

**PERANCANGAN STRUKTUR JEMBATAN TEDONG TEDONG
MAMASA, SULAWESI BARAT
DENGAN SISTEM RANGKA BAJA PELENGKUNG (*ARCH BRIDGE*)**

Laporan Tugas Akhir
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari
Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh :
MABRY EUMAN SANDI
NPM. : 13 02 14875



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
JUNI 2017**

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul

PERANCANGAN STRUKTUR JEMBATAN TEDONG TEDONG

MAMASA, SULAWESI BARAT

DENGAN SISTEM RANGKA BAJA PELENGKUNG (*ARCH BRIDGE*)

Benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan plagiasi dari hasil karya orang lain. Ide dan data hasil penelitian maupun kutipan baik secara langsung maupun tidak langsung yang bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis dalam tugas akhir ini. Apabila terbukti dikemudian hari bahwa Tugas Akhir ini merupakan plagiasi, maka ijazah yang saya peroleh dinyatakan dan akan saya kembalikan kepada Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta, Juni 2017

Yang membuat pernyataan



(Mabry Euman Sandi)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

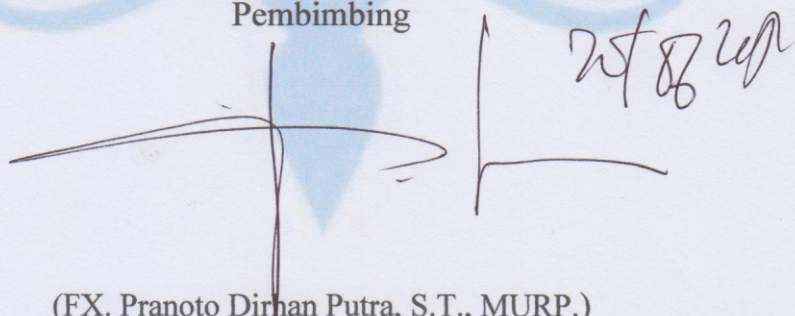
**PERANCANGAN STRUKTUR JEMBATAN TEDONG TEDONG
MAMASA, SULAWESI BARAT
DENGAN SISTEM RANGKA BAJA PELENGKUNG (ARCH BRIDGE)**

Oleh :
MABRY EUMAN SANDI
NPM. : 13 02 14875

Telah disetujui oleh Pembimbing

Yogyakarta,.....

Pembimbing



(FX. Pranoto Dirhan Putra, S.T., MURP.)

Disahkan oleh :
Program Studi Teknik Sipil
Ketua



FAKULTAS
TEKNIK
(J. Januar Sudjati, S.T, M.T)

PENGESAHAN

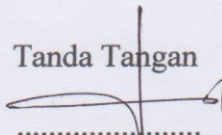
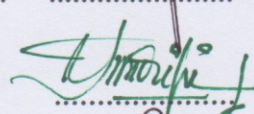
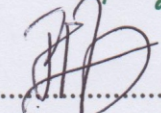
Laporan Tugas Akhir

**PERANCANGAN STRUKTUR JEMBATAN TEDONG TEDONG
MAMASA SULAWESI BARAT
DENGAN SISTEM RANGKA BAJA PELENGKUNG (ARCH BRIDGE)**



Oleh :
MABRY EUMAN SANDI
NPM. : 13 02 14875

Telah diuji dan disetujui oleh

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua : FX. Pranoto Dirhan Putra, S.T., MURP.		28/06/2017
Anggota : JF. Soandrijanie Linggo Ir., M.T.		21/06-2017
Anggota : P. Eliza Purnamasari, Ir., M.Eng.		4-7-17.

KATA HANTAR

Tugas akhir ini membahas tentang perancangan jembatan rangka baja menggunakan profil baja *wide flange* (WF) dengan sistem struktur rangka baja pelengkung (*Arch Bridge*). Jembatan yang dirancang yaitu Jembatan Tedong-tedong yang terletak di Desa Buntu Buda, Kecamatan Mamasa, Kabupaten Mamasa, Provinsi Sulawesi Barat. Dalam tugas akhir ini penulis merancang struktur atas jembatan yang terdiri dari sandaran jembatan, trotoar, pelat lantai jembatan, gelagar memanjang, rangka pemikul utama, rangka sekunder, sambungan, dan penulangan.

Pada Bab I membahas tentang latar belakang dilakukan perancangan pada Jembatan Tedong-tedong dan batasan-batasan dalam perancangan. Bab II merupakan tinjauan pustaka yang membahas tentang definisi jembatan dan tipe-tipe jembatan rangka baja serta komponen-komponen jembatan rangka baja. Bab III membahas tentang standarisasi perancangan jembatan yang ada di Indonesia. Pada Bab IV tentang metodologi perancangan yang membahas tentang metode perancangan, tahap perancangan dan diagram alir perancangan.

Pada Bab V membahas perancangan jembatan yang dimulai dengan perhitungan pembebanan jembatan yang mengacu pada SNI 1725:2016 tentang Pembebanan untuk Jembatan selanjutnya dilakukan pemodelan jembatan dengan bantuan program *SAP2000*. Setelah dilakukan analisis jembatan pada program *SAP2000*, maka dilakukan pengecekan setiap elemen struktur jembatan dan perhitungan sambungan dengan mengacu pada SNI T-03-2005 tentang Perencanaan Struktur Baja untuk Jembatan. Yang terakhir perhitungan penulangan

pada tiang sandaran jembatan, pelat trotoar dan pelat lantai jembatan yang mengacu pada SNI T-12-2004 tentang Perencanaan Struktur Beton untuk Jembatan. Bab VI membahas tentang kesimpulan dari hasil perancangan Jembatan Tedong-tedong serta saran kepada pihak yang akan melakukan perancangan jembatan dengan tipe struktur yang sama, serta lampiran yang berisi hasil analisis program *SAP2000* (*Structure Analysis Program*) dan gambar rencana struktur jembatan.

