

TUGAS AKHIR

**ANALISIS NILAI KONDISI JEMBATAN DI JALAN NASIONAL
DENGAN METODE *BRIDGE MANAGEMENT SYSTEM (BMS)*
(Studi Kasus Jembatan Wilayah Sumatra Utara)**

**Diajukan untuk memenuhi syarat akademis dalam menyelesaikan
Pendidikan Tingkat Sarjana (Strata-1) Teknik Sipil - Fakultas Teknik
Universitas Sangga Buana (YPKP)**



Disusun oleh :

Yuchgi Frachlesmara

2112207036

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SANGGA BUANA (YPKP)
BANDUNG**

2023

**LEMBAR PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

**ANALISIS NILAI KONDISI JEMBATAN DI JALAN NASIONAL
DENGAN METODE *BRIDGE MANAGEMENT SYSTEM (BMS)***

Diajukan untuk memenuhi syarat akademis dalam menyelesaikan Pendidikan
Tingkat Sarjana (Strata-1) Teknik Sipil - Fakultas Teknik Universitas Sangga
Buana (YPKP)

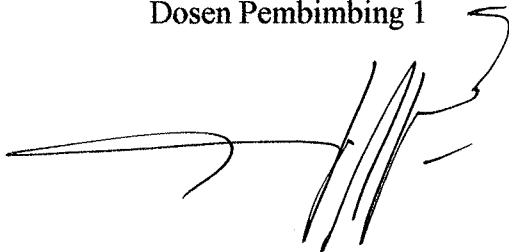
Disusun Oleh :

Yuchgi Frachlesmara

2112207036

Disetujui dan Disahkan Oleh :

Dosen Pembimbing 1



Chandra Afriade S., ST., MT.

NIK : 432 200 167

Dosen Pembimbing 2



Muhammad Syukri, ST., MT.

NIK : 432 200 200

Diketahui Oleh :

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Muhammad Syukri, ST., MT.

NIK : 432 200 200

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : YUCHGI FRACHLESMARA
NIM : 2112207036
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Jenjang Pendidikan : Strata 1

Menyatakan bahwa tugas akhir yang saya buat dengan judul:

**ANALISIS NILAI KONDISI JEMBATAN DI JALAN NASIONAL
DENGAN METODE *BRIDGE MANAGEMENT SYSTEM (BMS)* (Study
kasus jembatan wilayah Sumatra Utara)**

1. Merupakan hasil karya tulis ilmiah sendiri, bukan merupakan karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik oleh pihak lain, dan bukan merupakan hasil plagiat.
2. Saya ijin untuk dikelola oleh Universitas Sangga Buana (YPKP) sesuai dengan norma hukum dan etika yang berlaku.

Pernyataan ini saya buat dengan penuh tanggung jawab dan saya bersedia menerima konsekuensi apapun sesuai aturan yang berlaku apabila di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Bandung, 26 Januari 2023



(Yuchgi Frachlesmara)

ABSTRAK

Dengan adanya analisis nilai kondisi jembatan ini bertujuan untuk memastikan bahwa jembatan yang berada pada jaringan jalan dalam keadaan aman terhadap pengguna jalan.

Metode yang digunakan untuk analisis nilai kondisi jembatan adalah dengan metode *Bridge Management System (BMS)* yang telah menjadi rujukan umum pemeriksaan jembatan di Indonesia. Dengan metode *Bridge Management System (BMS)* memudahkan dalam penilaian kondisi jembatan untuk mengidentifikasi kerusakan elemen dan struktur. Sehingga diperoleh penanganan yang tepat terhadap perawatan atau perbaikan jembatan. Hal itu dilakukan sebagai upaya menjaga kinerja jembatan tetap optimal.

ABSTRACT

With the analysis of the value of condition the bridge, it aims to ensure that the bridges are on the road network are safe for road users. The method used for analyzing bridge condition values is the Bridge Management System (BMS) method which has become a general reference for bridge inspections in Indonesia. The Bridge Management System (BMS) method makes it easier to assess bridge conditions to identify damaged elements and structures. So that proper handling of bridge maintenance or repair is obtained. This was done as an effort to maintain optimal bridge performance.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT beserta Rasul-Nya yang telah memberikan segala rahmat, nikmat, dan karunia-Nya yang telah memudahkan jalan penyusun untuk menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini dengan judul **“ANALISIS NILAI KONDISI JEMBATAN DI JALAN NASIONAL DENGAN METODE *BRIDGE MANAGEMENT SYSTEM (BMS)* (Study kasus jembatan wilayah Sumatra Utara)“**. Penyusunan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh untuk menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana Teknik Strata Satu Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sangga Buana YPKP. Selama penyusunan Tugas Akhir ini, penyusun menerima banyak bantuan serta bimbingan dari berbagai pihak. Pada kesempatan kali ini penyusun menyampaikan terimakasih kepada:

1. Allah SWT atas segala rahmat, karunia, dan nikmat yang tak terhingga telah diberi.
2. Orang tua Dedeh Herlinawati S.Pd, (Alm) Mamat Abdul Hakim S.Pd beserta istri tercinta Indriana S.Pd yang telah sangat banyak memberikan doa dan dukungannya kepada penulis baik secara moril maupun materil sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
3. Bpk. Dr. H. Asep Effendi R, SE., M.Si. Selaku Rektor Universitas Sangga Buana – YPKP Bandung.
4. Bpk. Dr. Ir. R. Didin Kusdian, M.T. Selaku Wakil Rektor I Bidang Akademik dan Kemahasiswaan Rektor Universitas Sangga Buana – YPKP Bandung.
5. Ibu Memi Sulaksmi, SE., M.Si. Selaku Wakil Rektor II Bidang Administrasi dan Keuangan Rektor Universitas Sangga Buana – YPKP Bandung.
6. Bpk. Dr. Deni Nurdyana H, Drs, M.Si. Selaku Wakil Rektor III Bidang Akademik dan Kemahasiswaan Rektor Universitas Sangga Buana – YPKP Bandung.
7. Bpk. Slamet Risnanto, ST., M.Kom, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sangga Buana - YPKP Bandung.

8. Bpk. Muhammad Syukri. ST., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil dan dosen pembimbing yang telah bersabar dan bersedia memberikan banyak ilmunya, arahan, serta bimbingan selama penyusunan.
9. Bpk. Chandra Afriade S., ST., MT. selaku dosen pembimbing yang telah bersabar dan bersedia memberikan banyak ilmunya, arahan, serta bimbingan selama penyusunan.
10. Bpk. Ibu Dosen Teknik Sipil Universitas Sangga Buana - YPKP yang telah memberikan ilmunya selama masa studi.
11. Yuneu Prasekawati S.Pd, Yucie Prasetia Wulandari S.Kep Ners, Yukeu Yunazilah Pratiwi M.Keb, Yusvia Pramutia Putri S.E, dan Zahqia Zahra Altafunisa yang senantiasa memberikan perhatian, kasih sayang, doa, serta dukungan moril dalam penyusunan tugas akhir ini.
12. Tody dwiyanto S.kom yang selalu memberikan semangat moril maupun materil dalam proses penyusunan.
13. Teguh Ari Kusuma S.Pd yang telah membantu penulis selama penyusunan tugas akhir.
14. Yogi Kurniawan beserta Ir. Yulian Sarah, S.Pt., IPM yang tak pernah lelah memberikan masukan selama proses penulisan.
15. Ricky setiadi, Aji Prio Atmojo, Dede Virgianto S.T, Fahmy Farid S.IP yang telah terus menerus mendukung dan memberi bantuan dalam penyusunan.
16. Asep Rahmatullah S.T yang selalu memberikan dorongan semangat selama penulisan.
17. Kawan-kawan seperjuangan dan seluruh sahabat khususnya kelas K tahun 2020 yang tidak dapat saya sebutkan satu-persatu.

Kami jauh dari kata sempurna. Dengan ini merupakan langkah yang baik dari studi yang sesungguhnya. Oleh karena itu, keterbatasan waktu dan kemampuan kami, maka kritik dan saran yang membangun senantiasa kami harapkan.

Bandung, 26 Januari 2023

Penulis,

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR PUSTAKA	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	2
1.3.1 Maksud Penelitian.....	2
1.3.2 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI	4
2.1 Jembatan.....	4
2.2 Klasifikasi Jembatan	4
2.3 Bridge Management System	5
2.3.1 Dasar-dasar Prosedur	5
2.3.2 Sistem Hirarki Jembatan	6
2.3.3 Kode Bangunan Atas.....	8
2.4 Sistem Referensi Pemeriksaan Jembatan	9
2.4.1 Penomoran Jembatan	10
2.4.2 Lokasi Elemen dan Komponen Utama	12
2.5 Pemeriksaan	13
2.5.1 Pemeriksaan Inventaris	13
2.5.2 Pemeriksaan Detail Jembatan	19
2.5.3 Pemeriksaan Rutin Jembatan	24
2.6 Sistem Penilaian Elemen.....	26
2.6 Kriteria Penilaian Kerusakan S,R,K	29

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Diagram Alir Pekerjaan	43
3.2 Lokasi Penelitian.....	45
3.3 Metodologi Penelitian	48
3.3.1 Instrumen Pengumpulan Data	48
3.3.2 Teknis Pengumpulan Data	48
3.4 Pemeriksaan Pekerjaan Lapangan.....	48
3.4.1 Penentuan Penomoran dan Komponen Jembatan	50
3.4.2 Pemeriksaan Jenis Kerusakan Elemen	50
3.4.3 Pekerjaan Pengisian Formulir Standar	50
BAB IV PEMBAHASAN	61
4.1 Data Awal Balai	67
4.2 Hasil Pemeriksaan dan Penilaian Kondisi Jembatan	67
4.3 Rekapitulasi Data Jembatan	92
BAB V KESIMPULAN	96
5.1 Kesimpulan	96
5.2 Saran.....	97
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

2.1 Sistem Pemeriksaan Jembatan	11
2.2 Kodefikasi Penomoran Jembatan (i) Ruas Jalan Nasional dan Provinsi, (ii) Ruas Jalan Kabupaten dan Kota, (iii) Jembatan Ruas Jalan Tol.....	11
2.3 Penomoran Lokasi Elemen Utama dan Elemen.....	13
2.4 Penomoran Lokasi Elemen Arah Memanjang	13
2.5 Penomoran Lokasi Elemen Arah Melintang	14
2.6 Penomoran Lokasi Elemen Arah Vertikal	14
2.7 Diagram Alir Pemeriksaan Inventarisasi	16
2.8 Ukuran Panjang Total dan Panjang Bentang Jembatan	17
2.9 Identifikasi Tampak Samping yang Memperlihatkan Struktur Utama dan Peleburannya (Vicroad, 2018)	18
2.10 Lebar Lantai Kendaraan dan Lebar Trotoar.....	18
2.11 Tinggi Ruang Bebas.....	19
2.12 Banjir di Atas Permukaan Lantai Jembatan.....	19
2.13 Banjir dibawah Permukaan Elemen Bangunan Atas Jembatan	20
2.14 Bentuk Sungai Meander dan Sungai Berjalin	22
2.15 Diagram Alir Pemeriksaan Detail	23
2.16 Diagram Alir Pemeriksaan Aliran Sungai.....	24
2.17 Diagram Alir Pemeriksaan Rutin	26
2.18 Ilustrasi Kode Kerusakan 201 Cacat pada Beton Termasuk Beton Rontok/Spalling, Kropos, Berongga, dan Kualitas Beton yang Rendah.....	31
2.19 Ilustrasi Kode Kerusakan 201 Cacat pada Beton dari Kiri ke Kanan Kerusakan Berupa Gompal Bertambah Parah dan Volume Semakin Meluas (Wisconsin DOT, 2020)	31

