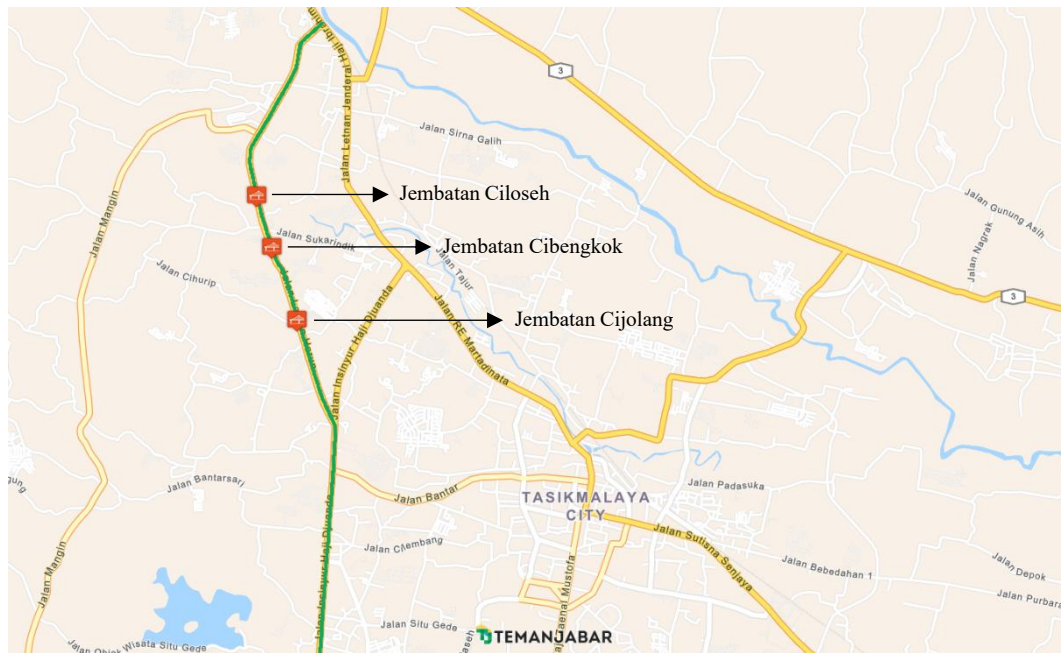


BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi dalam penelitian ini adalah jembatan yang terletak pada ruas jalan Letnan Harun, Kelurahan Indihiang, Kecamatan Indihiang, Kota Tasikmalaya. Gambar 3.1 berikut menunjukkan lokasi Jembatan pada ruas jalan Letnan Harun Kota Tasikmalaya.



Gambar 3.1 Lokasi Penelitian

Sumber: Teman Jabar Map GIS, 2025

Terdapat 3 (tiga) jembatan pada ruas Jalan Letnan Harun Kota Tasikmalaya yang dilakukan evaluasi kondisi struktur jembatan pada yakni Jembatan Ciloseh, Jembatan Cibengkok dan Jembatan Cijolang. Jembatan Ciloseh menggunakan PCI Girder sebagai struktur atas jembatan, sedangkan Jembatan Cibengkok menggunakan *box culvert* sebagai struktur utama jembatan begitupun dengan Jembatan Cijolang. Situasi lapangan dari jembatan yang dilakukan evaluasi disajikan dalam Gambar 3.2 sampai dengan Gambar 3.4 berikut:



Gambar 3.2 Kondisi Jembatan Ciloseh

Sumber: Dokumentasi Lapangan, 2025



Gambar 3.3 Kondisi Jembatan Cibengkok

Sumber: Dokumentasi Lapangan, 2025



Gambar 3.4 Kondisi Jembatan Cijolang

Sumber: Dokumentasi Lapangan, 2025

3.2 Teknik Pengumpulan Data

3.2.1 Data Primer

Data primer didapatkan melalui survei lapangan yang secara terperinci akan dijelaskan prosesnya pada bagian analisis data. Data primer yang diperlukan dalam penelitian ini adalah data hasil Pemeriksaan Detail Jembatan, Pemeriksaan Rutin Jembatan dan apabila diperlukan dilakukan Pemeriksaan Khusus Jembatan.

