

PERBANDINGAN DEFORMASI ANTARA JEMBATAN
GANTUNG TERPASANG DENGAN TEORITIS DESA
BERUGO - DESA TANJUNG DALAM, KABUPATEN
MUARA ENIM



LAPORAN TUGAS AKHIR

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

Oleh

CHANDRA NABIAHO

03003110062

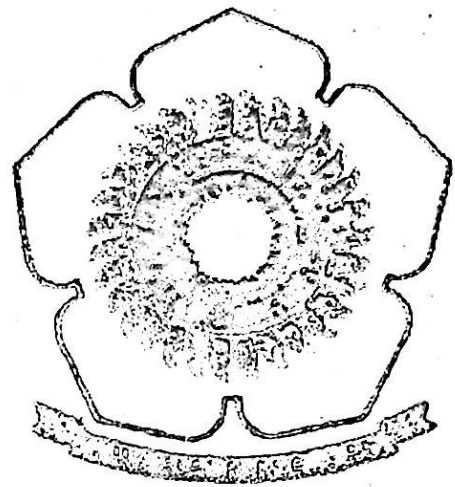
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
2006

624.8072

Hai

P
2006

**PERBANDINGAN DEFORMASI ANTARA JEMBATAN
GANTUNG TERPASANG DENGAN TEORITIS DESA
BERUGO - DESA TANJUNG DALAM, KABUPATEN
MUARA ENIM**



LAPORAN TUGAS AKHIR

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

Oleh

CHANDRA NAIBAHO

03003110062

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
2006**

14508
14870

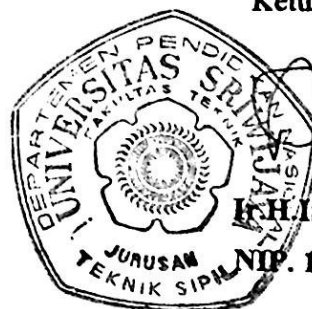
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : CHANDRA NAIBAHO
NIM : 03003110062
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : PERBANDINGAN DEFORMASI ANTARA JEMBATAN
GANTING TERPASANG DENGAN TEORITIS DESA
BERUGO - DESA TANJUNG DALAM, KABUPATEN
MUARAENIM

Inderalaya, Agustus 2006

Ketua Jurusan



H.H. Imron Fikri Astira, MS

NIP. 131 427 645

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : CHANDRA NALBAHO
NIM : 03003110062
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : PERBANDINGAN DEFORMASI ANTARA JEMBATAN
GANTUNG TERPASANG DENGAN TEORITIS DESA
BERUGO - DESA TANJUNG DALAM, KABUPATEN
MOJOKERTO

PEMBIMBING TUGAS AKHIR

Tanggal Pembimbing Utama



Ir. Sarino, MSCE

NIP. 131 672 074

Tanggal Pembimbing Pembantu



Ir. Yakni Idris, Msc, MSCE

NIP. 131 672 710

Motto:

*"Bukankah telah kupersalahkan kepadamu : Kuatkan dan teguhkanlah hatimu?
Jungkir keok dan racor hati, sebab Tuhan, Allahmu, menyeraikan engkau, hemarapkan
engkah pergi".*

(Yosua 1 : 9)

"segala perkara dapat kita sanggup di dalam Dia yang memberi kekuatan kepadaku".

(Filipi 4 : 13)

*"Orang yang berusaha berurusan dengan orang lain adalah orang
kalah, tetapi orang yang berusaha berurusan dengan Allah adalah pemenang sejati*

(Lao Tze)

Skripsi ini kusembahkan kepada :

Alm ayahanda Gerardus D Naibaho tercinta

Ibunda Paulina Perba tercinta

*Abang n kakak-ku yang kusayangi : "Juliana Naibaho, Agustinas
Naibaho, Bismar Naibaho, Apul Naibaho, Harry Naibaho, Henny
Naibaho, Masniah Naibaho".*

Abstraksi

Pada jembatan gantung, kabel utama, hanger dan girder merupakan sistem tunggal. Perubahan konfigurasi kabel dapat mempengaruhi tidak berfungsinya hanger yang mengakibatkan kabel akan menerima beban tarik yang lebih besar. Hal ini akan mempengaruhi kekuatan jembatan gantung secara keseluruhan.

