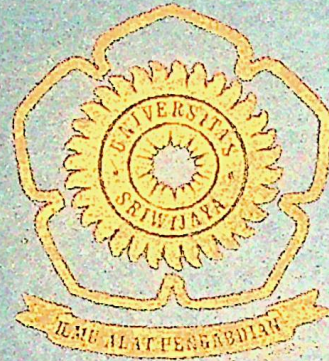


**ANALISA PERKUATAN PADA JEMBATAN GIRDER
SEGMENTAL TIPE A-40 AKIBAT BEBAN ULTRA STANDAR**



LAPORAN TUGAS AKHIR

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

**Oleh:
NURHASANAH
03033110076**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
INDERALAYA
2008**

624.207
ans
a
C. Blogg
2008

**ANALISA PERKUATAN PADA JEMBATAN GIRDER
SEGMENTAL TIPE A-40 AKIBAT BEBAN ULTRA STANDAR**



R 17780
1. 10103

LAPORAN TUGAS AKHIR

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

**Oleh:
NURHASANAH
03033110076**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
INDERALAYA
2008**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

**NAMA : NURHASANAH
NIM : 03033110076
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : ANALISA PERKUATAN PADA JEMBATAN GIRDER
SEGMENTAL TIFE A-40 AKIBAT BEBAN ULTRA**

Inderalaya, Februari 2008

Dosen Pembimbing,



Dr. Ir. Hanefiah, MS

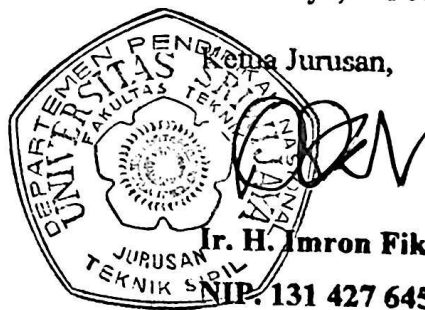
NIP. 131 477 192

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**NAMA : NURHASANAH
NIM : 03033110076
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : ANALISA PERKUATAN PADA JEMBATAN GIRDER
SEGMENTAL TIPE A-40 AKIBAT BEBAN ULTRA**

Inderalaya, Februari 2008



Ir. H. Imron Fikri Astira, MS

NIP. 131 427 645

ANALISA PERKUATAN PADA JEMBATAN GIRDER SEGMENTAL TIPE A-40 AKIBAT BEBAN ULTRA STANDAR

ABSTRAK

Jembatan sebagai sarana transportasi merupakan salah satu produk dari kegiatan jasa konstruksi yang sudah ada sebelumnya yang direncanakan agar dapat memberi pelayanan terhadap perpindahan kendaraan dari suatu tempat ke tempat lain dengan waktu yang sesingkat mungkin dengan persyaratan nyaman dan aman (*comfortable and safe*).

Terutama di daerah industri angkutan-angkutan besar dengan beban yang lebih besar dari beban standar yang biasa melewati jembatan lama tidak tertutup kemungkinan akan melewati jembatan tersebut. Dengan demikian dikhawatirkan jembatan yang sudah ada sebelumnya tidak dapat memikul penambahan beban eksternal yang terjadi.

Agar tidak terjadi kegagalan konstruksi pada jembatan *existing* perlu dilakukan perkuatan jembatan. Perkuatan jembatan yang dianalisa adalah dengan penambahan sokongan rangka batang. Tujuan penambahan konfigurasi ini dimaksudkan agar terjadi penambahan luas bidang jembatan yang dapat mempengaruhi penyebaran tegangan akibat adanya penambahan beban eksternal. Perkuatan dengan sokongan rangka batang dapat meningkatkan kapasitas dukung konstruksi jembatan *existing*. Perkuatan ini dilakukan tanpa melakukan pembongkaran pada jembatan lama sehingga cara ini dianggap cukup efektif.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur yang paling dalam penulis panjatkan kepada Allah Subhana Wa Ta'ala dengan segala Kekuasaan-Nya dan Kemurahan-Nya sehingga laporan Tugas Akhir ini selesai pada waktu yang ditentukan. Hanya karena kasih karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dan menyusun laporan Tugas Akhir dengan judul Analisa Perkuatan Jembatan Girder Segmental Tipe A-40 Akibat Beban Ultra Standar.