Yogyakarta, Juni 2017
Penulis

(Mabry Euman Sandi)

DAFTAR ISI

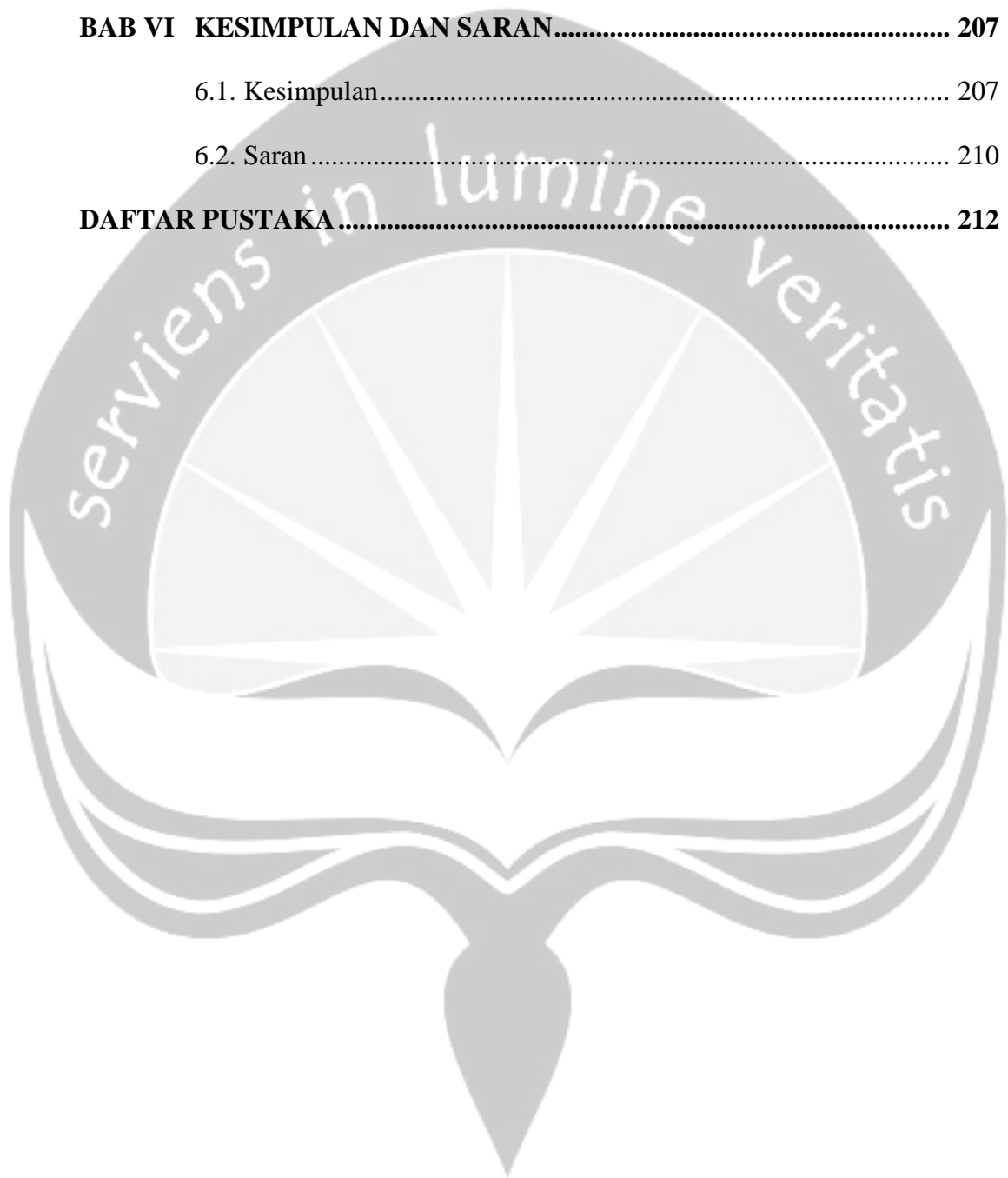
HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN.....	ii
PENGESAHAN	iii
KATA HANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN.....	xix
INTISARI	xxvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Masalah	2
1.3. Rumusan Masalah	2
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Keaslian Tugas Akhir	4
1.6. Tujuan dan Manfaat Tugas Akhir.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Tinjauan Umum.....	5
2.2. Komponen Baja pada Jembatan	5
2.2.1. Rangka Induk	5

2.2.2. Ikatan Angin.....	6
2.2.3. Baut	7
2.2.4. Dudukan Jembatan	7
2.3. Contoh Jembatan Rangka Baja.....	8
2.3.1. Jembatan Rangka (<i>Truss Bridge</i>).....	8
2.3.2. Jembatan Pelengkung (<i>Arch Bridge</i>)	9
2.3.3. Jembatan Penyangga (<i>Cantilever Bridge</i>).....	11
2.4. Tahap Perencanaan Jembatan	12
2.5. Pemilihan Lokasi Jembatan	14
2.5.1. Aspek lalu lintas.....	15
2.5.2. Aspek teknis	15
2.6. Struktur Atas Jembatan Pelengkung (<i>Arch Bridge</i>)	16
2.7. Sambungan	20
2.8. Pembebanan Jembatan.....	21
BAB III LANDASAN TEORI	23
3.1. Dasar Perancangan dan Pemilihan Bentuk Jembatan.....	23
3.2. Pembebanan pada Jembatan	24
3.2.1. Beban Permanen.....	24
3.2.2. Beban Lalu Lintas	26
3.2.3. Aksi Lingkuangan	32
3.2.4. Aksi Lainnya	38
3.3. Faktor Beban dan Kombinasi Pembebanan.....	39
3.4. Perencanaan Struktur Jembatan.....	42