Konfigurasi kabel utama dibawah beban berat sendiri kabel berbentuk polygon. Akibat beban mati pada jembatan, bentuk kabel utama biasanya mendekati sebuah parabola.

Konstruksi jembatan beserta bagian- bagiannya harus ditinjau terhadap kombinasi pembebanan dan gaya yang mungkin bekerja. Kombinasi pembebanan ini terdiri dari kombinasi beban mati, beban hidup, dan beban angin. Kombinasi pembebanan yang bekerja pada jembatan gantung mengakibatkan terjadinya deformasi pada jembatan gantung tersebut. Tinggi trase kabel juga turut mempengaruhi besarnya deformasi pada jembatan gantung.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat pengasihannya penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir ini, guna melengkapi persyaratan ujian sarjana pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Adapun judul dari tugas akhir ini adalah *Perbandingan Deformasi Antara Jembatan Gantung Terpasang dengan Teoritis Desa Berugo – Desa Tanjung Dalam, kabupaten Muara Enim*.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis banyak mendapat bantuan dan dorongan dari berbagai pihak yang tidak ternilai harganya, sehingga terselesaikannya skripsi ini. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya. Ucapan terima kasih dan rasa hormat penulis sampaikan kepada:

1. Ir. H. Imron Fikri Astira, MS selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Taufik Ari Gunawan, ST, MT selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Ir. Sarino, MSCE dan selaku Pembimbing I tugas akhir yang telah banyak memberikan bantuan, motivasi serta saran-saran yang sangat berharga.
4. Ir. Yakni Idris, Msc, MSCE selaku Pembimbing II tugas akhir yang telah banyak memberi bantuan dan petunjuk yang sangat berguna.
5. Bapak dan ibu dosen yang telah mendidik aku dengan sungguh-sungguh, special untuk ibu Ir. Tuter Lussetiowaty, MT selaku pembimbing akademik.
6. Kak Lukman dan ayu Tini selaku TU Jurusan Teknik Sipil, terimakasih untuk segala bantuannya.
7. Toni S dan pendeta Butar-butar, Tanpa kalian dak tau dah apa jadinya.
8. Sobat-sobatku : Jhonly , Darwin, Jana, Libert, pecenk, Anton, Herman, itoku lidenk . Thanks for your support and your attension
9. semua pihak yang telah membantu proses penulisan laporan ini.

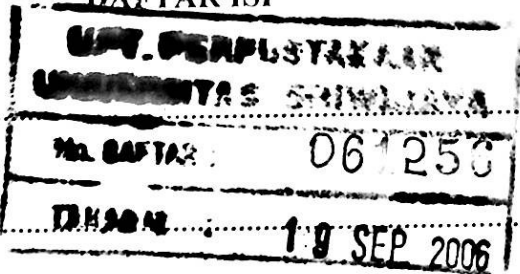
Dalam penulisan laporan ini penulis menyadari terdapat banyak kekurangan dan kesalahan. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun demi kesempurnaan skripsi ini.

Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini memberikan manfaat terutama pada perkembangan pembangunan dan dapat dipergunakan sebaik-baiknya.

Inderalaya, : Agustus 2006

Penulis

DAFTAR ISI



Halaman

Halaman Judul.....	i
Halaman Persetujuan.....	ii
Abstraksi.....	iv
Kata Pengantar.....	v
Daftar Isi.....	vi
Daftar Tabel.....	ix
Daftar Gambar.....	x
Daftar Lampiran.....	xi
BAB I	PENDAHULUAN
1.1	Latar Belakang..... 1
1.2	Perumusan Masalah..... 3
1.3	Tujuan Penelitian..... 3
1.4	Metodelogi Penelitian..... 3
1.5	Ruang Lingkup Penelitian..... 4
1.6	Sistematika Penulisan..... 4
BAB II	TINJAUAN PUSTAKA
2.1	Umum..... 6
2.2	Macam-macam Jembatan Gantung..... 7
2.2.1	Jembatan Gantung tanpa Rangka Pengaku..... 7
2.2.2	Jembatan Gantung memakai Rangka Pengaku..... 8
2.3	Bagian-bagian Utama Jembatan Gantung..... 10

