

TESIS
EVALUASI KINERJA JEMBATAN RANGKA PELENGKUNG
DENGAN RIWAYAT WAKTU
(*TIME HISTORY ANALYSIS*)

HARRY WINANDA



REKAYASA STRUKTUR
PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
2026

TESIS
EVALUASI KINERJA JEMBATAN RANGKA PELENGKUNG
DENGAN RIWAYAT WAKTU
(*TIME HISTORY ANALYSIS*)

**Karya tulis sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Magister dari
Universitas Lambung Mangkurat**

Oleh
HARRY WINANDA
2220828310072



REKAYASA STRUKTUR
PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
2026

LEMBAR PENGESAHAN
TESIS PROGRAM STUDI S-2 TEKNIK SIPIL

**EVALUASI KINERJA JEMBATAN RANGKA PELENGKUNG DENGAN
RIWAYAT WAKTU (*TIME HISTORY ANALYSIS*)**

oleh

Harry Winanda (2220828310072)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 2 Juli 2026 dan dinyatakan
LULUS

Komite Penguji :

Ketua : Dr. Ir. Ratni Nurwidayati, M.T., M.Eng.Sc
NIP 19690106 199502 2 001

Anggota 1 : Ade Yuniati Pratiwi, S.T., M.Sc., Ph.D
NIP 19900306 202203 2 010

Anggota 2 : Wiku Adhiwicaksana Krasna, S.T., M.Eng, Ph.D
NIP 19860628 201212 1 002

Anggota 3 : Dr. Rahmani Kadarningsih, S.T., M.T.
NIP 19780403 200604 2 001

Pembimbing Utama : Dr. Ir. Nursiah Chairunnisa, S.T., M.Eng., IPM
NIP. 19790723 200501 2 005

Banjarbaru, Juli 2026

diketahui dan disahkan oleh:

Wakil Dekan Bidang Akademik

Koordinator Program Studi

Fakultas Teknik ULM,

S-2 Teknik Sipil,



Dr. Mahmud, S.T., M.T.
NIP 197401071998021001

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

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tesis saya ini merupakan penelitian yang telah saya lakukan. Segala kutipan dari berbagai sumber telah diungkapkan sebagaimana mestinya. Tesis ini belum pernah dipublikasikan untuk keperluan lain oleh siapapun juga.

Jika kemudian hari ternyata pernyataan saya ini tidak benar, maka saya bersedia menerima hukuman dari ketidakbenaran pernyataan tersebut.

Banjarmasin, 2 Juli 2026

Yang Membuat Pernyataan,

Handwritten signature of Harry Winanda.

HARRY WINANDA

2220828310072

ABSTRAK

EVALUASI KINERJA JEMBATAN RANGKA PELENGKUNG DENGAN RIWAYAT WAKTU (TIME HISTORY ANALYSIS)

Harry Winanda

2220828310072

Dr. Nursiah Chairunnisa, S.T., M.Eng.

Jembatan Rangka Pelengkung (*Tied-Arch*) di Kecamatan Pujon, Kabupaten Kapuas, Kalimantan Tengah merupakan jembatan baja dengan bentang 115 m. Jembatan ini semula direncanakan berdasarkan peraturan pembebanan RSNI T-02-2005, namun dengan diberlakukannya SNI 1725:2016 sebagai standar pembebanan wajib sejak tahun 2017, diperlukan evaluasi kinerja struktur menggunakan peraturan terbaru. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi level kinerja struktur jembatan rangka pelengkung menggunakan metode analisis linier riwayat waktu (*Linear Time History Analysis*).

Analisis dilakukan menggunakan perangkat lunak MIDAS Civil dengan tujuh rekaman akselerogram gempa historis dari database PEER NGA-West2. Seluruh rekaman diskalasi terhadap spektrum desain SNI 2833:2016 untuk lokasi Kecamatan Pujon. Pembebanan mengacu pada SNI 1725:2016 yang mencakup beban mati, beban lajur "D" (lebar lajur 3,0 m), beban truk "T", beban fatik, beban angin, dan beban gempa dengan sembilan kombinasi pembebanan.