3.4.1. Sandaran Jembatan (<i>railing</i>)	42
3.4.2. Trotoar	42
3.4.3. Lantai Jembatan	42
3.4.4. Rangka Utama Jembatan	43
3.4.5. Sambungan	45
BAB IV METODEOLOGI PERANCANGAN.....	46
4.1. Metode Perancangan	46
4.2. Tahap Perancangan	47
4.2.1. Survey Data	47
4.2.2. Gambar Awal	47
4.2.3. Beban dan Bahan	47
4.2.4. Analisis Pembebanan	48
4.2.5. Analisis Gaya dan Moment	48
4.2.6. Desain Sambungan	48
4.2.7. Gambar Detail Lengkap	49
4.3. Diagram Alir Perancangan	50
BAB V PERANCANGAN JEMBATAN	51
5.1. Tahap Perancangan	51
5.2. Permodelan Jembatan	51
5.3. Pembebanan Jembatan	52
5.3.1. Beban Mati (<i>MS</i>)	52
5.3.2. Beban Mati Trotoar dan Sandaran	53
5.3.3. Beban Mati Tambahan (<i>MA</i>)	53

5.3.4. Beban Hidup Trotoar (<i>TP</i>)	54
5.3.5. Beban Lajur (<i>TD</i>)	54
5.3.6. Beban Truk (<i>TT</i>).....	54
5.3.7. Gaya Rem (<i>TB</i>)	54
5.3.8. Pengaruh Temperatur (<i>ET</i>).....	54
5.3.9. Beban Angin (<i>EW</i>)	55
5.3.10. Beban Gempa (<i>EQ</i>).....	55
5.4. Desain Rangka Baja	56
5.4.1. Gelagar Memanjang Jembatan.....	56
5.4.2. Rangka Melintang Jembatan.....	63
5.4.3. Rangka Bawah Jembatan	70
5.4.4. Rangka Utama Jembatan.....	77
5.4.5. Batang Penggantung Jembatan	80
5.4.6. Ikatan Angin Jembatan.....	83
5.4.7. Ikatan Angin dibawah Pelat Lantai Jembatan.....	87
5.5. Sambungan Pada Jembatan	91
5.5.1. Sambungan Gelagar Memanjang dengan Rangka Melintang (<i>S1</i>)	91
5.5.2. Sambungan Rangka Melintang dengan Rangka Bawah (<i>S2</i>).....	100
5.5.3. Sambungan pada Rangka Utama Jembatan	109
5.5.4. Sambungan Ikatan Angin-Rangka Lengkung (<i>S10</i>)	177
5.6. Penulangan pada Jembatan.....	186
5.6.1. Perencanaan Sandaran Jembatan.....	186

5.6.2. Perencanaan Pelat Trotoar.....	192
5.6.3. Perencanaan Pelat Lantai Jembatan	199
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	207
6.1. Kesimpulan.....	207
6.2. Saran	210
DAFTAR PUSTAKA	212



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Berat Isi untuk Beban Mati	24
Tabel 3.2. Lanjutan Berat Isi untuk Beban Mati	25
Tabel 3.3. Faktor Beban untuk Berat Sendiri.....	25
Tabel 3.4. Faktor Beban untuk Beban Mati Tambahan	26
Tabel 3.5. Jumlah Lajur Lalu Lintas Rencana.....	27
Tabel 3.6. Fraksi Lalu Lintas Truk dalam Satu Lajur (p).....	31
Tabel 3.7. LHR berdasarkan Klasifikasi Jalan	32
Tabel 3.8. Temperatur Jembatan Rata-rata Nominal	33
Tabel 3.9. Sifat Bahan Rata-rata Akibat Pengaruh Temperatur.....	34
Tabel 3.10. Parameter T_1 , T_2 dan T_3	34
Tabel 3.11. Kombinasi Beban dan Faktor Beban.....	41
Tabel 5.1. Hubungan T-C.....	56
Tabel 5.2. Rekapitulasi Jumlah Baut Minimum dan Jarak Baut pada Sambungan Rangka Utama	56
Tabel 5.3. Perhitungan Beban Mati Trotoar.....	194
Tabel 5.4. Perhitungan Beban Hidup Trotoar	194