2.20 Ilustrasi Kode Kerusakan 202 Retak (Elemen Beton), dari Kiri ke Kanan Kerusakan pada Beton Bertulang Bertambah Parah dan atau Volume Semakin Luas (Wisconsin DOT, 2020).....	32
2.21 Ilustrasi Kode Kerusakan 203 Karat Baja Tulangan, Kerusakan Berupa Tulangan yang Terekspos dari Kiri ke Kanan Kerusakan Bertambah Parah dan atau volume Semakin Lua (Wisconsin DOT, 2020).....	34
2.22 Ilustrasi Kode Kerusakan 204 Kotor, Berlumut, Penuaan atau Pelapukan Beton, Rembesan, dari Kiri ke Kanan Kerusakan Bertambah Parah dan atau Volume Semakin Luas (Wisconsin DOT, 2020).....	34
2.23 Ilustrasi kode kerusakan 205 Pecah atau Hilangnya Bahan (Delaminasi, Abrasi, Aus) dari Kiri ke Kanan Kerusakan Bertambah Parah dan atau Volume Semakin Luas (Wisconsin DOT, 2020)	34
2.24 Ilustrasi Kode Kerusakan 301 Penurunan Mutu atau Kinerja Proteksi Korosi (Lapisan Pelindung/Cat), dari Kiri ke Kanan Kerusakan Berupa Degradasi Film Oksida dan Tekstur Bertambah Parah atau Volume Semakin Meluas (Wisconsin DOT, 2020).....	37
2.25 Ilustrasi Kode Kerusakan 301 Penurunan Mutu atau Kinerja Proteksi Korosi (Lapisan Pelindung/Cat), dari Kiri ke Kanan Kerusakan Kehilangan Keefektifan Pengecatan Bertambah Parah atau Volume Semakin Meluas (Wisconsin DOT, 2020)	37
2.26 Ilustrasi Kode Kerusakan 302 Karat, dari Kiri ke Kanan Kerusakan Bertambah Parah atau Volume Semakin Meluas (Wisconsin DOT, 2020).....	38
2.27 Ilustrasi Kode Kerusakan 303 Perubahan Bentuk pada Komponen, dari Kiri ke Kanan Kerusakan Bertambah Parah atau Volume Semakin Meluas (Wisconsin DOT, 2020)	38
2.28 Ilustrasi Kode Kerusakan 304 Retak (Elemen Baja dan Las), dari Kiri ke Kanan Kerusakan Bertambah Parah atau Volume Semakin Meluas (Wisconsin DOT, 2020)	38

2.29 Ilustrasi Kode Kerusakan 308 Sambungan yang Longgar, dari Kiri ke Kanan Kerusakan Bertambah Parah atau Volume Semakin Meluas (Wisconsin DOT, 2020)	39
3.1 Diagram Alir Analisa Data Jembatan.....	45
3.2 Peta Provinsi Sumtra Utara	46
3.3 Sei Sekundur Kecil II	47
3.4 Sei Air Hitam	47
3.5 Sei Wampu	47
3.6 Sei Batu Melenggang 2	47
3.7 Sei Halaban Jati III.....	48
3.8 Sei Ular A.....	48
3.9 Sei Bamban 1	48
3.10 Aek Silang.....	48
3.11 Tipikal Alur Pemeriksaan Jembatan <i>Non-Kompleks</i> / Khusus	50

DAFTAR TABEL

2.1 Kode Bangunan Atas.....	9
2.2 Sistem Penilaian	28
2.3 Kriteria Kerusakan S,R, Kepada Element Beton	30
2.4 Kriteria Kerusakan S,R,K pada Element Baja	36
2.5 Kriteria Penilaian Kerusakan S,R,K untuk Elemen Utama 3.210 Aliran Sungai	39
2.6 Kriteria Penilaian Kerusakan S,R,K untuk Elemen Utama 3.610 Perletakan	40
2.7 Kriteria Penilaian Kerusakan S,R,K untuk Elemen Utama 3.420 Jembatan Pelat dan 3.500 Sistem Lantai.....	41
2.8 Kriteria Penilaian Kerusakan S,R,K untuk Klaster Elemen 4.111 Perkerasan Fleksibel Jalan Pendekat, 4.112 Perkerasan Kaku Jalan Pendekat, 4.514 Lapis Permukaan Sistem Lantai.....	41
2.9 Kriteria penilaian Kerusakan S,R,K untuk Elemen Utama 3.600 Sambungan/Siar Muai	42
2.10 Kriteria Penilaian Kerusakan S,R,K untuk Elemen Utama 3.220 Bangunan Pengaman.....	43
4.1 Data awal jembatan	68
4.2 Nilai Kondisi Jembatan	93
4.3 Data Nilai Kondisi Tahun 2021	94
4.4 Data Nilai Kondisi Tahun 2022	95
4.5 Perbandingan Data Awal dan Data lapangan.....	96

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jembatan adalah salah satu bagian penting dalam jaringan jalan. Karena pengaruhnya terhadap keberlangsungan pengguna jalan dalam berlalu-lintas. Jika sebuah jembatan runtuh ataupun tidak ada, maka akses jalan akan terputus. Jembatan merupakan struktur yang dibuat untuk menyeberangi jurang atau rintangan seperti (Contoh : Sungai, Rel Kereta Api ataupun Jalan Raya).

Sebelum menentukan penanganan yang harus dilakukan (Rutin, Berkala, Rehabilitasi) dalam memperbaiki kerusakan pada jembatan. Maka pemeriksaan detail (visual) adalah langkah awal dalam penanganan kerusakan. Dengan inspeksi visual kerusakan dapat terdeteksi sejak dini. Data kondisi jembatan akan dilaporkan, dan dapat digunakan sebagai data pembandingan untuk waktu yang akan datang. Dengan adanya kegiatan ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi secara teknis terkait dengan program-program penanganan jembatan yang akan dilakukan di setiap Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional.

Jembatan Nasional yang terletak di Provinsi Sumatra Utara harus diperhatikan dikarenakan jalur ini merupakan Jalur Lintas Timur Sumatra yang sangat vital. Adapun pengumpulan data jembatan mengacu pada *Bridge Management System* (BMS) untuk menentukan nilai kondisi jembatan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah yang akan dikaji sebagai berikut :

- Bagaimana kondisi jembatan dengan metode inspeksi visual mengacu pada *Bridge Management System* (BMS) terhadap empat jembatan dengan tipe yang berbeda di wilayah kabupaten Langkat?
- Bagaimana usulan yang tepat untuk penanganan jembatan yang dianalisis dengan menggunakan metode inspeksi visual mengacu pada *Bridge Management System* (BMS)?

1.3 Maksud Dan Tujuan Penelitian

1.3.1 Maksud Penelitian

Ingin mengetahui kelayakan terhadap kinerja jembatan dengan mempertimbangkan segala aspek dari keselamatan, keamanan, serta kenyamanan dalam penggunaan struktur jembatan.

- Untuk mengetahui nilai kondisi jembatan yang di inspeksi visual.
- Untuk menganalisa dan menentukan penanganan yang tepat terhadap jembatan yang di inspeksi.

1.3.2 Tujuan Penelitian

- Menganalisis dan menentukan nilai kondisi jembatan sesuai dengan ketentuan teknis sedemikian rupa, menghasilkan data yang akurat sesuai dengan situasi dan kondisi lapangan.
- Menentukan penanganan yang tepat pada kondisi jembatan yang telah dianalisis dengan menggunakan metode Bridge Management System (BMS).

1.4 Batasan Masalah

Dalam penyusunan topik khusus ini menggunakan Batasan-batasan sebagai berikut :

- Data inspeksi jembatan nasional di Provinsi Sumatra Utara.
- Empat tipe jembatan yang berbeda masing-masing tipe dua contoh.

1.5 Sistematika Penelitian

Untuk mempermudah dalam mamahami laporan topik khusus ini, maka penulisan laporan ini disusun menjadi beberapa bab, dimana setiap bab dibagi menjadi beberapa sub bab sesuai dengan lingkup pembahasannya. Bab tersebut dapat diuraikan seperti dibawah ini :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab pertama ini berisi tentang latar belakang, maksud dan tujuan, ruang lingkup yang menjadi batasan penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab kedua ini menguraikan dan menjelaskan mengenai teori-teori yang berkaitan dengan kajian, analisis data inspeksi visual jembatan untuk menyelesaikan permasalahan yang telah dirumuskan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ketiga ini berisi penjelasan bagaimana penelitian ini dilakukan, pengumpulan data primer maupun skunder, menyusun kerangka pemikiran dan tahapan dalam melakukan penelitian.

BAB IV PEMBAHASAN

Merupakan bab yang memberikan penjelasan dan pembahasan tentang hasil yang didapatkan selaku melakukan survei pada jembatan dan menganalisis kerusakan yang terjadi pada jembatan untuk mendapatkan nilai kondisi dari suatu jembatan.

BAB V KESIMPULAN

Berisi tentang kesimpulan yang didapat dari hasil pengamatan yang dilakukan dilapangan.

DAFTAR PUSTAKA

Dalam bab ini berisi daftar pustaka dari literatur yang digunakan.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Jembatan

Menurut KBBI, jembatan adalah jalan yang direntangkan di atas titian besar. Sedangkan pengertian jembatan menurut Ir. H. J. Struyk dalam bukunya “Jembatan”, jembatan merupakan suatu konstruksi yang gunanya untuk meneruskan jalan melalui suatu rintangan yang berada lebih rendah rintangan ini biasanya (jalan, air, atau lalu lintas biasa).

2.2 Klasifikasi Jembatan

Jenis jembatan berdasarkan fungsi, lokasi, bahan konstruksi dan tipe struktur sekarang ini telah mengalami perkembangan pesat sesuai dengan kemajuan zaman dan teknologi, mulai dari yang sederhana sampai pada konstruksi yang mutakhir.

- Berdasarkan kegunaannya jembatan dapat dibedakan sebagai berikut (Agus Iqbal manu, 1995:9) :
 1. Jembatan jalan raya (*highway bridge*).
 2. Jembatan kereta api (*railway bride*).
 3. Jembatan jalan air (*waterway bridge*).
 4. Jembatan jalan pipa (*pipeway bridge*).
 5. Jembatan militer (*military bridge*).
 6. Jembatan pejalan kaki atau penyebrangan (*pedestrian bridge*)
- Berdasarkan lokasinya, jembatan bisa dibedakan seperti :
 1. Jembatan diatas sungai atau danau
 2. Jembatan lembah
 3. Jembatan diatas jalan yang ada (fly over)
 4. Jembatan diatas saluran irigasi/drainase (culvert)
 5. Jembatan di dermaga (jetty)
- Berdasarkan bahan konstruksinya, jembatan dapat dibedakan menjadi beberapa macam antara lain :
 1. Jembatan kayu (*log bridge*).
 2. Jembatan beton (*concrete bridge*).
 3. Jembatan beton prategang (*prestressed concrete bridge*).
 4. Jembatan baja (*steel bridge*).

5. Jembatan komposit (*composite bridge*).
- Berdasarkan tipe strukturnya, jembatan dapat dibedakan menjadi beberapa macam (Bambang Supriyadi, 2007 :18), antara lain :
 1. Jembatan pelat (*slab bridge*)
 2. Jembatan pelat berongga (*voided slab bridge*).
 3. Jembatan gelagar (*girder bridge*).
 4. Jembatan rangka (*truss bridge*).
 5. Jembatan pelengkung (*arch bridge*).
 6. Jembatan gantung (*suspension bridge*).
 7. Jembatan kabel (*cable stayed bridge*).
 8. Jembatan cantiliever (*cantiliever bridge*).

2.3 Bridge Management System

BMS merupakan metode pemeriksaan jembatan yang telah ditetapkan oleh Dirjen Bina Marga pada tahun 1992 sebagai sarana untuk membantu pemerintah dalam pembangunan dan desentralisasi. Selain itu, BMS digunakan sebagai penentu skala prioritas dalam pemeliharaan jembatan.

2.3.1 Dasar-dasar Prosedur

Jembatan terdiri dari berbagai elemen yang saling berkaitan satu dengan yang lainnya. Untuk memudahkan pemeriksaan, element dikelompokan sebagai berikut:

1. Bangunan Atas mencakup struktur bangunan atas, perletakan/landasan, siar muai.
2. Lantai mencakup sistem lantai, perkuatan sistem lantai, drainase sistem lantai, lantai kendaraan.
3. Bangunan Bawah, mencakup fondasi, kepala jembatan, pilar.
4. Daerah Aliran Sungai, kurang lebih 100m hulu sampai 100m hilir.
5. Jalan pendekat mencakup tanah timbunan, pelat injak, perkerasan jembatan.
6. Utilitas mencakup fasilitas penunjang jembatan, seperti penerangan jembatan, pipa saluran air.
7. Lintasan Basah.
8. Gorong-gorong.

