

**ANALISIS PERBANDINGAN *DISPLACEMENT*
JEMBATAN *CABLE STAYED* TIPE *FAN* DAN *HARP*
AKIBAT BERAT SENDIRI**

SKRIPSI

*Diajukan sebagai syarat untuk menyelesaikan pendidikan
Program Strata-1 pada jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Andalas Padang*

Oleh

ZULFIKAR
04 172 050

Pembimbing

MASRILAYANTI, M.Sc
RUDDY KURNIAWAN, MT



**JURUSAN TEKNIK SIPIL – FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2008**

ABSTRAK

Dengan semakin berkembangnya teknologi konstruksi jembatan bentang panjang, maka kini untuk menghubungkan pulau-pulau di Indonesia dengan jembatan bentang panjang tentunya bukanlah sekedar impian lagi. Untuk jembatan yang bentang panjang lebih efisien jika menggunakan jembatan jenis *cable stayed*. Jembatan *cable stayed* merupakan suatu sistem struktur statis tidak tertentu berderajat tinggi, dimana gaya-gaya dalam yang bekerja dipengaruhi bersama oleh kekakuan komponen penunjang utama jembatan, yaitu sistem-sistem lantai kendaraan (*deck*, gelagar memanjang, gelagar melintang) bersama-sama dengan kabel mutu tinggi dan *pylon* utamanya. Gaya-gaya dalam yang bekerja tersebut dipengaruhi oleh berat sendiri dari struktur jembatan *cable stayed*. Berat sendiri atau beban mati tidak boleh diabaikan dalam perencanaan jembatan *cable stayed* karena berat sendiri struktur ini menentukan kekakuan dan kelangsingan profil yang akan digunakan pada jembatan *cable stayed*. Beban yang diterima oleh gelagar di teruskan melalui kabel baja mutu tinggi yang berfungsi sebagai elemen tarik menuju *pylon*. *Pylon* yang berupa rangka portal atau rangka A meneruskan beban tersebut ke pondasi. Pola penyusunan kabel mempengaruhi *displacement* yang terjadi pada jembatan *cable stayed*. Ada tiga jenis pola penyusunan kabel yang sering digunakan pada jembatan *cable stayed* yaitu : tipe *fan*, tipe *harp* dan tipe *radial*. Untuk mengetahui karakter dan perilaku jembatan dari ketiga jenis pola penyusunan kabel maka perlu dilakukan perbandingan *displacement* pada masing-masing tipe. Pada kasus ini dibandingkan tipe *harp* yang mempunyai susunan kabel yang sejajar dengan tipe *fan* yang membentuk pola penyusunan kabel yang menyebar. Permodelan pola susunan kabel antara tipe *fan* dan *harp* dalam memikul beban mati dilakukan dengan bantuan *software* analisis struktur untuk menghitung *displacement* yang terjadi di titik *pylon* dan gelagar jembatan. Tipe *fan* secara umum mempunyai *displacement* yang besar di kepala *pylon* sedangkan tipe *harp* mempunyai *displacement* yang besar di *stay cable* pada gelagar. *Displacement* yang terjadi di titik kepala *pylon* menuju ke bawah karena pengaruh gaya tarik kabel.

Kata kunci: *Cable Stayed*, Tipe *Fan*, Tipe *Harp*, Beban Mati, *Displacement*, kekakuan

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan yang terdiri lebih dari 17.000 pulau, dimana pulau-pulau besar relatif berdekatan dan perlu dihubungkan dengan sistem transportasi yang handal. Salah satu upaya untuk mewujudkan sistem transportasi yang handal dapat dicapai dengan pengembangan sistem transportasi darat yang optimal yang tentunya akan membutuhkan sistem jaringan jalan yang ditunjang dengan infrastruktur yang memadai (*International Seminar Construction of Main Span Suramadu Bridge*).

Dalam pembangunan sistem jaringan jalan tersebut tidak jarang akan ditemui hambatan atau rintangan alam seperti lembah, sungai, selat dan lain sebagainya. Untuk mengatasi hambatan-hambatan tersebut akan diperlukan pembangunan infrastruktur, antara lain berupa jembatan.

Dengan semakin berkembangnya teknologi konstruksi jembatan bentang panjang, maka kini untuk menghubungkan pulau-pulau di Indonesia dengan jembatan bentang panjang tentunya bukanlah sekedar impian lagi. Untuk jembatan yang bentang panjang lebih efisien jika menggunakan jembatan jenis *cable stayed*.

