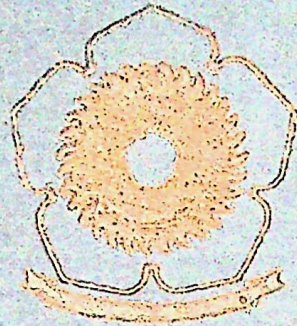


**ANALISIS KERUNTUTAN JEMBATAN
(STUDI KASUS JEMBATAN AIR PANGCI)**



LAPORAN TUGAS AKHIR

Ditugas untuk memenuhi syarat wisuda pada gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:

M. P. Budi Ardana

03023114019

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

2007

S
624.207
Ari
a
2007

**ANALISIS KERUNTUHAN JEMBATAN
(STUDI KASUS JEMBATAN AIR PA...**



LAPORAN TUGAS AKHIR

Dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:

M. P. Budi Arisman

03023110019

R.15281
15593

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN TEKNIK SIPIL

2007

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : M. P. BUDI ARISMAN
NIM : 03023110019
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : ANALISIS KERUNTUHAN JEMBATAN (STUDI KASUS
JEMBATAN AIR PANGI)

Inderalaya, Februari 2007

Ketua Jurusan,



Ir. H. Amron F. Astira, M.S.
NIP. 131 472 645

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : M. P. BUDI ARISMAN
NIM : 03023110019
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : ANALISIS KERUNTUHAN JEMBATAN (STUDI KASUS
JEMBATAN AIR PANGI)

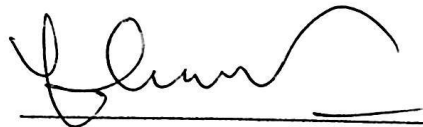
PEMBIMBING TUGAS AKHIR

Tanggal _____ Pembimbing Utama



Ir. Sarino, M.S.C.E.
NIP. 131 672 074

Tanggal 10-3-2007 Pembimbing Pembantu



Ir. Yakni Idris, M.Sc, M.S.C.E.
NIP. 131 672 710

'Kita tidak seharusnya membiarkan rasa takut menghambat kita 'tuk
mengejar harapan, rasakan ketakutan namun tetap lakukan.'

Kupersembahkan 'tuk:

🌸 Siddi & Ummi yang telah mendidikku ketika ku kecil, semoga kalian
tenang di sana.

🌸 Ibu, Ayah, Mia, Shinta & lin yang telah menjadi bagian dari
hidupku.

ANALISIS KERUNTUHAN JEMBATAN (STUDI KASUS JEMBATAN AIR PANGI)

ABSTRAK

Jembatan merupakan suatu konstruksi yang berfungsi untuk meneruskan jalan melewati suatu rintangan yang berada lebih rendah, rintangan ini dapat berupa jalan lain (jalan air atau jalan lalu-lintas biasa). Pentingnya pengaruh jembatan dalam kehidupan sosial ekonomi masyarakat menyebabkan jembatan menjadi sarana transportasi yang vital sehingga keberadaannya menjadi mutlak.

Jembatan Air Pangi yang mengalami keruntuhan pada tanggal 14 Maret 2006 merupakan jembatan rangka baja dengan jenis *Callender Hamilton*, jembatan tersebut memiliki bentang sepanjang 80 meter dan terbagi menjadi dua bentang. Jembatan *Callender Hamilton* disusun tidak dari profil tunggal, melainkan dari beberapa profil L, sesuai dengan lokasi dan kapasitasnya yang tersusun dalam satu titik buhul dengan konfigurasi tertentu, dan disambung dengan bearing bolt type. Hal ini dimaksudkan untuk memudahkan pelaksanaan, akan tetapi lebih memerlukan pemeliharaan dan pengencangan.

Penelitian yang dilakukan terkait dengan sebab-sebab keruntuhan Jembatan Air Pangi, ruang lingkup permasalahan dititik beratkan pada analisis struktur bagian atas jembatan tepatnya pada rangka baja jembatan. Penelitian terdiri dari beberapa tahapan mulai dari observasi lapangan hingga perhitungan faktor tekuk pada baja, sehingga pada akhirnya diketahui batang-batang kritis pada jembatan yang menyebabkan keruntuhan.

