

**ANALISA PERBANDINGAN DISPLACEMENT
JEMBATAN CABLE STAYED TIPE FAN DAN HARP
AKIBAT BEBAN GEMPA**

SKRIPSI

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

Oleh :

AULIA EKADANA FAUHRISNO

04 172 071

Pembimbing :

MASRILAYANTI, M.Sc

RUDDY KURNIAWAN, MT



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

ABSTRAK

Jembatan *cable stayed* adalah jembatan yang menggunakan kabel-kabel berkekuatan tinggi sebagai penggantung yang menghubungkan gelag jembatan dengan menara (*pylon*). Jembatan *cable stayed* memiliki keunggulan daripada jembatan biasa. Dari segi struktur, jembatan *cable stayed* memiliki struktur yang lebih ringan, sehingga lebih ekonomis untuk bentang menengah dan panjang. Dari segi estetika, jembatan *cable stayed* memiliki keindahan pada susunan kabelnya. Berdasarkan susunan kabel, jembatan *cable stayed* ini terdiri dari beberapa jenis diantaranya adalah tipe *fan* dan tipe *harp*. Jembatan *cable stayed* tipe *fan* memiliki pola susunan kabel dengan sudut yang berbeda. Sedangkan jembatan *cable stayed* tipe *harp* memiliki pola susunan kabel yang sejajar dan dengan sudut yang sama. Salah satu dari beberapa jenis jembatan *cable stayed* dapat kita pilih untuk dibangun sebagai jalur penghubung antar pulau di Indonesia. Karena Indonesia merupakan daerah rawan gempa, maka sebelum memilih salah satu dari beberapa jenis jembatan *cable stayed*, terlebih dahulu kita perlu menganalisis kekuatan masing-masing jembatan ini terhadap beban gempa. Kekuatan yang dimaksud dapat dilihat dari segi *displacement* atau perpindahan. Dengan meninjau kekuatan jembatan dari segi *displacement*, kita bisa melihat kekakuan dari struktur jembatan tersebut. Apabila struktur jembatan mengalami *displacement* yang kecil, itu berarti struktur jembatan tersebut memiliki kekakuan yang besar. Hal itu menunjukkan bahwa struktur jembatan tersebut kuat terhadap beban yang diberikan. Jika struktur jembatan mengalami *displacement* yang besar, itu berarti struktur jembatan tersebut memiliki kekakuan yang kecil. Hal ini menunjukkan bahwa struktur jembatan tersebut kurang kuat terhadap beban yang diberikan. Untuk mengetahui seberapa besar *displacement* atau perpindahan yang terjadi pada struktur jembatan *cable stayed*, maka dilakukan perhitungan dengan menggunakan salah satu program analisis struktur. Dari hasil perhitungan tersebut, secara umum, jembatan *cable stayed* tipe *harp* memiliki *displacement* yang lebih besar dari pada tipe *fan*. Secara umum, jembatan *cable stayed* tipe *harp* memiliki *displacement* yang lebih besar dari pada tipe *fan*. Hal ini disebabkan karena kabel pada tipe *fan* menjangkau hampir seluruh bagian dari gelagar jembatan, dengan kata lain kabel tersebut menahan hampir seluruh bagian dari gelagar jembatan.

Kata kunci : Jembatan *Cable Stayed*, *Displacement*, Beban Gempa, Kekakuan, Program Analisa Struktur

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang terdiri dari banyak pulau. Untuk menghubungkan antara sebuah pulau dengan pulau yang berdekatan, dibutuhkan suatu jalur penghubung, misalnya jembatan. Salah satu jenis jembatan yang bisa digunakan sebagai jalur penghubung adalah jembatan *cable stayed*. Jembatan *cable stayed* memiliki keunggulan dari pada jembatan biasa. Dari segi struktur, jembatan *cable stayed* ini memiliki struktur yang lebih ringan, sehingga cocok untuk bentang menengah dan panjang. Dari segi estetika, susunan dan pola kabel dapat menunjang keindahan dari struktur jembatan *cable stayed*.

Jembatan *cable stayed* ini juga terdiri dari beberapa jenis diantaranya adalah tipe *fan* dan tipe *harp*. Salah satu diantara dua jenis jembatan tersebut, dapat kita pilih untuk dibangun sebagai jalur penghubung antar pulau di Indonesia. Namun sebelum memilih salah satu dari kedua jenis jembatan *cable stayed* ini, terlebih dahulu perlu dianalisa kekuatan masing-masing jembatan ini terhadap bencana gempa bumi.

