

**PRIORITAS PENANGANAN JEMBATAN DI ZONA MERAH  
KOTA PADANG**

**TESIS**



**ADRIANIS**  
**NPM. 1710018312023**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL PASCASARJANA  
UNIVERSITAS BUNG HATTA**

**2021**

**PRIORITAS PENANGANAN JEMBATAN DI ZONA MERAH  
KOTA PADANG**

**TESIS**



**ADRIANIS**

**NPM. 1710018312023**

**Tesis ini diajukan untuk memenuhi sebagian  
persyaratan memperoleh gelar Magister Teknik Sipil**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL PASCASARJANA  
UNIVERSITAS BUNG HATTA**

**2021**

**PRIORITAS PENANGANAN JEMBATAN DI ZONA MERAH  
KOTA PADANG**

Oleh :

**ADRIANIS  
NPM 1710018312023**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji  
pada tanggal 06 Agustus 2021

Menyetujui :

Pembimbing I,

Pembimbing II,

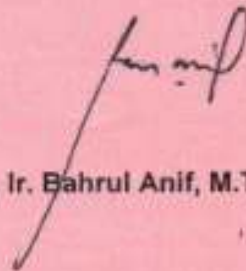


**Dr. Ir. Eva Rita, M.Eng**



**Robby Permata, ST, MT, Ph.D**

Ketua Program Studi Magister Teknik Sipil  
Program Pascasarjana Universitas Bung Hatta



**Dr. Ir. Bahrul Anif, M.T**

**PRIORITAS PENANGANAN JEMBATAN DI ZONA MERAH  
KOTA PADANG**

Oleh :

**ADRIANIS  
NPM 1710018312023**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji  
pada tanggal 06 Agustus 2021

Tim Penguji :

Ketua

**Dr. Ir. Eva Rita, M.Eng**

Sekretaris,

**Robby Permata, ST, MT, Ph.D**

Anggota

**Dr. Dwifitra Y Jumas, ST., MSCE**

Anggota

**Dr. Zuherna Mizwar, ST., MT**

Tesis ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh  
gelar Magister Teknik pada tanggal 06 Agustus 2021

Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan  
Dekan,



**Prof. Dr. Ir. Nafryzal Carlo, M.Sc**

## PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : **ADRIANIS**  
NPM : 1710018312023  
Program Studi : Magister Teknik Sipil

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tesis dengan judul :

### **PRIORITAS PENANGANAN JEMBATAN DI ZONA MERAH KOTA PADANG**

Yang dibuat untuk melengkapi persyaratan dalam penyusunan Tesis pada Program Studi Teknik Sipil Pogram Pascasarjana di Universitas Bung Hatta, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari tesis yang telah dipublikasikan sebelumnya dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar Magister Teknik dalam lingkungan Universitas Bung Hatta maupun di perguruan tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Apabila dikemudian hari ternyata tidak sesuai dengan pernyataan diatas, maka penulis bersedia menerima sanksi yang akan dikenakan.

Padang, 06 Agustus 2021

Penulis,



**ADRIANIS**

**NPM. 1710018312023**

# **PRIORITAS PENANGANAN JEMBATAN DI ZONA MERAH KOTA PADANG**

**Adrianis<sup>1)</sup>, Eva Rita<sup>2)</sup>, Robby Permata<sup>3)</sup>**

**Program Studi Mgister Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan,  
Universitas Bung Hatta, Padang**

E-mail : [adrianispasaman@gmail.com](mailto:adrianispasaman@gmail.com) , [evarita@bunghatta.ac.id](mailto:evarita@bunghatta.ac.id), [robbypermata@bunghatta.ac.id](mailto:robbypermata@bunghatta.ac.id)