Penulis menyadari selama penyelesaian laporan ini, banyak mendapat bantuan dan dukungan yang sangat berarti dari berbagai pihak sehingga laporan Tugas Akhir ini dapat terwujud.

Dalam kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak I. H. Inron Fikri Astira, M.S. selaku ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Taufik Ari Gunawan, S.T., M.T. selaku sekretaris Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Dr. Ir. Hanafiah, M.S. selaku pembimbing dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.
4. Bapak dan Ibu dosen yang telah mendidik selama di Jurusan Teknik Sipil.
5. Bapak Endang, S.T. yang telah membimbing kani selama di PT. Gunung Garuda.
6. Bapak Humiras Tobing, S.E. yang banyak memberikan dukungan selama di PT. Gunung Garuda.
7. Sobat *saparkancitan*: Chandra Winata (Syurya), Anastul, Zana Rangkuti, Septonhk, Depot, Swastra, HeyNot, Meriyonk, MisCa, Viviot, Tedi, Rwentuq, Biudi, Baptizo, Ucid dan Rekan-rekan Mahasiswa Teknik Sipil yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu.
8. Rekan *sahuta* di IMA TAPSEL, atas segala dukungannya.

9. Sahabat-sahabatku nan jauh disana yang selalu menanti.

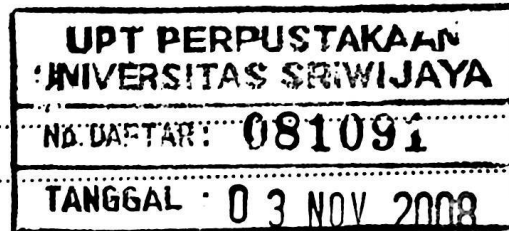
Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan, sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran untuk kesempurnaan laporan ini.

Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini berguna bagi Keluarga Teknik Sipil pada khususnya dan bagi pembaca sekalian pada umumnya.

Palembang, Februari 2008

Penulis

DAFTAR ISI



| | | |
|---|--|----------|
| Halaman Judul | | i |
| Halaman Pengesahan | | ii |
| Halaman Persetujuan | | iii |
| Kata Pengantar | | iv |
| Halaman Persembahan | | vi |
| Daftar Isi | | vii |
| Daftar Tabel | | ix |
| Daftar Gambar | | x |
| Daftar Lampiran | | xii |
| | | |
| BAB I PENDAHULUAN | | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | | 1 |
| 1.2 Perumusan Masalah | | 2 |
| 1.3 Ruang Lingkup Penelitian | | 2 |
| 1.4 Tujuan Penelitian | | 2 |
| 1.5 Metodologi Penulisan | | 2 |
| 1.6 Sistematika Penulisan | | 2 |
| | | |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | | 4 |
| 2.1 Definisi Jembatan | | 4 |
| 2.2 Konstruksi Baja | | 4 |
| 2.3 Gelagar Pelat | | 5 |
| 2.3.1. Pelat Badan Gelagar | | 7 |
| 2.4 Prinsip Umum Pada Rangka Batang | | 9 |
| 2.4.1 Gaya Tekan Pada Batang | | 9 |
| 2.4.2 Batas Kelangsingan | | 11 |
| 2.4.3 Komponen Struktur Yang Mengalami Gaya Kombinasi | | 11 |
| 2.5 Perencanaan Sambungan Dengan Konstruksi Baut | | 12 |