Kepulauan Indonesia terletak pada tiga lempengan tektonik aktif yang saling berbenturan, yakni lempeng Samudera Hindia Australia, lempeng Eurasia, dan Lempeng Pasifik. Pergeseran lempeng Hindia-Australia yang mendekati lempeng Eurasia, sangat berpotensi menimbulkan bencana gempa bumi. Bencana gempa bumi yang akhir

akhir ini terjadi di Indonesia telah banyak menyisakan sorotan tentang kegagalan konstruksi yang ditujukan pada pakar konstruksi di Indonesia. Masyarakat menuntut pada pakar konstruksi untuk merancang suatu konstruksi yang tahan terhadap bencana gempa bumi.

Berdasarkan hal itu, semakin kuat alasan untuk melakukan analisa terhadap kekuatan dari jembatan tipe *fan* dan tipe *harp* sebelum dilakukan pemilihan, jembatan tipe apa yang akan dibangun sebagai jalur penghubung antar pulau. Dengan melakukan analisa tersebut, berarti telah dilakukan upaya pencegahan terhadap jatuhnya korban akibat bencana gempa bumi.

1.2. Tujuan dan Manfaat

Penulisan tugas akhir ini bertujuan untuk mengetahui secara umum perbandingan perilaku perpindahan pada jembatan *cable stayed* tipe *fan* dan tipe *harp* terhadap beban gempa. Dari perilaku perpindahan akan berhubungan nantinya dengan kekuatan struktur jembatan. Analisa perbandingan perpindahan atau *displacement* ini nantinya bisa menjadi dasar dalam melakukan pemilihan antara jembatan *cable stayed* tipe *fan* dan tipe *harp*.

Manfaat yang diperoleh dari penulisan tugas akhir ini adalah dapat memberikan pemahaman tentang jembatan *cable stayed*, khususnya tipe *fan* dengan tipe *harp*, serta mengetahui perbandingan kekuatan dari kedua jenis jembatan tersebut terhadap beban gempa.

BAB VI

KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari pengerjaan tugas akhir ini adalah :

1. Secara umum, jembatan *cable stayed* tipe *harp* memiliki *displacement* yang lebih besar dari pada tipe *fan*. Hal ini disebabkan karena kabel pada tipe *fan* menjangkau seluruh bagian dari sisi jembatan, dengan kata lain kabel tersebut menahan hampir seluruh bagian dari sisi gelagar jembatan. Sedangkan kabel pada tipe *harp* hanya menjangkau sebagian kecil dari sisi jembatan, dengan kata lain kabel tersebut hanya menahan sebagian dari sisi gelagar jembatan.
2. Nilai *displacement* dipengaruhi oleh :
 - a. Elastisitas Kabel.
 - b. Kekakuan Kabel.
 - c. Kekakuan Gelagar.
 - d. Sudut yang dibentuk oleh kabel dengan *pylon*.
 - e. Sudut yang dibentuk oleh kabel dengan gelagar.

DAFTAR KEPUSTAKAAN

- [1] Chung, Man Tang, *Cable Stayed Bridge*, CRC Press LLC, 2000.
- [2] Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga Direktorat Bina Program Jalan, *Peraturan Perencanaan Teknik Jembatan*, 1992.
- [3] Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah, *Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung SNI 03 – 1726 – 2003*, Bandung, 2003.
- [4] Dewobroto, Wiryanto, *Evaluasi Kinerja Bangunan Tahan Gempa dengan SAP 2000*, Jurnal Teknik Sipil, No.1, Vol. 3, 2006.
- [5] Fithrah, Oscar N.ST.MT., *Diktat Kuliah Rekayasa Gempa*, Padang: Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Andalas, 2003.
- [6] Hardjasaputra, Harianto, *Struktur Kabel : Teknologi dan Desain*, Jurnal Teknik Sipil Pelita Harapan. 2006.
- [7] Ito, Manabu, *Cable-Supported Bridges*, CRC Press, New York, 2005.
- [8] Levy, Matthys, Salvadori, Mario., *Why The Earthquakes: The Story of Earthquakes and Volcanoes*, London : W.W.Norton, 1995.
- [9] Tanjung, Jafri, *Bahan Pengajaran Analisa Struktur II*, KBK Rekayasa Struktur Jurusan Teknik Sipil Universitas Andalas, Padang, 2006.
- [10] Todd, J.D., *Structural Theory and Analysis*, The Macmillan Press, London, 1981.
- [11] <http://digilib.itb.ac.id/gdl.php>