KATA PENGANTAR

Terlebih dahulu penulis memanjatkan rasa syukur sedalam-dalamnya kehadiran Allah Azza Wajalla Tuhan Semesta Alam yang telah memberikan rahmat, kesempatan, dan kemudahan sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan sebaik-baiknya. Laporan Tugas Akhir yang berjudul Analisis Keruntuhan Jembatan (Studi Kasus Jembatan Air Pangi) dibuat sebagai syarat untuk menempuh ujian sidang sarjana pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir:

1. Ir. H. Imron F. Astira, M.S. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya yang telah memberikan banyak bantuan serta masukan-masukan yang berharga.
2. Taufik Ari Gunawan, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Ir. Sarino, M.S.C.E. selaku dosen pembimbing utama yang telah memberikan bantuan, pengarahan, dan bimbingan dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir.
4. Ir. Yakni Idris, M.Sc., M.S.C.E. selaku dosen pembimbing pembantu yang telah memberikan bantuan, pengarahan, dan bimbingan dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir.
5. Ir. Sutanto Muliawan, M.Eng. selaku dosen pembimbing akademik atas bantuan dan bimbingan selama perkuliahan.
6. Ir. H. Rozirwan atas bimbingan dan masukannya selama perkuliahan.
7. Seluruh staf pengajar Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya atas bimbingan, pengarahan dan ilmu pengetahuan yang telah diajarkan selama ini.
8. Seluruh staf administrasi Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya atas bantuan dan kemudahan yang diberikan.
9. Brigadir Satu Angga Wijaya yang telah turut membantu dalam proses observasi lapangan.

10. Keluarga tercinta atas dukungan dan kasih sayang selama ini yang telah membuatku bertahan.
11. Teman-teman yang telah banyak memberikan bantuan dan dukungan (Aan Mitabu, Abank, Adè Zanibar, Adè Ersi, Adin, August Shinoda, Bani Jagil, Ian Bule', Busrian Oniel, Moch. Eman, Gèma Putra, Ida Masturo, Idrus Basurrah, Intan Aan, Irma Riani, Lèa, Suryatmini, Rado Roni, Rèky Seftriyanto, Rini Anggraini, Sakura Y. Iryani, Satank Sandika, Selvi Machdalia, Septy Chan, Suanly, Susi Susanti, Vèn Chan, Vèn Tok, Wira Indoman).
12. Seluruh pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tak langsung dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir.

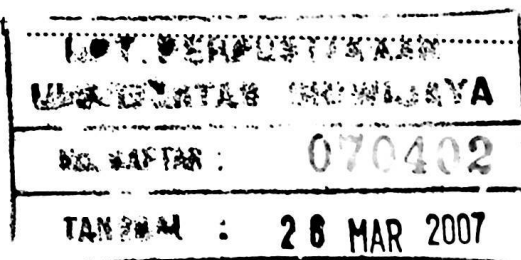
Dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan sehingga diperlukan kritik dan saran dari berbagai pihak. Penulis berharap Laporan Tugas akhir ini nantinya dapat berguna bagi kita semua.

Inderalaya, Februari 2007

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
Halaman Persembahan	iv
Abstrak	v
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi	viii
Daftar Tabel	xi
Daftar Gambar	xii
Daftar Lampiran	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	1
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Ruang Lingkup Penelitian	2
1.5 Sistematika Penulisan	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Definisi Jembatan	4
2.2 Sifat-sifat Baja	4
2.3 Tegangan-tegangan Baja	5
2.4 Stabilitas Batang Tekan	6
2.5 Syarat-syarat Lendutan	8
2.6 Pembebanan Jembatan	9
2.6.1 Beban primer	10
2.6.1.1 Beban mati	10
2.6.1.2 Beban hidup	10
2.6.1.3 Beban kejut	14