| | | |
|----------------|---|-----------|
| 2.6 | Beban Pada Struktur Jembatan | 13 |
| 2.6.1 | Beban Mati..... | 13 |
| 2.6.2 | Beban Lalu Lintas..... | 14 |
| 2.6.3 | Beban Lingkungan..... | 17 |
| 2.7 | Berat <i>Cargo</i> Sebagai Beban Ultra Standar | 20 |
| 2.8 | Sokongan Sebagai Perkuatan Jembatan..... | 22 |
| BAB III | METODOLOGI | 25 |
| 3.1 | Perhitungan Pembebanan..... | 25 |
| 3.2 | Perencanaan sambungan | 26 |
| 3.3 | Perkuatan Dengan Sokongan Rangka Batang | 26 |
| BAB IV | ANALISA DAN PEMBAHASAN | 28 |
| 4.1 | Data Unum Jembatan Girder Segmental Tipe A-40..... | 28 |
| 4.2 | Analisa Beban Pada Jembatan | 29 |
| 4.2.1 | Beban Mati..... | 31 |
| 4.2.2 | Beban Lalu Lintas | 33 |
| 4.2.3 | Beban Lingkungan..... | 37 |
| 4.3 | Analisa Beban Ultra Standar | 38 |
| 4.4 | Rekapitulasi Pembebanan..... | 40 |
| 4.5 | Rasio Tegangan | 41 |
| 4.5.1 | Struktur Jembatan Pada Pembebanan Menurut Peraturan BMS 1992 | 41 |
| 4.5.2 | Struktur Pada Pembebanan Ultra Standar..... | 42 |
| 4.6 | Analisa Perkuatan Dengan Rangka Batang (<i>Truss</i>)..... | 43 |
| 4.6.1 | Rasio Pembebanan..... | 45 |
| 4.6.2 | Rasio Tegangan | 46 |
| 4.7 | Desain Sambungan | 51 |
| BAB V | KESIMPULAN DAN SARAN | 58 |

| | |
|----------------------|----|
| 5.1 Kesimpulan | 58 |
| 5.2 Saran | 58 |

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

| | | Halaman |
|-------------|--|----------------|
| Tabel II.1 | Sifat mekanis baja struktur | 4 |
| Tabel II.2 | Pembatasan h/t maksimum Apendeiks-G1 LRFD dan ASD-G1 .. | 8 |
| Tabel II.3 | Faktor panjang tekuk | 11 |
| Tabel II.4 | Berat bahan nominal | 14 |
| Tabel II.5 | Faktor beban dinamik ur.tuk "KEL" dan lajur "D" | 12 |
| Tabel II.6 | Faktor bebar. dinamik untuk "KEL" dan lajur "D" | 15 |
| Tabel II.7 | Gaya Rem | 16 |
| Tabel II.8 | Intensitas beban pejalan kaki..... | 17 |
| Tabel II.9 | Koefisien seret C_w | 17 |
| Tabel II.10 | Kecepatan angin rencana V_w | 17 |
| Tabel II.11 | Suhu jembatan rata-rata nominal..... | 18 |
| Tabel II.12 | Sifat bahan rata-rata akibat pengaruh suhu | 18 |
| Tabel II.13 | Faktor keutamaan (I) berbagai jenis gedung | 19 |
| Tabel II.14 | Faktor tipe bangunan (S) untuk berbagai Struktur Jenis Gedung.. | 19 |
| Tabel II.15 | Jenias <i>cargo</i> pada perusahaan gas merbau | 21 |
| Tabel II.16 | Kombinasi beban umum untuk keadaan batas Kelayakan dan <i>Ultimate</i> | 23 |
| Tabel II.17 | Faktor beban keadaan batas <i>ultimate</i> | 24 |
| Tabel IV.1 | Profil gelagar jembatan | 30 |
| Tabel IV.2 | Profil batang diafragma jembatan | 31 |
| Tabel IV.3 | Rekapitulasi pembebanan..... | 40 |
| Tabel IV.4 | Rasio tegangan dengan pembebanan berdasarkan BMS'92..... | 41 |
| Tabel IV.5 | Rasio tegangan pada pembebanan ultra standar..... | 42 |
| Tabel IV.6 | Gaya batang setelah diperkuat | 44 |
| Tabel IV.7 | Rasio tegangan batang tekan | |
| Tabel IV.8 | Gaya-gaya batang setelah adanya perkuatan dengan rangka batang | 51 |
| Tabel IV.9 | Rekapitulasi jumlah baut pada sambungan..... | 55 |