3.2.2 Data Sekunder

Data sekunder yang diperlukan yaitu Data Administrasi Jembatan, Data Geometri Jembatan dan Data Pemeliharaan Jembatan yang diperoleh dari Dinas Bina Marga Provinsi Jawa Barat. Adapun Data Lalu Lintas Harian Rata – Rata Tahunan (LHRT) diperoleh dari Dinas Perhubungan Kota Tasikmalaya. Data – data tersebut digunakan sebagai data acuan untuk proses penelitian.

3.3 Alat dan Bahan

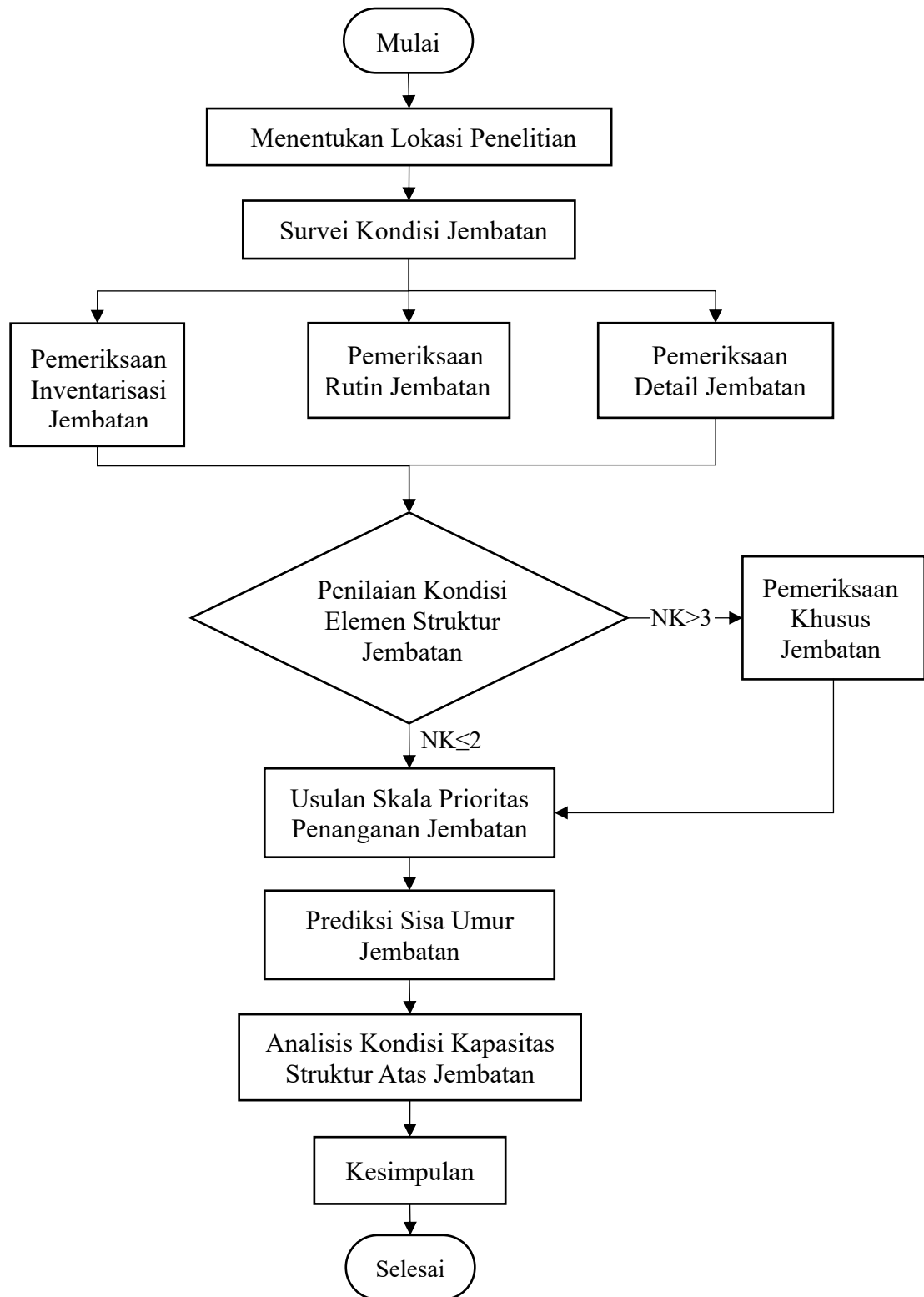
Alat dan bahan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 3.1 berikut:

