

**SKRIPSI**  
***REDESIGN* JEMBATAN PELENGKUNG RANGKA BAJA (*A-HALF*  
*THROUGH ARCH*) SESUAI SNI 1725:2016 DAN SNI 2833:2016 (STUDI  
KASUS JEMBATAN RUMPIANG, KABUPATEN BARITO KUALA)**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan mencapai derajat Sarjana S-1  
pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas Lambung Mangkurat

Dibuat:

**Ahmad Cahyadi**  
**NIM. 1910811110024**

Pembimbing :

**Dr. Nursiah Chairunnisa, S.T., M.Eng**  
**NIP. 19790723 200501 2 005**



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET,  
DAN TEKNOLOGI**  
**UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL**  
**BANJARBARU**  
**2023**

## LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ahmad Cahyadi  
NIM : 1910811110024  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Sipil  
Judul Tugas Akhir : *Redesign* Jembatan Pelengkung Rangka Baja (*A-Half Through Arch*) Sesuai SNI 1725:2016 dan SNI 2833:2016 (Studi Kasus Jembatan Rumpiang, Kabupaten Barito Kuala)  
Pembimbing : Dr. Nursiah Chairunnisa, S.T., M.Eng.

dengan ini saya menyatakan bahwa hasil penulisan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib berlaku di Universitas Lambung Mangkurat.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banjarbaru, Juni 2023

Penulis,



Ahmad Cahyadi

NIM. 1910811110024

**LEMBAR PENGESAHAN**

**SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL**

**Redesign Jembatan Pelengkung Rangka Baja (A-Half Through Arch) Sesuai  
SNI 1725:2016 dan SNI 2833:2016 (Studi Kasus Jembatan Rumpiang,**

**Kabupaten Barito Kuala)**

**Oleh**

**Ahmad Cahyadi (1910811110024)**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 12 Juni 2023 dan dinyatakan

**LULUS**

**Komite Penguji :**

**Ketua : Arya Rizki Darmawan, S.T., M.T.**

**NIP. 19930810 201903 1 011**

**Anggota 1 : Ir. Ida Barkiah, M.T.**

**NIP. 19691110 199303 2 001**

**Anggota 2 : Ade Yuniati Pratiwi, S.T., M.Sc., Ph.D.**

**NIP. 19900306 202203 2 010**

**Pembimbing : Dr. Nursiah Chairunnisa, S.T., M.Eng.**

**Utama NIP. 19790723 200501 2 005**

Banjarbaru, .....

Diketahui dan disahkan oleh:

**Wakil Dekan Bidang Akademik**

**Fakultas Teknik ULM,**

**Dr. Mahmud, S.T., M.T.**

**NIP. 19740107 199802 1 001**

**Koordinator Program Studi**

**S-1 Teknik Sipil,**

**Dr. Muhammad Arsyad, S.T., M.T.**

**NIP. 19720826 199802 1 001**

**Redesign Jembatan Pelengkung Rangka Baja (*A-Half Through Arch*) Sesuai  
SNI 1725:2016 dan SNI 2833:2016 (Studi Kasus Jembatan Rumpiang,  
Kabupaten Barito Kuala)**

**Ahmad Cahyadi, Dr. Nursiah Chairunnisa, S.T., M.Eng.**

***Program Studi S-1 Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat  
Jalan Jenderal A. Yani Km. 36 Banjarbaru  
email: 1910811110024@mhs.ulm.ac.id***

**ABSTRAK**

Jembatan Rumpiang merupakan jembatan *A-Half Through Arch* yang terletak di kota Marabahan, Kabupaten Barito Kuala. Jembatan ini dibangun pada tahun 2003 dengan menggunakan pembebanan berdasarkan peraturan BMS 1992. Pada tahun 2016 pemerintah mengeluarkan peraturan pembebanan jembatan SNI 1725:2016. Pada peraturan pembebanan SNI 1725:2016 terdapat perbedaan beban dari BMS 1992. Maka dari itu, dilakukan permodelan untuk mengetahui keamanan jembatan dengan diberikan pembebanan terbaru yakni SNI 1725:2016 dan peraturan beban gempa SNI 2833:2016.

