

LEMBAR PENGESAHAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS MERCU BUANA

Tugas akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S-1), Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

Judul Tugas Akhir : Perancangan Jembatan Balok Baja Differdange Normal (DIN) sebagai struktur Bentang Utama Dengan Metoda LFRD, Kasus Jembatan Bentang 80 m

Disusun oleh :

N a m a : Dulyatmo
N I M : 0110311-014
Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil

Telah diajukan dinyatakan LULUS pada sidang sarjana : Tanggal : 04 Maret 2011

Pembimbing

Ir. Edifrizal Darma, MT.

Mengetahui,
Ketua Sidang

Ir. Zainal Abidin Shahab, MT.

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Ir. Sylvia Indriany, MT.

KATA PENGANTAR

Puji syukur alhamdulillah penulis panjatkan kepada Allah s.w.t yang telah memberikan rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir ini yang berjudul, " Perancangan Jembatan Balok Baja Type Pelat Girder dengan Bentang Utama 80 m dengan Metode LRFD". Sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar sarjana strata satu (S-1), pada jurusan teknik sipil Universitas Mercubuana Jakarta.

Pembuatan Tugas Akhir ini dimaksudkan untuk meningkatkan kemampuan penulis dalam bidang perancangan struktur, terutama struktur baja. Dalam penyelesaian penulisan Tugas Akhir ini banyak dibantu beberapa pihak, dengan penuh rasa hormat, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Ir. Edifrizal Dama, MT. Selaku dosen pembimbing yang dengan sabar dan penuh dedikasi telah membimbing penulis, sehingga selesainya penulisan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Ir. Sylvi Indriyani, MT. Selaku ketua jurusan fakultas teknik sipil yang telah memberikan kesempatan dan dorongan moril kepada penulis dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
3. Bapak Ir. Alizar, MT. Selaku sekretaris jurusan teknik sipil yang dengan sabar memberikan pengarahan pada penulis untuk pembuatan Tugas Akhir ini.

4. Bapak Ir. Zainal Abidin Sahab, MT. Yang telah memberikan dorongan dan semangat pada penulis dalam pengembangan Tugas Akhir ini.
5. Dr. Pintor T. Simatupang, sebagai dosen penguji yang telah memberikan masukan dan pengarahan pada penulis untuk perbaikan Tugas Akhir ini.
6. Segenap anggota tata usaha fakultas teknik sipil, yang telah memberikan dorongan dan doa pada penulis.
7. segenap civitas akademi universitas Mercubuana jakarta.
8. Istri dan anak tercinta yang telah memberikan motivasi dan semangat.
9. Bapak ibu, kakak, dan adik-adik yang telah mendoakan sehingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.
10. seluruh pihak-pihak yang telah memberikan semangat dan motivasi kepada penulis yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, dan keterbatasan. Sehingga saran dan kritik sangat penulis harapkan.

Akhir kata mohon maaf atas kekurangannya, dan penulis berharap laporan Tugas Akhir ini dapat menjadi satu referensi yang bermanfaat bagi mahasiswa teknik sipil di Universitas Mercubuana Jakarta.

Jakarta,

penulis

DAFTAR ISI

Lembar Pengesahan.....	I
Abstrak.....	II
Kata Pengantar.....	III
Daftar Isi.....	VI
Daftar Lampiran	
BAB I. PENDAHULUAN.....	I - 1
I.1 Latar Belakang.....	I - 1
I.2 Maksud dan Tujuan.....	I - 2
I.3 Metode Perancangan.....	I - 2
I.4 Ruang Lingkup Penulisan.....	I - 3
I.5 Sistematika Penulisan.....	I - 4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	II - 1
2.1 Dasar Perancangan Struktur Jembatan dan Pembebanan.....	II - 1
2.2 Material dan Pembebanan	II - 2
2.2.1 Material Kontruksi Baja.....	II - 2
2.2.2 Sifat Mekanik Material Baja.....	II - 3
2.2.2.1 Elastisitas.....	II - 4
2.2.3 Kekuatan Material Baja.....	II - 5
2.3 Pembebanan Pada Jembatan.....	II - 9
2.3.1 Beban Primer.....	II - 9

2.3.1.1 Beban Mati.....	II - 9
2.3.2 Beban Hidup.....	II - 11
2.3.2.1 Lantai kendaraan dan jalur lalu lintas.....	II - 11
2.3.2.2 Beban "D".....	II - 12
2.3.2.3 Beban "T".....	II - 14

TUGAS AKHIR

PERANCANGAN JEMBATAN BALOK BAJA TYPE PELAT GIRDER SEBAGAI STRUKTUR BENTANG UTAMA DENGAN METODE LRFD (Jembatan direncanakan panjang 80 m)