Hasil analisis riwayat waktu menunjukkan bahwa nilai *base shear* statik ekuivalen diperoleh $V = C_s \times W = 0,0586 \times 1.516,403 = 88,861$ kN. Reaksi perletakan aktual rata-rata tujuh rekaman gempa sebesar $F_X = 307,27$ kN (longitudinal) dan $F_Y = 658,46$ kN (transversal), dengan rasio $F_Y/W = 0,4342$. *Drift ratio* transversal rata-rata diperoleh $\delta_Y = \Delta Y/H = 61,899/23.000 \times 100\% = 0,2691\%$, yang berada di bawah batas level *Immediate Occupancy* (IO) sebesar 0,50% berdasarkan kerangka ATC-40. Dengan demikian, Jembatan Rangka Pelengkung Kecamatan Pujon dinyatakan berada pada level kinerja *Immediate Occupancy*.

Kata Kunci: *jembatan rangka pelengkung; time history analysis; drift ratio; base shear; kinerja seismik; ATC-40; AASHTO-LRFD16; SNI 1725:2016.*

ABSTRACT

PERFORMANCE EVALUATION OF TIED-ARCH BRIDGE USING TIME HISTORY ANALYSIS

Harry Winanda

2220828310072

Dr. Nursiah Chairunnisa, S.T., M.Eng.

The Tied-Arch Steel Bridge located in Pujon District, Kapuas Regency, Central Kalimantan, is a 115-meter span structure constructed using JIS G 3106 SM490YB steel ($f_y = 355$ MPa). The bridge was originally designed in accordance with the RSNI T-02-2005 loading standard; however, following the mandatory adoption of SNI 1725:2016 as the current bridge loading code in 2017, a comprehensive structural performance evaluation based on the updated standard became necessary. This study aims to evaluate the seismic performance level of the tied-arch bridge using the Linear Time History Analysis (LTHA) method.

The analysis was performed using MIDAS Civil software with seven historical accelerograms sourced from the PEER NGA-West2 database. All records were scaled to the SNI 2833.2016 design spectrum for the Pujon District site. Loading was applied in compliance with SNI 1725:2016, incorporating dead load, lane load "D" (lane width 3.0 m), truck load "T", fatigue load, wind load, and seismic load with nine load combinations.

Time history analysis results indicate that the equivalent static base shear is $V = C_s \times W = 0.0586 \times 1,516.403 = 88.861$ kN. The average actual support reactions from seven ground motions are $F_X = 307.27$ kN (longitudinal) and $F_Y = 658.46$ kN (transversal), corresponding to a ratio $F_Y/W = 0.4342$ (classified as High intensity). The average transversal drift ratio across all seven records is $\delta_Y = \Delta Y/H = 61.899/23,000 \times 100\% = 0.2691\%$, which is well below the Immediate Occupancy (IO) limit of 0.50% as defined by the ATC-40 framework. Consequently, the Tied-Arch Bridge in Pujon District is classified at the Immediate Occupancy performance level.

Keywords: tied-arch bridge; time history analysis; drift ratio; base shear; seismic performance; ATC-40; AASHTO-LRFD16; SNI 1725:2016.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga dapat menyelesaikan tesis ini dengan judul “**Evaluasi Kinerja Jembatan Rangka Pelengkung Dengan Riwayat Waktu (*Time History Analysis*)**”. Penyusunan tesis ini merupakan syarat kelulusan mahasiswa Program Studi Magister Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.

Selama penyusunan tesis ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak-pihak terkait yang telah memberikan kontribusi baik berupa bantuan maupun dukungan. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini saya mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua saya Rislansyah dan Norasikin, Istri saya Mustika Mahardika Putri serta kakak - kakak saya yang selalu memberikan dukungan moral serta do'a tiada henti untuk segala hal dalam perkuliahan hingga dalam penulisan tesis ini.
2. Ibu Dr. Nursiah Chairunnisa, S.T., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak memberikan ilmu, saran, motivasi, dan waktunya, serta dengan sabar memberikan bimbingan dari awal hingga selesainya tesis ini.
3. Para dosen yang bergabung dalam Tim Penguji Tesis yang telah membantu memberikan masukan dan saran dalam menyempurnakan tesis ini.
4. Teman-teman seperjuangan saya, Muhammad Faqih, Erni Anisa Anggraini, Firizki Rahayu Maharani, Muhammad Aldi Irja Setiabudi dan Muhammad Fachrully Azhar yang telah bersama berjuang dalam menyelesaikan tesis ini.
5. Semua pihak yang telah membantu dan mendukung saya hingga selesainya penyusunan tesis ini.