Semua komponen elemen utama harus diperiksa pada saat inspeksi jembatan.

2.3.2 Sistem Hirarki Jembatan

Menurut “Pedoman Pemeriksaan Jembatan” No. 01 /P/BM/2022 SE Dirjen Bina Marga No. 05/SE/Db/2022” Jembatan didefinisikan terbagi menjadi lima level hierarki elemen. Masing-masing level terdiri dari komponen dan elemen, yang masing-masing dalam suatu kode unik.

Level tertinggi dalam pemeriksaan adalah Level 1 yaitu jembatan dan lintasan basah, yang saat ini didefinisikan menjadi :

- a) 1.000 - Jembatan;
- b) 1.900 - Lintasan Basah.

Level 1 dibagi menjadi komponen jembatan dalam hirarki Level 2 berupa :

- a) 2.100 - Jalan Pendekat/Tanah Timbunan
- b) 2.200 - Aliran Sungai
- c) 2.300 - Bangunan Bawah
- d) 2.400 - Bangunan Atas
- e) 2.700 - Perlengkapan
- f) 2.800 - Gorong-gorong

Level 2 dibagi menjadi elemen utama dalam hirarki Level 3. Misalnya komponen jembatan dengan kode elemen 2.300 dibagi menjadi :

- a) 3.310 - Fondasi
- b) 3.320 - Kepala jembatan/pilar

Selanjutnya Level 3 tersebut kemudian dibagi menjadi elemen dalam hirarki Level 4 jembatan, yang merupakan kumpulan elemen-elemen individual atau dinamakan klaster elemen dan elemen individual itu sendiri. Misalnya kode elemen 3.310 dibagi menjadi 7 klaster utama dan beberapa elemen individual seperti :

- a) Klaster elemen 4.311 - Sistem Struktur Fondasi dengan 4 elemen individual yaitu :
 - i). 4.311 a - Tiang pancang
 - ii) 4.311 b - Tiang bor
 - iii) 4.311 c - Tiang ulir

- iv) 4.311 d - Tiang sekan
- b) Klaster elemen 4.312 - Fondasi sumuran dengan 2 elemen individual yaitu :
 - i) 4.312 a - Fondasi sumuran
 - ii) 4.312 b – Caisson
- c) 4.313 Fondasi langsung
- d) 4.314 Fondasi balok pelengkung
- e) 4.315 Sambungan Fondasi dan Lainnya
- f) Klaster elemen 4.316 Perkuatan Fundasi dengan 2 elemen individual yaitu :
 - i) 4.316 a Perkuatan Jacketing
 - ii) 4.316 b Penambahan fundasi baru
- g) Klaster elemen 4.317 Struktur Jembatan Apung dengan 3 elemen individual yaitu:
 - i) 4.317 a Ponton jembatan apung
 - ii) 4.317 b Penambat ponton (mooring)
 - iii) 4.317 c Pengaman kebocoran ponton

Dan akhirnya definisi Level 5 adalah penilaian di tingkat elemen Level 4 yang selanjutnya disebut subelemen sebagai elemen yang mempunyai referensi lokasi.

Selain itu untuk kemudahan untuk menetapkan kriteria kerusakan untuk fungsi (F) dan pengaruh (P) maka elemen dibagi menjadi dua yaitu :

- a) **Elemen non struktural** dengan definisi adalah elemen jembatan yang tidak berfungsi untuk menerima beban yang bekerja di atas jembatan secara langsung.
- b) **Elemen struktural** dengan definisi adalah elemen jembatan yang berfungsi untuk menerima beban yang bekerja di atas jembatan secara langsung.

2.3.3 Kode Bangunan Atas

Kombinasi untuk kode tipe bangunan atas, bahan, dan sifat bangunan atas yang paling mungkin terdapat di lapangan sebagaimana terdapat pada tabel :

Tabel 2.1 Kode Bangunan Atas

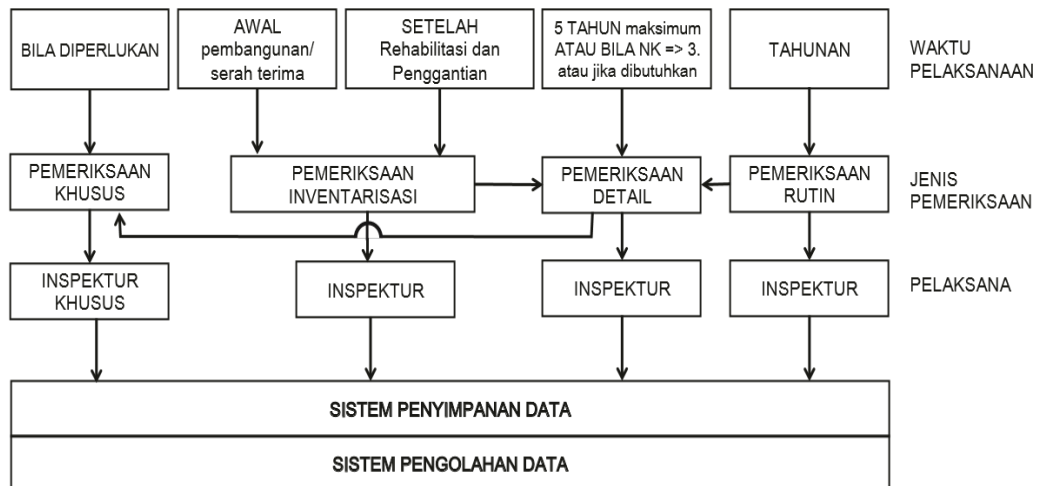
NO	KODE BANGUNAN ATAS	URAIAN
1	ABP	GORONG GORONG PELENGKUNG BAJA PERMANEN
2	ATP	GORONG GORONG PELENGKUNG BETON BERTULANG PERMANEN
3	BTP	GORONG GORONG PERSEGI BETON BERTULANG PERMANEN
4	CBP	JEMBATAN BERUJI KABEL (CABLE STAYED) PERMANEN
5	DPP	FLAT SLAB BETON PRATEKAN PERMANEN
6	EDP	PELENGKUNG BETON TAK BERTULANG PERMANEN
7	EMP	PELENGKUNG PASANGAN BATU PERMANEN
8	ESP	PELENGKUNG PASANGAN BATA PERMANEN
9	ETP	PELENGKUNG BETON BERTULANG PERMANEN
10	FXX	PERLINTASAN PENYEBERANGAN/FERRY
11	GKP	GELAGAR KAYU PERMANEN
12	GKW	GELAGAR KAYU DARURAT
13	GBP	GELAGAR BAJA PERMANEN
14	GPP	GELAGAR BETON PRATEKAN PERMANEN
15	GTP	GELAGAR BETON BERTULANG PERMANEN
16	GBM	GELAGAR BAJA JEMBATAN BERGERAK
17	KXX	LINTASAN KERETA API
18	LBP	BALOK PELENGKUNG PROFIL ATAU RANGKA BAJA PERMANEN
19	LPP	BALOK PELENGKUNG BETON PRATEKAN PERMANEN
20	LTP	BALOK PELENGKUNG BETON BERTULANG PERMANEN
21	LBF	BALOK PELENGKUNG BAJA JEMBATAN APUNG
22	MBP	GELAGAR KOMPOSIT BAJA LANTAI BETON PERMANEN
23	OBP	GELAGAR BOKS BAJA PERMANEN
24	OPP	GELAGAR BOKS BETON BERTULANG PERMANEN
25	PTP	PELAT BETON BETON BERTULANG PERMANEN
26	PBM	PELAT BAJA JEMBATAN BERGERAK
27	PLF	PELAT BAHAN LAIN-LAIN JEMBATAN APUNG
28	QBP	GELAGAR TIPE U BAJA PERMANEN
29	QPP	GELAGAR TIPE U BETON PRATEKAN PERMANEN
30	RBP	RANGKA BAJA PERMANEN
31	RBU	RANGKA BAJA CALLENDER HAMILTON (INGGRIS)
32	RBS	RANGKA BAJA SEMI PERMANEN (AUSTRIA)
33	RBW	RANGKA BAJA DARURAT (BAILEY, ACROW, TRANSPANEL)
34	RLW	RANGKA BAHAN LAIN-LAIN DARURAT (BAMBU, KOMPOSIT)
35	RBA	RANGKA BAJA AUSTRALIA
36	RBT	RANGKA BAJA AUSTRALIA (SEMENTARA)
37	RBB	RANGKA BAJA BELANDA (TIPE BARU)
38	RBD	RANGKA BAJA BELANDA (TIPE LAMA)
39	RBI	RANGKA BAJA INDONESIA
40	RBJ	RANGKA BAJA JEPANG

41	RBR	RANGKA BAJA AUSTRIA
42	RBE	RANGKA BAJA SPANYOL
43	RBF	RANGKA BAJA JEMBATAN APUNG
44	TBP	JEMBATAN GANTUNG BAJA PERMANEN
45	VPP	VOIDED SLAB BETON PRATEKAN PERMANEN
46	VTP	VOIDED SLAB BETON BERTULANG PERMANEN
47	WXX	PERLINTASAN BASAH TIDAK ADA STRUKTUR
48	YBP	GORONG GORONG PIPA BAJA PERMANEN
49	YTP	GORONG GORONG PIPA BETON BERTULANG PERMANEN

2.4 Sistem Referensi Pemeriksaan Jembatan

Jenis pemeriksaan secara umum dibagi menurut tujuan pemeriksaan, tingkat kedetailan data jembatan yang dikumpulkan, skala dan intensitas, dan frekuensi pemeriksaan, sebagaimana yang terlihat pada *Gambar 2.1* menjadi :

- a) Pemeriksaan Inventarisasi yang dilanjutkan dengan Pemeriksaan Detail.
- b) Pemeriksaan Detail.
- c) Pemeriksaan Rutin.
- d) Pemeriksaan Khusus dilaksanakan dalam beberapa keadaan.

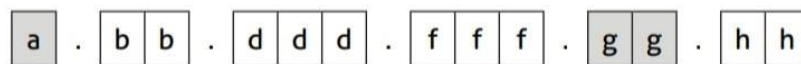


Gambar 2.1 Sistem Pemeriksaan Jembatan

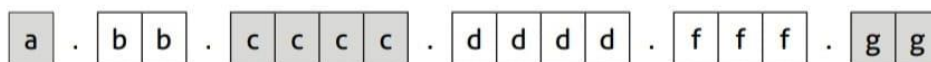
2.4.1 Penomoran Jembatan

Nomor jembatan pada umumnya terdiri atas 16 (Enam belas) karakter angka/huruf atau kombinasi angka dan huruf untuk setiap jembatan. Sebagaimana yang terlihat pada **Gambar 2.2**.