2.6.2 Beban sekunder	15
2.6.2.1 Beban angin	15
2.6.2.2 Gaya rem	16
2.6.2.5 Gaya akibat gempa bumi	16
2.6.2.6 Gaya akibat gesekan pada tumpuan bergerak	17
2.6.3 Kombinasi pembebanan	17
BAB III METODOLOGI	19
3.1 Studi Literatur	19
3.2 Observasi Lapangan	19
3.3 Pengumpulan Data	19
3.4 Perumusan Masalah	20
3.5 Analisis Perhitungan	22
3.5.1 Perhitungan sifat mekanis jembatan.....	22
3.5.2 Permodelan struktur	22
3.5.3 Perhitungan pembebanan	23
3.5.4 Analisis gaya batang	24
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Data Umum Jembatan	25
4.2 Perhitungan Data Mekanis Jembatan	25
4.3 Analisis Pembebanan Jembatan	42
4.3.1 Beban mati	42
4.3.2 Beban hidup	44
4.3.3 Beban kejut	45
4.3.4 Beban angin	45
4.3.5 Gaya rem	46
4.3.6 Gaya akibat gempa bumi	47
4.3.7 Gaya akibat gesekan pada tumpuan	48
4.4 Analisis Gaya Batang	48

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	65
5.1 Kesimpulan	65
5.2 Saran	65

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

2.1 Tegangan leleh dan tegangan dasar	5
2.2 Nilai koefisien tekuk	8
2.3 Jumlah jalur lalu-lintas	11
2.4 Jumlah median anggapan untuk menghitung reaksi perletakan.....	14
2.5 Kombinasi Pembebanan dan Gaya	18
4.1 Koefisien gempa	47
4.2 Kombinasi Pembebanan dan Gaya	49
4.3 Reaksi perletakan	50
4.4 Perpindahan batang	50
4.5 Gaya batang	51
4.6 Perhitungan gaya batang yang melewati tegangan dasar	63

DAFTAR GAMBAR

2.1 Grafik tegangan leleh	6
2.2 Penggunaan Beban T	11
2.3 Distribusi beban D yang bekerja pada jembatan	12
2.4 Ketentuan penggunaan beban D	13
3.1 Keadaan jembatan Air Pangi	20
3.2 Diagram alir metodologi penelitian	21
3.3 Profil pada batang diagonal jembatan Air Pangi.....	22
3.4 Permodelan jembatan pada STAAD Pro	23
3.5 <i>Input</i> pembebanan pada aplikasi STAAD Pro	24
4.1 Penampang melintang jembatan	25
4.2 Penomoran profil pada rangka diagonal jembatan	26
4.3 Penomoran profil pada gelagar jembatan	26
4.4 Potongan melintang profil R1	26
4.5 Potongan melintang profil R2	28
4.6 Potongan melintang profil R3	31
4.7 Potongan melintang profil R4	34
4.8 Potongan melintang profil R5	36
4.9 Potongan melintang profil R6	38
4.10 Potongan melintang profil R7	40
4.11 Pembagian distribusi beban.....	43
4.12 Distribusi beban hidup	44
4.13 Penomoran simpul dan batang pada rangka diagonal jembatan	52
4.14 Penomoran simpul dan batang pada gelagar jembatan	53
4.15 Batang yang melewati tegangan dasar	67
4.16 Posisi batang kritis di lapangan	68

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran I : Dokumentasi
- Lampiran II : Peta lokasi
- Lampiran III : Analisis program
- Lampiran IV : Surat-surat keterangan

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jembatan merupakan suatu konstruksi yang berfungsi untuk meneruskan jalan melewati suatu rintangan yang berada lebih rendah, rintangan ini dapat berupa jalan lain (jalan air atau jalan lalu-lintas biasa). Pentingnya pengaruh jembatan dalam kehidupan sosial ekonomi masyarakat menyebabkan jembatan menjadi sarana transportasi yang vital sehingga keberadaannya menjadi mutlak.

Mengingat pentingnya peran jembatan dalam kehidupan maka dibutuhkan perencanaan dan perawatan agar jembatan dapat berfungsi sebagaimana mestinya. Keruntuhan jembatan yang terbentang di atas sungai Air Pangi (peta lokasi terlampir) pada tanggal 14 Maret 2006 berakibat terhadap kelancaran transportasi pada daerah tersebut, runtuhnya jembatan yang belum bisa dipastikan penyebabnya melatar belakangi penyusunan Laporan Tugas Akhir.