Akhir kata, saya berharap tesis ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua dan menjadi sumber informasi serta literatur dalam penelitian kedepannya.

Banjarmasin, 2 Juli 2026

Penulis,

Harry Winanda

NIM 2220828310072

DAFTAR ISI

ABSTRAK	2
ABSTRACT	3
PRAKATA.....	4
DAFTAR ISI	6
DAFTAR TABEL.....	9
DAFTAR GAMBAR	12
DAFTAR LAMPIRAN	16
BAB I PENDAHULUAN	17
1.1 Latar Belakang	17
1.2 Rumusan Masalah	18
1.3 Tujuan Penelitian.....	18
1.4 Batasan Masalah.....	18
1.5 Manfaat Penelitian.....	19
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	20
2.1 Definisi Jembatan Pelengkung (<i>Arch Bridge</i>).....	20
2.2 Tipe-tipe Jembatan Pelengkung (<i>Arch Bridge</i>)	25
2.3 Konsep Dasar Analisis	26
2.4 Karakteristik Gempa dan Pemilihan <i>Ground Motion</i>	30
2.4.1 Mekanisme Sumber Gempa (<i>Fault Mechanism</i>)	30
2.4.2 Perbedaan <i>Near-Field</i> dan <i>Near-Fault Ground Motion</i>	31
2.4.3 <i>Hazard</i> Gempa dalam Perencanaan Seismik Jembatan	32
2.4.4 Parameter dan Kriteria Pemilihan <i>Ground Motion</i>	33
2.5 Ketentuan Umum Bangunan Jembatan dalam Pengaruh Gempa.....	35
2.5.1 Bahaya Gempa	35
2.5.2 Wilayah Gempa.....	35
2.5.3 Jenis Tanah Setempat	36
2.5.4 Penentuan Percepatan Puncak di Permukaan Tanah	37

2.5.5 Koefisien situs dan parameter respons spektral percepatan.....	38
2.5.6 Parameter percepatan spektral desain	39
2.5.7 Respons spektrum desain	39
2.5.8 Kategori Kinerja Seismik.....	40
2.5.9 Faktor Modifikasi Respon.....	41
2.6 Kinerja Struktur.....	42
2.7 Karakteristik Rekaman Gempa <i>Near Field</i> dan <i>Far Field</i>	46
2.8 Peraturan Pembebanan Jembatan	48
2.9 Data Beban	49
2.9.1 Persyaratan Perencanaan.....	49
2.9.2 Kombinasi Pembebanan.....	59
2.10 Penelitian Terdahulu	64
BAB III METODE PENELITIAN.....	69
3.1 Tahapan Analisis.....	69
3.2 Gambar Model Jembatan	71
3.3 Peraturan-Peraturan yang Digunakan.....	73
3.4 Data Perancangan	73
3.5 Data Analisis Riwayat Waktu	78
3.6 Pemodelan Jembatan	85
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	92
4.1 Pembebanan Jembatan	92
4.2 Input Kombinasi Pembebanan pada Struktur Atas.....	104
4.3 Rekaman Gempa Analisis	105
4.4 Desain Komponen Struktur.....	115
4.4.1 Desain Komponen Struktur <i>Existing</i>	115
4.4.2 Desain Komponen Struktur setelah Perubahan Profil.....	118
4.5 Evaluasi Kinerja Jembatan Berdasarkan <i>Drift Ratio</i> dan ATC-40	119
4.6 Perhitungan Gaya Geser Dasar (<i>Base Shear</i>).....	127
4.7 Klasifikasi Rekaman Gempa <i>Near Field</i> dan <i>Far Field</i>	130
4.8 Hasil Analisis Eigenvalue dan <i>Mode Shape</i> Struktur	133