Jembatan *cable stayed* adalah jembatan yang menggunakan kabel-kabel berkekuatan tinggi sebagai penggantung yang dihubungkan langsung ke gelagar dari suatu menara. Jembatan *cable stayed* yang ini terdiri dari tipe *harp*, *radial* dan *fan*. Masing-masing dari jenis jembatan *cable stayed* tersebut mempunyai kelebihan dan kekurangan dalam

menanggung beban yang bekerja pada struktur jembatan itu sendiri. Berat sendiri atau beban mati tidak boleh diabaikan dalam perencanaan jembatan *cabl stayed* karena berat sendiri struktur ini menentukan kekakuan dan kelangsingan profil yang digunakan pada jembatan. Untuk mengetahui hal tersebut maka perlu dibandingkan tipe jembatan *cabl stayed* jenis *fan* dan *harp* dari segi kemampuan dalam memikul berat sendiri stuktur jembatan.

1.2. Tujuan dan Manfaat

1.2.1. Tujuan Penulisan

Penulisan tugas akhir ini bertujuan untuk menganalisa jembatan *cabl stayed* tipe *fan* dan *harp* dalam menanggung beban berat sendiri bangunan. Sehingga nantinya akan didapatkan jembatan mana yang lebih baik dipakai dilihat dari segi kekakuan atau fleksibilitasnya. Hal ini dapat dijadikan acuan dalam pemilihan jenis jembatan *cabl stayed* dalam perencanaan.

1.2.2. Manfaat Penulisan

Manfaat yang diperoleh dari penulisan tugas akhir ini adalah mengetahui perbandingan dari perilaku dari jembatan *cabl stayed* tipe *fan* dan *harp* dari segi memikul beban berat sendiri sehingga bisa dijadikan acuan dalam perencanaan jembatan *cabl stayed*.

1.3. Batasan Masalah

Analisa perbandingan jembatan *cabl stayed* tipe *fan* dan *harp* ini akan meliputi:

1. Jenis Jembatan *cabl stayed* yang dibandingkan adalah tipe *fan* dan *harp*.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Tipe *fan* dan tipe *harp* mempunyai kelebihan dan kekurangan masing-masing dalam memikul berat sendiri struktur jembatan. Arah displacement sumbu x dari jembatan menuju ke arah bentang yang panjang karena dipengaruhi oleh banyaknya kabel yang terdapat di bentang panjang dan besarnya jarak pada bentang tersebut. Kabel yang banyak akan membutuhkan gaya tarik yang besar sehingga jembatan cenderung bergerak menuju bentang panjang. *Displacement* di kepala pylon secara umum menuju ke bawah karena dipengaruhi oleh kabel yang berada antara gelagar dan *pylon*. Kabel yang berfungsi sebagai elemen tarik akan menarik kepala *pylon* ke arah bawah.

Nilai displacement dipengaruhi oleh :

1. Elastisitas kabel
2. Kekakuan kabel
3. Kekakuan gelagar
4. Sudut yang dibentuk oleh kabel dengan *pylon*.
5. Sudut yang dibentuk oleh kabel dengan gelagar

5.2 Saran

Titik *displacement* yang di tinjau sebaiknya lebih detail supaya mendapat hasil perbandingan yang lebih akurat dalam melakukan analisis. Untuk pengembangan penelitian selanjutnya bisa dilakukan dengan menkonfigurasi dengan beban-beban yang lain seperti beban hidup, beban gempa dan beban angin. Sehingga analisis menjadi lebih komplit nantinya.

DAFTAR KEPUSTAKAAN

- [1] Chung Tang, Man. "Cable Stayed Bridge". T.Y Lin International. 2000
- [2] Connor, Prof. "*Structural Analysis and Control*". MIT
- [3] Deddy. Yanti. "Perhitungan Statis Struktur Atas Jembatan *Cable Stayed* Batam - TONTON". Proyek Akhir Jurusan Teknik Sipil Universitas Andalas .1998
- [4] Departemen Pekerjaan Umum. Pedoman Pemasangan Modifikasi Jembatan Bailey dengan cara Perkuatan Kabel, PT. Mediatama Saptakarya. 1999
- [5] Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga Direktorat Bina Program Jalan. "Peraturan Perencanaan Teknik Jembatan". BMS. 1992
- [6] Hardjasaputra, Harianto. "Struktur kabel: teknologi dan desain". Jurnal Teknik Sipil Pelita Harapan. 2006
- [7] Ito, Manabu. "*Cable-Supported Bridges*". CRC Press. NewYork. 2005
- [8] Mustazir. Herry. "Gagasan Dan Konsep Analisa Konstruksi Jembatan Bentang Panjang". Majalah Konstruksi Jalan.2007
- [9] Mustazir, Herry & Monang. "Kabel Sebagai Elemen Utama Jembatan". Itenas Seminar.2002
- [10] Poser, Marcel. "*Cable Stayed Structures and Stay Cable Technology*". 2002
- [11] Shouji, Lian & Wai. "*Bridge Structures*". CRC Press. NewYork. 2005
- [12] www.cwb.rice.edu/infodata/education/ceve499/cablestayed.ppt
- [13] www.pwri.go.jp/eng/ujnr/tc/g/pdf/23/23-5-2tsuno.pdf