---

## **Abstrak**

Kondisi morfologi kota Padang sebagai kota pesisir pantai, telah meningkatkan kerentanan terhadap ancaman bencana Tsunami. Untuk mengurangi dampak bencana Pemerintah Kota Padang telah melakukan berbagai upaya mitigasi. Agar Mitigasi bencana gempa dan Tsunami dapat berjalan dengan lancar diperlukan infrastruktur diantaranya adalah infrastruktur jembatan yang layak dan sesuai dengan persyaratan yang dibutuhkan. Kerusakan atau kegagalan pada infrastruktur jembatan akan memberikan dampak yang besar pada skenario mitigasi bencana. Dari hasil penelitian (Rita dan Permata, 2015) menyatakan ada 24 jembatan evakuasi yang terletak di zona merah mengalami kerusakan baik pada bangunan atas maupun bangunan bawah, dimana jembatan ini sangat dibutuhkan untuk jalur evakuasi tsunami. Maka untuk itu diperlukan penelitian lanjutan dengan mengidentifikasi jenis kerusakan jembatan, menentukan bentuk penanganan dan menentukan urutan prioritas penanganannya. Penelitian dilakukan dengan melakukan survey lapangan untuk inventarisasi jembatan, melakukan penilaian dan menentukan jenis penanganannya yang mengacu pada Panduan Bridge Management System (BMS) 1993. Hasil identifikasi dari 32 jembatan didapati 11 jembatan memiliki kerusakan aliran sungai dan pondasi jembatan, bangunan bawah, lapis permukaan lantai kendaraan, bangunan atas dan perlengkapan jembatan. Penilaian jenis penanganan jembatan dapat digolongkan dengan kondisi jembatan yang membutuhkan Perhatian segera, kerusakan mungkin menjadi serius dalam 12 bulan dan kondisi pemeliharaan. Untuk prioritas penanganan pertama adalah jembatan Siti Nurbaya karena membutuhkan Perhatian segera. Prioritas penanganan pada jembatan yang kedua yaitu jembatan Duku II B, Jembatan Muara Kasang 2, Jembatan Lb.Buaya Bt.Kandis, Jembatan Lubuk Buaya 2, Jembatan Purus 1, Jembatan Banuaran, dan Jembatan Seberang Padang 1 karena kerusakan mungkin menjadi serius dalam 12 bulan. Prioritas yang ketiga adalah Jembatan Rasuna Said, Jembatan Seberang Padang 2, dan Jembatan Andalas B karena kerusakan dari elemen jembatan hanya membutuhkan pemeliharaan.

**Kata Kunci : Kerusakan Jembatan, Prioritas, Penanganan**

# PRIORITIES OFIN THE RED ZONE OF PADANG CITY

## BRIDGING

Adrianis<sup>1)</sup>, Eva Rita<sup>2)</sup>, Robby Permata<sup>3)</sup>

Master of Civil Engineering Study Program, Faculty of Civil Engineering and Planning, Bung Hatta University, Padang

E-mail : [adrianispasaman@gmail.com](mailto:adrianispasaman@gmail.com), [evarita@bunghatta.ac.id](mailto:evarita@bunghatta.ac.id), [robbypermata@bunghatta.ac.id](mailto:robbypermata@bunghatta.ac.id)

### Abstract

The morphological condition of the city of Padang as a coastal city, has increased its vulnerability to the threat of Tsunami disaster. To reduce the impact of disasters, the Padang City Government has carried out various mitigation efforts. In order for earthquake and tsunami disaster mitigation to run smoothly, infrastructure is needed, including bridge infrastructure that is appropriate and in accordance with the required requirements. Damage or failure to bridge infrastructure will have a major impact on disaster mitigation scenarios. From the results of the study (Rita and Permata, 2015) it was stated that there were 24 evacuation bridges located in the red zone which were damaged in both upper and lower buildings, where these bridges were needed for tsunami evacuation routes. Therefore, further research is needed by identifying the type of bridge damage, determining the form of handling and determining the order of priority for handling it. The research was conducted by conducting a field survey for bridge inventory, conducting an assessment and determining the type of handling that refers to the 1993 Bridge Management System (BMS) Guide. The identification results of 32 bridges found 11 bridges had damage to river flow and bridge foundations, substructures, floor surface layers. vehicles, superstructures and bridge equipment. Assessment of bridge handling types can be classified by bridge condition requiring immediate attention, damage may become serious within 12 months and maintenance condition. The first priority for handling is the Siti Nurbaya bridge because it requires immediate attention. The priority of handling on the second bridge is Duku II B bridge, Muara Kasang Bridge 2, Lb.Buaya Bt. Kandis Bridge, Lubuk Buaya Bridge 2, Purus Bridge 1, Banuaran Bridge, and Seberang Padang Bridge 1 because the damage may become serious in 12 months . The third priority is the Rasuna Said Bridge, the Padang Seberang 2 Bridge, and the Andalas B Bridge because the damage to the bridge elements only requires maintenance.