4.8.1 Mode 1 Ragam Transversal.....	134
4.8.2 Mode 2 Ragam Longitudinal	135
4.8.3 Mode 3 Ragam Rotasi (Torsi)	136
4.8.4 Periode Natural terhadap Referensi Jembatan Bentang Panjang ..	137
BAB V PENUTUP.....	138
5.1 Kesimpulan.....	138
5.2 Saran.....	139
DAFTAR RUJUKAN.....	141

DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Jenis-jenis Kabel (Kementerian PUPR, 2015)	25
Tabel II.2 Klasifikasi situs (SNI 2833, 2016)	37
Tabel II.3 Koefisien situs F_{PGA} (SNI 2833, 2016)	37
Tabel II.4 Koefisien situs, F_a (SNI 2833, 2016)	38
Tabel II.5 Koefisien situs, F_v (SNI 2833, 2016)	38
Tabel II.6 Zona Gempa (SNI 2833, 2016)	40
Tabel II.7 Faktor modifikasi respon (R) untuk bangunan bawah (SNI 2833, 2016)	41
Tabel II. 8 Faktor modifikasi respon (R) untuk hubungan antar elemen struktur.	41
Tabel II.9 Batas simpangan menurut ATC-40 (ATC-40 Table 11-2,p.8-1)	44
Tabel II.10 Batas <i>Drift Ratio</i> dan <i>Displacement</i> per Level Kinerja ATC-40	44
Tabel II.11 Batas <i>Drift Ratio</i> dan <i>Displacement</i> per Level Kinerja ATC-40 (Lanjutan)	45
Tabel II.12 Perbandingan Karakteristik Rekaman <i>Near Field</i> dan <i>Far Field</i>	48
Tabel II.13 Berat Isi Untuk Beban Mati (SNI 1725, 2016)	50
Tabel II.14 Faktor Beban Untuk Berat Sendiri (SNI 1725, 2016)	51
Tabel II.15 Faktor Beban Untuk Beban Mati Tambahan (SNI 1725, 2016)	51
Tabel II.16 Faktor Beban Akibat Tekanan Tanah (SNI 1725, 2016)	52
Tabel II.17 Faktor Beban untuk Beban Lajur “D” (SNI 1725, 2016)	54
Tabel II.18 Faktor Beban untuk Beban “T” (SNI 1725, 2016)	55
Tabel II.19 Jumlah Lajur Lalu Lintas Rencana (SNI 1725, 2016)	55
Tabel II.20 Jumlah Lajur Lalu Lintas Rencana (SNI 1725, 2016) (Lanjutan)	56
Tabel II.21 Temperatur Jembatan Rata-Rata Nominal (SNI 1725, 2016)	56
Tabel II.22 Sifat Bahan Rata-Rata Akibat Pengaruh Temperatur (SNI 1725, 2016)	56
Tabel II.23 Temperatur T1 dan T2 (SNI 1725, 2016)	57
Tabel II.24 Faktor Beban Akibat Susut dan Rangkak (SNI 1725, 2016)	57
Tabel II.25 Tekanan Angin Dasar (SNI 1725, 2016)	58
Tabel II.26 Komponen Beban Angin yang Bekerja pada Kendaraan (SNI 1725, 2016)	59