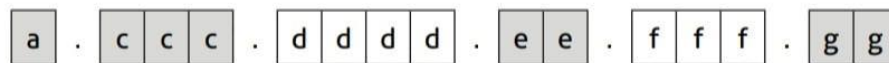
Nomor jembatan sebagaimana yang terlihat pada gambar **Gambar 2.2**, Menunjukkan urutan posisi jembatan sepanjang ruas jalan dimana :



(i)



(ii)



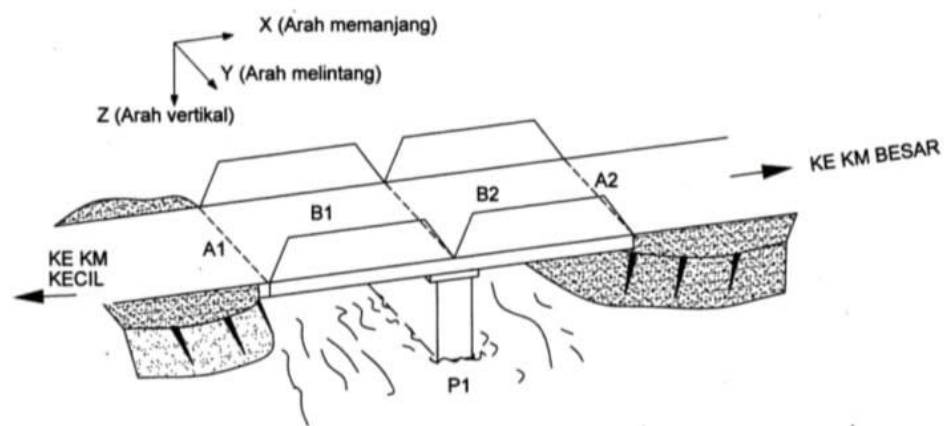
(iii)

Gambar 2.2 Kodefikasi Penomoran Jembatan (i) Ruas Jalan Nasional dan Provinsi, (ii) Ruas Jalan Kabupaten dan Kota, (iii) Jembatan Ruas Jalan Tol

- a) **a – satu huruf** menunjukkan status kepemilikan aset Nasional/Provinsi/Kabupaten/Kota/Tol/Non Status.
- i) N : aset nasional dibawah kementerian PUPR.
 - ii) NS : aset belum jelas kepemilikannya.
 - iii) P : aset milik pemerintah Provinsi.
 - iv) KB : aset milik pemerintah Kabupaten.
 - v) KT : aset milik pemerintah Kota.
- b) **bb – Dua angka** menunjukkan kode Provinsi.
- c) **cccc – Empat angka** menunjukkan Nomor Kabupaten/Kota atau **tiga huruf** untuk Kode Ruas Tol.
- d) **ddd – Tiga angka** untuk nomor ruas jalan Nasional dan Provinsi, **empat angka** untuk Nomor Ruas Jalan Kabupaten/Kota atau **empat angka** menunjukkan Nomor Urut Ruas Tol.
- e) **ee – Dua huruf** menunjukkan kode unik Ruas Jalan Tol yang ditentukan terkait pertimbangan untuk penomoran pada jembatan yang berada diluar main road seperti ruas ramp keluar atau masuk tol, interchange / simpang susun, Jembatan Khusus.
- f) **fff – Tiga angka** menunjukkan : i) Nomor urut jembatan diruas jalan Nasional dan Provinsi atau ii) Nomor Jembatan di Ruas Kabupaten/Kota, atau iii) Nomor Jembatan Ruas Jalan Tol.
- g) **gg - Dua huruf** menunjukkan nomor tambahan untuk penggandaan (A/B/C) atau **Dua angka** menunjukkan nomor tambahan dalam urutan nomor jembatan.
- h) **hh – Dua angka** menunjukkan penomoran suffix system jaringan jalan pada jalan antar kota dan dalam kota di jalan nasional. Untuk suffix antar kota dimulai dengan angka 1 dan untuk dalam kota dimulai dengan angka 11. Penggunaan angka “1” dan “K” bukan persyaratan untuk mengidentifikasi bahwa hal tersebut adalah antar kota atau kota. Di dalam system pengolahan data digunakan angka 01,02 dan seterusnya untuk antar kota dan 11,12,...,dan selanjutnya untuk dalam kota. Jika tidak ada ruas suffix, maka di dalam IRMS ditulis angka “00”.

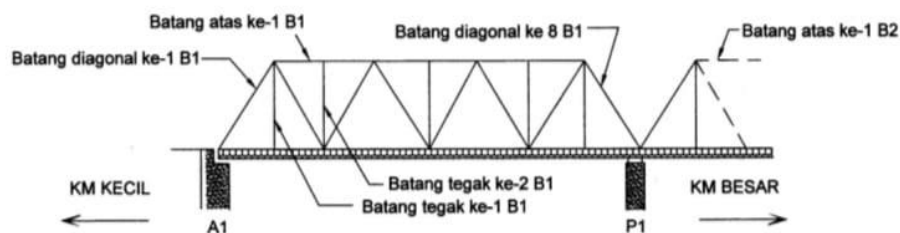
2.4.2 Lokasi Elemen dan Komponen Utama

Pencatatan lokasi komponen dan elemen utama digunakan hanya untuk menandai komponen dan elemen utama atau elemen yang rusak sesuai dengan ketentuan. Secara individual elemen seperti gelagar, kolom, dan bagian dari sistem rangka seperti batang tepi atas, batang tepi bawah dan batang diagonal diberi nomor secara memanjang, melintang, dan vertikal. Elemen ini diberi nomor lokasi sesuai dengan sumbu X, Y, dan Z seperti yang terlihat pada *Gambar 2.3*



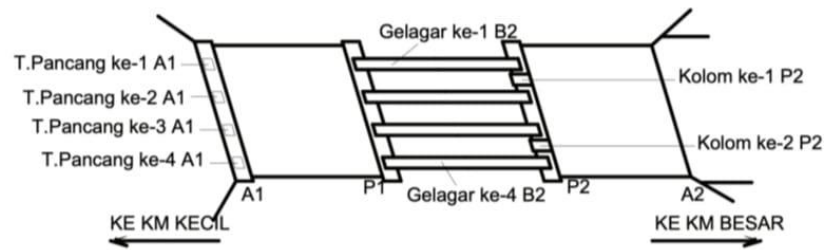
Gambar 2.3 Penomoran Lokasi Elemen Utama dan Elemen

Contoh pencatatan lokasi komponen dalam arah memanjang seperti terlihat pada *Gambar 2.4* diberi nomor secara urut, dimulai dari komponen yang terdekat dengan kepala jembatan 1 (A1).



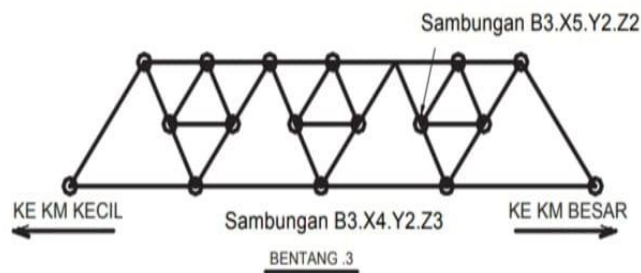
Gambar 2.4 Penomoran Lokasi Elemen Arah Memanjang

Elemen dalam arah melintang diberi nomor dari kiri ke kanan seperti terlihat pada *Gambar 2.5*.



Gambar 2.5 Penomoran Lokasi Elemen Arah Melintang

Penomoran elemen dalam arah vertical hanya berlaku pada bagian pada suatu komponen atau elemen secara individual, missal dalam suatu struktur elemen rangka baja seperti terlihat pada *Gambar 2.6*.



Gambar 2.6 Penomoran Lokasi Elemen Arah Vertikal

2.5 Pemeriksaan

2.5.1 Pemeriksaan Inventaris

Pemeriksaan Inventarisasi dilakukan pada saat awal Sistem Manajemen Jembatan untuk mendaftarkan setiap jembatan ke dalam *database* Sistem Manajemen Jembatan. Pemeriksaan inventarisasi dilaksanakan juga pada jembatan yang tertinggal pada waktu *database* pertama kali dibuat atau belum tercatat dalam *database* jembatan. Kegiatan pemeriksaan inventarisasi dilakukan bersamaan dengan pemeriksaan detail pada jembatan dan gorong-gorong, tetapi pada perlintasan (kereta api, sungai/basah, fery) hanya dilakukan pemeriksaan inventarisasi. Pemeriksaan Inventarisasi adalah pengumpulan data dasar administrasi, geometri, material dan data tambahan lainnya di setiap jembatan,

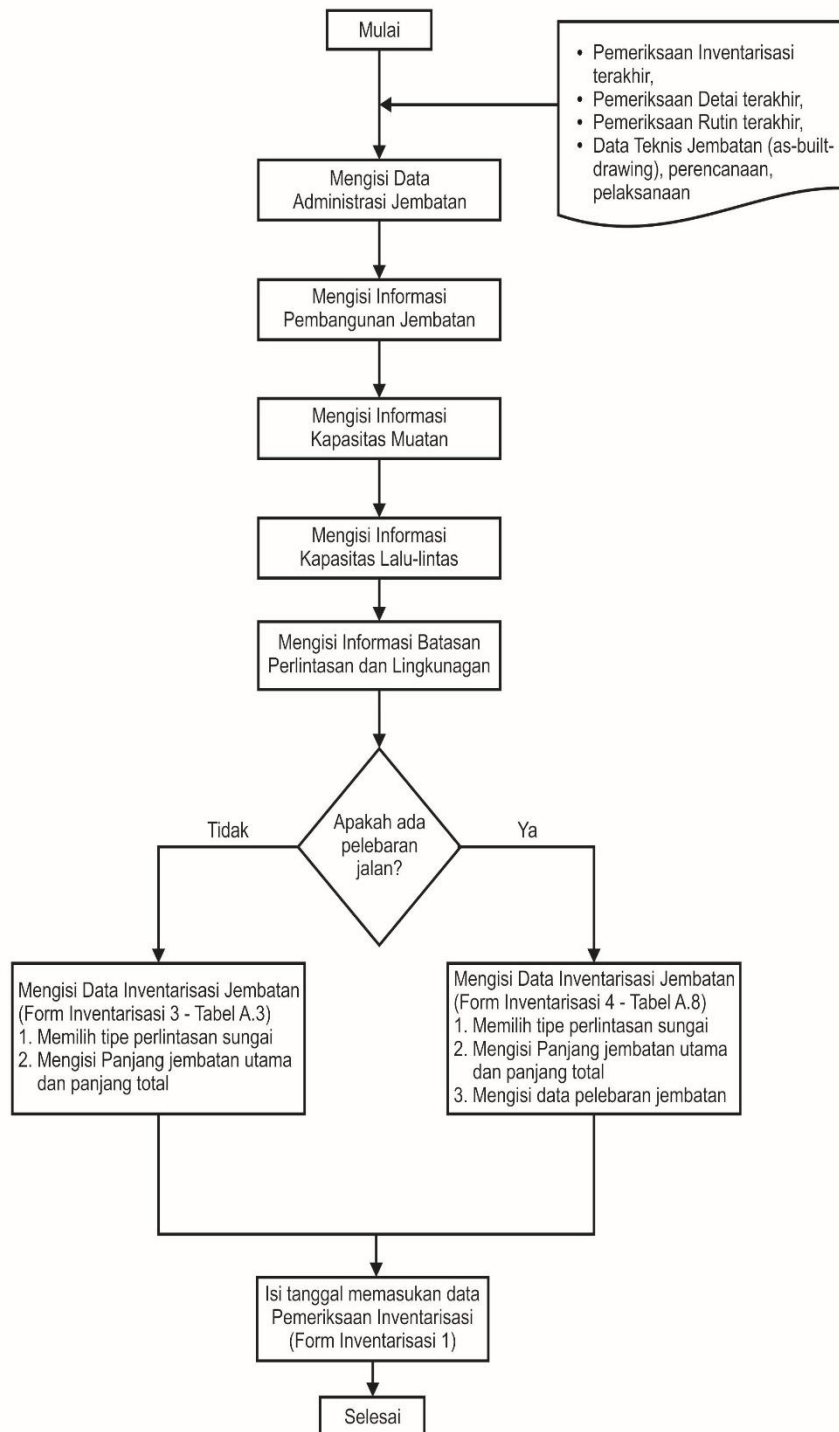
termasuk lokasi jembatan panjang bentang dan jenis konstruksi untuk setiap bentang dan sifat karakteristik sungai dan data pelebaran jembatan.

- **Penggunaan Formulir Pemeriksaan Inventarisasi**

Formulir Pemeriksaan Inventarisasi terdiri dari 4 Bagian yaitu:

- a. Bagian ke-1 Informasi Administrasi, Informasi Pembangunan, Informasi Kapasitas Muatan dan Lalu-lintas, dan Informasi Perlintasan Jembatan.
- b. Bagian ke-2 Referensi Kode Komponen dan Elemen Jembatan.
- c. Bagian ke-3 Inventarisasi Komponen dan Elemen Jembatan yang terdiri dari tiga potongan.
- d. Bagian ke-4 Inventarisasi Komponen dan Elemen Pelebaran Jembatan yang terdiri dari tiga potongan.

Secara umum bentuk diagram alir untuk Pemeriksaan Inventarisasi adalah sebagaimana yang ada di dalam *Gambar 2.7*.