Pada penelitian ini analisis menggunakan aplikasi Midas Civil V22. Pengecekan keamanan jembatan dilakukan dengan melihat nilai lendutan yang terjadi pada jembatan saat dibebani beban BMS 1992 dan SNI 1725:2016. Jembatan Rumpiang ini didesain dengan menggunakan camber maksimum 53,9 cm ditengah bentang. Pada penelitian ini *camber* tidak dimodelkan. Dari hasil analisis didapatkan bahwa nilai lendutan yang terjadi pada kombinasi maksimum yakni Kuat 1 Statik dan Kuat 1 Truk (dinamik), untuk kuat 1 statik *main girder* Kanan 44,37 cm (BMS 1992) dan 44,24 (SNI 1725:2016), *main girder* kiri 44,367 cm (BMS 1992) dan 44,157 (SNI 1725:2016), *cross girder* (100 m) 47,37 cm (BMS 1992) dan 47,25 (SNI 1725:2016). Kuat 1 Truk (dinamik) diperoleh nilai lendutan maksimum pada *Cross Girder* (100 m) sebesar 30,108 cm (BMS 1992) dan 28,41 (SNI 1725:2016). Sedangkan untuk beban gempa SNI 2833:2016 didapatkan nilai gaya dalam dengan meninjau 3 *joint* dan 3 *frame* untuk melihat gaya aksial, geser, dan momen yang terjadi serta perpindahan (*displacement*) yang dialami jembatan, nilai gaya dalam yang terjadi pada gelagar memanjang, gaya aksial terbesar terjadi pada *frame 2* dengan nilai 1936,05 kN, gaya geser terbesar terdapat pada *frame 1* dengan nilai 11,38 kN, dan gaya momen terbesar terdapat pada *frame 3* dengan nilai 12 kNm. Sedangkan untuk nilai perpindahan terbesar arah x terjadi pada *joint 1* dengan nilai 13,933 mm dan nilai perpindahan terbesar arah y terjadi pada *joint 3* sebesar 0,172 mm. Pengecekan sambungan dilakukan dengan menghitung jumlah baut hasil gaya maksimum yang bekerja pada SNI 1725:2016 dengan baut terpasang, berdasarkan perhitungan diperoleh jumlah baut aman (kurang dari jumlah baut yang terpasang). Berdasarkan analisis yang telah dilakukan BMS 1992 memberikan gaya yang lebih besar dibandingkan SNI 1725:2016.

**Kata kunci:** Peraturan Pembebanan, Lendutan, Gaya Dalam, Sambungan

***Redesign of Steel Arch Bridge (A-Half Through Arch) According to SNI 1725:2016 and SNI 2833:2016 (Case Study of Rumpiang Bridge, Barito Kuala District)***

**Ahmad Cahyadi, Dr. Nursiah Chairunnisa, S.T., M.Eng.**

**Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, University of Lambung Mangkurat**

**Jenderal A. Yani Street Km. 36 Banjarbaru**

**email: 1910811110024@mhs.ulm.ac.id**

**ABSTRACT**

*Rumpiang Bridge is a A-Half Through Arch bridge located in the city of Marabahan, Barito Kuala Regency. The bridge was built in 2003 using load specifications based on the BMS 1992 regulations. In 2016, the government issued the SNI 1725:2016 bridge load regulations, which introduced differences in load requirements compared to the BMS 1992. Therefore, a modeling analysis was conducted to determine the bridge's safety using the latest load specifications, namely SNI 1725:2016, and the earthquake load regulations SNI 2833:2016.*

*In this study, the analysis was performed using the Midas Civil V22 application. The safety of the bridge was checked by examining the deflection values that occur when the bridge is subjected to the BMS 1992 and SNI 1725:2016 loads. Rumpiang Bridge was designed with a maximum camber of 53.9 cm at the center span. However, in this study, the camber was not modeled. The analysis results showed that the maximum deflection values occurred in the maximum combination, namely Strength I Static and Strength I Truck (dynamic). For Strength I Static, the right main girder had a deflection of 44.37 cm (BMS 1992) and 44.24 cm (SNI 1725:2016), the left main girder had a deflection of 44.367 cm (BMS 1992) and 44.157 cm (SNI 1725:2016), and the cross girder (100 m) had a deflection of 47.37 cm (BMS 1992) and 47.25 cm (SNI 1725:2016). For Strength I Truck (dynamic), the maximum deflection value was obtained in the Cross Girder (100 m) with 30.108 cm (BMS 1992) and 28.41 cm (SNI 1725:2016). Regarding the earthquake load SNI 2833:2016, internal forces were obtained by examining 3 joints and 3 frames to observe the axial force, shear force, moment, and displacement experienced by the bridge. The largest axial force occurred in frame 2 with a value of 1936.05 kN, the largest shear force occurred in frame 1 with a value of 11.38 kN, and the largest moment occurred in frame 3 with a value of 12 kNm. As for displacement, the largest displacement in the x-direction occurred at joint 1 with a value of 13.933 mm, and the largest displacement in the y-direction occurred at joint 3 with a value of 0.172 mm. Connection checking was done by calculating the number of bolts based on the maximum forces according to the SNI 1725:2016 load with the installed bolts. The calculations showed a safe number of bolts (less than the number of installed bolts). Based on the analysis conducted, the BMS 1992 load regulations resulted in higher forces compared to the SNI 1725:2016 load regulations.*