Tabel II.27 Kombinasi Beban & Faktor Beban (SNI 1725, 2016)	62
Tabel II.28 Faktor Beban untuk Berat Sendiri (SNI 1725, 2016).....	63
Tabel II.29 Faktor Beban untuk Beban Mati Tambahan (SNI 1725, 2016)	63
Tabel II.30 Jurnal-jurnal Penelitian Terdahulu	64
Tabel II. 31 Jurnal-jurnal Penelitian Terdahulu (Lanjutan)	65
Tabel II. 32 Jurnal-jurnal Penelitian Terdahulu (Lanjutan)	66
Tabel II. 33 Jurnal-jurnal Penelitian Terdahulu (Lanjutan)	67
Tabel II. 34 Jurnal-jurnal Penelitian Terdahulu (Lanjutan)	68
Tabel IV.1 Parameter Beban Temperatur (SNI 1725:2016)	103
Tabel IV.2 Hasil <i>Code Checking</i> AASHTO-LRFD16 MIDAS Civil.....	117
Tabel IV.3 Hasil <i>Code Checking</i> AASHTO-LRFD16 MIDAS Civil — Setelah Penggantian Stringer	118
Tabel IV.4 Hasil <i>Code Checking</i> AASHTO-LRFD16 MIDAS Civil (Lanjutan)	119
Tabel IV.5 <i>Displacement</i> Maksimum Hasil <i>Time History Analysis</i> MIDAS Civil (7 Rekaman)	121
Tabel IV. 6 Hasil Perhitungan <i>Drift Ratio</i> per Rekaman Gempa (7 GM)	122
Tabel IV.7 Pemetaan Level Kinerja ATC-40 Berdasarkan <i>Drift Ratio</i> Transversal	124
Tabel IV.8 Pemetaan Level Kinerja ATC-40 Berdasarkan <i>Drift Ratio</i> Transversal (Lanjutan).....	125
Tabel IV.9 Rekapitulasi Evaluasi Kinerja Jembatan Berdasarkan <i>Drift Ratio</i> dan ATC-40	126
Tabel IV. 10 Rekapitulasi Evaluasi Kinerja Jembatan Berdasarkan <i>Drift Ratio</i> dan ATC-40 (Lanjutan).....	126
Tabel IV.11 Reaksi Perletakan (<i>Base Shear</i>) per Rekaman Gempa — <i>Output</i> MIDAS Civil.....	128
Tabel IV. 12 Reaksi Perletakan (<i>Base Shear</i>) per Rekaman Gempa — <i>Output</i> MIDAS Civil (Lanjutan)	128
Tabel IV.13 Rasio <i>Base Shear</i> terhadap Berat Jembatan (V/W)	129
Tabel IV.14 Klasifikasi <i>Near Field</i> dan <i>Far Field</i> Tujuh Rekaman Gempa	130
Tabel IV.15 Perbandingan <i>Displacement</i> dan <i>Drift Ratio Near Field</i>	131

Tabel IV.16 Perbandingan <i>Base Shear Near Field</i> vs <i>Far Field</i>	132
Tabel IV.17 Perbandingan <i>Base Shear Near Field</i> vs <i>Far Field</i> (Lanjutan)	132
Tabel IV.18 Rekapitulasi Perbandingan Statistik <i>Near Field</i> vs <i>Far Field</i>	132
Tabel IV.19 Rekapitulasi Perbandingan Statistik <i>Near Field</i> vs <i>Far Field</i> (Lanjutan)	133
Tabel IV. 20 Hasil Analisis Eigenvalue 3 Ragam Pertama	134