DIAJUKAN SEBAGAI SYARAT
UNTUK MERAH GELAR SARJANA TEKNIK STRATA I (S - I)

Disusun oleh :

NAMA : DULYATMO

NIM : 0110311 - 014



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

<https://lib.mercubuana.ac.id>

2.4.5.1.2 Tekuk Inelastik Pelat badan.....	II - 29
2.4.5.1.3 Tekuk Elastik Pelat badan.....	II - 30
2.4.6 Desain Kombinasi Lentur dan Geser.....	II - 30
2.4.7 Desain dengan Analisis Plastik.....	II - 31
2.4.8 Desain Kekakuan dan Lendutan.....	II - 31
2.4.9 Desain LRFD Elemen Batang Tekan.....	II - 32
2.5.0 Penampang dengan kombinasi Gaya Aksial dan Momen	
Lentur.....	II - 34
2.5.1 Desain Elemen Batang Tarik.....	II - 35
2.5.1.1 Profil Komponen Struktur Tarik.....	II - 37
2.5.1.2 Persyaratan kuat Tarik dan tarik rencana.....	II - 37
2.5.1.3 Penampang Efektif Mengalami Gaya Tarik.....	II - 38
2.5.2 Alat Sambung Baut.....	II - 39
2.5.2.1 Sambungan Mutu Tinggi.....	II - 39
2.5.2.2 Perencanaan Sambungan.....	II - 41
2.5.2.3 Kekuatan Nominal Baut.....	II - 41
2.5.2.4 Kekuatan Tarik Nominal Baut.....	II - 42
2.5.2.5 Keadaan Batas Ultimate baut.....	II - 42
2.5.2.6 Baut Geser	II - 42
2.5.2.7 Baut dalam Tarik.....	II - 43
2.5.2.8 Baut Memikul Geser dan Tarik.....	II - 43
2.5.3 Alat Pemyambung Las.....	II - 44
2.5.3.1 Peraturan Tentang Sambungan Las.....	II - 44

2.5.3.2 Bidang Retak Las	II – 45
2.5.3.3 Beberapa Penampang Sambungan Las.....	II - 45
2.6 Pelat Girder	II - 46
2.6.1 Persyaratan Balok Plat Girder.....	II – 48
2.6.2 Kuat Momen Nominal Balok Plat Girder.....	II - 48
2.6.3 Tipe Keruntuhan Tekuk Torsi Lateral.....	II – 50
2.6.4 Tipe Keruntuhan Tekuk Lokal Flens.....	II – 52
2.6.5 Kuat Geser Nominal	II – 54
2.6.6 Tekuk Elastis Akibat Geser Murni.....	II- 55
2.6.7 Tekuk Inelastik Akibat Geser Murni.....	II – 56
2.6.8 Kuat Geser Nominal Pengaruh Medan Magnet.....	II – 59
2.6.9 Interaksi Geser dan Lentur	II – 61
2.7 Memperhitungkan pengaku Vertikal.....	II – 63
2.7.1 Pengaku Penahan Gaya Tumpu.....	II – 67
2.7.1.1 Kuat Leleh Web.....	II – 68
2.7.1.2 Kuat Tekuk Dukung Web.....	II – 68
2.7.1.3 Kuat Tekuk Lateral Web.....	II – 69
2.7.1.4 Kuat Tekuk Lentur Web.....	II - 69
 BAB III. METODE DASAR PERANCANGAN JEMBATAN	
3.1 Dasar Desain Perencanaan.....	III - 1
3.2 Perancangan Awal.....	III - 3
3.2.1 Pemilihan Lokasi.....	III - 3

3.2.2	Type Struktur.....	III - 3
3.2.3	Bahan Spesifikasi Jembatan.....	III - 3
3.2.3.1	Data Fisisk Jembatan.....	III - 3
3.2.3.2	Data Struktur Jembatan.....	III - 4
3.2.4	Perencanaan Gelagar Memanjang dan Melintang....	III - 4
3.2.4.1	Perencanaan Kekuatan Gelagar.....	III - 4
3.2.4.2	Beban Mati.....	III - 6
3.2.4.3	Beban Hidup.....	III - 6
3.2.5	Analisa Perencanaan.....	III - 7
3.2.5.1	Desain LRFD Balok Lentur.....	III - 7
3.2.5.2	Desai Geser.....	III - 9
3.2.5.3	Desain Kombinasi Geser dan Lentur.....	III - 10
3.2.5.4	Desain Batang Tekan Pengaku.....	III - 12
3.2.5.5	Desain Alat Sambungan.....	III - 14
3.2.6	Metode Perancangan Plate Girder.....	III - 17
BAB IV. ANALISA STRUKTUR.....		IV - 1
4.1	Data Perencanaan.....	IV - 1
4.1.1	Rencana Jembatan.....	IV - 1
4.1.2	Spesifikasi Beton dan Baja.....	IV - 2
4.1.3	Syarat Kekuatan.....	IV - 2
4.2	Perencanaan Lantai Kendaraan.....	IV - 4
4.2.1	Pembebanan Lantai Kendaraan.....	IV - 4