2.3.1	Kabel.....	10
2.3.2	Lantai Jembatan.....	14
2.3.3	Gelagar Melintang.....	14
2.3.4	Gelagar Pengaku.....	15
2.3.5	Ikatan Angin.....	17
2.3.6	Menara.....	19
2.4	Depormasi.....	20
2.5	Analisa pembebanan.....	20
2.5.1	Beban Mati.....	20
2.5.2	Beban Hidup.....	21
2.5.3	Beban Angin.....	22
2.5.4	Kombinasi Pembebanan.....	23
2.6	Analisa Perhitungan Konstruksi Menggunakan Program SAP 2000.....	23

BAB III METODELOGI PENELITIAN

3.1	Umum.....	30
3.2	Pengambilan data dan Pengukuran.....	30
3.3	Pengolahan Data.....	31
3.4	Analisis Perhitungan Menggunakan Program SAP 2000	31
3.5	Perbandingan Deformasi.....	31

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1	Data Awal Struktur.....	33
4.2	Perhitungan Pembebanan.....	33
	4.2.1 Beban Mati.....	33
	4.2.2 Beban Hidup.....	34
	4.2.3 Beban Angin.....	35
	4.2.4 Beban Kombinasi.....	35
4.3	Perhitungan Tinggi Trase Kabel.....	35
4.4	Perbandingan Deformasi.....	40

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan.....	42
5.2	Saran.....	42

DAFTAR PUSTAKA.....	43
----------------------------	-----------

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Berat Jenis Material.....	20
4.1 Perhitungan Trase Kabel.....	36

DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
2.1	Jembatan Gantung Tanpa Rangka Pengaku.....	8
2.2	Jembatan Gantung memakai Rangka Pengaku.....	9
2.3	Beban Mati pada Jembatan.....	11
2.4	Penampang Ban Pengikat Kabel.....	12
2.5	Gelagar Melintang.....	15
2.6	Macam-macam Gelagar Pengaku.....	16
2.7	Ikatan Angin.....	18
2.8	Menara.....	19
2.9	Skema Pembebanan "D" dan "P".....	22
3.1	Diagram Aliran Kerja.....	32

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran A : Output Deformasi Jembatan Gantung Terpasang
- Lampiran B : Input Deformasi Jembatan Gantung Terpasang
- Lampiran C : Output Deformasi Jembatan Gantung Teoritis I
- Lampiran D : Input Deformasi Jembatan Gantung Teoritis I
- Lampiran E : Output Deformasi Jembatan Gantung Teoritis II
- Lampiran F : Input Deformasi Jembatan Gantung Teoritis II
- Lampiran G : Gambar Jembatan Gantung Terpasang
- Lampiran H : Gambar Jembatan Gantung Teoritis I
- Lampiran I : Gambar Jembatan Gantung Teoritis II

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan yang dicapai suatu daerah, baik itu perkembangan di bidang ekonomi, sosial teknologi seiring dengan peningkatan kebutuhan masyarakat akan berbagai fasilitas. Salah satu bentuk sarana atau fasilitas untuk menunjang mobilitas kegiatan tersebut adalah sarana transportasi yang memadai dan efisien. Adapun sarana perhubungan meliputi jalan raya, jalan kereta api, jembatan dan sebagainya.

Mengingat keadaan geografis Indonesia yang merupakan negara kepulauan dan sebagian besar terdiri dari perairan maka untuk menghubungkan ruas jalan yang terputus oleh sungai, lembah dan lain-lain telah banyak dibangun jembatan. Jembatan menjadi alternatif lain sebagai sarana perhubungan selain menggunakan kapal, sampan atau alat transportasi lainnya.