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Bagian-bagian jembatan lengkung (Supriyandi, 2007)	21
Gambar II.2 Struktur Atas Jembatan pelengkung (Soni, 2017)	22
Gambar II.3 Jenis Kabel (Kementerian PUPR, 2015)	24
Gambar II.4 <i>Wire Stayed Cable</i> (Kementerian PUPR, 2015)	24
Gambar II.5 <i>Strand Stayed Cable</i> (Kementerian PUPR, 2015)	24
Gambar II.6 Jembatan lengkung dengan lantai kendaraan di atas (<i>Deck Arch</i>) .	25
Gambar II.7 Jembatan lengkung dengan lantai kendaraan di bawah (<i>Through Arch</i>)	26
Gambar II.8 Jembatan lengkung dengan lantai kendaraan di tengah (<i>A Half-Through Arch</i>)	26
Gambar II.9 Rekaman Gempa El Centro 1940 (https://ngawest2.berkeley.edu) .	28
Gambar II.10 Program SeismoSignal 2022 pada gempa El Centro 1940 (SeismoSignal, 2022)	30
Gambar II.11 Peta percepatan puncak di batuan dasar (PGA) untuk probabilitas terlampaui 7% dalam 75 tahun (SNI 2833, 2016)	35
Gambar II.12 Peta respon spektra percepatan 0.2 detik di batuan dasar untuk probabilitas terlampaui 7% dalam 75 tahun (SNI 2833, 2016)	36
Gambar II.13 Peta respon spektra percepatan 1 detik di batuan dasar untuk probabilitas terlampaui 7% dalam 75 tahun (SNI 2833, 2016)	36
Gambar II.14 Respons spektrum desain (SNI 2833, 2016)	40
Gambar II.15 Perpindahan lateral (<i>drift</i>) (Wibowo, 2011)	42
Gambar II. 16 Level kinerja struktur bangunan berdasarkan ATC-40 (ATC, 2009)	45
Gambar II.17 Beban Lajur “D” (SNI 1725, 2016)	54
Gambar II.18 Gambar II. 18 Pembebanan Truk “T” (500 kN) (SNI 1725, 2016)	55
Gambar II.19 Beban Angin pada Kendaraan (SNI 1725, 2016)	58
Gambar III.1 Bagan Alir Penelitian	70
Gambar III.2 Gambar Tampak Atas Jembatan	71
Gambar III.3 Gambar Tampak Samping Jembatan	71
Gambar III.4 Gambar Tampak Depan Jembatan	72

Gambar III. 5 Peta Lokasi Jembatan	73
Gambar III.6 Spektrum respon desain	75
Gambar III.7 Respons spektrum desain wilayah Pujon	76
Gambar III.8 <i>Ground motion</i> Chi Chi 1999 arah X (tanpa skala)	79
Gambar III.9 <i>Ground motion</i> Chi Chi 1999 arah Y (tanpa skala)	79
Gambar III.10 <i>Ground motion</i> El Centro 1940 arah X (tanpa skala).....	79
Gambar III.11 <i>Ground motion</i> El Centro 1940 arah Y (tanpa skala).....	79
Gambar III.12 <i>Ground motion</i> Kobe 1995 arah X (tanpa skala)	80
Gambar III.13 <i>Ground motion</i> Kobe 1995 arah Y (tanpa skala)	80
Gambar III.14 <i>Ground motion</i> Landers 1992 arah X (tanpa skala)	80
Gambar III.15 <i>Ground motion</i> Landers 1992 arah Y (tanpa skala)	80
Gambar III.16 <i>Ground motion</i> Loma Prietta 1989 arah X (tanpa skala)	80
Gambar III. 17 <i>Ground motion</i> Loma Prietta 1989 arah Y (tanpa skala)	80
Gambar III.18 <i>Ground motion</i> Northridge 1994 arah X (tanpa skala)	81
Gambar III.19 <i>Ground motion</i> Northridge 1994 arah Y (tanpa skala)	81
Gambar III.20 <i>Ground motion</i> San Fernando 1971 arah X (tanpa skala).....	81
Gambar III.21 <i>Ground motion</i> San Fernando 1971 arah Y (tanpa skala).....	81
Gambar III.22 Tampilan awal SeismoSignal 2022.....	82
Gambar III.23 <i>Input data ground motion</i> yang belum diskalakan	82
Gambar III.24 Tampilan <i>input</i> untuk menyesuaikan parameter	83
Gambar III.25 Tampilan hasil setelah <i>input data ground motion</i>	84
Gambar III.26 Respons spektrum hasil dari SeismoSignal 2022.....	84
Gambar III.27 Tampilan menyimpan respons spektrum.....	85
Gambar III.28 Pemodelan 3D Jembatan	85
Gambar III.29 Gelagar Pelengkung	86
Gambar III.30 Penampang Gelagar Pelengkung.....	86
Gambar III.31 Gelagar Memanjang	87
Gambar III.32 Penampang Gelagar Memanjang	87
Gambar III.33 Gelagar Melintang.....	88
Gambar III.34 Penampang Gelagar Melintang	88
Gambar III.35 Penampang Gelagar Induk	89
Gambar III.36 Bracing Melintang.....	89