Tabel 3.1 Alat dan Bahan Penelitian

No.	Nama Alat	Kegunaan
1	Formulir Laporan Pemeriksaan	Acuan proses pemeriksaan yang dilakukan pada lokasi penelitian
2	Alat Tulis Kantor (ATK)	Penunjang proses penelitian
3	Kamera	Dokumentasi pemeriksaan jembatan
4	Meteran	Pengukuran dimensi jembatan
5	Laptop	Penunjang proses penelitian
6	Microsoft Office	Pengolahan data dan penyusunan laporan
7	Aplikasi Permodelan Struktur	Permodelan struktur jembatan

3.4 Analisis Data

Langkah – langkah evaluasi struktur jembatan beton bertulang menggunakan metode *Bridge Management System* (BMS) pada jembatan di ruas jalan Letnan Harun Kota Tasikmalaya disajikan pada Gambar 3.5 berikut:



Gambar 3.5 Diagram Alir Penelitian

3.4.1 Pengumpulan Data Umum

Pengumpulan data umum dilakukan untuk mengetahui data administratif dari jembatan yang akan dilakukan penelitian. Data umum ini berupa nama jembatan, nomor jembatan, data geometri jembatan dan data administrasi jembatan. Pada tahap ini juga dilakukan koordinasi dengan pihak pengelola jembatan mengenai lokasi yang akan dilakukan penelitian.

3.4.2 Pekerjaan Inspeksi Lapangan

Langkah - langkah pekerjaan inspeksi lapangan yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

3.4.2.1 Pekerjaan Pemeriksaan Kondisi Jembatan

Pekerjaan pemeriksaan kondisi jembatan dilaksanakan dengan langkah - langkah sebagai berikut:

1. Melakukan pemeriksaan rutin terhadap elemen jembatan untuk dapat menentukan nilai kondisi dan tingkat kerusakan jembatan pada level tertentu.
2. Pemeriksaan lapangan ini mencakup pekerjaan pemeriksaan serta perbaikan data inventarisasi jembatan yang sudah ada.
3. Pendataan kerusakan – kerusakan yang dianggap kritis dan membahayakan pengguna jalan juga memerlukan suatu tindakan darurat yang harus segera dilakukan perbaikan.

3.4.2.2 Pekerjaan Pengisian Formulir Standar

Pada saat dilaksanakan pemeriksaan kondisi jembatan harus mengisi formulir standar yang sudah disediakan untuk dapat mendeteksi hal – hal yang berhubungan dengan pemeriksaan kondisi jembatan, tindakan darurat yang harus dilakukan serta memperbaiki data – data yang sudah ada sebelumnya.

Standar pemeriksaan yang digunakan dalam pemeriksaan kondisi jembatan adalah sebagai berikut:

1. Manual Pemeriksaan Inventarisasi Jembatan
2. Manual Pemeriksaan Detail Jembatan
3. Manual Pemeriksaan Rutin Jembatan.
4. Manual Pemeriksaan Khusus Jembatan (disesuaikan dengan pemeriksaan khusus yang dilakukan).