Untuk mendukung peningkatan akses jaringan jalan dalam rangka membuka isolasi pada daerah-daerah pedesaan yang miskin dan terpencil, Pemerintah melalui Direktorat Bina Marga telah membangun jembatan-jembatan gantung sederhana dengan bentang 20 meter sampai dengan 200 meter. Jembatan-jembatan gantung tersebut sudah banyak dibangun di Sumatera Selatan, terutama untuk daerah-daerah yang mempunyai sungai-sungai yang lebar dan terjal.

Dalam pelaksanaannya, Direktorat Bina Marga telah membuat desain *prototype* jembatan-jembatan gantung sederhana yang kini telah banyak diproduksi secara massal. Jembatan-jembatan tersebut didesain untuk memungkinkan pelaksanaan ditempat-tempat terpencil dimana peralatan sangat terbatas.

Pada umumnya, metode pelaksanaan pembangunan jembatan gantung ini, dipilih yang sesederhana mungkin untuk pekerjaan di lapangan di tempat-tempat terpencil dimana peralatan seperti *crane*, mesin las dan lain lain susah didapat. Setelah dibangun dan

dimanfaatkan masyarakat, diperlukan pemeliharaan yang baik agar dapat memperpanjang umur jembatan dan menjaga tetap berfungsinya jembatan sesuai yang diharapkan.

Desa Tanjung Dalam dan desa Berugo, kecamatan Gunung Megang, kabupaten Muaraenim dipisahkan oleh sungai, oleh karena itu perlu dihubungkan dengan jembatan untuk memperlancar transportasi manusia dan barang antar desa tersebut.

Jenis jembatan yang telah banyak dibangun di Indonesia diantaranya jembatan kayu, jembatan beton komposit, jembatan dinding penuh dan jembatan rangka baja. Namun jembatan-jembatan tersebut umumnya mempunyai bentang yang relatif pendek, untuk jembatan-jembatan yang mempunyai bentang yang panjang masih sulit ditemukan karena sulitnya analisa perencanaan dan pelaksanaan konstruksinya serta biaya yang diperlukan lebih mahal. Oleh karena itu sebagai alternatif digunakan jembatan gantung (*Suspension Bridge*) atau jembatan kabel (*Cable-Stayed*).

Jembatan gantung adalah suatu jenis konstruksi jembatan yang menggunakan kabel-kabel serta penggantung sebagian perletakan elastis gelagar. Kabel-kabel tersebut dihubungkan ke menara sedangkan komponen penggantung dihubungkan langsung ke gelagar. Diharapkan dengan menggunakan konstruksi jembatan gantung ini penggunaan pilar-pilar penyokong yang jumlahnya relatif banyak dapat dihindari sehingga batang jembatan menjadi lebih panjang. Untuk merencanakan ini diperlukan perhitungan yang akurat.

Untuk memenuhi syarat aman, efisien, dan ekonomis maka diperlukan perhitungan konstruksi yang akurat. Seiring dengan kemajuan zaman, hal ini berdampak pada kemajuan teknologi dan Ilmu Pengetahuan. Salah satu penemuan pada bidang teknologi adalah dengan ditemukannya komputer. Komputer adalah sebuah alat bantu bagi manusia dalam mengerjakan tugas. Pada saat ini kemajuan teknologi komputer sangat pesat dimana komputer dapat menyelesaikan masalah dengan akurat yang tidak dapat diselesaikan dengan manual.

Begitu juga dalam merencanakan jembatan gantung, hal ini memungkinkan jembatan gantung sebagai struktur rangka batang beserta semua kelebihan batangnya. Dalam perencanaan menggunakan komputer ini akan didapat beban maksimum jembatan dengan efisien dan aman. Komputer membantu kita dalam merencanakan desain jembatan

gantung oleh sebab itu dalam meencanakan desain jembatan gantung ini, penulis menggunakan program kumputer yaitu SAP 2000.