Gambar 2.7 Diagram Alir Pemeriksaan Inventarisasi

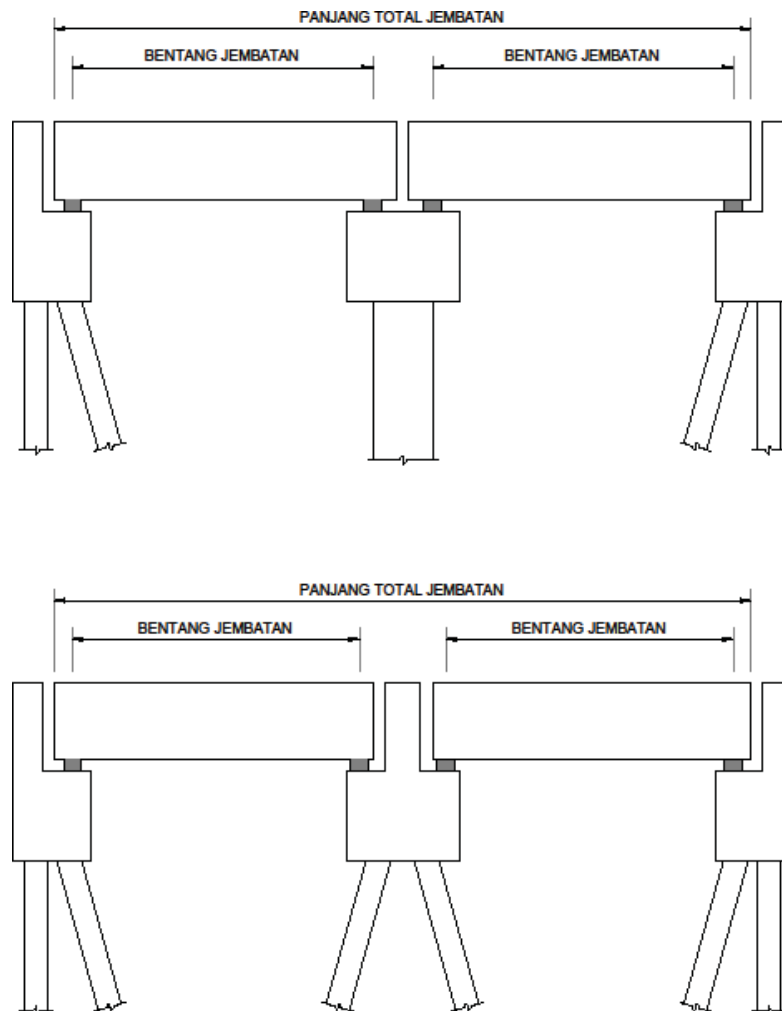
Penjelasan mengenai definisi dimensi yang umum diukur dalam Pemeriksaan Inventarisasi adalah sebagaimana yang ada di bawah ini :

a. Panjang total jembatan

Panjang yang diukur dari siar muai satu ke siar muai yang lain pada kepala jembatan seperti terlihat pada **Gambar 2.8**. Panjang total jembatan dicatat dengan toleransi 0,1 meter yang diukur sepanjang as jembatan.

b. Panjang bentang jembatan

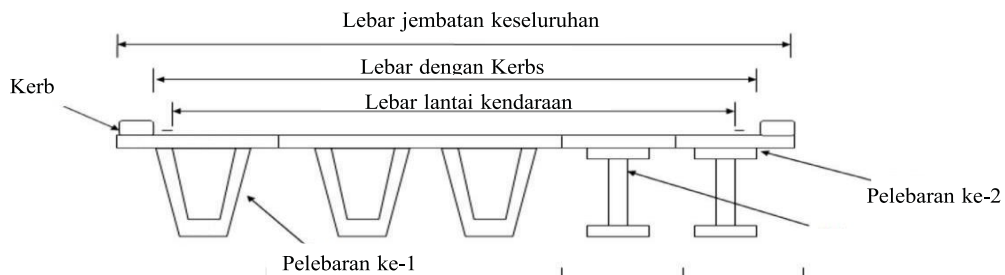
Panjang yang diukur dari as perletakan ke as perletakan pada suatu bentang jembatan seperti terlihat pada **Gambar 2.8**.



Gambar 2.8 Ukuran Panjang Total dan Panjang Bentang Jembatan

c. Lebar lantai kendaraan

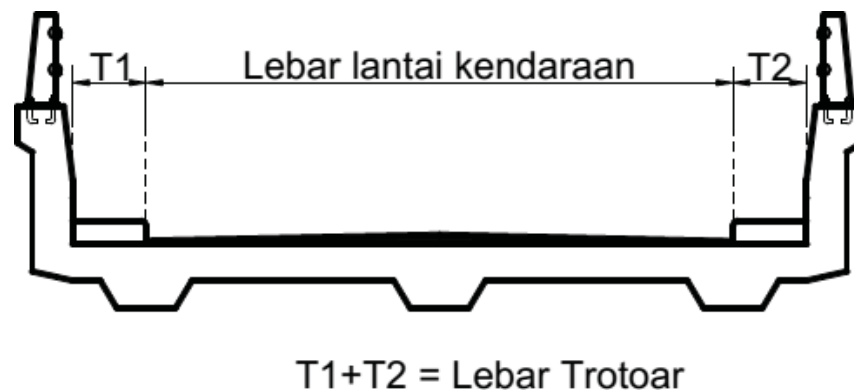
Lebar lantai kendaraan diukur antar trotoar dengan toleransi sampai 0,1 meter terdekat seperti terlihat pada **Gambar 2.9**. Bila lebar pada setiap bentang sama, pengukuran tidak perlu dilakukan pada setiap bentang.



Gambar 2.9 Identifikasi Tampak Samping yang Memperlihatkan Struktur Utama dan Pelebarannya (Vicroad, 2018)

d. Lebar trotoar

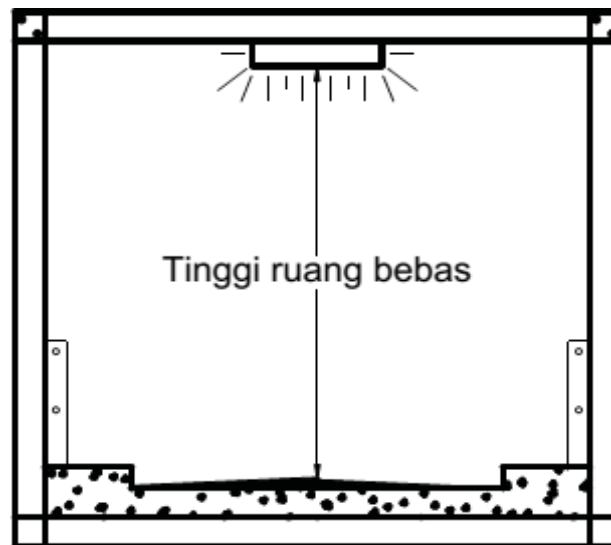
Lebar trotoar adalah jumlah lebar dari kedua trotoar (bila lebih dari satu), dengan toleransi 0,1 meter terdekat, seperti terlihat pada **Gambar 2.10**.



Gambar 2.10 Lebar Lantai Kendaraan dan Lebar Trotoar

e. Tinggi ruang bebas

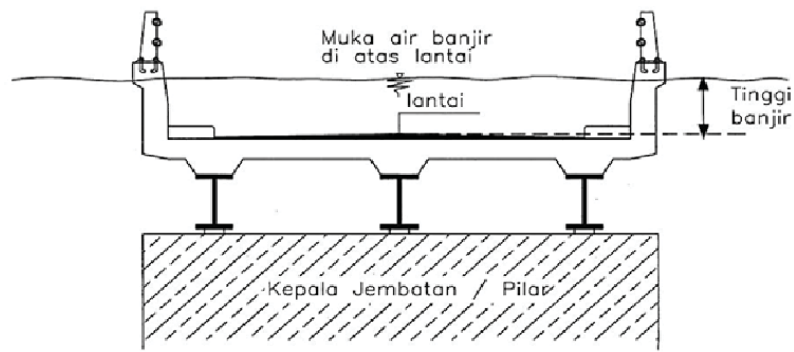
Tinggi ruang bebas adalah tinggi ruang bebas lalu lintas vertikal yang merupakan jarak vertikal dari permukaan jalan ke bagian bawah struktur portal, yang diukur dengan toleransi sampai 0,1 meter terdekat, seperti terlihat pada *Gambar 2.11*.



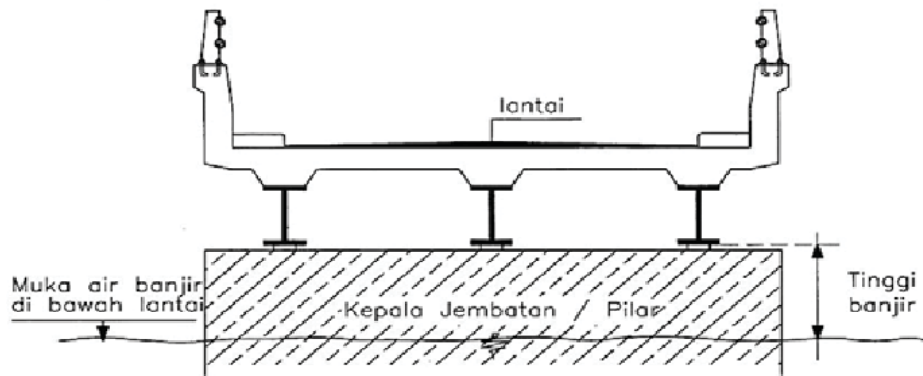
Gambar 2.11 Tinggi Ruang Bebas

f. Data banjir tertinggi

Ketinggian muka air banjir tertinggi yang diketahui berhubungan dengan elevasi permukaan elemen paling bawah dari bangunan atas jembatan, sedangkan untuk muka air banjir yang melebihi lantai kendaraan maka pengukuran tinggi muka air banjir diukur dari permukaan lantai. Sumber informasi harus dicatat seperti terlihat pada *Gambar 2.12* dan gambar *Gambar 2.13*. Data ini dapat digunakan untuk menentukan ketinggian permukaan lantai jembatan dari suatu jembatan baru.



Gambar 2.12 Banjir di Atas Permukaan Lantai Jembatan



Gambar 2.13 Banjir dibawah Permukaan Elemen Bangunan Atas Jembatan

2.5.2 Pemeriksaan Detail Jembatan

Pemeriksaan Detail dilakukan untuk mengetahui kondisi jembatan dan elemennya dalam rangka mempersiapkan strategi penanganan untuk masing-masing jembatan dan menentukan urutan prioritas penanganan jembatan. Pemeriksaan detail dilakukan maksimal sekali dalam lima tahun atau dengan interval waktu yang lebih pendek tergantung pada kondisi jembatan. Pemeriksaan Detail juga dilakukan setelah dilaksanakan pekerjaan rehabilitasi (pekerjaan perbaikan besar), perkuatan jembatan, pembangunan jembatan baru, guna mencatat data yang baru ke dalam Sistem Manajemen Data. Pemeriksaan detail mendata semua kerusakan yang ada pada elemen jembatan, dan menetapkan nilai kondisi untuk setiap elemen, kelompok elemen, elemen utama, dan komponen utama jembatan. Nilai kondisi untuk jembatan secara

keseluruhan merupakan nilai kondisi maksimum elemen struktural dari level dibawahnya.

- **Penggunaan Formulir Pemeriksaan Detail**

Formulir Pemeriksaan Detail terdiri dari 2 Bagian yaitu :

- a) Bagian ke-1 Informasi Administrasi dan Informasi Kapasitas Muatan dan Lalu-lintas.
- b) Bagian ke-2 Penilaian Kondisi Elemen Level 5 dan Level 4.

