

DRAFT SKRIPSI

**EVALUASI KINERJA DAN KEBUTUHAN PERKUATAN STRUKTUR
ATAS JEMBATAN TUMBANG SAMBA TERHADAP BEBAN GEMPA
BERDASARKAN ANALISIS PUSHOVER**

Oleh :

PUTRI NAULI BESTARI

NIM. 213020501093



**JURUSAN/PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PALANGKA RAYA**

**EVALUASI KINERJA DAN KEBUTUHAN PERKUATAN STRUKTUR
ATAS JEMBATAN TUMBANG SAMBA TERHADAP BEBAN GEMPA
BERDASARKAN ANALISIS PUSHOVER**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Strata-1 pada Jurusan/Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya

Oleh:

PUTRI NAULI BESTARI
NIM. 213020501093

Disetujui sesuai revisi dalam Form Rekomendasi dan Berita Acara Ujian Skripsi

Pembimbing Utama,



FRANSISCO H.R.H. BARU, S.T., M.Si.
NIP. 197404201999031002

Pembimbing Pendamping,



Ir. MARYANTO, M.T.
NIP. 196603081993021001

Mengetahui:

Jurusan/Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya
Ketua,



Ir. VERONIKA HAPPY PUSPASARI, S.T., M.T.
NIP. 19740724 200501 2 002

**EVALUASI KINERJA DAN KEBUTUHAN PERKUATAN STRUKTUR
ATAS JEMBATAN TUMBAH SAMBA TERHADAP BEBAN GEMPA
BERDASARKAN ANALISIS PUSHOVER**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Strata-1 pada Jurusan/Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya

Oleh

PUTRI NAULI BESTARI
NIM.213020501093

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji, pada:

Hari/Tanggal : Kamis/13 Agustus 2026
Waktu : Pukul 13.00-16.00 WIB
Tempat : Ruang Ujian Skripsi (Jurusan)

1. Ir. OKTA MEILAWATY., S.T., M.T.
NIP. 197705052005012022

2. LILIANA, S.T., M.T.
NIP. 197002211994032001

3. FRANCISCO H.R.H.B., S.T., M.Si.
NIP. 197404201999031002

4. Ir. MARYANTO., M.T.
NIP. 196603081993021001

(Ketua Tim Penguji/
Penguji I)

(Sekretaris Penguji/
Penguji II)

(Pembimbing Utama/
Penguji III)

(Pembimbing Pendamping/
Penguji IV)

Mengetahui:

Jurusan/Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya
Ketua


Ir. VERONIKA HAPPY PUSPASARI, S.T., M.T.
NIP. 19740724 200501 2 002

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sungguh bahwa Skripsi saya belum pernah dipakai sebelumnya untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi manapun. Segala kutipan dan pikiran dari berbagai sumber telah diungkapkan sebagaimana disebutkan lengkap dalam daftar pustaka. Apabila kemudian hari ternyata pernyataan saya ini tidak benar, maka saya bersedia menerima segala konsekuensi akibat ketidakbenaran pernyataan saya.

Palangka Raya, Agustus 2026

Yang membuat pernyataan



Putri Nauli Bestari

NIM. 213020501093

RINGKASAN

EVALUASI KINERJA DAN KEBUTUHAN PERKUATAN STRUKTUR ATAS JEMBATAN TUMBANG SAMBA TERHADAP BEBAN GEMPA BERDASARKAN ANALISIS PUSHOVER, Putri Nauli Bestari, 2026, Jurusan/Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya

Jembatan Tumbang Samba merupakan jembatan pelengkung baja dengan sistem Modified Network Tied Arch Bridge yang terletak di Kabupaten Katingan, Provinsi Kalimantan Tengah, dan berfungsi sebagai penghubung strategis pada jalur Lintas Tengah Kalimantan. Sebagai struktur bentang panjang yang berada pada wilayah dengan aktivitas seismik regional, kinerja struktur atas jembatan perlu dievaluasi terhadap beban gempa. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi kinerja struktur atas Jembatan Tumbang Samba terhadap beban gempa menggunakan metode analisis pushover berdasarkan ketentuan SNI 2833:2016 dan pedoman Applied Technology Council (ATC-40), serta mengkaji kebutuhan perkuatan struktur berupa penambahan sistem bracing apabila diperlukan.

