DOUBLE TEE

1. Perencanaan
2. Pembongkaran 1/2 dari lebar lantai jembatan lama, bersamaan dengan fabrikasi lantai double tee yang akan di pasang.



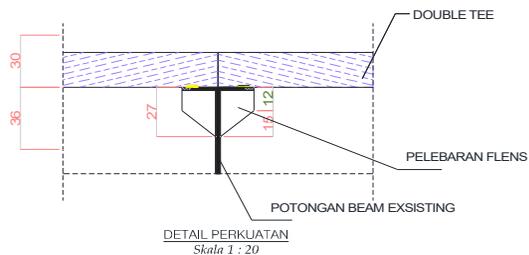
Gambar 3. Pembongkaran lantai Jembatan

3. Pembuatan perkuatan $\frac{1}{2}$ dari lebar lantai jembatan existing yang belum di bongkar untuk arus lalu lintas sementara.



Gambar 4. Perkuatan Lantai Jembatan yang Dilalui Lalu Lintas

4. Pembuatan perkuatan dudukan double tee pada gelagar melintang jembatan.



Gambar 5. Perkuatan Dudukan Double Tee



Gambar 6. Perkuatan Dudukan Double Tee

5. Mobilisasi dan pemasangan double tee



Gambar 7. Pemasangan Double Tee

6. Stressing double tee agar jembatan bisa dilalui



Gambar 8. Double Tee Selesai Di Pasang

7. Pengecoran joint double tee
8. Pembongkaran bagian ke 2 lantai jembatan eksisting, pelaksanaannya sesuai dengan prosedur sebelumnya.
9. Pengaspalan keseluruhan lantai jembatan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bambang Supriyadi ,CES., DEA. dan Agus Setyo Muntohar, Edisi III, 2000, *Jembatan*.
- [2] H.J.Struyk, K.H.C.W.Van der Veen, Soemargono, 1990, *Jembatan*.
- [3] Nawy, Edgard G, 2001, *Beton Prategang : Suatu Pendekatan Mendasar*, Jakarta, Erlangga
- [4] Raju, N Krishna, 1988, *Beton Prategang*. Jakarta, Erlangga.
- [5] https://en.wikipedia.org/wiki/Double_Tee