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|---|----------------|
| Gambar II.1 Penampang melintang gelagar pelat (balok tersusun)..... | 5 |
| Gambar II.2 Pelat pengaku antara pada gelagar | 6 |
| Gambar II.3 Diagram tegangan pada badan pelat..... | 7 |
| Gambar II.4 Posisi beban terdistribusi merata (UDL) dan beban garis KEL | 14 |
| Gambar II.5 Posisi beban gandar dari beban truk..... | 15 |
| Gambar II.6 Diagram <i>cargo</i> menurut berat dan ukurannya..... | 20 |
| Gambar II.7 Truk gamdeng <i>cargo</i> | 21 |
| Gambar III.1 Perkuatan jembatan girder segmental dengan rangka batang..... | 27 |
| Gambar III.2 Diagram analisa perkuatan struktur jembatan..... | 28 |
| Gambar IV.1 Jembatan girder segmental tipe A-40 | 28 |
| Gambar IV.2 Penomoran gelagar jembatan girder segmental tipe A-40 | 30 |
| Gambar IV.3 Beban mati pada jembatan..... | 32 |
| Gambar IV.4 beban truk pada jembatan | 33 |
| Gambar IV.5 Posisi beban truk..... | 34 |
| Gambar IV.6 Pmbebanan beban lajur "D" dan beban "KEL" | 34 |
| Gambar IV.7 Beban pejalan kaki | 35 |
| Gambar IV.8 Penomoran <i>joint</i> pada jembatan | 36 |
| Gambar IV.9 Beban ultra standat | 39 |
| Gambar IV.10 Perkuatan jembatan dengan rangka batang | 43 |
| Gambar IV.11 Sistem penomoran batang salah satu gelagar jembatan | 51 |
| Gambar IV.12 Penomoran batang pada salah satu titik sambungan | 52 |
| Gambar IV.13 Posisi baut pada sambungan..... | 56 |

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Penomoran batang pada jembatan
- Lampiran 2 *Print Output File* program STAADPro jembatan pada pembebanan ultra standar
- Lampiran 3 *Print Output File* program STAADPro jembatan dengan perkuatan rangka batang
- Lampiran 5 Surat-surat keterangan

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Meningkatnya kebutuhan masyarakat di bidang ekonomi sejalan dengan meningkatnya tuntutan masyarakat akan layanan transportasi sebagai akibat langsung dari mobilitas manusia dan barang yang terjadi dari hari ke hari. Sehingga penambahan volume dan frekuensi lalu lintas akan sejalan dengan adanya peningkatan mobilitas tersebut.

Jembatan sebagai sarana transportasi merupakan salah satu produk dari kegiatan jasa konstruksi yang sudah ada sebelumnya yang direncanakan agar dapat memberi pelayanan terhadap perpindahan kendaraan dari suatu tempat ke tempat lain dengan waktu yang sesingkat mungkin dengan persyaratan nyaman dan aman (*comfortable and safe*).

Dan tentunya harus diperhatikan daya layannya apakah masih layak untuk dapat memikul penambahan beban angkutan. Karena efektifitas layanan transportasi sangat dipengaruhi dari kualitas sarana dan prasarana transportasi itu sendiri. Terutama di daerah industri angkutan-angkutan besar dengan beban yang lebih besar dari beban standar yang biasa melewati jembatan lama tidak tertutup kemungkinan akan melewati jembatan tersebut. Dengan demikian dikhawatirkan jembatan yang sudah ada sebelumnya tidak dapat memikul penambahan beban eksternal yang terjadi.