Secara umum bentuk diagram alir untuk Pemeriksaan Detail adalah sebagaimana yang ada di dalam **Gambar 2.14** dan khusus untuk daerah aliran sungai terdapat pada **Gambar 2.15** :

Keterangan untuk diagram alir **Gambar 2.15** adalah:

1. Sungai Kelompok - A (**Gambar 2.14** sebelah kiri)

Tipe sungai Kelompok A, yaitu sungai dengan tipe berjalin (*braided*) dan berkelok (*meandering*) Potensi dan kerusakan yang terjadi yaitu :

- a) Pola aliran dan alur sungai berubah ubah, terkikisnya tebing sungai, abutmen, oprit atau pilar jembatan.
- b) Endapan / tumpukan sedimen yang mengakibatkan agradasi sungai yang mengakibatkan banjir.
- c) Gerusan yang mengakibatkan degradasi dasar sungai.
- d) Kuantitas volume kerusakan sangat besar dari hulu sampai ke hilir jembatan.

2. Sungai Kelompok - B (**Gambar 2.14** sebelah kanan)

Tipe sungai Kelompok B, yaitu posisi lokasi jembatan dan keberadaan bangunan bawah di daerah aliran sungai yang berpotensi terjadinya kerusakan pada bangunan bawah, oprit dan daerah aliran sungai, adalah sebagai berikut :

- a) Posisi As jembatan tidak tegak lurus terhadap arah aliran sungai.
- b) Lebar sungai lebih Panjang dari panjang jembatan.
- c) Batas luar aliran sungai melebihi abutment jembatan.
- d) Terjadi olakan/pusaran/kecepatan yang besar di bangunan bawah dengan ditandai dengan perubahan warna yang terang (putih) pada daerah tersebut.

- e) Kelandaian vertikal dasar sungai di hulu dan hilir jembatan tajam (> 2%) yang mengakibatkan degradasi dasar sungai.
- f) Adanya bangunan air dan aktifitas sosial (galian c) akan menyebabkan ketidakseimbangan angkutan sedimen dan mengakibatkan perubahan morfologi sungai.

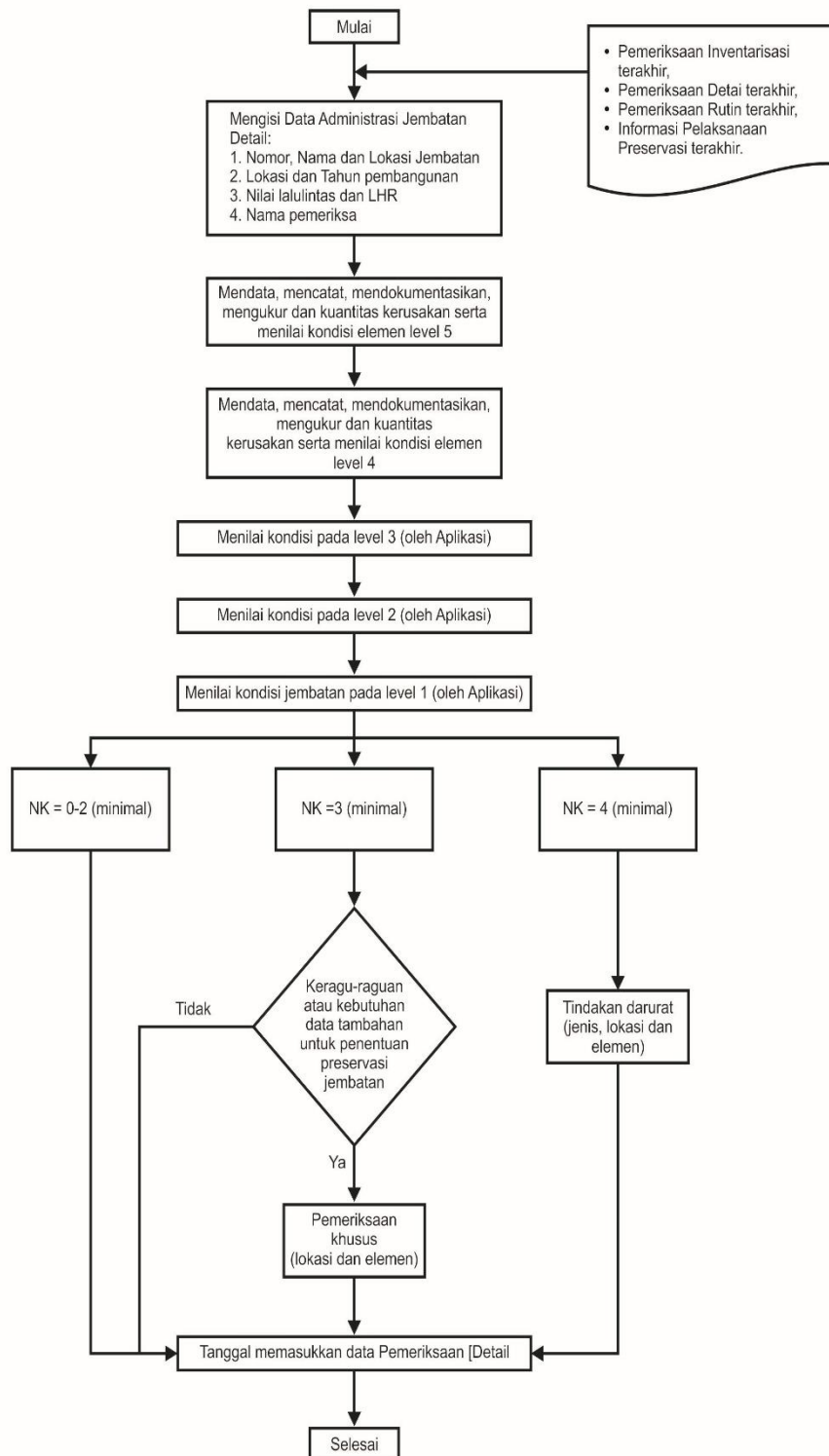


Tipe Lintasan Sungai Meander

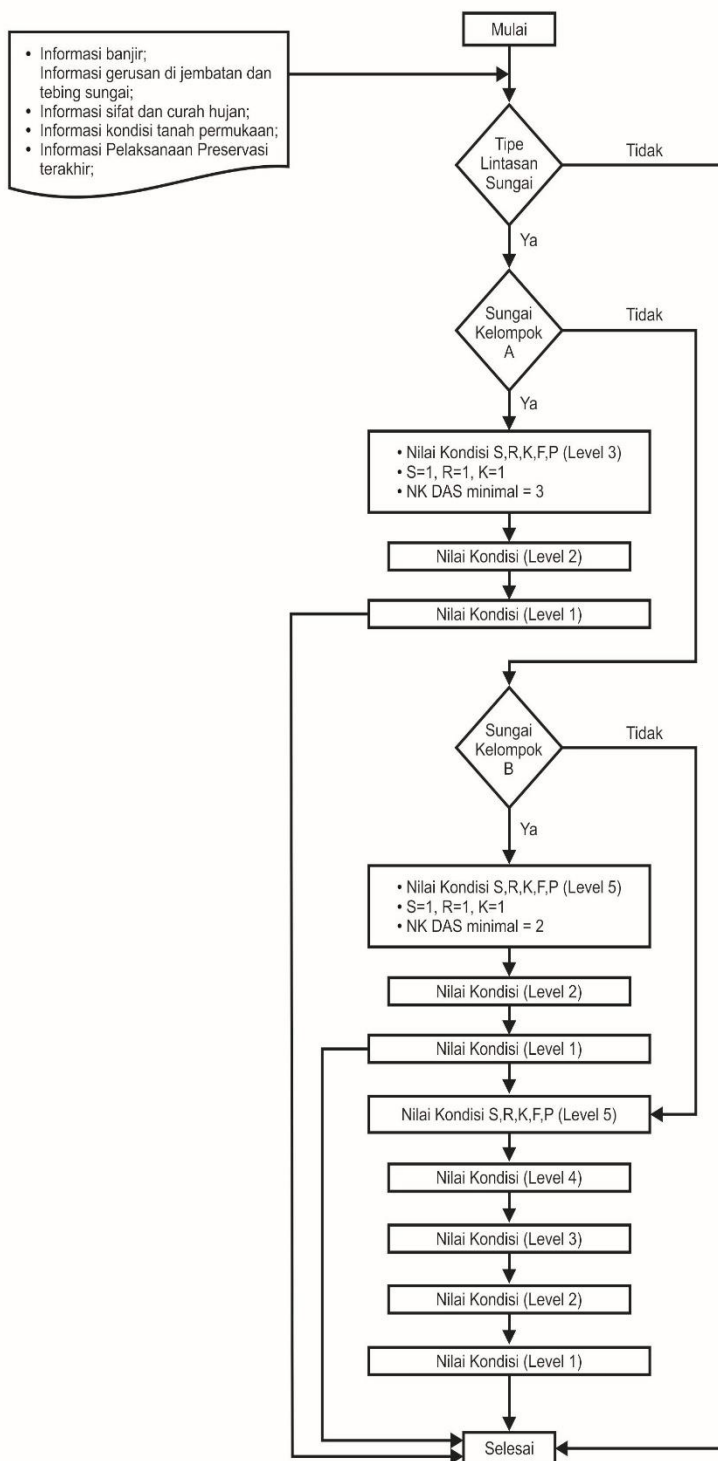


Tipe Lintasan Sungai Berjalın

Gambar 2.14 Bentuk Sungai Meander dan Sungai Berjalın



Gambar 2.15 Diagram Alir Pemeriksaan Detail

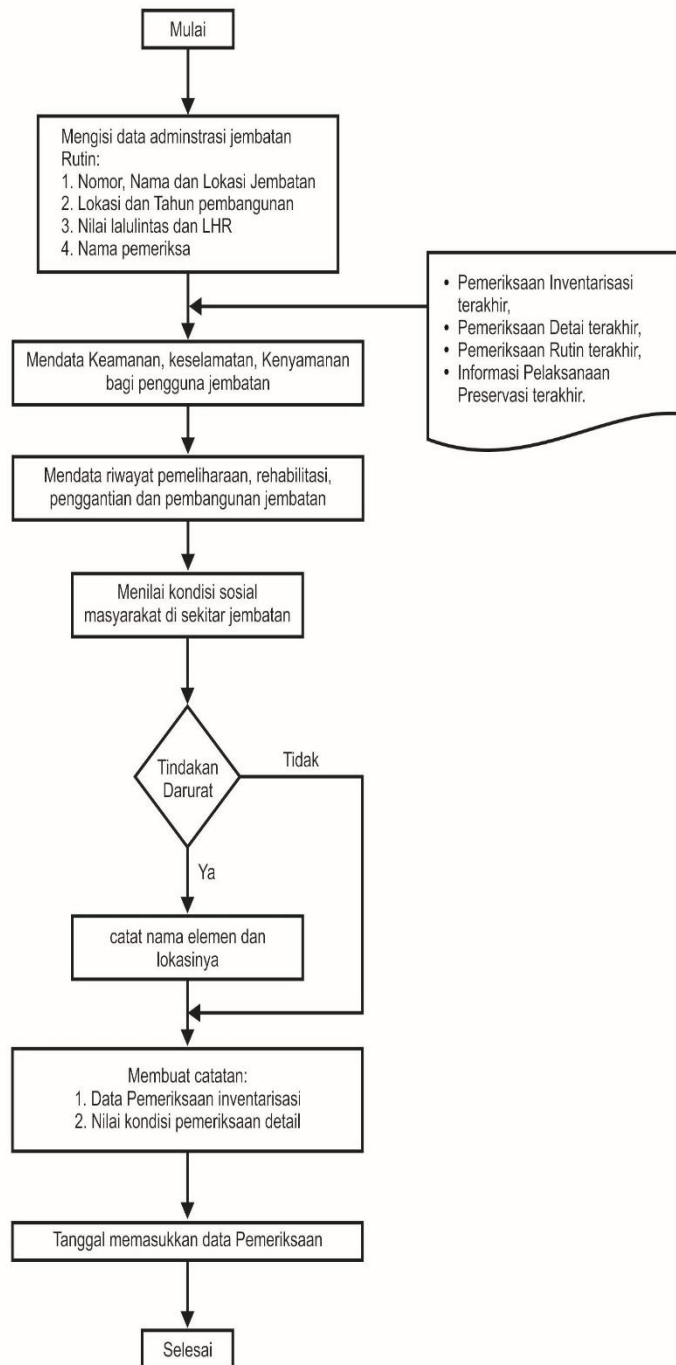


Gambar 2.16 Diagram Alir Pemeriksaan Aliran Sungai

2.5.3 Pemeriksaan Rutin Jembatan

Pemeriksaan rutin dilakukan setiap tahun untuk memeriksa apakah elemen utama struktur jembatan berfungsi dengan baik dan jembatan berada dalam kondisi aman, selamat, dan nyaman serta apakah penanganan jembatan termasuk yang paling penting pemeliharaan rutin telah dilaksanakan dengan baik atau apakah diperlukan tindakan darurat atau perbaikan untuk memelihara jembatan. Pemeriksaan rutin dilaksanakan setiap tahun di antara Pemeriksaan Detail.