**Keywords:** *Load Regulations, Deflection, Internal Forces, Connections*

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah SWT, karena berkat, rahmat dan hidayah yang diberikan-Nyalah saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “*Redesign Jembatan Pelengkung Rangka Baja (A-Half Through Arch)*” Sesuai SNI 1725:2016 dan SNI 2833:2016 (Studi Kasus Jembatan Rumpiang, Kabupaten Barito Kuala)”.

Tugas Akhir ini merupakan hasil kegiatan asistensi mahasiswa yang dilaksanakan pada semester genap TA 2022/2023. Untuk memenuhi persyaratan menyelesaikan Program Strata-1 Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.

Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik berkat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, untuk itu saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ahmad Sugiannor (Abah), Miratul Huda (Mama), dan Raudatul Makkiyah (Kaka), atas dukungan, doa, semangat, dan motivasi, yang tiada henti-hentinya pada saat menjalani perkuliahan serta mengerjakan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Dr. Nursiah Chairunnisa, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing sekaligus kepala Laboratorium Struktur dan Material yang senantiasa memberikan ilmu dan bimbingan sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik serta ucapan terimakasih yang tak terhingga kepada ibu yang telah memberikan banyak pengalaman berharga yang sangat bermanfaat selama saya menjadi Instruktur Laboratorium Struktur dan Material.
3. Ibu Ratni Ir. Ratni Nurwidayati, M.T., M.Eng.Sc. selaku dosen KBK Struktur yang telah memberikan banyak ilmu pengetahuan.
4. Prof. Dr. Ir. Iphan Fitriani Radam, S.T., M.T., IPU. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.
5. Bapak Dr. Muhammad Asyad, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.
6. Staff Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.

7. Bapak Arya Rizki Darmawan, S.T., M.T., Ibu Ir. Ida Barkiah, M.T, dan Ibu Ade Yuniati Pratiwi, S.T., M.Sc., P.hd. selaku Dosen Penguji.
8. Kepala Balai Pelaksanaan Jalan Nasional Wilayah XI beserta jajaran yang telah memberikan data untuk penyelesaian skripsi saya.
9. Segenap Dosen Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat, khususnya staf pengajar di lingkungan Program Studi S-1 Teknik Sipil yang telah memberikan ilmu, bimbingan dan pengalaman yang berharga.
10. Instruktur Laboratorium Struktur Material FT ULM yang menemani saat mengerjakan Tugas Akhir ini pada saat di Laboratorium.
11. Teman-teman Teknik Sipil FT ULM Angkatan 2019 yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang telah berjuang meniti kehidupan kampus bersama-sama, yang bersedia membagi waktu, tenaga dan curahan hati sehingga menjadi keluarga baru saya.
12. Kawan-kawan Asrama IBFL Adaro.
13. Semua pihak yang telah membantu saya baik berupa dukungan, semangat, doa, serta ilmu walau sekecil apapun yang tidak bisa saya sebutkan satu-persatu yang turut serta dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.

Kritik dan saran pembaca demi kesempurnaan laporan ini sangat penyusun harapkan. Semoga dapat memberikan manfaat bagi yang telah membacanya.