**Keywords: Bridge Damage, Priority, Handling**

## DAFTAR ISI

<b>COVER .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN TESIS .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Pertanyaan Penelitian .....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Batasan Masalah Penelitian .....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	5
1.6 Sistematika Penulisan .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Tinjauan Umum .....	7
2.2 Jenis-Jenis Jembatan .....	8
2.2.1 Jembatan Lengkung Batu (Stone Arch Bridge) .....	9
2.2.2 Jembatan Rangka (Truss Bridge) .....	9
2.2.3 Jembatan Gantung (Suspension Bridge) .....	10
2.2.4 Jembatan Beton (Concrete Bridge) .....	10



2.2.5	Jembatan Hausbans/Cable stayed .....	11
2.3	Elemen-Elemen Jembatan .....	11
2.3.1	Umum .....	11
2.3.2	Struktur Atas Jembatan .....	13
2.3.3	Struktur Bawah Jembatan .....	15
2.3.4	Bangunan Pelengkap Penahan Jembatan .....	17
2.4	Kerusakan Pada Elemen Jembatan .....	20
2.4.1	Bangunan Bawah .....	20
2.4.2	Bangunan Atas .....	21
2.4.3	Aliran Sungai .....	23
2.4.4	Bangunan Pengaman .....	25
2.4.5	Timbunan .....	25
2.4.6	Tanah Bertulang .....	26
2.4.7	Angker Jembatan Gantung dan Jembatan Kabel .....	27
2.4.8	Kepala Jembatan atau Pilar Bergerak .....	28
2.4.9	Landasan Penahan Gempa Elemen Longgar atau Hilang .....	30
2.4.10	Landasan atau Perletakan.....	30
2.4.11	Plat dan Lantai .....	34
2.4.12	Pipa Drainase Dinding, Pipa Cucuran dan Drainase Lantai ..	35
2.4.13	Lapisan Permukaan .....	36
2.4.14	Trotoar atau Kerb .....	39
2.4.15	Sambungan Lantai ( <i>Ekspansion Joint</i> ) .....	39
2.4.16	Rambu-Rambu Lalu Lintas dan Marka Jalan .....	41
2.4.17	Lampu, Tiang Lampu dan Kabel Listrik .....	43

2.4.18 Utilitas Tidak Berfungsi .....	43
2.5 Kondisi Teknis Jembatan .....	44
2.5.1 Penilaian Kondisi Jembatan .....	45
2.5.2 Pelaksanaan Pemeriksaan Khusus .....	48
2.6 Aliran Sungai .....	50
2.7 Bangunan Pengaman .....	51
2.8 Umum .....	51
2.9 Penelitian Terdahulu .....	55

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

3.1 Umum.....	60
3.2 Lokasi dan Objek Penelitian .....	61
3.3 Jenis Data .....	65
3.3.1 Data Primer .....	65
3.3.2 Data Dekunder .....	66
3.4 Pengumpulan Data .....	66
3.4.1 Pemeriksaan Alat dan Bahan .....	66
3.4.2 Persiapan Formulir Pemeriksaan Jembatan .....	67
3.5 Survei .....	69
3.6 Penilaian Kondisi Jembatan .....	69
3.6.1 Aliran Sungai dan Pondasi Jembatan .....	70
3.6.2 Bangunan Bawah .....	72
3.6.3 Kondisi Lapis Permukaan lantai Kendaraan .....	73
3.6.4 Kondisi Bangunan Atas .....	76
3.6.5 Perlengkapan Jembatan .....	78