Format formulir pemeriksaan jembatan yang dimaksud disajikan dalam Tabel 3.2 sampai Tabel 3.4 berikut:

Tabel 3.2 Laporan Pemeriksaan Inventarisasi Jembatan

LAPORAN PEMERIKSAAN INVENTARISASI JEMBATAN			
No. Jembatan Ruas Jalan Nasional dan Provinsi			
Nama Jembatan			Provinsi/Kabupaten /Kota
Lokasi Jembatan	Koordinat awal:LU/LS Koordinat akhir:LU/LS	BTBT	Dari (Kota Asal/Km. Nol) : Km. (Jarak dari Kota Asal):
Tanggal Pemeriksaan	Nama Pemeriksa / NIP/.....		Tahun Pembangunan
Nilai Lalu Lintas:	LHR:	Tahun:	
INFORMASI PEMBANGUNAN JEMBATAN			
1. Tanggal/Bulan/Tahun pembangunan jembatan/pengoperasian pertama kali			
2. Tanggal/Bulan/Tahun pelebaran/rehabilitasi/perkuatan jembatan/pengoperasian kembali pertama kali			
3. Tanggal/Bulan/Tahun serah terima aset			
4. Penanggung jawab pembangunan (Satker/PPK)			
5. Penanggung jawab pelebaran/rehabilitasi/perkuatan jembatan (Satker/PPK)			

LAPORAN PEMERIKSAAN INVENTARISASI JEMBATAN		
6. Biaya perencanaan	Rp.	
7. Biaya pembangunan	Rp.	
8. Biaya pelebaran/rehabilitasi/perkuatan jembatan	Rp.	
9. Biaya pengujian	Rp.	
10. Nilai aset serah terima	Rp.	
11. Nama konsultan perencanaan pembangunan		
12. Nama <i>Independent Proof Checker</i> (IPC)		
13. Nama konsultan perencanaan pelebaran/rehabilitasi/perkuatan jembatan:		
14. Nama kontraktor pelaksana pembangunan		
15. Nama kontraktor pelaksana pelebaran/rehabilitasi/perkuatan jembatan		
16. Nama subkontraktor spesialis		
17. Nama konsultan pengawas pembangunan		
18. Nama konsultan pengawas pelebaran/rehabilitasi/perkuatan jembatan		
19. Nama konsultan pengujian		
	Tersedia/Tidak	File
20. Laporan pembangunan/pelebaran/rehabilitasi/perkuatan jembatan		
21. <i>as-build-drawing</i> atau denah jembatan		
INFORMASI KAPASITAS MUATAN		
1. Batasan muatan sumbu terberat MST	ton	
2. Beban maksimum yang pernah di atas jembatan	ton	
3. Jenis kendaraan berat yang umum lewat di atas jembatan		
4. Tindakan darurat yang sedang/pernah dilakukan di atas jembatan		

LAPORAN PEMERIKSAAN INVENTARISASI JEMBATAN		
a. Pembatasan beban		
b. Penyokongan/sangga		
c. Penutupan parsial/sebagian		
d. Penutupan penuh		
e. Jalan memutar/detour		
f. Jembatan sementara		
5. Apakah tersedia jalan memutar/detour jika jembatan ditutup	Ya	Tidak
6. Panjang jarak tambahan yang harus ditempuh dengan jalan memutar	m	
INFORMASI KAPASITAS LALU LINTAS		
1. Lalu-lintas harian rata – rata tahunan (LHR) AADT/Tahun		
2. Nilai Lalu Lintas (Perbandingan lebar jalur lalu-lintas yang tersedia di atas jembatan dengan lebar perkerasan sebelum masuk ke dalam jembatan)	0	
Longgar	kendaraan bebas melintas di atas jembatan	0
Cukup lebar	kendaraan melaju perlahan di atas jembatan	3
Sempit	kendaraan harus antre atau berhenti	5
3. Lebar kendaraan maksimum (ODOL/ <i>over-dimension overload vehicle</i>)	m	
INFORMASI BATASAN PERLINTASAN DAN LINGKUNGAN		
1. Tinggi muka air banjir terhadap bagian atas lantai jembatan	m	
2. Tinggi muka air banjir terhadap elevasi perletakan jembatan	m	
3. Tinggi muka air banjir terhadap elevasi terbawah bangunan atas jembatan	m	
4. Kedalaman gerusan di sekitar pilar	m	