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.	Kondisi Jembatan Tedong-tedong setelah Banjir.....	1
Gambar 1.2.	Lokasi Jembatan Tedong-tedong.....	2
Gambar 2.1.	Bagian Rangka Induk Jembatan	6
Gambar 2.2.	Ikatan Angin pada Jembatan	6
Gambar 2.3.	Baut Kelas A490.....	7
Gambar 2.4.	Dudukan sendi-rol	8
Gambar 2.5.	Ilustrasi Jembatan Rangka (<i>Truss Bridge</i>)	9
Gambar 2.6.	Jembatan Rangka (<i>Truss Bridge</i>)	9
Gambar 2.7.	Ilustrasi Jembatan Pelengkung (<i>Arch Bridge</i>).....	10
Gambar 2.8.	Jembatan Pelengkung (<i>Arch Bridge</i>).....	11
Gambar 2.9.	Fungsi Komponen Struktur Jembatan <i>Cantilever</i>	11
Gambar 2.10.	Ilustrasi Jembatan <i>Cantilever</i>	12
Gambar 2.11.	Jembatan <i>Cantilever</i>	12
Gambar 2.12.	Diagram Alir Proses Perencanaan	14
Gambar 2.13.	Sandaran Jembatan	17
Gambar 2.14.	Trotoar	17
Gambar 2.15.	Lantai Jembatan.....	18
Gambar 2.16.	Gelagar Jembatan	19
Gambar 2.17.	Rangka Utama Jembatan	19
Gambar 3.1.	Beban Lajur “D”	28
Gambar 3.2.	Pembebanan Truk “T” (500 kN)	29
Gambar 3.3.	FBD untuk BGT pada Pembebanan Lajur “D”	30
Gambar 3.4.	Gardien Temperatur Vertikal Bangunan Atas Beton dan Baja ...	35
Gambar 4.1.	Diagram Alir Perencanaan Jembatan.....	50

Gambar 5.1.	Desain Awal Jembatan Tedong-tedong.....	51
Gambar 5.2.	Grafik Respon Spektrum Gempa Wilayah 3	55
Gambar 5.3.	Gambar Penampang Profil Gelagar Memanjang.....	57
Gambar 5.4.	Gambar Penampang Profil Rangka Melintang.....	63
Gambar 5.5.	Gambar Penampang Profil Rangka Bawah	70
Gambar 5.6.	Gambar Penampang Profil Rangka Utama.....	77
Gambar 5.7.	Gambar Penampang Profil Batang Penggantung	80
Gambar 5.8.	Gambar Penampang Profil Ikatan Angin	83
Gambar 5.9.	Gambar Penampang Profil Ikatan Angin dibawah Pelat Lantai..	87
Gambar 5.10.	Denah Rencna Sambungan Gelagar Memanjang dengan Rangka Melintang	91
Gambar 5.11.	Rencana Profil Siku Sambungan Gelagar Memanjang dengan Rangka Melintang	93
Gambar 5.12.	Tata Letak Baut Sambungan Gelagar Memanjang dengan Rangka Melintang	95
Gambar 5.13.	Detail Sambungan Gelagar Memanjang dengan Rangka Melintang.....	95
Gambar 5.14.	Daerah Blok Geser pada Sambungan Gelagar Memanjang dengan Rangka Melintang.....	98
Gambar 5.15.	Denah Rencna Sambungan Gelagar Memanjang dengan Rangka Bawah.....	100
Gambar 5.16.	Rencana Profil Siku Sambungan Rangka Melintang dengan Rangka Bawah.....	101
Gambar 5.17.	Tata Letak Baut Sambungan Rangka Melintang dengan Rangka Bawah.....	104

Gambar 5.18. Detail Sambungan Rangka Melintang dengan Rangka Rangka Bawah.....	104
Gambar 5.19. Daerah Blok Geser pada Sambungan Rangka Melintang dengan Rangka Bawah	106
Gambar 5.20. Nomor Sambungan pada Rencana Sambungan di Rangka Utama Jembatan	109
Gambar 5.21. Rencana Sambungan No. 3 pada Rangka Utama	113
Gambar 5.22. Tata Letak Baut pada Sambungan No. 3	114
Gambar 5.23. Daerah Blok Geser pada Rangka Verikal Sambungan No. 3	117
Gambar 5.24. Daerah Blok Geser pada Rangka Lengkung Bawah Sambungan No. 3	117
Gambar 5.25. Detail Sambungan No. 3.....	122
Gambar 5.26. Rencana Sambungan No. 4 pada Rangka Utama	123
Gambar 5.27. Tata Letak Baut pada Sambungan No. 4	124
Gambar 5.28. Daerah Blok Geser pada Rangka Verikal Sambungan No. 4	128
Gambar 5.29. Daerah Blok Geser pada Rangka Verikal dan Rangka Horizontal Sambungan No. 4	131
Gambar 5.30. Tampak Atas Detail Sambungan No. 4	134
Gambar 5.31. Detail Sambungan No. 4.....	134
Gambar 5.32. Rencana Sambungan No. 5 pada Rangka Utama	134
Gambar 5.33. Tata Peletakan Baut pada Sambungan No. 5.....	135
Gambar 5.34. Detail Sambungan No. 5.....	141
Gambar 5.35. Rencana Sambungan No. 6 pada Rangka Utama	141
Gambar 5.36. Tata Letak Baut pada Sambungan Sayap Rangka Bawah.....	145
Gambar 5.37. Tata Letak Baut pada Sambungan Badan Rangka Bawah	147