Banjarbaru, Juni 2023

Ahmad Cahyadi

## DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan .....	4
1.4 Batasan Masalah .....	4
1.5 Manfaat Perancangan.....	5
1.6 Lokasi Jembatan .....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	6
2.1 Pengertian Jembatan.....	6
2.2 Definisi Jembatan Pelengkung ( <i>Arch Bridge</i> ) .....	6
2.3 Jenis-Jenis Jembatan Pelengkung ( <i>Arch Bridge</i> ) .....	7
2.4 Struktur Jembatan Pelengkung ( <i>Arch Bridge</i> ) .....	9
2.5 Pembebanan Berdasarkan SNI 1725:2016.....	11
2.5.1 Beban Mati Sendiri (MS).....	12
2.5.2 Aksi dan Beban Lalu Lintas.....	15
2.5.3 Aksi dan Beban Lingkungan.....	20
2.5.4 Aksi dan Beban Lainnya .....	32
2.5.5 Kombinasi Pembebanan.....	33
2.6 Pembebanan BMS 1992, RSNI T-02-2005, dan SNI 1725:2016.....	35
2.6.1 Perubahan Pembebanan BMS 1992 menjadi RSNI T-02-2005 .....	35
2.7 Pedoman Perancangan Jembatan Pelengkung Rangka Baja .....	40
2.8 Material Baja.....	46



2.7.1 Sifat Mekanis Baja.....	47
2.7.2 Bentuk Profil Baja .....	48
2.9 Sambungan Jembatan.....	50
2.8.1 Baut Mutu Tinggi ( <i>High Strenght Friction Grip Bolts</i> ) .....	53
2.8.2 Spesifikasi Baut Mutu Tinggi.....	55
2.9 <i>Software Midas Civil</i> .....	59
2.10 Tinjauan Pustaka Penelitian Terdahulu.....	61
2.11.1 Analisis Kapasitas Jembatan Rangka Baja Austria Tipe A60 .....	63
2.11.2 Analsis Konstruksi Jembatan Busur Rangka Baja .....	61
2.11.3 Perancangan Jembatan Kiringan dengan Gelagar Baja.....	62
2.11.4 Standar Pembebanan pada Jembatan Menurut SNI 1725 2016 .....	63
2.11.5 Perencanaan Ulang Jembatan Mrican Kediri .....	64
2.11.6 Studi Perbandingan Perilaku Jembatan Akibat Pembebanan .....	64
2.11.7 Modifikasi Jembatan Sembayat Baru II .....	65
2.12 Perbedaan Penelitian .....	66
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>68</b>
3.1 Diagram Alir Penelitian .....	68
3.2 Data Struktur Jembatan.....	69
3.3 Tahapan Penelitian .....	90
3.3.1 Studi Literatur .....	90
3.3.2 Pengumpulan Data .....	91
3.3.3 Perhitungan Pembebanan .....	91
3.3.4 Permodelan dan Analisis Struktur Jembatan .....	93
<b>BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>96</b>
4.1 Permodelan Struktur.....	96
4.1.1 Data Teknis Struktur Jembatan Rumpiang.....	96
4.1.2 Spesifikasi Material.....	97
4.1.3 Profil Baja Jembatan Rumpiang.....	99
4.2 Perhitungan Pembebanan .....	156
4.2.1 Perhitungan Beban Mati.....	157

4.2.2	Perhitungan Beban Mati Tambahan (MA) .....	158
4.2.3	Perhitungan Beban Hidup .....	162
4.2.4	Perhitungan Beban Angin.....	172
4.2.5	Temperature.....	178
4.2.6	Perhitungan Beban Gempa.....	178
4.2.7	Rekapitulasi Pembebanan .....	186
4.2.8	Kombinasi Pembebanan.....	188
4.3	Analisa Struktur Jembatan .....	191
4.3.1	Hasil Analisis Midas Civil .....	191
4.3.2	Hasil Analisa Pembebanan Gempa berdasarkan SNI 2833:2016.....	242
4.3.3	Cek Jumlah Baut .....	245
BAB V PENUTUP.....		267
5.1	Kesimpulan.....	267
5.2	Saran.....	267
DAFTAR PUSTAKA .....		268
LAMPIRAN.....		270