Penelitian dilakukan dengan pendekatan deskriptif-analitis melalui pemodelan struktur atas jembatan menggunakan perangkat lunak SAP2000, dengan pembebanan mengacu pada SNI 1725:2016 dan beban gempa mengacu pada SNI 2833:2016 serta SNI 1726:2019. Analisis pushover dilakukan pada dua arah pembebanan, yaitu arah X (longitudinal) dan arah Y (transversal), untuk memperoleh kurva kapasitas struktur, kemudian titik kinerja (performance point) ditentukan menggunakan metode Capacity Spectrum ATC-40.

Hasil analisis menunjukkan bahwa performance point pada arah X terjadi pada displacement 0,022 m dengan gaya geser dasar 6.750,238 kN, sedangkan pada arah Y terjadi pada displacement 0,230 m dengan gaya geser dasar 900,676 kN. Berdasarkan kondisi sendi plastis pada kedua performance point tersebut, tingkat kinerja struktur atas Jembatan Tumbang Samba termasuk kategori Immediate Occupancy (IO) pada kedua arah pembebanan, yang berarti struktur tidak mengalami kerusakan berarti dan tetap dapat berfungsi apabila terjadi gempa rencana.

Berdasarkan hasil evaluasi tersebut, struktur atas jembatan dinyatakan tidak memerlukan penambahan sistem bracing karena kapasitas lateral yang ada telah memadai untuk menahan beban gempa rencana sesuai SNI 2833:2016.

Kata kunci: jembatan pelengkung baja, analisis pushover, ATC-40, performance point, kinerja struktur, beban gempa

SUMMARY

SEISMIC PERFORMANCE AND STRENGTHENING REQUIREMENT EVALUATION OF THE SUPERSTRUCTURE OF TUMBANG SAMBA BRIDGE BASED ON PUSHOVER ANALYSIS, Putri Nauli Bestari, 2026, Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, University of Palangka Raya

Tumbang Samba Bridge is a steel arch bridge using a Modified Network Tied Arch Bridge system, located in Katingan Regency, Central Kalimantan Province, and serves as a strategic link on the Central Kalimantan Trans-Route. As a long-span structure situated in a region with regional seismic activity, the seismic performance of the bridge superstructure needs to be evaluated. This study aims to evaluate the performance of the Tumbang Samba Bridge superstructure under earthquake loading using the pushover analysis method based on SNI 2833:2016 and the Applied Technology Council (ATC-40) guideline, as well as to examine the need for structural strengthening through the addition of a bracing system if required.

The research employs a descriptive-analytical approach through structural modeling using SAP2000 software, with loading referring to SNI 1725:2016 and seismic loads referring to SNI 2833:2016 and SNI 1726:2019. Pushover analysis was performed in two loading directions, X (longitudinal) and Y (transverse), to obtain the structural capacity curve, after which the performance point was determined using the ATC-40 Capacity Spectrum method.

The results show that the performance point in the X direction occurs at a displacement of 0.022 m with a base shear force of 6,750.238 kN, while in the Y direction it occurs at a displacement of 0.230 m with a base shear force of 900.676 kN. Based on the plastic hinge conditions at both performance points, the performance level of the Tumbang Samba Bridge superstructure falls into the Immediate Occupancy (IO) category in both loading directions, indicating that the structure does not experience significant damage and remains functional in the event of the design earthquake.

Based on these evaluation results, the bridge superstructure is concluded not to require the addition of a bracing system, as its existing lateral capacity is already adequate to resist the design seismic load in accordance with SNI 2833:2016.