LAPORAN PEMERIKSAAN INVENTARISASI JEMBATAN	
5. Kedalaman gerusan di sekitar kepala jembatan	m
6. Kedalaman gerusan di sekitar tanah timbunan atau bangunan pengaman lain	m
7. Tinggi bebas perlintasan <i>overpass</i> jalan	m
8. Tinggi bebas perlintasan kereta api	m
9. Tinggi bagian tertinggi dari kapal laut dan/atau angkutannya terhadap elevasi terbawah bangunan atas jembatan	m
10. Lebar alur pelayanan untuk dibandingkan dengan lebar kapal laut	m
11. Tinggi pilon dengan batasan lintasan pesawat udara dekat bandara	m

Sumber: (Murtosidi et al., 2021)

Tabel 3.3 Laporan Pemeriksaan Detail Jembatan

LAPORAN PEMERIKSAAN DETAIL JEMBATAN			
No. Jembatan Ruas Jalan Nasional dan Provinsi			
Nama Jembatan			Provinsi/ Kabupaten/Kota
Lokasi Jembatan	Koordinat awal:LU/LS Koordinat akhir:LU/LS	BTBT	Dari (Kota Asal/Km. Nol) : Km. (Jarak dari Kota Asal):
Tanggal Pemeriksaan	Nama Pemeriksa / NIP/.....		Tahun Pembangunan

LAPORAN PEMERIKSAAN DETAIL JEMBATAN						
Nilai	Lalu	Lintas:	LHR:			Tahun:
.....						
USULAN PEMERIKSAAN KHUSUS						
Apakah tindakan darurat disarankan?					Ya	Tidak
Elemen – elemen yang memerlukan Pemeriksaan Khusus						
Elemen		Lokasi				Alasan untuk melakukan pemeriksaan khusus
Kode	Uraian	A/P/B	X	Y	Z	
TINDAKAN DARURAT						
Apakah tindakan darurat disarankan?					Ya	Tidak
Elemen – elemen yang memerlukan tindakan darurat						
Elemen		Lokasi				Alasan untuk melakukan tindakan darurat
Kode	Uraian	A/P/B	X	Y	Z	

Sumber: (Murtosidi et al., 2021)

Tabel 3.4 Laporan Pemeriksaan Rutin Jembatan

LAPORAN PEMERIKSAAN RUTIN JEMBATAN			
No. Jembatan Ruas Jalan Nasional dan Provinsi			
Nama Jembatan			Provinsi/ Kabupaten/Kota
Lokasi Jembatan	Koordinat awal: ...LU/LS Koordinat akhir: ...LU/LS	BTBT	Dari (Kota Asal/Km. Nol) :

LAPORAN PEMERIKSAAN RUTIN JEMBATAN						
			Km. (Jarak dari Kota Asal):			
Tanggal Pemeriksaan	Nama Pemeriksa / NIP/.....			Tahun Pembangunan		
Nilai Lalu Lintas:	LHR:			Tahun:		
TINDAKAN DARURAT						
Apakah tindakan darurat disarankan?					Ya	Tidak
Elemen – elemen yang memerlukan tindakan darurat						
Elemen		Lokasi				Alasan untuk melakukan tindakan darurat
Kode	Uraian	A/P/B	X	Y	Z	
CATATAN						
Apakah kondisi jembatan sesuai dengan Pemeriksaan Inventarisasi terakhir?					Ya	Tidak
Apakah kondisi jembatan sesuai dengan Pemeriksaan Detail terakhir?					Ya	Tidak
KEAMANAN JEMBATAN						
Elemen Pemeriksaan	Penjelasan	Ya	Tidak	Lokasi	Foto	
1. Tanah Timbunan	Keruntuhan, longsor atau amblas					
2. Aliran Sungai	a. Gerusan/degradasi dasar sungai					
	b. Endapan/agradasi					