3.7 Analisis Data dan Pembahasan .....	79
--	----

#### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1 Lokasi Penelitian .....	80
4.2 Data Kerusakan Jembatan .....	83
4.3 Pembahasan Hasil Survey Jembatan .....	95
4.4 Bentuk Penanganan .....	105
4.5 Urutan Prioritas .....	110

#### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan .....	114
5.2 Saran .....	118

#### **DAFTAR PUSTAKA**

#### **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Jembatan Lengkung Batu.....	9
Gambar 2.2	Jembatan Rangka .....	9
Gambar 2.3	Jembatan Gantung .....	10
Gambar 2.4	Jembatan Beton.....	10
Gambar 2.5	Jembatan <i>Cable Stayed</i> .....	11
Gambar 2.6	Gelagar Induk .....	13
Gambar 2.7	Gelagar Melintang .....	13
Gambar 2.8	Plat Lantai Jembatan .....	14
Gambar 2.9	Perletakan .....	14
Gambar 2.10	Plat Injak .....	15
Gambar 2.11	Fondasi .....	16
Gambar 2.12	Abutment .....	16
Gambar 2.13	Pilar .....	17
Gambar 2.14	Saluran Drainase .....	17
Gambar 2.15	Jalan Pendekat .....	18
Gambar 2.16	Talud .....	18
Gambar 2.17	Patok Penuntun .....	19
Gambar 2.18	Lampu Penerangan .....	19
Gambar 2.19	Trotoar .....	20
Gambar 2.20	Tumpukan Sampah .....	24
Gambar 2.21	Banjir .....	25
Gambar 2.22	Pengaruh Penurunan Pada Jalan Pendekat .....	26
Gambar 2.23	Sudut Panel Tanah Bertulang yang Rusak .....	27

Gambar 2.24	Blok Angker yang Bergerak .....	28
Gambar 2.25	Pergerakan akibat penurunan .....	28
Gambar 2.26	Rotasi Akibat Gaya-Gaya Pada Bidang Longsor .....	29
Gambar 2.27	Guling Akibat Gaya yang Berlebihan .....	29
Gambar 2.28	Pergerakan Akibat Gaya Berlebihan .....	29
Gambar 2.29	Putir akibat scouring .....	29
Gambar 2.30	Pergerakan pada Tembok Penahan Tanah .....	30
Gambar 2.31	Landasan yang tertahan .....	30
Gambar 2.32	Landasan rocker yang macet .....	31
Gambar 2.33	Landasan dengan tempat kedudukan yang tidak rata .....	31
Gambar 2.34	Tempat kedudukan landasan yang tidak cukup lebar .....	32
Gambar 2.35	Kerusakan Mortar Dasar Landasan .....	32
Gambar 2.36	Gerakan yang berlebihan dari landasan .....	32
Gambar 2.37	Perubahan Bentuk Ladasan .....	33
Gambar 2.38	Landasan Karet/Neoprene yang retak dan pecah .....	34
Gambar 2.39	Lendutan Vertikal .....	34
Gambar 2.40	Lendutan Kesamping .....	35
Gambar 2.41	lubang Pembuangan Air .....	36
Gambar 2.42	Permukaan yang bergelombang .....	38
Gambar 2.43	Bagian Trotoar yang Hilang .....	39
Gambar 2.44	Joint yang tidak sama tinggi .....	40
Gambar 2.45	Joint yang terisi .....	40
Gambar 2.46	Joint Lantai yang Longgar atau Rusak .....	40
Gambar 2.47	Retak aspal pada sambungan lantai .....	41