Keywords: *steel arch bridge, pushover analysis, ATC-40, performance point, structural performance, seismic load*

PRAKATA

Puji dan Syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga Proposal Skripsi ini dapat di selesaikan. Proposal Skripsi dengan judul “ **Evaluasi Kinerja dan Kebutuhan Perkuatan Struktur Atas Jembatan Tumbang Samba Terhadap Beban Gempa Berdasarkan Analisis Pushover**” disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan studi program Strata-1 Jurusan/Program Studi Teknik Sipil Universitas Palangka Raya.

Pada kesempatan ini, diucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada :

1. Ibu Frieda, S.T.,M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya
2. Bapak Dr. Rudi Waluyo, S.T., M.T., selaku Wakil Dekan Bidang Akademik Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
3. Bapak Dr. Sutan Parasian Silitonga, S.TP., S.T., M.T., selaku Wakil Dekan Bidang Umum dan Keuangan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
4. Ibu Dr. Noor Hamidah, S.T., MUP., selaku Wakil Dekan Bidang Kemahasiswaan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
5. Ibu Ir. Veronika Happy Puspasari, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan/Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
6. Ibu Ir. Okta Meilawaty, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan/Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
7. Bapak Dr.Ir. I Made Kamiana, M.T. Selaku Dosen Pembimbing Akademik.

8. Bapak Fransisco Happy Riadi Haputra Baru, S.T., M.T., selaku Dosen Ketua Kelompok Bidang Keahlian Struktur Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
9. Bapak Fransisco Happy Riadi Haputra Baru, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Utama Seminar Hasil Skripsi.
10. Bapak Ir. Maryanto, M.T., selaku Dosen Pembimbing Pendamping Seminar Hasil Skripsi.
11. Ibu Ir. Okta Meilawaty, S.T., M.T., selaku Dosen Penelaah I Seminar Hasil Skripsi.
12. Ibu Liliana, S.T., M.T., selaku Dosen Penelaah II Seminar Hasil Skripsi.
13. Seluruh Dosen Jurusan/Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya
14. Teman-teman Mahasiswa Fakultas Teknik khususnya keluarga besar Teknik Sipil 2021 dan semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung membantu dalam penyelesaian Proposal Skripsi ini.

Akhir kata, dengan segala kerendahan hati dan menyadari akan segala kekuarangan dalam penulisan Proposal Skripsi ini, oleh karena itu diharapkan berbagai tanggapan, kritik dan saran yang sifatnya membangun demi perbaikan di masa yang akan datang. Terima kasih.

Palangka Raya, Juli 2026

PUTRI NAULI BESTARI
NIM. 213020501093

DAFTAR ISI

RINGKASAN	v
SUMMARY	vii
PRAKATA.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Batasan Masalah.....	6
1.5 Manfaat Penelitian	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Jembatan.....	9
2.1.1 Klasifikasi Jembatan Berdasarkan Material Penyusun	10
2.2. Jembatan Pelengkung Baja (Modified Network Tied Arch Bridge).....	13
2.2.1 Klasifikasi Jembatan Rangka Baja.....	14
2.2.2 <i>Modified Network Tied Arch Bridge</i>	16
2.3 Struktur Atas Jembatan	17
2.3.1 Komponen Struktur Atas Jembatan	19
2.3.2 Mekanisme Penyaluran Beban pada Struktur Atas	28
2.3.3 Respons Struktur Atas terhadap Beban Gempa	30
2.4 Pembebanan Jembatan	31
2.4.1 Beban Mati (Dead Load).....	32
a. Berat Sendiri (<i>Self Weight</i>).....	32
b. Beban Mati Tambahan (<i>Superimposed Dead Load</i>).....	32
2.4.1 Beban Lalu Lintas	33
a. Beban Lajur D (<i>Lane Load D</i>)	33
b. Beban Truk T (<i>Truck Load T</i>).....	33
c. Beban Pejalan Kaki	34
2.5 Beban Gempa	34