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Faktor untuk Beban Mati Sendiri .....	13
Tabel 2.2 Berat Isi untuk Beban Mati .....	14
Tabel 2.3 Faktor Beban untuk Beban Mati Tambahan .....	15
Tabel 2.4 Jumlah Lajur Lalu Lintas Rencana.....	16
Tabel 2.5 Faktor Beban untuk Beban Lajur “D” .....	16
Tabel 2.6 Kecepatan angin rencana, $V_w$ .....	22
Tabel 2.7 Tekanan Angin Dasar .....	22
Tabel 2.8 Komponen Beban Angin yang Bekerja pada Kendaraan .....	23
Tabel 2.9 Penjelasan Peta Gempa .....	24
Tabel 2.10 Kelas Situs (SNI 2833-2016) .....	27
Tabel 2.11 Faktor Amplifikasi untuk PGA dan 0,2 detik ( $F_{PGA}/F_a$ ) .....	28
Tabel 2.12 Besarnya nilai faktor amplifikasi untuk periode 1 detik ( $F_v$ ) .....	29
Tabel 2.13 Zona Gempa .....	31
Tabel 2.14 Faktor Modifikasi Respon (R) untuk Bangunan Bawah .....	32
Tabel 2.15 Faktor Modifikasi Respon (R) untuk Hubungan antar Elemen.....	32
Tabel 2.16 Faktor Beban Akibat Gesekan pada Perletakan .....	33
Tabel 2.17 Kombinasi Beban dan Faktor Beban.....	35
Tabel 2.18 Jenis-Jenis Beban pada Jembatan.....	37
Tabel 2.19 Hasil Perhitungan Beban (kNm) .....	38
Tabel 2.20 Perbedaan Pembebanan.....	39
Tabel 2.21 Tabel Defleksi Ijin (m) .....	46
Tabel 2.22 Sifat Mekanis Baja Struktural (Badan Standarisasi Nasional, 2002).....	47
Tabel 2.23 Gaya Tarik Maksimum dan Minimum Baut A325 dan Grade 8.8 .....	54
Tabel 2.24 Gaya Tarik Maksimum dan Minimum Baut A490 dan Grade 10.9 .....	55
Tabel 2.25 Diameter Baut Standar ASTM dan ISO .....	57
Tabel 2.26 Kekerasan Baja.....	58
Tabel 2.27 Sifat Mekanik Baut.....	59
Tabel 2.28 Rekap Tinjauan Pustaka Penelitian Terdahulu .....	67

Tabel 3.1 Data Struktur .....	70
Tabel 3.2 Database H-Beam Section Properties .....	71
Tabel 3.3 Nomenklatur Profil Baja Jembatan Rumpiang.....	88
Tabel 3.4 Data Beban Gempa Jembatan Rumpiang, Marabahan.....	92
Tabel 4.1 Profil Baja Jembatan Rumpiang.....	99
Tabel 4.2 Rekapitulasi Pengecekan Profil.....	154
Tabel 4.3 Hasil Perhitungan Beban Truk "T".....	169
Tabel 4.4 Nilai $V_0$ dan $Z_0$ untuk berbagai Variasi Kondisi Permukaan Hulu.....	173
Tabel 4.5 Tekanan Angin Dasar .....	174
Tabel 4.6 Komponen beban angin yang bekerja pada kendaraan .....	176
Tabel 4.7 Tabel Data Beban Gempa Jembatan Rumpiang, Marabahan .....	178
Tabel 4.8 Nilai Percepatan Gempa Jembatan Rumpiang.....	180
Tabel 4.9 Rekapitulasi Pembebanan Jembatan Rumpiang SNI 1725:2016 .....	186
Tabel 4.10 Perbedaan Beban BMS 1992 dan SNI 1725:2016 .....	187
Tabel 4.11 Rekapitulasi Pembebanan Jembatan Rumpiang BMS 1992 .....	187
Tabel 4.12 Kombinasi Pembebanan.....	190
Tabel 4.13 Nilai Reaksi Perletakan Berat Sendiri.....	192
Tabel 4.14 Nilai Reaksi Perletakan Kombinasi Kuat 1.....	192
Tabel 4.15 Lendutan Titik (node) 1796 pada Setiap Kombinasi Pembebanan .....	195
Tabel 4.16 Perubahan Lendutan pada Main Girder Kanan :.....	197
Tabel 4.17 Perubahan Lendutan pada Main Girder Kiri :.....	199
Tabel 4.18 Perubahan Lendutan pada Cross Girder 1 :.....	202
Tabel 4.19 Perubahan Lendutan pada Cross Girder 2 :.....	204
Tabel 4.20 Perubahan Lendutan pada Cross Girder 3 :.....	206
Tabel 4.21 Perubahan Lendutan pada Cross Girder 4 :.....	208
Tabel 4.22 Perubahan Lendutan pada Cross Girder 5 :.....	210
Tabel 4.23 Perubahan Lendutan pada Cross Girder 6 :.....	212
Tabel 4.24 Perubahan Lendutan pada Cross Girder 7 :.....	214
Tabel 4.25 Perubahan Lendutan pada Cross Girder 1 :.....	219
Tabel 4.26 Perubahan Lendutan pada Cross Girder 2 :.....	221