4.2.1.1 Penulangan Arah Melintang.....	IV - 5
4.2.1.2 Penulangan Arah Memanjang.....	IV - 5
4.2.2 Kontrol Pelat Lantai Kendaraan.....	IV- 6
4 . 3 Perencanaan Gelagar Melintang.....	IV - 7
4.3. 1 Beban Mati.....	IV - 8
4. 3. 2 Beban Hidup	IV - 8
4.3. 2. 1 Beban Terbagi Rata (BTR).....	IV - 8
4.3. 2. 2 Beban Garis Terpusat(BGT).....	IV - 8
4.3. 3 Momen Akibat Beban Truk (T).....	IV - 9
4.3. 3 Kontrol Kekuatan Profil.....	IV – 10
4. 3. 3. 1 Momen Lentur ultimit.....	IV - 10
4.3. 3. 2 Periksa Kelangsingan.....	IV - 11
4.3.3. 3 Periksa Tekuk Lateral.....	IV - 11
4.3 3. 4 Periksa Gaya Geser.....	IV - 13
4.3. 3. 5 Cek Kelangsingan	IV - 13
4.3. 4 Kontrol Terhadap Kombinasi Pembebanan.....	IV - 14
4. 3. 4. Cek Gaya Geser.....	IV - 15
4.3 . 5 Kontrol Terhadap Pengaruh Kemiringan.....	IV – 16
4. 3. 5. 1 Akibat Beban Mati.....	IV – 18
4. 3. 5. 2 Akibat Beban Hidup.....	IV – 19
4. 3. 5. 3 Pengaruh Kemiringan.....	IV – 21
4. 3. 6 Kontrol Kekakuan.....	IV – 21

4. 4 Perencanaan Gelagar Memanjang.....	IV - 22
4.4. 1 Beban Mati.....	IV - 22
4.4. 2 Beban Hidup.....	IV - 23
4. 4. 2. 1 Beban Hidup BTR.....	IV – 23
4. 4. 2. 2 Beban Hidup BGT.....	IV – 23
4. 4. 2. 3 Beban Momen Akibat Truk (T).....	IV - 24
4.5 Preliminary Desain Pelate Girder.....	IV - 24
4.5. 1 Menentukan W Kira-kira.....	IV - 24
4.5.2 Periksa Kekuatan Profil.....	IV - 27
4.5.2. 1 Periksa Momen Lentur.....	IV – 27
4.5. 2. 2 Periksa Kuat Geser	IV- 26
4.5.2.2.1 Kuat Geser Tanpa Medan Magnet.....	IV - 29
4.5.2.2.2 Kuat Geser dengan Medan Magnet.....	IV - 30
4.5.2.2.3 Desain Pengaku.....	IV - 31
4.5.2.2.4 Menentukan Panjang Pengaku.....	IV - 32
4.2.5.7 Kontrol Kekakuan Pelat Girder.....	IV - 31
4 6. Pembebanan Struktur Akibat Beban Bergerak.....	IV - 35
4.6.1 Kontrol Terhadap Gaya Lintang.....	IV - 36
4.7 Kontrol Terhadap Pengaruh Kemiringan.....	IV - 38
4.7.1 Akibat Beban Hidup atau Bergerak.....	IV - 40
4.8 Desain Sambungan Baut.....	IV - 42

4.8.1 Desain Sambungan baut.....	IV – 42
4.8.1 Menentukan Momen Badan.....	IV – 43
4. 8. 2 Merencanakan Pelat Penyambung Flens.....	IV – 44
4. 8. 3 Merencanakan Pelat Penyambung Badan.....	IV – 45
4.8.3.1 Desain Ukuran Pelat.....	IV – 45
4.8.3.2 Menentukan Jumlah Baut.....	IV – 46
4.8.3.3 Menghitung Kekuatan Baut.....	IV – 48
4.8.3.4 Cek Kuat Pelat Penyambung Web.....	IV – 50
4. 8. 2 Desain Sanbungan Las.....	IV – 51
4.8.2.1 Tinjau Las Dipabrik.....	IV – 51
4.8.2.1.1 Sambungan Memikul Momen dan Geser.....	IV – 51
4.8.2.1.2 Panjang Las.....	IV – 52
4.8.2.2 Tinjau Las Dilapangan.....	IV - 54
BAB V. KESIMPULAN.....	V - 1
5.1 Kesimpulan	V – 1
5. 2 Saran.....	V - 2
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	