2.6 Analisis Pushover.....	39
2.7 Evaluasi Kinerja Struktur.....	41
2.8 Perkuatan Struktur.....	45
2.9 Penelitian Terdahulu	47
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	53
3.1 Lokasi dan Objek Penelitian	53
3.1.1 Lokasi Penelitian.....	53
3.1.2 Objek Penelitian.....	54
3.2 Data Penelitian	55
3.2.1 Data Geometrik	56
3.3 Diagram Alir Penelitian	59
3.4 Penentuan Parameter Gempa dan Penyusunan Spektrum Respon Desain .	61
3.4.1 Penentuan Parameter Gempa	61
3.4.2 Penentuan Faktor Amplifikasi Situs	62
3.4.3 Penentuan Parameter Spektrum Respon Desain	63
3.4.4 Penentuan Periode Karakteristik Struktur.....	65
3.4.5 Penyusunan Spektrum Respon Desain.....	65
3.5 Pemodelan Struktur.....	67
3.5.1 Pemodelan Geometri Struktur.....	67
3.5.2 Properti Material	69
3.5.3 Properti Penampang	69
3.5.4 Pemodelan Sistem Perletakan	71
3.5.5 Kondisi Tumpuan dan Konektivitas.....	73
3.5.6 Penentuan <i>Mass Source</i> dan <i>Modal Analysis</i>	74
3.6 Pembebanan	76
3.6.1 Beban Mati (<i>Dead Load</i>)	77
3.6.2 Beban Mati Tambahan (<i>Superimposed Dead Load</i>).....	78
3.6.3 Beban Lalu Lintas	79
3.6.4 Beban Gempa	83
3.6.5 Kombinasi Pembebanan.....	89
3.6.1 Kombinasi Keadaan Batas Layan	90
3.7 Analisis Struktur	91

3.7.1 Analisis Respon Spektrum	91
3.7.2 Analisis Pushover.....	93
3.8 Evaluasi Kinerja Berdasarkan ATC-40.....	98
3.8.1 Capacity Curve.....	98
3.8.2 Performance Point.....	100
3.8.3 Level Kinerja.....	102
3.9 Penyusunan Alternatif Perkuatan.....	103
BAB IV	104
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	105
4.1 Hasil Analisis Pushover Struktur Atas Jembatan Tumbang Samba terhadap Beban Gempa Berdasarkan SNI 2833:2016	105
4.1.1 Hasil Analisis Modal Struktur.....	105
4.1.2 Hasil Analisis Respons Spektrum	108
4.1.3 Hasil Analisis Pushover Arah	110
4.2 Tingkat Kinerja Struktur Jembatan Tumbang Samba Berdasarkan ATC-40	119
4.2.1 Performance Point Arah Longitudinal (X).....	120
4.2.2 Performance Point Arah Y	122
4.2.3 Penentuan Tingkat Kinerja.....	124
4.2.4 Perbandingan Tingkat Kinerja Arah X dan Y.....	127
4.3 Kebutuhan Perkuatan Struktur Berdasarkan Hasil Evaluasi Kinerja	129
4.3.1 Evaluasi Kebutuhan Perkuatan Berdasarkan Tingkat Kinerja	129
4.3.2 Rekomendasi Teknis	130
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	133
5.1 Kesimpulan	133
DAFTAR PUSTAKA	137