Tabel 4.27 Perubahan Lendutan pada Cross Girder 3 :.....	223
Tabel 4.28 Perubahan Lendutan pada Cross Girder 4 :.....	225
Tabel 4.29 Perubahan Lendutan pada Cross Girder 5 :.....	227
Tabel 4.30 Perubahan Lendutan pada Cross Girder 6 :.....	229
Tabel 4.31 Perubahan Lendutan pada Cross Girder 7 :.....	231
Tabel 4.32 Nilai Gaya Dalam pada Cross Girder Tengah Bentang.....	237
Tabel 4.33 Nilai Gaya Dalam pada Beam Tumpuan.....	238
Tabel 4.34 Nilai Gaya Normal (Axial) Terbesar .....	239
Tabel 4.35 Nilai Gaya Dalam Hanger Jembatan Rumpiang .....	240
Tabel 4.36 Gaya Dalam Gelagar Memanjang .....	243
Tabel 4.37 Displacement Gelagar Memanjang pada Titik Tinjau SNI 2833:2016 ...	244
Tabel 4.38 Nilai Displacement Arah X dan Y.....	244
Tabel 4.39 Gaya Tarik Baut Minimum.....	246
Tabel 4.40 Kekuatan Nominal Pengencang dan Bagian Berulir, ksi (MPa) .....	246
Tabel 4.41 Hasil Rekapitulasi Pengecekan Perhitungan Jumlah Baut .....	266

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Jembatan Rumpiang .....	2
Gambar 1.2 Lokasi Jembatan Rumpiang .....	5
Gambar 2.1 Jembatan Brantas Jodipan .....	7
Gambar 2.2 Through Arch Bridge .....	8
Gambar 2.3 <i>A Half-Through Arch</i> .....	8
Gambar 2.4 Beban Lajur “D” .....	17
Gambar 2.5 Beban Garis Terpusat (BGT).....	18
Gambar 2.6 Faktor Beban Dinamis (FDB) .....	20
Gambar 2.7 Peta Percepatan Puncak di Batuan Dasar (PGA) untuk Probabilitas Terlampau 7% dalam 75 tahun.....	25
Gambar 2.8 Peta Respon Spektra Percepatan 0.2 Detik di Batuan Dasar Untuk Probabilitas Terlampau 7% dalam 75 Tahun.....	25
Gambar 2.9 Peta Respon Spektra Percepatan 1 Detik di Batuan Dasar untuk Probabilitas Terlampau 7% dalam 75 Tahun.....	26
Gambar 2.10 Bentuk Tipikal Respon Spektra di Permukaan Tanah .....	29
Gambar 2.11 Tipe Dasar Pelengkung.....	41
Gambar 2.13 Rib Pelengkung .....	42
Gambar 2.14 Hanger Batang Profil Baja (Berupa Pendel) di Jembatan Tayan .....	43
Gambar 2.15 Hanger Untaian / Strand Di Jembatan Siak III.....	43
Gambar 2.16 Hanger Diagonal .....	43
Gambar 2.17 Perletakan Sendi Pelengkung Murni Baja.....	44
Gambar 2.18 Perletakan pada Pelengkung.....	45
Gambar 2.19 Beberapa Bentuk Profil Baja.....	49
Gambar 2.20 Bentuk Baja Profil Hot rolled shapes .....	50
Gambar 2.21 Bentuk Baja Profil Cold formed shapes .....	50
Gambar 2.22 Sambungan Baut pada Jembatan.....	52
Gambar 2.23 Sambungan Las .....	52
Gambar 2.24 Mekanisme Sambungan Slip Kritis.....	54