Gambar 5.38. Tata Letak Baut pada Sambungan No. 6 pada Sambungan Rangka Utama Jembatan	147
Gambar 5.39. Daerah Blok Geser Sambungan Sayap Rangka Bawah	150
Gambar 5.40. Titik Bert Sambungan Badan Rangka Bawah	153
Gambar 5.41. Detail dan Tampak Samping Sambungan No. 6	158
Gambar 5.42. Tampak Atas dan Tampak Bawah Sambungan No. 6.....	158
Gambar 5.43. Rencana Sambungan No. 7 pada Rangka Utama	159
Gambar 5.44. Tata Peletakan Baut Sambungan No. 7 pada Rangka Utama Jembatan	159
Gambar 5.45. Detail dan Tampak Samping Sambungan No. 7	163
Gambar 5.46. Rencana Sambungan No. 8 pada Rangka Utama	164
Gambar 5.47. Rencana Sambungan No. 9 pada Rangka Utama	164
Gambar 5.48. Rencana Profil Siku Sambungan No. 8	165
Gambar 5.49. Tata Letak Baut pada Sambungan Batang Penggantung.....	167
Gambar 5.50. Tata Letak Baut pada Sambungan No. 9	168
Gambar 5.51. Daerah Blok Geser pada Sambungan Batang Penggantung.....	170
Gambar 5.52. Detail dan Tampak Samping Sambungan No.8	176
Gambar 5.53. Detail dan Tampak Samping Sambungan No.9	177
Gambar 5.54. Tampak Atas dan Tampak Bawah Sambungan No.9.....	177
Gambar 5.55. Denah Rencana Sambungan Ikatan Angin dengan Rangka Lengkung Atas.....	177
Gambar 5.56. Denah Rencana Sambungan Ikatan Angin dengan Rangka Lengkung Bawah.....	178
Gambar 5.57. Rencana Profil Siku Sambungan Ikatan Angin dengan Rangka Lengkung.....	179
Gambar 5.58. Tata Letak Baut Sambungan Rangka Ikatan Angin	181

Gambar 5.59. Daerah Blok Geser pada Rangka Ikatan Angin.....	183
Gambar 5.60. Detail Sambungan Ikatan Angin dan Lengkung Atas	185
Gambar 5.61. Detail Sambungan Ikatan Angin dan Lengkung Bawah	185
Gambar 5.62. Rencana Pipa Sandaran	186
Gambar 5.63. Potongan Melintang Sandaran Jembatan.....	186
Gambar 5.64. Potongan Memanjang Sandaran Jembatan	186
Gambar 5.65. Pembebanan pada Pipa Sandaran	187
Gambar 5.66. Beban Tiang Sandaran.....	189
Gambar 5.67. Detail Penulangan Tiang Sandaran	192
Gambar 5.68. Tampak Melintang Trotoar.....	192
Gambar 5.69. Beban Mati Trotoar	193
Gambar 5.70. Beban Hidup Trotoar	194
Gambar 5.71. Denah Penulangan Pelat Trotoar	198
Gambar 5.72. Detail Penulangan Pelat Trotoar.....	198
Gambar 5.73. Potongan Melintang Pelat Jembatan	199
Gambar 5.74. Area Tinjauan Penulangan Pelat Lantai	199
Gambar 5.75. Distribusi Penyebaran Beban Truk “T” pada Pelat Lantai	204
Gambar 5.76. Denah Penulangan Pelat Jembatan	206
Gambar 5.77. Detail Potongan Melintang Penulangan Pelat Jembatan	206
Gambar 6.1. Profil Gelagar Memanjang	207
Gambar 6.2. Profil Rangka Melintang	208
Gambar 6.3. Profil Rangka Bawah.....	208
Gambar 6.4. Profil Rangka Utama	209
Gambar 6.5. Profil Batang Penggantung.....	209
Gambar 6.6. Profil Ikatan Angin	209
Gambar 6.7. Profil Ikatan Angin dibawah Lantai Jembatan	209

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Hasil Analisis Program <i>SAP2000</i> Gelagar Memanjang	214
Lampiran 2.	Hasil Analisis Program <i>SAP2000</i> Rangka Melintang	247
Lampiran 3.	Hasil Analisis Program <i>SAP2000</i> Rangka Bawah.....	270
Lampiran 4.	Hasil Analisis Program <i>SAP2000</i> Ranka Lengkung Atas	278
Lampiran 5.	Hasil Analisis Program <i>SAP2000</i> Rangka Lengkung Bawah	282
Lampiran 6.	Hasil Analisis Program <i>SAP2000</i> Rangka Vertikal.....	287
Lampiran 7.	Hasil Analisis Program <i>SAP2000</i> Rangka Diagonal	292
Lampiran 8.	Hasil Analisis Program <i>SAP2000</i> Rangka Horizontal.....	296
Lampiran 9.	Hasil Analisis Program <i>SAP2000</i> Batang Penggantung.....	297
Lampiran 10.	Hasil Analisis Program <i>SAP2000</i> Ikatan Angin.....	300
Lampiran 11.	Hasil Analisis Program <i>SAP2000</i> Ikatan Angin dibawah Pelat Jembatan	330
Lampiran 12.	Hasil Analisis Program <i>SAP2000</i> Pelat Lantai Jembatan.....	333
Lampiran 13.	Gambar Rencana Struktur Jembatan Tedong-tedong.....	356

ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

- a = lebar bidang statis kontak roda searah memanjang jembatan (m)
- A = luas penampang (mm^2)
- A_b = luas koefisien bagian samping jembatan (m^2)
- A_c = luas baut berdasarkan diameter minor atau luas inti baut (mm^2)
- A_e = luas penampang efektif (m^2)
- A_{ev} = luas penampang efektif terhadap geser (mm^2)
- A_{et} = luas penampang efektif terhadap tarik (mm^2)
- A_g = luas penampang baja profil (mm^2)
- A_{gt} = luas penampang bruto terhadap tarik (mm^2)
- A_{gv} = luas penampang bruto terhadap geser (mm^2)
- A_{min} = luas penampang minimum suatu komponen struktur yang ditinjau (mm^2)
- A_n = luas penampang netto suatu komponen struktur yang ditinjau (mm^2)
- A_o = luas baut berdasarkan diameter nominal atau luas bagian polos baut (mm^2)
- A_s = luas tarik baja tulangan (mm^2)
- A_s = luas tegangan (tarik) baut atau luas untuk menghitung kekuatan tarik baut (mm^2)
- $A_{s\text{ pakai}}$ = luas tulangan tarik yang dipasang pada perencanaan komponen struktur beton bertulang (mm^2)
- $A_{s\text{ perlu}}$ = luas tulangan tarik yang diperlukan atau luas minimum tulangan tarik pada komponen struktur beton bertulang (mm^2)
- A_v = ukuran dari keliling geser kritis yang sejajar arah lenturan yang ditinjau (mm^2)
- b = lebar bidang statis kontak roda searah melintang jembatan (m)
- b = lebar sayap baja profil (mm)
- b_1 = lebar lantai kendaraan (m)
- b_2 = lebar trotoar (m)