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Koefisien Situs, F_a	36
Tabel 3. 1 Parameter Gempa Jembatan Tumbang Samba.....	62
Tabel 3. 2 Faktor Amplifikasi Situs	63
Tabel 3. 3 Parameter Spektrum Respon Desain.....	64
Tabel 3. 4 Properti Material Baja A572 Grade 50	69
Tabel 3. 5 Properti Penampang Element Struktur.....	70
Tabel 3. 6 Beban Mati Tambahan Akibat Perkerasan.....	78
Tabel 3. 7 Parameter Gempa Lokasi Jembatan Tumbang Samba.....	84
Tabel 3. 8 Parameter Respon Spektrum.....	84
Tabel 3. 9 Kombinasi Keadaan Batas Layan	90
Tabel 3. 10 Kombinasi Batas Keadaan Kekuatan.....	90
Tabel 3. 11 Kombinasi Keadaan Batas Ekstrem I.....	91
Tabel 3. 12 Kriteria Tingkat Kinerja Struktur Berdasarkan ATC-40	102
Tabel 4. 1 Hasil Gaya Geser Dasar Analisis Respon Spektrum	109
Tabel 4. 2 Ringkasan Hasil Analisis Pushover Arah X (PUSH X).....	112
Tabel 4. 3 Ringkasan Hasil Analisis Pushover Arah Y (PUSH Y).....	113
Tabel 4. 4 Performance Point Arah X.....	121
Tabel 4. 5 Rekapitulasi Status Sendi Plastis pada Performance Point.....	125
Tabel 4. 6 Perbandingan Performance Point Arah X dan Y	127
Tabel 4. 7 Ringkasan Hasil Evaluasi Tingkat Kinerja Struktur	129

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Jembatan Tumbang Samba.....	1
Gambar 1. 2 Jembatan Tumbang Samba Tampak Samping	2
Gambar 1. 3 Objek Penelitian Jembatan Tumbang Samba.....	55
Gambar 2. 1 Jembatan Kayu	10
Gambar 2. 2 Jembatan Beton	11
Gambar 2. 3 Jembatan Baja	12
Gambar 2. 4 Jembatan Komposit	12
Gambar 2. 5 Klasifikasi Jembatan Rangka	15
Gambar 2. 6 Percepatan Batuan Dasar pada Periode Pendek, S_s	35
Gambar 2. 7 Tipikal Kurva Kapasitas pada Berbagai Tingkat Kinerja Struktur ..	42
Gambar 3. 1 Lokasi Jembatan Tumbang Samba.....	53
Gambar 3. 2 Penentuan Lokasi Jembatan Tumbang Samba di Aplikasi Lini.....	62
Gambar 3. 3 Spektrum Respon Desain Jembatan Tumbang Samba.....	66
Gambar 3. 4 Model Tiga Dimensi Jembatan Tumbang Samba pada SAP2000 ...	68
Gambar 3. 5 Tampak Samping Model Struktur Jembatan Tumbang Samba.....	68
Gambar 3. 6 Properti Penampang AR Pada SAP2000.....	71
Gambar 3. 7 Lokasi Pemodelan Element Link/Support pada Titik Tumpuan.....	72
Gambar 3. 8 Tampilan Properti Element Link/Support pada Pemodelan Sistem Perletakan	73
Gambar 3. 9 Kondisi konektivitas rigid pada element struktur atas pada kotak dialog Assign Frame Released and Partial Fixity.....	74
Gambar 3. 10 Definisi Mass Source (MSSSRC1) pada SAP2000	75
Gambar 3. 11 Parameter Load Case Modal Analysis pada SAP2000	76
Gambar 3. 12 Penerapan Beban Mati pada SAP2000	77
Gambar 3. 13 Penerapan Beban Mati Tambahan Pada SAP2000	79
Gambar 3. 14 Penerapan Beban Pejalan Kaki pada SAP2000.....	80
Gambar 3. 15 Penerapan Beban TD Pada SAP2000	82
Gambar 3. 16 Penerapan Beban TT Pada SAP2000	83
Gambar 3. 17 Respon Spektrum Desain Lokasi Jembatan Tumbang Samba.....	86
Gambar 3. 18 Pendefinisian Respon Spectrum Function pada SAP2000.....	87
Gambar 3. 19 Pendefinisian Load Case gempa arah X pada SAP2000.....	88
Gambar 3. 20 Pendefinisian Load Case gempa arah Y pada SAP2000.....	88
Gambar 3. 21 Pendefinisian Fungsi Respons Spektrum pada SAP2000	92
Gambar 3. 22 Pendefinisian Load Case Respons Spektrum Arah X pada SAP2000	93
Gambar 3. 23 Pendefinisian Load Case Respons Spektrum Arah Y pada SAP2000.....	93
Gambar 3. 24 Pendefinisian Load Case Gravitasi pada SAP2000.....	95
Gambar 3. 25 Pendefinisian Plastic Hinge pada SAP2000.....	96
Gambar 3. 26 Kurva kapasitas hasil analisis pushover arah X	99
Gambar 3. 27 Kurva kapasitas hasil analisis pushover arah Y	100