Gambar 2.25 Bagian Baut.....	55
Gambar 2.26 Tanda Tipikal Pada Kepala Baut .....	56
Gambar 2.27 Dimensi Baut.....	57
Gambar 2.28 Software Midas Civil .....	59
Gambar 2.29 Tampilan Midas Civil V22 .....	61
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	69
Gambar 3.2 Struktur Jembatan Rumpiang.....	73
Gambar 3.3 Nomenklatur Jembatan Rumpiang (1) .....	74
Gambar 3.4 Nomenklatur Jembatan Rumpiang (2) .....	75
Gambar 3.5 Notasi Batang Atas dan Batang Bawah.....	76
Gambar 3.6 Notasi Batang Atas dan Batang Bawah Pelengkung.....	77
Gambar 3.7 Notasi Batang Sistem Lantai dan Bracing.....	78
Gambar 3.8 Potongan Memanjang Jembatan Rumpiang.....	79
Gambar 3.9 Tampak Memanjang Jembatan Rumpiang .....	80
Gambar 3.10 Batang Penggantung Jembatan Rumpiang.....	81
Gambar 3.11 Camber Tie Beam Jembatan Rumpiang .....	82
Gambar 3.12 Potongan Melintang Sistem Lantai Jembatan Rumpiang .....	83
Gambar 3.13 Tampak Potongan Memanjang Jembatan Rumpiang .....	84
Gambar 3.14 Tampak Buhul Jembatan Rumpiang.....	85
Gambar 3.15 Detail Bracing Jembatan Rumpiang.....	86
Gambar 3.16 Detail Sambungan Jembatan Rumpiang .....	87
Gambar 3.17 Landscape Jembatan Rumpiang .....	89
Gambar 3.18 Kondisi Jembatan Rumpiang .....	89
Gambar 3.19 Tampak Samping Jembatan Rumpiang.....	90
Gambar 3.20 Permodelan Jembatan Rumpiang.....	94
Gambar 4.1 Permodelan 3D Jembatan Rumpiang.....	96
Gambar 4.2 Tampak 3 Dimensi Penuh.....	155
Gambar 4.3 Tampak Atas 3 Dimensi .....	155
Gambar 4.4 Tampak Samping 3 Dimensi .....	156
Gambar 4.5 Formasi Pembebanan Terhadap Gelagar Melintang Tengah.....	157

Gambar 4.6 Formasi Pembebanan Terhadap Gelagar Melintang Ujung .....	157
Gambar 4.7 Tampak Penampang Jalan .....	158
Gambar 4.8 Distribusi Beban Handrail (MA).....	159
Gambar 4.9 Distribusi Beban Trotoar (MA).....	160
Gambar 4.10 Tampak Memanjang Distribusi Beban Trotoar (MA).....	160
Gambar 4.11 Distribusi Beban Air Hujan (MA).....	161
Gambar 4.12 Tampak Memanjang Distribusi Beban Aspal (MA).....	162
Gambar 4.13 Distribusi Beban Aspal (MA) pada Cross Girder .....	162
Gambar 4.14 Tampak Memanjang Distribusi Beban Pejalan Kaki (MA) .....	163
Gambar 4.15 Distribusi Beban Pejalan Kaki (MA) pada Cross Girder .....	163
Gambar 4.16 Tampak Memanjang Distribusi Beban Lajur D .....	165
Gambar 4.17 Distribusi Beban Lajur D pada Cross Girder .....	165
Gambar 4.18 Grafik Faktor Beban Dinamis (FDB).....	166
Gambar 4.19 Input Beban MVL .....	167
Gambar 4.20 Pembebanan Truk "T" (500 kN).....	168
Gambar 4.21 Faktor Beban Dinamis Untuk Beban T .....	168
Gambar 4.22 Pembebanan Pada Beban Truk.....	169
Gambar 4.23 Beban Truk pada Cross Girder .....	169
Gambar 4.24 Ilustrasi Gaya Rem.....	170
Gambar 4.25 Tampak Memanjang Distribusi Beban Rem .....	171
Gambar 4.26 Distribusi Beban Rem pada Cross Girder .....	171
Gambar 4.27 Titik Input Beban Angin Struktur (EWs) .....	172
Gambar 4.28 Tampak Titik Input Beban Angin Struktur (EWs).....	173
Gambar 4.29 Titik Awal Beban Angin Struktur .....	174
Gambar 4.30 Distribusi Beban Angin Struktur pada Titik.....	175
Gambar 4.31 Beban Angin Bekerja Tegak Lurus Kendaraan .....	176
Gambar 4.32 Beban Angin Bekerja Sejajar Kendaraan .....	176
Gambar 4.33 Tampak Memanjang Distribusi Beban Angin Kendaraan.....	177
Gambar 4.34 Distribusi Beban Angin Kendaraan pada Cross Girder.....	177
Gambar 4.35 Distribusi Beban Temperature.....	178