1.2 Perumusan Masalah

Jembatan Air Pangi merupakan jembatan rangka baja dengan jenis *Callender Hamilton*, jembatan tersebut memiliki bentang sepanjang 80 meter dan terbagi menjadi dua bentang. Berdasarkan pengamatan, keruntuhan terjadi pada salah satu bentang jembatan dimana pada saat itu terdapat dua buah truk yang melintas. Asumsi yang ada pada saat itu menyebutkan bahwa keruntuhan jembatan disebabkan oleh kelebihan muatan pada jembatan (*overloading*) serta umur jembatan yang telah melewati umur rencana.

Menurut hasil observasi yang dilakukan di lapangan, kondisi tumpuan maupun pilar jembatan masih cukup baik dan tidak terlihat adanya kerusakan pada struktur. Maka dapat disimpulkan bahwa penelitian hanya mengacu pada perhitungan struktur bagian atas jembatan (*superstructure*) sehingga nantinya dapat diketahui kondisi batang-batang kritis yang mengakibatkan gagalnya konstruksi.

1.3 Tujuan Penelitian

Laporan Tugas Akhir ini merupakan sebuah studi kasus yang mengangkat tema tentang keruntuhan jembatan. Adapun tujuan penelitian adalah untuk mengetahui sebab-sebab keruntuhan jembatan dan diharapkan akan menjadi tolak ukur pada perencanaan jembatan selanjutnya.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Pembahasan dalam laporan tugas akhir ini meliputi hal-hal yang berhubungan dengan kasus keruntuhan Jembatan Air Pangi dan menitikberatkan pada analisis struktur bagian atas jembatan.

1.5 Sistematika Penulisan

Berdasarkan buku pedoman pelaksanaan tugas akhir maka laporan tugas akhir ini terbagi atas lima bagian dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

1. Bab I (Pendahuluan)

Pada pendahuluan hal-hal yang dibahas mengenai latar belakang penulisan, perumusan masalah, tujuan penelitian, metodologi penelitian, dan ruang lingkup penelitian.

2. Bab II (Tinjauan Pustaka)

Bab ini berisikan informasi dan landasan teori yang digunakan tentang hal-hal yang terkait dengan laporan tugas akhir.

3. Bab III (Metodologi)

Bab ini menjelaskan hal-hal yang terkait metode penelitian maupun sekuensi penulisan laporan tugas akhir.

4. Bab IV (Analisis dan Pembahasan)

Pada bab ini berisikan tentang analisis perhitungan yang dilakukan sehingga nantinya dapat ditarik kesimpulan berdasarkan perhitungan yang telah dibuat.

5. Bab V (Kesimpulan dan Saran)

Kesimpulan dan saran yang dibuat merupakan hasil temuan dari pokok permasalahan yang dibahas.

DAFTAR PUSTAKA

- Alkaff, M. Firdaus., *STAAD 2004 untuk Orang Awam*. Maxikom, Palembang, 2005.
- Bowles, Joseph E dan Pantur Silaban, *Desain Baja Konstruksi*. Erlangga. Jakarta, 1985.
- Setiawan, Rasyid Andalus., *Analisa dan Desain Struktur dengan STAAD Pro 2004*. Andi Yogyakarta, Yogyakarta, 2006.
- Supriyadi, Bambang dan Agus Setyo Muntohar, *Jembatan*. Yogyakarta, 2000.
- Theodosius, Gunawan dan Margaret Saleh, *Teori Soal dan Penyelesaian Mekanika Teknik I*. Delta Teknik Group, Jakarta, 2003.
- Theodosius, Gunawan dan Margaret Saleh, *Teori Soal dan Penyelesaian Konstruksi Baja I Jilid I*. Delta Teknik Group, Jakarta, 2003.
- Peraturan Perencanaan Bangunan Baja Indonesia*, Penerbit Yayasan Badan Penerbit PU, Jakarta, 1984.
- Pedoman Perencanaan Pembebanan Jembatan Jalan Raya*, Penerbit Yayasan Badan Penerbit PU, Jakarta, 1987.