Secara umum bentuk diagram alir untuk Pemeriksaan Rutin adalah sebagaimana yang ada di dalam *Gambar 2.17*



Gambar 2.17 Diagram Alir Pemeriksaan Rutin

2.6 Sistem Penilaian Elemen

Dasar dari sistem pemeriksaan detail adalah penilaian kondisi komponen dan elemen menurut tingkat kerusakannya. Pemeriksaan Detail bertujuan untuk mengevaluasi kondisi jembatan se-cara menyeluruh, dari level terendah (Level 5) yaitu elemen kecil secara individual sampai level tertinggi (Level 1) yaitu jembatan itu sendiri. Dalam upaya menyederhanakan prosedur pemeriksaan, hanya elemen yang mengalami kerusakan saja yang dicatat.

Setiap elemen yang memiliki kerusakan akan dinilai kondisinya berdasarkan nilai:

- a. Struktur (S);
- b. Kerusakannya (R);
- c. Kuantitas (volume) (K);
- d. Fungsi (F);
- e. Pengaruh (P).

Sesudah melakukan penilaian kondisi elemen pada Level 5, Level 4, atau Level 3, maka baru kemudian menilai kondisi untuk elemen pada level yang lebih tinggi dalam hierarki. Penilaiannya dilakukan dengan cara mengevaluasi sejauh mana kerusakan dalam elemen pada level yang lebih rendah mempengaruhi elemen-elemen pada level yang lebih tinggi berikutnya.

Nilai kondisi untuk elemen Level 3 yang relevan untuk suatu jembatan tertentu ditentukan oleh pemeriksa di lapangan dengan menggunakan cara ini dan dicatat dalam formulir pemeriksaan. Pemeriksaan ini menggunakan nilai kondisi pada Level 3 untuk mendapatkan suatu Nilai Kondisi jembatan pada Level 1 dan untuk menentukan strategi penanganan secara keseluruhan untuk jembatan yang bersangkutan.

Sistem penilaian elemen untuk elemen yang rusak terdiri atas lima pertanyaan mengenai kerusakan yang ada. Pertanyaan-pertanyaan tersebut adalah:

- a. Struktur ditinjau dari struktur apakah kerusakan berbahaya atau tidak?
- b. Kerusakan apakah tingkat kerusakan parah atau tidak?
- c. Kuantitas (Volume) apakah jumlah kerusakan lebih atau sama dengan 30 % untuk elemen struktural dan 50 % untuk elemen non struktural?
- d. Fungsi apakah elemen masih berfungsi?

e. Pengaruh apakah kerusakan mempunyai pengaruh terhadap elemen lain?

Tabel 2.2 Sistem Penilaian

Sistem Penilaian	Kriteria	Nilai
Struktur(S)	Berbahaya	1
	Tidak berbahaya	0
Kerusakan (R)	Parah	1
	Tidak parah	0
Kuantitas(K)	Lebih dari x %	1
	Kurang dari x %	0
	X = 30 % untuk elemen struktural dan 50 % untuk elemen non structural	
Fungsi(F)	Elemen tidak berfungsi	1
	Elemen berfungsi	0
Pengaruh P)	Mempengaruhi elemen lain	1
	Tidak mempengaruhi elemen lain	0
NILAI KONDISI (NK)	$NK = S + R + K + F + P$	0 – 5

Dalam menggunakan sistem ini, nilai kondisi diberikan pada Level 5, Level 4, atau Level 3. Bila penilaian awal suatu elemen (individual) diberikan pada Level 5, kelompok elemen yang mirip dinilai pada level yang lebih tinggi, yaitu level 4 dan level 3, dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan yang sama mengenai kelompok elemen secara keseluruhan.

Dimana hasil penilaian kondisi pada **Tabel 2.2** dapat menghasilkan:

- a. $NK = 0$ yang berarti jembatan dalam kondisi baik.
- b. $NK = 1$ yang berarti jembatan dalam kondisi rusak ringan, dimana kerusakan dapat diperbaiki melalui pemeliharaan rutin, dan tidak berdampak pada keamanan atau fungsi jembatan. Contoh : scouring sedikit, karat pada permukaan, papan kayu yang longgar.
- c. $NK = 2$ yang berarti jembatan dalam kondisi rusak sedang, dimana kerusakan memerlukan pemantauan atau pemeliharaan pada masa yang

akan datang. Contoh : pembusukan sedikit pada struktur kayu, penurunan mutu pada elemen pemasangan batu, penumpukan sampah atau tanah di sekitar perletakan kesemuanya merupakan tanda-tanda yang membutuhkan penggantian.

- d. $NK = 3$ yang berarti jembatan dalam kondisi rusak berat, dimana kerusakan yang membutuhkan perhatian karena kerusakan mungkin menjadi serius dalam 12 bulan. Contoh : Struktur beton dengan sedikit retak, rangka kayu yang membusuk, lubang pada permukaan lantai kendaraan, adanya gundukan aspal pada permukaan lantai kendaraan dan pada kepala jembatan, scouring dalam jumlah sedang pada pilar/kepala jembatan, rangka baja berkarat.
- e. $NK = 4$ yang berarti jembatan dalam kondisi kritis, dimana kerusakan serius membutuhkan perhatian segera. Contoh : kegagalan rangka, keretakan atau kerontokan lantai beton, pondasi yang terkikis, kerangka beton yang memiliki tulangan yang terlihat dan berkarat, sandaran pegangan/pagar pengaman yang tidak ada.
- f. $NK = 5$ yang berarti jembatan dalam kondisi runtuh, dimana jembatan runtuh dan tidak berfungsi. Contoh : bangunan atas yang runtuh, timbunan tanah yang hanyut.

Pencatatan hanya dilakukan untuk elemen yang memiliki kerusakan. Hal ini dilakukan untuk menyederhanakan prosedur pemeriksaan. Yang dimaksud dengan kerusakan adalah :

- a. Kerusakan tersebut merugikan dan telah berkembang sampai tingkat yang berat, atau
- b. Kerusakan tersebut membahayakan dan telah meluas,
- c. Kerusakan tersebut membahayakan, telah berkembang sampai kerusakan yang berat dan telah meluas.

Ini berarti bahwa elemen-elemen yang memiliki kerusakan yang berarti akan mendapat Nilai Kondisi paling sedikit 2. Bila suatu elemen memiliki nilai kondisi kurang dari 2 (yaitu 0 atau 1), maka elemen ini berada dalam kondisi yang baik atau memiliki cacat yang kecil dan belum meluas. Elemen seperti ini tidak memerlukan pemeliharaan atau dapat diperbaiki dalam pemeliharaan rutin.

Elemen dengan nilai kondisi 2 memiliki kerusakan kecil yang telah meluas atau kerusakan besar yang belum meluas. Elemen-elemen dengan kondisi ini membutuhkan pemantauan. Pemantauan biasanya bertujuan agar perbaikan atau pemeliharaan dilaksanakan pada masa yang akan datang.

2.6 Kriteria Penilaian Kerusakan S,R,K

- **Pada Elemen Beton**

- Penjelasan kriteria S,R,K pada elemen beton pada **Tabel 2.3**
- Ilustrasi kode kerusakan 201 Cacat pada beton termasuk beton rontok/ spalling, keropos, berongga, dan kualitas beton yang rendah terlihat pada **Gambar 2.18, Gambar 2.119**
- Ilustrasi kode kerusakan 202 Retak (elemen beton) terlihat pada **Gambar 2.20**
- Ilustrasi kode kerusakan 203 Karat baja tulangan terlihat pada **Gambar 2.21**
- Ilustrasi kode kerusakan 204 Kotor, berlumut, penuaan atau pelapukan beton, rembesan terlihat pada **Gambar 2.22**
- Ilustrasi kode kerusakan 205 Pecah atau hilangnya bahan (delaminasi, abrasi, aus) terlihat pada **Gambar 2.23**

Tabel 2.3 Kriteria Kerusakan S,R, Kepada Element Beton

KERUSAKAN PADA ELEMEN BETON (TERMASUK TULANGAN)			S		R	K		SATUAN UKURAN
KODE	JENIS KERUSAKAN	PENYEBAB KERUSAKAN	STRUKTUR	PENGUKURAN	TINGKAT KERUSAKAN	VOLUME KERUSAKAN	VOLUME TOTAL ELEMEN	
201	Beton rontok/ <i>spalling</i>	Karbonasi	Berbahaya	Tulangan tidak terlihat	Tidak parah	Hitung/ukur luas permukaan / Volume beton yang mengalami kerontokan, keropos, beton yang berbunyi jika dipukul dan yang mempunyai kualitas beton yang rendah atau tidak sesuai dengan peruntukannya (kerusakan 201)	Hitung luas permukaan/ volume elemen beton sesuai dengan level pemeriksaan	Meter Persegi / Meter Kubik
	Beton keropos	Benturan						
	Beton yang berongga/ berbunyi	Tidak cukupnya selimut beton	Berbahaya	Tulangan terlihat	Parah			
		Beban berlebihan	Berbahaya					
		Pengerjaan yang buruk	Berbahaya					
	Kualitas yang rendah	Gaya pratekan pengembangan volume	Berbahaya	Terlihat adanya rembesan	Parah			
	Serangan Kimiawi							



Gambar 2.18 Ilustrasi Kode Kerusakan 201 Cacat pada Beton Termasuk Beton Rontok/Spalling, Kropos, Berongga, dan Kualitas Beton yang Rendah.



Gambar 2.19 Ilustrasi Kode Kerusakan 201 Cacat pada Beton dari Kiri ke Kanan Kerusakan Berupa Gompal Bertambah Parah dan Volume Semakin Meluas (Wisconsin DOT, 2020)

Tabel 2.3 Kriteria Kerusakan S,R,K pada Elemen Beton (lanjutan)

KERUSAKAN PADA ELEMEN BETON (TERMASUK TULANGAN)			S		R	K		SATUAN UKURAN		
KODE	JENIS KERUSAKAN	PENYEBAB KERUSAKAN	STRUKTUR	PENGUKURAN	TINGKAT KERUSAKAN	VOLUME KERUSAKAN	VOLUME TOTAL ELEMEN			
202	Retak (elemen beton)	Beban berlebih atau kapasitas tidak mencukupi	Berbahaya	Lebar < 0.2 mm	Tidak parah	Hitung Panjang retakan pada elemen beton	Hitung Ketinggian/ lebar elemen beton sesuai dengan level pemeriksaan	Meter Panjang		
				Lebar ≥ 0.2 mm						
	Gaya pratekan	Berbahaya	Tertihat adanya rembesan atau bocor	Parah						
	Retak di sambungan antar segmen gelagar atau diafragma ke gelagar	Berbahaya								
	Karbonasi	Berbahaya	Tertihat adanya rembesan atau bocor	Parah						
	Benturan									
	Kegagalan fondasi	Berbahaya			Hitung/ ukur luas permukaan beton yang mengalami retak				Hitung luas permukaan elemen beton sesuai dengan level pemeriksaan	Meter Persegi
	Susut	Tidak berbahaya	Lebar < 0.4 mm	Tidak parah						
Tumbuhan (yang menyebabkan retak bertambah lebar)	Berbahaya	Lebar ≥ 0.4 mm	Parah							



Gambar 2.20 Ilustrasi Kode Kerusakan 202 Retak (Elemen Beton), dari Kiri ke Kanan Kerusakan pada Beton Bertulang Bertambah Parah dan atau Volume Semakin Luas (Wisconsin DOT, 2020)

Tabel 2.3 Kriteria Kerusakan S,R,K pada Elemen Beton (lanjutan)