Agar tidak terjadi kegagalan konstruksi pada jembatan *existing* perlu dilakukan perlakuan baru pada jembatan tersebut, misalnya dengan penambahan konfigurasi pada jembatan yang disebut dengan perkuatan jembatan. Dengan adanya konfigurasi tambahan ini dimaksudkan agar terjadi penambahan luas bidang jembatan yang dapat mempengaruhi penyebaran tegangan akibat adanya penambahan beban eksternal. Perkuatan ini dilakukan tanpa melakukan pembongkaran pada jembatan lama sehingga cara ini dianggap cukup efektif. Dengan perkuatan tersebut diharapkan dapat meningkatkan kapasitas dukung konstruksi jembatan itu sendiri.

1.2 Perumusan Masalah

Agar tidak terjadi pembahasan masalah yang terlampau luas atau terlampau sempit, maka pada laporan tugas akhir ini perumusan masalah akan dibatasi pada analisa kekuatan jembatan girder segmental tipe A-40 yang mengalami pembebanan diatas beban standar rencana yang disebut beban ultra standar.

1.3 Tujuan Penulisan

Adapun tujuan dari penulisan ini adalah:

1. Mengetahui cara memperkuat jembatan khusus pada jembatan girder segmental sehingga mampu memikul beban yang melebihi beban rencana
2. Untuk mendapatkan struktur kekuatan yaitu dengan penambahan konfigurasi sokongan dengan rangka batang (*truss*).

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Adapun ruang lingkup pada penulisan tugas akhir ini dibatasi pada struktur jembatan girder segmental dengan bentang total 40 meter dengan sambungan konstruksi baut disetiap bentang 10 meter. Pada struktur beban yang bekerja akan langsung dipikul oleh balok girder dengan material baja. Diasumsikan jembatan ini berada di wilayah gempa zona III.

Perlemahan akibat adanya sambungan pekuatan terhadap jembatan *existing* tidak dapat dihindari. Akan tetapi dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini perlemahan tersebut tidak dianalisa lebih lanjut.

1.5 Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir ini terdiri dari lima bab dengan menjabarkan pokok-pokok yang akan dibahas. Sistematika pembahasan sebagai berikut:

BAB I. PENDAHULUAN yang berisikan tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan penulisan, ruang lingkup penelitian, dan sistematika pembahasan.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA membahas tentang pengkajian teori yang mendukung dari pembahasan masalah.

BAB III. METODE PENELITIAN, bab ini dipaparkan tentang prosedur perencanaan dengan penelitian yang dilakukan dengan metode literatur maupun survey sebuah jembatan baja girder.

BAB IV. ANALISA DAN PEMBAHASAN yang menjelaskan tentang perhitungan struktur jembatan dengan beban standar dan beban ultra standar serta perkuatan struktur jembatan dengan penambahan konfigurasi sokongan.

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN beisikan tentang kesimpulan dari semua uraian dan perhitungan yang ada pada bab-bab sebelumnya serta memberikan saran dari kesimpulan tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- (1) Direktorat Jenderal Bina Marga Direktorat Bina Program Jalan,
Peraturan Perencanaan Teknik Jembatan. Departemen Pekerjaan Umum,
1992.
- (2) Nur, Tajudin, *Teori Desain ASD dan LRFD*. Pengembangan SDM dan Usaha
Dept.Engineering Service Center (ESC) PT. Gunung Garuda, Bekasi, 2004.
- (3) Salmon, Charles G., Johnson, John E., Wira., *Struktur Baja*. Penerbit Erlangga,
Jakarta, 1991.
- (4) Alkafi, M. Firdaus., *STA AD 2004 untuk orang awam*. Penerbit Maxikom,
Palembang, 2005.
- (5) www.google.com, PT_ MASAJI PRAYASA CARGO - SAMUDERA
INDONESIA GROUP - Suban Phase II Gas Project, diakses tanggal 12 Juli
2007.
- (6) www.google.com, PT. MASAJI PRAYASA CARGO - SAMUDERA
INDONESIA GROUP, diakses tanggal 12 Juli 2007.
- (7) T, Ganawan., S, Margaret., *Teori Soal dan Penyelesaian Konstruksi Baja I*,
Penerbit Delta Teknik Group, Jakarta, 2007.