LAPORAN PEMERIKSAAN RUTIN JEMBATAN					
	c. Benda hanyutan/debris di aliran sungai				
	d. Sisa struktur jembatan lama				
3. Fondasi	a. Penurunan atau deformasi				
	b. Retak pada bagian fondasi				
	c. Kerusakan berupa lepasnya bahan fondasi (gompal, delaminasi, karat, atau busuk)				
	d. Lepas/rusaknya sistem perlindungan (cat, galvanis, proteksi katodik)				
4. Bangunan Bawah	a. Pergerakan atau amblasnya Kepala Jembatan/Pilar				
	b. Keretakan bagian tembok sayap, kepala jembatan dan pilar				
	c. Kerusakan berupa pelepasan bahan (gompal, delaminasi, karat, atau busuk)				
	d. Rembesan air				
	e. Lepas/rusaknya sistem perlindungan				

LAPORAN PEMERIKSAAN RUTIN JEMBATAN					
	(cat, galvanis, proteksi katodik)				
	f. Tidak berfungsinya sistem perkuatan				
5. Bangunan Atas	a. Lendutan berlebihan sewaktu lalu lintas lewat di atas jembatan				
	b. Keretakan bahan bangunan atas				
	c. Kerusakan berupa pelepasan bahan (gompal, delaminasi, karat, atau busuk)				
	d. Lepas/longgar sistem sambungan				
	e. Rusaknya elemen penahan struktur kabel				
	f. Tidak berfungsinya sistem perkuatan				
	g. Pergeseran bangunan atas yang ekstrem				
	h. Lepasnya ikatan penahan gempa				
	i. Sampah pada elemen Rangka Baja				
	j. Rembesan air bangunan atas				
	k. Rembesan air bagian bawah lantai				

LAPORAN PEMERIKSAAN RUTIN JEMBATAN					
	1. Tidak berfungsi elemen-elemen drainase				
6. Siar Muai	a. Beda tinggi antara elevasi jalan pendekat dengan elevasi lantai jembatan				
	b. Hilang elemen sambungan siar-muai				
	c. Tidak berfungsinya sambungan siar-muai				
7. Perletakan	a. Tidak lengkapnya elemen perletakan				
	b. Pergerakan/pergeseran landasan ekstrem				
	c. Keutuhan sistem pendukung landasan 1. Bantalan mortar 2. Batang pengikat 3. Dll.				
KESELAMATAN					
Elemen Pemeriksaan	Penjelasan	Ya	Tidak	Lokasi	Foto
1. Sandaran	a. Ketidaklengkapan elemen				
	b. Longgar/hilang sistem sambungan				
	c. Kerusakan berupa pelepasan bahan				

LAPORAN PEMERIKSAAN RUTIN JEMBATAN					
	(gompal, delaminasi, karat, atau busuk)				
2. Rambu dan Tanda	a. Ketidaklengkapan elemen				
	b. Longgar/hilang sistem sambungan				
3. Penangkal Petir	a. Ketidaklengkapan elemen				
	b. Tidak berfungsinya elemen				
	c. Longgar/hilang sistem sambungan				
	d. Kerusakan berupa pelepasan bahan (gompal, delaminasi, karat, atau busuk)				
4. SMKS	a. Ketidaklengkapan elemen				
	b. Tidak berfungsinya elemen				
KENYAMANAN JEMBATAN					
Elemen Pemeriksaan	Penjelasan	Ya	Tidak	Lokasi	Foto
1. Sistem Lantai	Kerataan permukaan pada lapis permukaan				
2. Bangunan Atas	Getaran yang mengganggu kenyamanan kendaraan dan pejalan kaki				