Gambar 2.48	Kerusakan pada Tanda Batasan .....	42
Gambar 2.49	Kerusakan pada Pembatas Lebar Jembatan .....	42
Gambar 2.50	Diagram alir menentukan Kategori Perbaikan Gempa .....	51
Gambar 3.1	Diagram Alir Pemeriksaan Jembatan Secara Umum.....	60
Gambar 3.2	Peta Zona Merah Kota Padang.....	62
Gambar 4.1	Kerusakan Pada Bangunan Pengaman Jembatan Duku II B .....	96
Gambar 4.2	Kerusakan Pada Bangunan Pengaman Jemb. Lubuk Buaya 2.....	97
Gambar 4.3	Kerusakan Pada Baja Jembatan Muara Kasang B.....	97
Gambar 4.4	Kerusakan lantai Jembatan Muara Kasang 2 .....	98
Gambar 4.5	Kerusakan lantai Jembatan Siti Nurbaya .....	98
Gambar 4.6	Kerusakan lantai Jembatan Bunuaran .....	99
Gambar 4.7	Kerusakan Expansion Joint Jembatan Rasuna Said .....	100
Gambar 4.8	Kerusakan Expansion Joint Jembatan Siti Nurbaya .....	100
Gambar 4.9	Kerusakan Expansion Joint Jembatan Sebarang Padang 1 .....	101
Gambar 4.10	Kerusakan Expansion Joint Jembatan Sebarang Padang 2 .....	101
Gambar 4.11	Kerusakan Expansion Joint Jembatan Banuaran .....	102
Gambar 4.12	Kerusakan Tumpuan Jembatan Lb.Buaya Bt.Kandis .....	103
Gambar 4.13	Kerusakan Tumpuan Jembatan Siti Nurbaya .....	103
Gambar 4.14	Kerusakan Pada Trotoar Jembatan Purus 1 .....	104
Gambar 4.15	Kerusakan Pada Trotoar Jembatan Siti Nurbaya.....	104
Gambar 4.16	Kerusakan Pada Trotoar Jembatan Andalas B .....	105
Gambar 4.17	Kerusakan Pada Trotoar Jembatan Sebarang Padang 2 .....	105

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Penilaian Kondisi Jembatan .....	48
Tabel 2.2	Kategori Sisa Umur Layan ( <i>Anticipated Service Life</i> ).....	52
Tabel 2.3	Level Kinerja Minimum ( <i>Minimum Performance Level</i> ).....	53
Tabel 2.4	Level Bahaya Gempa ( <i>Seismic Hazard Level</i> ) .....	54
Tabel 2.5	Faktor amplifikasi periode 0.2s, $F_a$ .....	54
Tabel 2.6	Faktor amplifikasi periode 1.0s, $F_v$ .....	55
Tabel 2.7	Kategori Perbaikan Gempa ( <i>Seismic Retrofit Category</i> ) .....	55
Tabel 3.1	Jembatan-Jembatan yang Berada pada Zona Merah Kota Padang .	63
Tabel 3.2	Formulir Pemeriksaan Jembatan .....	68
Tabel 3.3	Penilaian Kondisi Aliran Sungai Dan Pondasi Jembatan .....	71
Tabel 3.4	Penilaian Kondisi Bangunan Bawah .....	72
Tabel 3.5	Lapis Permukaan Lantai Kendaraan .....	74
Tabel 3.6	Penilaian Kondisi Bangunan Atas .....	77
Tabel 3.7	Penilaian Kondisi Perlengkapan Jembatan .....	78
Tabel 4.1	Jembatan-Jembatan yang Berada pada Zona Merah Kota Padang .	80
Tabel 4.2	Kondisi Aliran Sungai dan Pondasi Jembatan .....	83
Tabel 4.3	Kondisi Bangunan Bawah .....	84
Tabel 4.4	Kondisi Lapis Permukaan Lantai Kendaraan .....	85
Tabel 4.5	Kondisi Bangunan Atas .....	86
Tabel 4.6	Kondisi Perlengkapan Jembatan .....	87
Tabel 4.7	Rekap Nilai Kondis Jembatan .....	88
Tabel 4.8	Jenis Kerusakan Jembatan .....	91
Tabel 4.9	Hasil Survei Kondisi Jembatan .....	95

Tabel 4.10 Nilai Kondisi Kerusakan Jembatan .....	106
Tabel 4.11 Urutan Prioritas Penangan Jembatan .....	111