- b_3 = lebar jembatan (m)
 BJ = kode standar mutu baja profil yang berlaku di Indonesia
 BJ_{air} = berat isi air (kN/m^3)
 BJ_{asp} = berat isi aspal (kN/m^3)
 BJ_c = berat isi beton bertulang (kN/m^3)
 BJ_c' = berat isi beton tidak bertulang (kN/m^3)
 BJ_s = berat isi baja (kN/m^3)
 C = koefisien geser dasar sebagai faktor respons gempa yang dinyatakan dalam percepatan gravitasi yang nilainya bergantung pada waktu getar alami struktur jembatan dan kurvanya ditampilkan dalam grafik spektrum respons gempa rencana
 C_b = koefisien pengali momen tekuk torsi lateral
 C_w = koefisien seret
 d = diameter lubang baut (mm)
 d = tebal efektif plat lantai beton atau jarak dari serat tekan terluar ke pusat tulangan tarik (m)
 d = tinggi penampang baja profil dari batas sayap ke sayap terluar (m)
 d_b = diameter baut nominal pada daerah tak berulir (mm)
 d_f = diameter baut nominal (mm)
 e = titik berat penampang baja profil (mm)
 E_c = modulus elastisitas beton (MPa)
 E_s = modulus elastisitas baja tulangan (MPa)
 f_c' = kuat tekan beton (MPa)
 f_L = tegangan leleh dikurangi tegangan sisa (MPa)
 f_r = tegangan sisa atau tegangan tekan residual pada plat sayap (MPa)
 f_u = tegangan tarik putus (MPa)
 f_{uf} = kuat tarik minimum baut (MPa)
 f_{up} = tegangan tarik putus plat (MPa)
 f_y = kuat tarik leleh baja tulangan (MPa)
 FBD = faktor beban dinamis
 G = modulus geser beton atau baja (MPa)

- h = tebal plat lantai beton (m)
- h = tinggi badan dihitung dari bagian dalam sayap ke sayap dari suatu penampang baja profil (mm)
- I_{badan} = inersia pada bagian badan baja profil (mm⁴)
- I_w = konstanta puntir lengkung (mm⁴)
- I_x = momen inersia sebuah elemen pada komponen struktur tersusun terhadap sumbu yang memberikan terhadap sumbu titik berat atau sumbu x-x (mm⁴)
- I_y = momen inersia sebuah elemen pada komponen struktur tersusun terhadap sumbu yang memberikan terhadap sumbu simetris atau sumbu y-y (mm⁴)
- J = konstanta puntir torsi (mm⁴)
- k_c = faktor panjang tekuk untuk komponen struktur jembatan rangka
- γ_{EQ}^S = faktor beban untuk keadaan batas layan akibat beban gempa
- γ_{EQ}^U = faktor beban untuk keadaan batas ultimit akibat beban gempa
- γ_{ET}^S = faktor beban untuk keadaan batas layan akibat beban pengaruh temperatur atau suhu
- γ_{ET}^U = faktor beban untuk keadaan batas ultimit akibat beban pengaruh temperatur atau suhu
- γ_{EW}^S = faktor beban untuk keadaan batas layan akibat beban angin
- γ_{EW}^U = faktor beban untuk keadaan batas ultimit akibat beban angin
- γ_{MA}^S = faktor beban untuk keadaan batas layan akibat beban mati tambahan
- γ_{MA}^U = faktor beban untuk keadaan batas ultimit akibat beban mati tambahan
- γ_{MS}^S = faktor beban untuk keadaan batas layan akibat berat sendiri
- γ_{MS}^U = faktor beban untuk keadaan batas ultimit akibat berat sendiri
- γ_{TB}^S = faktor beban untuk keadaan batas layan akibat gaya rem
- γ_{TB}^U = faktor beban untuk keadaan batas ultimit akibat gaya rem
- γ_{TD}^S = faktor beban untuk keadaan batas layan akibat beban lajur "D"
- γ_{TD}^U = faktor beban untuk keadaan batas ultimit akibat beban lajur "D"
- γ_{TP}^S = faktor beban untuk keadaan batas layan akibat beban pejalan kaki