Gambar 3. 28 Kurva Capacity Spectrum ATC-40 dan Performance Point Arah X	101
Gambar 3. 29 Kurva Capacity Spectrum ATC-40 dan Performance Point Arah Y	101
Gambar 4. 1 Bentuk Getar Mode 1	107
Gambar 4. 2 Bentuk Getar Mode 2	107
Gambar 4. 3 Bentuk Getar Mode 3	107
Gambar 4. 4 Deformed Shape akibat beban gempa arah longitudinal (EQx).....	108
Gambar 4. 5 Deformed Shape akibat beban gempa arah transversal (EQy).....	108
Gambar 4. 6 Kondisi Deformasi Struktur Akibat Beban Gravitasi Nonlinier (GRAV-NL)	112
Gambar 4. 7 Kurva Kapasitas Pushover Arah X (PUSH-X)	114
Gambar 4. 8 Kurva Kapasitas Pushover Arah Y (PUSH-Y)	114
Gambar 4. 9 Kondisi Deformasi Struktur Arah X pada Step Akhir (Step 100)..	116
Gambar 4. 10 Kondisi Deformasi Struktur Arah Y pada Step Akhir (Step 10)..	116
Gambar 4. 11 Capacity Spectrum dan Demand Spectrum Arah X (ATC-40)....	120
Gambar 4. 12 Tampilan Dialog Pushover Curve – ATC-40 Capacity Spectrum Arah X pada SAP2000	121
Gambar 4. 13 Capacity Spectrum dan Demand Spectrum Arah Y (ATC-40)	122

DAFTAR PUSTAKA

Alinea.id. (2018). *Kalimantan Tengah pertama kali diguncang gempa bumi*. Alinea.id. <https://www.alinea.id/nasional/kalimantan-tengah-pertama-kali-diguncang-gempa-bumi-b1U2v9c27>

American Association of State Highway and Transportation Officials. (2020). *AASHTO LRFD Bridge Design Specifications* (9th ed.). American Association of State Highway and Transportation Officials.

Antaranews. (2020). *PUPR sebut Jembatan Tumbang Samba tingkatkan ekonomi masyarakat*. ANTARA News. <https://www.antaranews.com/berita/1392290/pupr-sebut-jembatan-tumbang-samba-tingkatkan-ekonomi-masyarakat>

Applied Technology Council. (1996). *ATC-40: Seismic Evaluation and Retrofit of Concrete Buildings*. Applied Technology Council.

Badan Standardisasi Nasional. (2016). *SNI 1725:2016 Pembebanan untuk Jembatan*. Badan Standardisasi Nasional.

Badan Standardisasi Nasional. (2016). *SNI 2833:2016 Perencanaan Jembatan terhadap Beban Gempa*. Badan Standardisasi Nasional.

Badan Standardisasi Nasional. (2019). *SNI 1726:2019 Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung*. Badan Standardisasi Nasional.

Chen, W. F., & Duan, L. (2014). *Bridge Engineering Handbook: Superstructure Design* (2nd ed.). CRC Press.

Christin, H. M., Supriyadi, A., & Sangadji, S. (2022). Perencanaan ulang jembatan busur di Sungai Code Yogyakarta. *Jurnal Matriks Teknik Sipil*, 10(1), 60–68. <https://doi.org/10.20961/mateksi.v10i1.55540>

Direktorat Bina Teknik Jalan dan Jembatan. (n.d.). *Aplikasi LINI – Spektrum Respons*. Kementerian Pekerjaan Umum.

European Committee for Standardization. (2005). *EN 1337-5: Structural Bearings—Part 5: Pot Bearings*. European Committee for Standardization.