LAPORAN PEMERIKSAAN RUTIN JEMBATAN					
3. Jalan Pendekat	Tidak berfungsinya drainase jalan pendekat				
PEMELIHARAAN, REHABILITASI, PENGGANTIAN DAN PEMBANGUNAN					
Elemen Pemeriksaan	Penjelasan	Ya	Tidak	Lokasi	Foto
1. Pemeliharaan Rutin	a. Pembuatan jalan akses				
	b. Pembersihan secara umum				
	c. Pengecatan sederhana				
	d. Penanganan kerusakan ringan				
2. Pemeliharaan Berkala	a. Pengecatan ulang				
	b. Penggantian lapis permukaan				
	c. Penggantian lantai kayu				
	d. Penggantian kayu jalur roda kendaraan				
	e. Pembersihan keseluruhan jembatan				
	f. Pemeliharaan perletakan/landasan				
	g. Penggantian sambungan siar-muai				
	h. Perbaikan keretakan pasangan batu/bata				

LAPORAN PEMERIKSAAN RUTIN JEMBATAN					
	i. Penggantian elemen-elemen kecil				
	j. Perbaikan tiang dan sandaran				
	k. Perawatan bagian-bagian yang bergerak				
	l. Perbaikan tiang dan sandaran				
	m. Perbaikan longsor dan erosi tebing				
	n. Perbaikan sederhana bangunan pengaman				
3. Rehabilitasi	a. Penggantian skala komponen jembatan				
	b. Modifikasi bangunan atas/bawah, fondasi				
	c. Perubahan sistem siar-muai dan perletakan				
4. Penggantian	a. Bangunan Atas				
	b. Bangunan Bawah				
5. Pelebaran/Duplikasi Jembatan					
KONDISI SOSIAL KEMASYARAKATAN					
Elemen Pemeriksaan		Ya	Tidak	Lokasi	Foto
1. Ketidakbersihan sekitar jembatan (Sampah dan Limbah)					
2. Ketidaksesuaian peruntukan jembatan					
3. Aktivitas yang mengganggu pelayanan jembatan (Gangguan keamanan,					

LAPORAN PEMERIKSAAN RUTIN JEMBATAN				
vandalisme, perselisihan adat, perlintasan binatang liar)				

Sumber: (Murtosidi et al., 2021)

3.4.2.3 Pekerjaan Pengujian Lapangan

Pekerjaan pengujian lapangan dilakukan untuk mendapatkan informasi lebih lanjut mengenai kondisi jembatan terkini yang ditinjau dari hasil pengujian material menggunakan peralatan tertentu. Pengujian yang dilakukan berupa pengujian yang tidak merusak struktur jembatan (*non-destructive test*).

3.4.3 Usulan Penanganan Jembatan

Usulan penanganan jembatan didapatkan dari rekapitulasi hasil pemeriksaan jembatan yang dilakukan. Usulan penanganan jembatan disusun sesuai dengan kondisi jembatan terkini dan mengacu pada Pedoman Pemeriksaan Jembatan (Murtosidi et al., 2021).

3.4.4 Prediksi Sisa Umur Jembatan

Prediksi sisa umur jembatan dimaksudkan pada prediksi sisa masa layan jembatan berdasarkan kondisinya. Perhitungan prediksi sisa umur jembatan harus berdasarkan nilai kondisi jembatan yang telah dilakukan pemeriksaan. Perhitungan sisa umur jembatan dilakukan menggunakan standar yang telah ditetapkan dengan langkah – langkah pada subbab 2.6 (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2010).

3.4.5 Evaluasi Kapasitas Struktur Jembatan

Evaluasi kapasitas struktur jembatan dalam penelitian ini diawali dengan analisis struktur. Analisis struktur dilakukan berdasarkan data geometrik dan material jembatan guna menentukan besarnya gaya dalam, khususnya momen lentur dan gaya geser, serta kapasitas nominal, khususnya momen nominal (M_n) pada elemen struktur jembatan. Hasil analisis struktur selanjutnya digunakan sebagai data untuk evaluasi kapasitas struktur. Evaluasi kapasitas struktur dilakukan dengan membandingkan kapasitas struktur terfaktor terhadap beban terfaktor yang bekerja melalui perhitungan nilai *Rating Factor* (RF) sebagai indikator tingkat keamanan struktur jembatan terhadap beban lalu lintas eksisting.