Gambar 4.36 Grafik Respon Spektrum Gempa .....	179
Gambar 4.37 Reaksi Vertikal Jembatan .....	182
Gambar 4.38 Jembatan Arah Longitudinal (X).....	183
Gambar 4.39 Input Respon Spektum Arah X.....	183
Gambar 4.40 Reaksi Gaya Geser Arah X.....	184
Gambar 4.41 Jembatan Arah Transversal (Y).....	184
Gambar 4. 42 Input Respon Spektum Arah Y.....	185
Gambar 4.43 Reaksi Gaya Geser Arah Y.....	185
Gambar 4.44 Berat Sendiri Struktur.....	191
Gambar 4.45 Reaksi Perletakan .....	191
Gambar 4.46 Gaya yang Terjadi pada Jembatan A-Half Through Arch .....	193
Gambar 4.47 Camber Jembatan Rumpiang .....	193
Gambar 4.48 Titik Tinjau Lentutan pada Masing-masing Kombinasi Pembebanan	194
Gambar 4.49 Lentutan Titik 1796 .....	195
Gambar 4.50 Deformed Shape.....	196
Gambar 4.51 Penamaan Main Girder.....	196
Gambar 4.52 Grafik Lentutan (Dz) pada Main Girder Kanan .....	198
Gambar 4.53 Grafik Lentutan (Dz) pada Main Girder Kiri .....	200
Gambar 4.54 Jalur Titik Pembebanan .....	201
Gambar 4.55 Grafik Lentutan (Dz) pada Cross Girder 1 .....	203
Gambar 4.56 Grafik Lentutan (Dz) pada Cross Girder 2.....	205
Gambar 4.57 Grafik Lentutan (Dz) pada Cross Girder 3 .....	207
Gambar 4.58 Grafik Lentutan (Dz) pada Cross Girder 4.....	209
Gambar 4.59 Grafik Lentutan (Dz) pada Cross Girder 5.....	211
Gambar 4.60 Grafik Lentutan (Dz) pada Cross Girder 6.....	213
Gambar 4.61 Grafik Lentutan (Dz) pada Cross Girder 7 .....	215
Gambar 4.62 Rekapitulasi Grafik Lentutan (Dz) pada Cross Girder.....	216
Gambar 4.63 Posisi Titik Lentutan Terbesar .....	217
Gambar 4.64 Tampak Titik Lokasi Lentutan Terbesar.....	217
Gambar 4.65 Grafik Lentutan Terbesar.....	218

Gambar 4.66 Grafik Lendutan (Dz) pada Cross Girder 1 .....	220
Gambar 4.67 Grafik Lendutan (Dz) pada Cross Girder 2 .....	222
Gambar 4.68 Grafik Lendutan (Dz) pada Cross Girder 3 .....	224
Gambar 4.69 Grafik Lendutan (Dz) pada Cross Girder 4 .....	226
Gambar 4.70 Grafik Lendutan (Dz) Cross Girder 5 .....	228
Gambar 4.71 Grafik Lendutan (Dz) pada Cross Girder 6 .....	230
Gambar 4.72 Grafik Lendutan (Dz) pada Cross Girder 7 .....	232
Gambar 4.73 Grafik Rekapitulasi Lendutan (Dz) pada Cross Girder .....	233
Gambar 4.74 Posisi Titik Lendutan Terbesar Pembebanan BMS 1992 .....	234
Gambar 4.75 Posisi Titik Lendutan Terbesar Pembebanan SNI 1725:2016 .....	234
Gambar 4.76 Grafik Lendutan Terbesar pada Kombinasi Kuat 1 Dinamik .....	235
Gambar 4.77 Gaya Dalam .....	236
Gambar 4.78 Gaya Dalam akibat Kombinasi Kuat 1 .....	237
Gambar 4.79 Elemen Penerima Gaya Geser Terbesar .....	238
Gambar 4.80 Lokasi Elemen Tekan Terbesar .....	239
Gambar 4.81 Lokasi Elemen Tarik Tebesar .....	239
Gambar 4.82 Elemen Hanger Penerima Gaya Tarik Terbesar .....	240
Gambar 4. 83 Elemen Hanger Penerima Gaya Tarik Terkecil .....	240
Gambar 4.84 Nilai Stress Ratio Jembatan Rumpiang .....	242
Gambar 4.85 Titik Tinjau Beban Gempa yang Terjadi .....	242
Gambar 4.86 Titik Tinjau Frame pada Gelagar Memanjang .....	242
Gambar 4.87 Perpindahan Jembatan Rumpiang akibat Beban Gempa .....	244
Gambar 4.88 Titik Sambungan Jembatan Rumpiang .....	248

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Kartu Asistensi dan Administrasi

Lampiran B. Berita Acara

Lampiran C. Surat Permintaan Gambar Jembatan Rumpiang

Lampiran D. *Shop Drawing* Jembatan Rumpiang

Lampiran E. *Steel Checking Result*