1.2. Perumusan Masalah

Adapun perumusan masalah yang diangkat dalam penelitian tugas akhir ini adalah mencari deformasi yang terjadi pada jembatan gantung terpasang dan jembatan gantung teoritis yang disebabkan oleh lendutan. Dimana lendutan tersebut terjadi akibat adanya pembebanan (beban hidup, beban mati, dan beban angin) yang menyebabkan deformasi pada jembatan gantung. Kemudian membandingkan deformasi pada jembatan gantung terpasangl dan jembatan gantung teoritis.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan daripada penelitian ini adalah sebagai berikut :

- 1 Mencari deformasi pada setiap simpul yang terjadi akibat adanya beban mati, beban hidup dan beban angin pada perencanaan jembatan gantung terpasang dan jembatan gantung teoritis.
- 2 Membandingkan deformasi pada jembatan gantung terpasang dan jembatan gantung teoritis.

1.4. Metode Penelitian

Dalam penelitian ini digunakan dua metode :

1. Study Literatur

Merupakan tahap awal yaitu memahami hal-hal yang berhubungan dengan penelitian jembatan gantung terpasang dan jembatan gantung teoritis, perhitungan deformasi jembatan gantung menggunakan program SAP 2000 dengan mengumpulkan berbagai macam buku-buku teks, majalah teknik yang berhubungan dengan penelitian tersebut.

2. Study Eksperimental

Mencari deformasi terjadi pada jembatan gantung terpasang dan jembatan gantung teoritis yang telah direncanakan berdasarkan data-data yang didapat,

menggunakan program SAP 2000. Kemudian membandingkan deformasi kedua jembatan gantung tersebut.

1.5. Ruang Lingkup Penelitian

Jembatan gantung adalah struktur yang kompleks. Oleh karena itu dalam penulisan tugas akhir ini hanya membandingkan deformasi yang terjadi pada jembatan gantung terpasang dan jembatan gantung teoritis. Penelitian tugas akhir ini dibatasi sebagai berikut :

1. Panjang bentang jembatan yang digunakan pada jembatan gantung terpasang dan teoritis adalah sama
2. Material yang digunakan adalah sama pada jembatan gantung terpasang dan teoritis.
3. Dimensi yang dilakukan hanya sebatas dari bentang samping dan bentang utama, lantai kendaraan hingga ke menara
4. Perhitungan deformasi menggunakan program SAP (Struktural Analisis Program) 2000.
5. Perhitungan dimensi profil secara manual dengan aturan dari Peraturan Perencanaan Bangunan Baja Indonesia (PPBBI).

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika dibuat untuk memudahkan penulisan, sistematika ini juga dapat digunakan sebagai acuan dalam penulisan serta untuk mempersingkat waktu pembacaan karena berisi penjelasan dari tiap-tiap bab secara garis besar. Sistematika penulisannya adalah :

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini membahas latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, metodologi penelitian, ruang lingkup penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas pengertian deformasi pada jembatan gantung. Macam-macam jembatan, analisa pembebanan, analisa perhitungan konstruksi dengan program SAP 2000, komponen-komponen pada jembatan gantung seperti kabel, lantai kendaraan, penggantung, gelagar melintang, gelagar pengaku, ikatan angin, dan menara.

BAB III : METODELOGI PENELITIAN

Bab ini membahas proses metodologi yang digunakan oleh penulis dalam melakukan penelitian. Metodologi tersebut adalah pengambilan data/pengukuran, pengolahan data, analisa perhitungan menggunakan program SAP 2000, kesimpulan

BAB IV : ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini bersikan analisis/perhitungan seperi : data awal struktur, perhitungan pembebanan, perhitungan trase kabel, membandingkan deformasi jembatan gantung tradional dan jembantan gantung standart.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini membahas tentang kesimpulan dari pembahasan dan saran-saran mengenai penyelesaian permasalahan yang ada.

DAFTAR PUSTAKA

Steinman, *The Theory Of Suspension Bridge*, 1993.

Peraturan Perencanaan Bangunan Baja Indonesia, Cetakan Kedua, Penerbit Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan, Jakarta 1984.

K.h., Sunggono, Ir., *Teknik Sipil*, Penerbit Nova, Jakarta 1984.

Yakni Idris, Ir. MSCE., *Pengaruh Perubahan Konfigurasi Kabel Utama Terhadap Kekuatan Jembatan Gantung*, Palembang 2006

Rudi, Gunawan, *Daftar Tabel Konstruksi Baja*. Penerbit Kanisus, Yogyakarta, 1987.