- γ_{TP}^U = faktor beban untuk keadaan batas ultimit akibat beban pejalan kaki
 γ_{TT}^S = faktor beban untuk keadaan batas layan akibat beban truk "T"
 γ_{TT}^S = faktor beban untuk keadaan ultimit layan akibat beban truk "T"
 k_r = faktor reduksi
 L = panjang sambungan dalam arah gaya tarik, yaitu panjang atau jarak antara dua baut yang terjauh pada sebuah sambungan (mm)
 L = panjang suatu komponen struktur yang ditinjau (m)
 L = panjang bentang jembatan (m)
 L_k = panjang tekuk komponen struktur tekan (mm)
 L_{max} = panjang bentang maksimum rata-rata dari kelompok bentang yang disambung secara menerus (m)
 L_p = panjang bentang maksimum untuk balok yang mampu menerima momen plastis (m)
 L_r = panjang bentang minimum untuk balok yang kekuatannya mulai ditentukan oleh momen kritis tekuk torsi lateral (m)
 M_A = momen absolut pada seperempat bentang komponen struktur yang ditinjau (kN.m)
 M_B = momen absolut pada setengah bentang komponen struktur yang ditinjau (kN.m)
 M_{bd} = gaya momen teoritis yang diterima oleh plat badan pada komponen sambungan (kN.m)
 M_C = momen absolut pada tigaperempat bentang komponen struktur yang ditinjau (kN.m)
 M_{cr} = momen kritis terhadap tekuk torsi lateral (kN.m)
 M_{max} = momen maksimum absolut pada bentang komponen struktur yang ditinjau (kN.m)
 M_n = kekuatan lentur nominal penampang atau kuat momen nominal (kN.m)
 M_p = momen lentur yang menyebabkan seluruh penampang mengalami tegangan leleh disebut juga momen lentur plastis penampang (kN.m)
 M_r = momen batas tekuk (kN.m)

- M_{syp} = gaya momen teoritis yang diterima oleh plat sayap pada komponen sambungan (kN.m)
- M_u = gaya momen akibat beban terfaktor (kN.m)
- n = jumlah baut yang dipasang pada suatu komponen sambungan
- n = jumlah joint pada bentang jembatan
- n_n = jumlah bidang geser melalui bagian ulir baut
- N_n = kuat tekan nominal komponen struktur (kN)
- N_u = kuat tekan perlu yang merupakan gaya aksial tekan akibat beban terfaktor (kN)
- n_x = jumlah bidang geser melalui bagian polos baut
- p = beban garis (kN/m)
- P = beban titik atau beban terpusat (kN, kg)
- P' = beban titik atau beban terpusat yang bekerja pada kepala dinding sandaran (kN)
- P_{EW} = beban angin berupa beban titik (kN)
- P_{TT} = beban truk berupa beban titik (kN)
- q = beban merata (kN/m²)
- q_D = beban mati merata (kg/m)
- q_L = beban hidup merata (kg/m)
- q_{TP} = beban per meter persegi akibat beban pejalan kaki (kN/m²)
- Q_{EW} = beban merata akibat berat angin pada jembatan (kN/m)
- Q_{MA} = beban mati tambahan akibat berat suatu elemen non struktural (kN/m²)
- Q_{MS} = beban mati akibat berat sendiri dari suatu bahan elemen struktural (kN/m²)
- r_0 = radius sudut dari suatu penampang baja profil atau *corner radius* (mm)
- r_y = jari-jari girasi terhadap sumbu lemah (mm)
- R_{max} = faktor ketahanan kekuatan maksimum dari penampang komponen struktur
- R_n = besaran ketahanan atau kekuatan nominal dari penampang komponen struktur

- R_u = gaya total yang bekerja pada suatu baut berdasarkan perhitungan teoritis pada komponen kelompok baut pada bagian sambungan memanjang (kN)
- R_v = kuat dukung satu baut pada suatu kelompok baut dalam komponen sambungan memanjang (kN)
- R_x = gaya yang ditinjau terhadap titik berat suatu kelompok baut pada sumbu x-x (kN)
- R_y = gaya yang ditinjau terhadap titik berat suatu kelompok baut pada sumbu y-y (kN)
- s = jarak antar gelagar memanjang (m)
- s = jarak antar pusat baut ke pusat baut pada komponen sambungan (mm)
- S = modulus penampang elastis baja profil (mm^3)
- s_I = jarak antara tepi plat ke pusat baut terluar pada komponen sambungan (mm)
- s_b = selimut beton (m)
- s_{perlu} = jarak atau spasi tulangan minimum atau yang diperlukan (mm)
- t_1 = tebal plat trotoar (m)
- t_2 = tinggi dinding sandaran jembatan (m)
- t_{asp} = tebal lapisan aspal pada permukaan lantai jembatan (m)
- t_{ah} = tebal genangan air hujan yang menggenangi lantai kendaraan (m)
- t_{ds} = tebal dinding sandaran (m)
- t_f = tebal bagian sayap baja profil (mm)
- t_p = tebal plat sambung, plat pengisi untuk komponen sambungan (mm)
- t_s = tebal plat lantai jembatan (m)
- t_w = tebal bagian badan baja profil (mm)
- T = waktu getar alami struktur jembatan (detik)
- T_{EW} = gaya nominal akibat beban angin pada jembatan (kN/m)
- T_{max} = temperatur maksimum rata-rata ($^{\circ}\text{C}$)
- T_{min} = temperatur minimum rata-rata ($^{\circ}\text{C}$)
- T_n = kuat tarik nominal komponen struktur (kN)
- T_{TB} = gaya rem (kN)