Federal Emergency Management Agency. (2000). *Prestandard and commentary for the seismic rehabilitation of buildings* (FEMA 356). Federal Emergency Management Agency.

Federal Highway Administration. (2012). *Steel Bridge Design Handbook*. U.S. Department of Transportation.

Istiono, H., & Propika, J. (2017). Analisa non-linier pada mekanisme keruntuhan jembatan rangka baja tipe Pratt. *Borneo Engineering: Jurnal Teknik Sipil*, 1(2), 68–77.

Kalteng.co. (2025). *Gempa magnitudo 4,0 guncang Katingan, Kalimantan Tengah*. Kalteng.co. <https://kalteng.co/berita/gempa-magnitudo-40-guncang-katingan-kalimantan-tengah-bmkg-dipicu-aktivitas-sesar-aktif/>

Kelly, J. M. (1997). *Earthquake-Resistant Design with Rubber*. Springer.

Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2020). *Jembatan Tumbang Samba, Jembatan Pelengkung Baja Pertama dengan Sistem Modified Network Tied Arch Bridge di Indonesia*. Direktorat Jenderal Bina Marga.

Naeim, F., & Kelly, J. M. (1999). *Design of Seismic Isolated Structures: From Theory to Practice*. John Wiley & Sons.

Permana, A., & Yudi, R. (2024). Analisis struktur atas jembatan rangka baja terhadap beban gempa dinamik dengan metode nonlinier time history. *JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil*, 7(4), 1277–1286.

Prathama, R. R. (n.d.). *Desain struktur atas Jembatan Tepian Langsat tipe through arch Kabupaten Kutai Timur*. Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda.

Purnamasari, E. (2018). Pengaruh RSNI 1726:2018 berdasarkan peta gempa Indonesia 2017 terhadap desain beban gempa seismik di Kalimantan Selatan. *Jurnal Teknologi Berkelanjutan (Sustainable Technology Journal)*, 7(2), 73–81.

Pusat Studi Gempa Nasional. (2017). *Peta Sumber dan Bahaya Gempa Indonesia Tahun 2017*. Pusat Litbang Perumahan dan Permukiman, Kementerian PUPR.

Rochim, A., Iranata, D., Piscesa, B., & Refani, N. A. (2019). Analisa tidak linier mekanisme keruntuhan jembatan busur rangka baja (A-Half Through Arch). *Jurnal Aplikasi Teknik Sipil*, 17(1), 19–26.

Salmon, C. G., Johnson, J. E., & Malhas, F. A. (2009). *Steel Structures: Design and Behavior* (5th ed.). Pearson.

Salsabila, A. Z., & Rahman, A. (2025). Perencanaan ulang struktur atas Jembatan Brawijaya, Splendid Kota Malang dengan model busur. *JOS-MRK: Jurnal Online Skripsi Manajemen Rekayasa Konstruksi*, 6(4), 327–333.

Schanack, F., & Brunn, B. (2009). *Network Arch Bridges*. Thomas Telford Publishing.

Septiadi, dkk. (n.d.). *Kajian kekuatan elemen struktur pelengkung rangka baja menerus pada Jembatan Utama Tayan Provinsi Kalimantan Barat*. Universitas Tanjungpura.

Sulistyantoro, T. N., & Suharyatmo. (2023). Desain struktur jembatan Grembyangan tipe pelat pelengkung beton bertulang. *Jurnal Simetrik*, 13(1), 669–676.

Supriyadi, B., & Muntohar, A. S. (2007). *Jembatan*. Beta Offset.

Tavio, & Wijaya, U. (2018). *Desain rekayasa gempa berbasis kinerja (Performance based design)*. Andi.

Tetougueni, C. D., Zampieri, P., & Pellegrino, C. (2020). Structural behaviour of network arch bridges: A review. *Engineering Structures*, 226, 111355.

Wahyuni, E., & Tethool, Y. (2015). Effect of Vierendeel panel width and vertical truss spacing ratio in staggered truss framing system under earthquake loads. *International Journal of Civil Engineering*, 13(2).