Gambar III.37 Penampang Bracing Melintang	89
Gambar III.38 Bracing Diagonal.....	90
Gambar III.39 Penampang Bracing Diagonal	90
Gambar III.40 Kabel <i>Hanger</i>	91
Gambar III.41 Penampang Kabel <i>Hanger</i>	91
Gambar IV.1 Konversi berat jembatan menjadi beban mati sendiri (<i>Self-Weight</i>) di MIDAS Civil.....	93
Gambar IV.2 Beban aspal 2,7 kN/m (MA).....	94
Gambar IV.3 Beban Trotoar 4,8 kN (MA)	94
Gambar IV.4 Beban Railing 0,8 kN (MA).....	95
Gambar IV.5 Distribusi beban lajur "D" UDL pada model MIDAS Civil	96
Gambar IV.6 Distribusi beban lajur "D" KEL pada model MIDAS Civil.....	97
Gambar IV.7 Konfigurasi beban gandar 500 kN	98
Gambar IV.8 Beban truk "T" pada lajur 1	98
Gambar IV.9 Beban truk "T" pada lajur 2	99
Gambar IV.10 Beban pejalan kaki 5,0 kN (TP).....	100
Gambar IV.11 Beban angin pada struktur jembatan (Ews)	101
Gambar IV.12 Beban angin pada kendaraan (Ewl) 7 kN (tekan) dan 3,5 kN (isap)	101
Gambar IV.13 Input beban temperatur T max 40°.....	102
Gambar IV.14 Beban Rem 0,5 kN offset 1,8 m terhadap sumbu Z (TB).....	103
Gambar IV. 15 Input akselerogram gempa pada MIDAS Civil — <i>Time History Load Case</i>	104
Gambar IV.16 Rentang periode fokus untuk skala	106
Gambar IV.17 <i>Ground motion</i> Chi Chi 1989 arah X.....	107
Gambar IV.18 <i>Ground motion</i> Chi Chi 1989 arah Y.....	107
Gambar IV.19 <i>Ground motion</i> El Centro 1940 arah X.....	108
Gambar IV.20 <i>Ground motion</i> El Centro 1940 arah Y	108
Gambar IV.21 <i>Ground motion</i> Kobe 1995 arah X.....	109
Gambar IV.22 <i>Ground motion</i> Kobe 1995 arah Y.....	109
Gambar IV.23 <i>Ground motion</i> Landers 1989 arah X	110
Gambar IV.24 <i>Ground motion</i> Landers 1989 arah Y	110

Gambar IV.25 <i>Ground motion</i> Loma Prietta 1989 arah X.....	111
Gambar IV.26 <i>Ground motion</i> Loma Prietta 1989 arah Y.....	111
Gambar IV.27 <i>Ground motion</i> Northridge 1971 arah X.....	112
Gambar IV.28 <i>Ground motion</i> Northridge 1971 arah Y.....	112
Gambar IV.29 <i>Ground motion</i> San Fernando 1971 arah X	113
Gambar IV.30 <i>Ground motion</i> San Fernando 1971 arah Y	113
Gambar IV.31 Respons spektrum tujuh rekaman gempa arah X (dengan skala)	114
Gambar IV.32 Respons spektrum tujuh rekaman gempa arah Y (dengan skala)	114
Gambar IV.33 Distribusi tegangan gabungan (<i>Beam Stress Combined</i>) pada seluruh elemen struktur jembatan	116
Gambar IV.34 Hasil <i>Code Checking</i> AASHTO-LRFD16 MIDAS Civil setelah penggantian <i>stringer</i>	119
Gambar IV.35 <i>Displacement</i> yang terjadi pada struktur jembatan.....	120
Gambar IV.36 Drift ratio transversal (DY/H) tiap rekaman gempa terhadap batas level kinerja ATC-40.....	124

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Respons Spektrum 7 Ground Motion	146
Lampiran 2. <i>Eigenvalue Mode Analysis Results</i>	160
Lampiran 3. <i>Displacement 7 Ground motion</i>	164