- T_u = kuat tarik perlu yang merupakan gaya aksial tarik akibat beban terfaktor (kN)
- u = lebar roda yang mengenai plat pada garis netral akibat beban truk searah memanjang jembatan (m)
- U = faktor reduksi untuk perhitungan luas penampang efektif komponen struktur
- U = kode standar mutu baja tulangan yang berlaku di Indonesia
- v = lebar roda yang mengenai plat pada garis netral akibat beban truk searah melintang jembatan (m)
- V_b = kuat tumpuan nominal baut (kN)
- V_d = kuat minimum baut yang diambil antara kuat tumpu nominal baut dan kuat geser nominal baut (kN)
- V_f = kuat geser nominal baut (kN)
- V_u = gaya geser akibat beban terfaktor (kN)
- V_{ub} = kekuatan dukungan baut dari suatu kelompok baut dalam satu sambungan (kN)
- V_w = kecepatan angin rencana (m/s)
- W_p = berat baja profil (kg/m)
- x = eksentrisitas sambungan, jarak tegak lurus arah gaya tarik, antara titik berat penampang komponen yang disambung dengan bidang sambungan (m)
- x = jarak antar as roda pada arah lebar kendaraan (m)
- X_1 = koefisien untuk perhitungan momen tekuk torsi lateral (MPa)
- X_1 = koefisien untuk perhitungan momen tekuk torsi lateral (1/MPa)²
- Z_x = modulus penampang plastis baja profil (mm³)
- Σn = jumlah baut dalam satu komponen sambungan
- ΣR^2 = jarak terhadap titik berat suatu kelompok baut pada sumbu x-x dan sumbu y-y (mm²)
- Σx^2 = jumlah perkalian suatu jarak terhadap titik berat suatu kelompok baut pada sumbu x-x (mm²)

- Σy^2 = jumlah perkalian suatu jarak terhadap titik berat suatu kelompok baut pada sumbu y-y (mm^2)
- α = koefisien muai panjang beton akibat temperatur ($/^{\circ}\text{C}$)
- λ = kelangsingan komponen struktur tekan
- λ_c = parameter kelangsingan
- λ_f = kelangsingan atau kekakuan pada bagian sayap penampang baja profil
- λ_p = batas maksimum kelangsingan untuk penampang kompak
- λ_r = batas maksimum kelangsingan untuk penampang tak kompak
- λ_w = kelangsingan atau kekakuan pada bagian badan penampang baja profil
- ΔT = perbedaan temperatur pada plat beton ($^{\circ}\text{C}$)
- \varnothing_{tul} = diameter tulangan (mm)
- β_1 = faktor distribusi tegangan beton
- β_h = rasio sisi panjang dan sisi pendek dari panjang dan lebar bidang statis kontak roda kendaraan
- ρ_b = rasio tulangan yang memberikan kondisi regangan yang seimbang atau kondisi *balance*
- ρ_{max} = rasio tulangan tarik maksimum
- ρ_{min} = rasio tulangan tarik minimum
- ρ_{perlu} = rasio tulangan tarik yang diperlukan
- δ = lendutan yang terjadi dari suatu komponen struktur yang ditinjau (mm)
- δ_{ijin} = batasan lendutan untuk suatu komponen struktur yang ditinjau berdasarkan perhitungan teoritis (mm)
- σ = tegangan teoritis akibat beban momen terfaktor (MPa)
- σ_{ijin} = batas tegangan yang diisyaratkan dari suatu komponen struktur (MPa)
- σ_u = tegangan teoritis akibat beban momen terfaktor (MPa)
- ϕ = faktor reduksi kekuatan
- μ = angka Poisson

INTISARI

PERANCANGAN STRUKTUR JEMBATAN TEDONG TEDONG MAMASA, SULAWESI BARAT DENGAN SISTEM RANGKA BAJA PELENGKUNG (*ARCH BRIDGE*), Mabry Euman Sandi, NPM 130214875, tahun 2017 Bidang Keahlian Transportasi, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Jembatan Tedong-tedong yang terletak di Desa Buntu Buda, Kecamatan Mamasa, Kabupaten Mamasa, Provinsi Sulawesi Barat mengalami kerusakan akibat banjir. Jembatan ini merupakan penghubung antara pusat Kota Mamasa dengan beberapa infrastruktur daerah seperti rumah sakit, sekolah, pusat perbelanjaan dan beberapa tempat wisata. Untuk itu perancangan ulang perlu dilakukan pada jembatan tersebut.

Jembatan Tedong-tedong dirancang menggunakan konstruksi baja dengan sistem rangka pelengkung dengan panjang bentang 60 m, lebar jembatan 9,2 m dan tinggi rangka utama (rangka lengkung) 15 m dari lantai jembatan. Jembatan Tedong-tedong memiliki 2 (dua) jalur dan 2 (dua) lajur kendaraan. Perancangan struktur jembatan mengacu pada peraturan SNI 1725:2016 tentang Pembebanan untuk Jembatan, SNI T-03-2005 tentang Perencanaan Struktur Baja untuk Jembatan, SNI T-12-2004 tentang Perencanaan Struktur Beton untuk Jembatan, dan SNI 2833:2008 tentang Standar Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Jembatan.

Perancangan struktur jembatan meliputi perencanaan sandaran jembatan, trotoar, lantai kendaraan, gelagar jembatan, rangka pemikul utama, ikatan angin, perhitungan sambungan dan penulangan. Metode perencanaan komponen struktur jembatan didasarkan pada cara Perencanaan Beban dan Kekuatan Terfaktor (PBKT), sedangkan untuk kombinasi pembebanan digunakan kombinasi beban dalam batas ultimit dan batas daya layan yang terdapat dalam SNI 1725:2016. Beban gempa direncanakan untuk jembatan berada pada zona wilayah gempa 3 (tiga) dengan kondisi tanah sedang. Perancangan struktur dilakukan dengan bantuan program *SAP2000 (Structure Analysis Program) versi 14* yang hasil analisis program akan digunakan profil baja WF 700x300x13x14 dengan gaya geser 1009,491 kN dan momen 1349,25 kNm. Hasil dari perancangan jembatan ditunjukkan dalam gambar terlampir.

Kata Kunci : Jembatan, Tedong Tedong, Mamasa, rangka baja, sistem pelengkung, *Arch Bridge*.