KERUSAKAN PADA ELEMEN BETON (TERMASUK TULANGAN) lanjutan...			S		R	K		SATUAN UKURAN
KODE	JENIS KERUSAKAN	PENYEBAB KERUSAKAN	STRUKTUR	PENGUKURAN	TINGKAT KERUSAKAN	VOLUME KERUSAKAN	VOLUME TOTAL ELEMEN	
203	Karat baja tulangan	Apa saja	Berbahaya	≤ 10% dari diameter tulangan	Tidak parah	Hitung panjang tulangan yang terkorosi	Hitung panjang total tulangan sesuai dengan level pemeriksaan	Meter Panjang
				> 10% dari diameter tulangan	Parah	Hitung/ukur luas permukaan baja tulangan yang terlihat adanya tanda karat (kerusakan 203)	Hitung/ukur luas permukaan tulangan total sesuai dengan level pemeriksaan	Meter Persegi

Tabel 2.3 Kriteria Kerusakan S,R,K pada Elemen Beton (lanjutan)

KERUSAKAN PADA ELEMEN BETON (TERMASUK TULANGAN) lanjutan...			S		R	K		SATUAN UKURAN
KODE	JENIS KERUSAKAN	PENYEBAB KERUSAKAN	STRUKTUR	PENGUKURAN	TINGKAT KERUSAKAN	VOLUME KERUSAKAN	VOLUME TOTAL ELEMEN	
204	Kotor, berlumut, penuaan atau pelapukan beton, rembesan	Abrasi Penuaan Serangan kimiawi Benturan Pengerjaan yang buruk Pengembangan volume	Berbahaya	≤ Selimut beton	Tidak parah	Hitung/ukur luas elemen yang mengalami kerusakan 204	Hitung/ukur luas permukaan beton total elemen sesuai dengan level pemeriksaan	Meter Persegi
				> Selimut beton	Parah			
205	Pecah atau hilangnya bahan (delaminasi, abrasi, aus)	Apa saja	Berbahaya	Elemen struktural	Parah	Hitung/Ukur luas elemen beton yang pecah atau bagian yang hilang	Hitung/ukur luas permukaan beton total elemen sesuai dengan level pemeriksaan	Meter Persegi
				Elemen non-struktural	Tidak parah				Hitung volume elemen kerusakan pada beton	Hitung volume elemen beton sesuai dengan level pemeriksaan	Meter Kubik
206	Lendutan	Tertabrak Pondasi runtuh Beban berlebihan	Berbahaya	Lantai	Tidak parah	Hitung/ukur luas elemen total yang mengalami lendutan	Hitung/ukur luas lantai total sesuai dengan level pemeriksaan	Meter Persegi
				≤ 1 /600	Parah			
				> 1 /600			Hitung Volume elemen yang mengalami lendutan	Hitung Volume total elemen sesuai dengan level pemeriksaan	Meter Kubik
				Elemen lain	Tidak parah			
≤ 20 mm	Parah							
> 20 mm								



Gambar 2.21 *Ilustrasi Kode Kerusakan 203 Karat Baja Tulangan, Kerusakan Berupa Tulangan yang Terekspos dari Kiri ke Kanan Kerusakan Bertambah Parah dan atau volume Semakin Luas (Wisconsin DOT, 2020)*



Gambar 2.22 *Ilustrasi Kode Kerusakan 204 Kotor, Berlumut, Penuaan atau Pelapukan Beton, Rembesan, dari Kiri ke Kanan Kerusakan Bertambah Parah dan atau Volume Semakin Luas (Wisconsin DOT, 2020)*



Gambar 2.23 *Ilustrasi kode kerusakan 205 Pecah atau Hilangnya Bahan (Delaminasi, Abrasi, Aus) dari Kiri ke Kanan Kerusakan Bertambah Parah dan atau Volume Semakin Luas (Wisconsin DOT, 2020)*

- **Pada Elemen Baja**

Penjelasan kriteria penilaian kerusakan S,R,K elemen baja terdiri dari:

- a. Penjelasan kriteria penilaian kerusakan S,R,K pada Elemen Baja pada **Tabel 2.4**
- b. Ilustrasi kode kerusakan 301 Penurunan mutu dan atau kinerja proteksi korosi (lapisan pelindung / cat) terlihat pada **Gambar 2.24** dan **Gambar 2.25**
- c. Ilustrasi kode kerusakan 302 Karat terlihat pada **Gambar 2.26**
- d. Ilustrasi kode kerusakan 303 Perubahan bentuk pada komponen terlihat pada **Gambar 2.27**
- e. Ilustrasi kode kerusakan 304 Retak (elemen baja dan las) terlihat pada **Gambar 2.28**
- f. Ilustrasi kode kerusakan 308 Sambungan yang longgar terlihat pada **Gambar 2.29**

Tabel 2.4 Kriteria Kerusakan S,R,K pada Element Baja

KERUSAKAN PADA ELEMEN BAJA			S		R	K		SATUAN UKURAN
KODE	JENIS KERUSAKAN	PENYEBAB KERUSAKAN	STRUKTUR	PENGUKURAN	TINGKAT KERUSAKAN	VOLUME KERUSAKAN	VOLUME TOTAL ELEMEN	
301	Penurunan mutu dan atau kinerja proteksi korosi (lapisan pelindung/cat)	Penuaan	Berbahaya	Permukaan dasar baja belum terlihat	Tidak parah	Hitung/ukur luas kerusakan pada permukaan baja	Hitung/ukur luas permukaan total elemen baja yang mengalami penurunan mutu kerusakan 301 pada level 4	Meter Persegi
		Retak	Tidak berbahaya					
		Lembab (akibat korosi)	Berbahaya	Sebaliknya	Parah			
		Tindakan kekerasan	Tidak berbahaya					
		Pemakaian / terkikis	Berbahaya					
302	Karat	Apa saja	Berbahaya	Belum terbentuk titik titik karat, lapisan galvanis/cat mulai menipis dan adanya karat tipis atau $\leq 10\%$ dari dimensi penampang	Tidak parah	Hitung/ukur luas permukaan baja yang karat	Hitung/ukur luas permukaan total elemen baja sesuai dengan level pemeriksaan	Meter Persegi
				Lapisan galvanis/cat sudah rusak walau belum pada seluruh permukaan dan sudah mulai terjadi karat pada daerah ujung, goresan dan baut atau $> 10\%$ dari dimensi penampang	Parah	Hitung luas korosi terhadap penampang profil	Hitung luas penampang profil sesuai dengan level pemeriksaan	
303	Perubahan bentuk pada komponen	Benturan Pondasi runtuh Panas Beban berlebih	Berbahaya	Elemen struktural (tegak lurus arah memanjang) ≤ 20 mm	Tidak parah	Hitung/ukur tinggi/lebar permukaan baja yang mengalami perubahan bentuk (tegak lurus terhadap sumbu memanjang elemen)	Hitung/ukur tinggi (dimensi) elemen sesuai dengan level pemeriksaan	Meter Panjang
				> 20 mm	Parah			
				Non-elemen struktural	Tidak parah			
304	Retak (elemen baja dan las)	Apa saja	Berbahaya	Dimana saja	Parah	Hitung/ukur panjang permukaan baja yang mengalami retak	Hitung/ukur dimensi panjang total panjang elemen sesuai dengan level pemeriksaan	Meter Panjang
305	Komponen yang rusak / Hilang (sobek, abrasi)	Apa saja	Berbahaya	Elemen struktural	Parah	Hitung jumlah komponen yang hilang sesuai dengan elemennya	Hitung total komponen sesuai dengan level pemeriksaan	Buah
				Elemen non struktural	Tidak parah			

Tabel 2.4 Kriteria Kerusakan S,R,K pada Element Baja (lanjutan)

KERUSAKAN PADA ELEMEN BAJA			S		R	K		SATUAN UKURAN
KODE	JENIS KERUSAKAN	PENYEBAB KERUSAKAN	STRUKTUR	PENGUKURAN	TINGKAT KERUSAKAN	VOLUME KERUSAKAN	VOLUME TOTAL ELEMEN	
306	Elemen yang salah pemasangan	Apa saja	Berbahaya	Dimensi lebih kecil	Parah	Hitung jumlah elemen yang salah pemasangannya	Hitung total elemen sesuai dengan level pemeriksaan	Buah
				Sebaliknya	Tidak parah			
307	Kabel jembatan rusak	Apa saja	Berbahaya	≤ 5% dari strand	Tidak parah	Hitung panjang kabel jembatan yang rusak	Hitung panjang total elemen kabel sesuai dengan level pemeriksaan	Buah
				> 5% dari strand	Parah			
308	Sambungan yang longgar	Apa saja	Berbahaya	Apa saja	Parah	Hitung jumlah baut yang longgar dalam satu titik buhul	Hitung jumlah total baut dalam satu titik buhul sesuai dengan level pemeriksaan	Buah



Gambar 2.24 Ilustrasi Kode Kerusakan 301 Penurunan Mutu atau Kinerja Proteksi Korosi (Lapisan Pelindung/Cat), dari Kiri ke Kanan Kerusakan Berupa Degradasi Film Oksida dan Tekstur Bertambah Parah atau Volume Semakin Meluas (Wisconsin DOT, 2020)



Gambar 2.25 Ilustrasi Kode Kerusakan 301 Penurunan Mutu atau Kinerja Proteksi Korosi (Lapisan Pelindung/Cat), dari Kiri ke Kanan Kerusakan Kehilangan Keefektifan Pengecatan Bertambah Parah atau Volume Semakin Meluas (Wisconsin DOT, 2020)



Gambar 2.26 Ilustrasi Kode Kerusakan 302 Karat, dari Kiri ke Kanan Kerusakan Bertambah Parah atau Volume Semakin Meluas (Wisconsin DOT, 2020)



Gambar 2.27 Ilustrasi Kode Kerusakan 303 Perubahan Bentuk pada Komponen, dari Kiri ke Kanan Kerusakan Bertambah Parah atau Volume Semakin Meluas (Wisconsin DOT, 2020)



Gambar 2.28 Ilustrasi Kode Kerusakan 304 Retak (Elemen Baja dan Las), dari Kiri ke Kanan Kerusakan Bertambah Parah atau Volume Semakin Meluas (Wisconsin DOT, 2020)



Gambar 2.29 Ilustrasi Kode Kerusakan 308 Sambungan yang Longgar, dari Kiri ke Kanan Kerusakan Bertambah Parah atau Volume Semakin Meluas (Wisconsin DOT, 2020)

- **Tabel Kerusakan**

Tabel 2.5 Kriteria Penilaian Kerusakan S,R,K untuk Elemen Utama 3.210 Aliran Sungai

KERUSAKAN PADA ELEMEN 3.210 - ALIRAN SUNGAI			S		R	K		SATUAN UKURAN
KODE	JENIS KERUSAKAN	PENYEBAB KERUSAKAN	STRUKTUR	PENGUKURAN	TINGKAT KERUSAKAN	VOLUME KERUSAKAN	VOLUME TOTAL ELEMEN	
501	Pendangkalan sungai akibat endapan *) (agradasii)	Arus aliran sungai	Berbahaya	Mengurangi ≤ 20% aliran sungai	Tidak parah	Hitung/ perkirakan luas endapan yang ada pada aliran sungai	Hitung luas penampang aliran sungai pada area yang berpengaruh terhadap jembatan	Meter Persegi
				Mengurangi > 20% aliran sungai	Parah			
502	Penumpukan debris dan hambatan aliran sungai **)	Tumpukan sampah	Berbahaya	Mengurangi ≤ 20% aliran sungai dan/atau < 20% tinggi pilar	Tidak parah	Hitung/ perkirakan luas daerah yang terkena debris dan luas daerah hambatan aliran sungai	Hitung luas dasar aliran sungai pada area yang berpengaruh terhadap jembatan	Meter Kubik
				Sebaliknya	Parah			

KERUSAKAN PADA ELEMEN 3.210 - ALIRAN SUNGAI			S		R	K		SATUAN UKURAN
KODE	JENIS KERUSAKAN	PENYEBAB KERUSAKAN	STRUKTUR	PENGUKURAN	TINGKAT KERUSAKAN	VOLUME KERUSAKAN	VOLUME TOTAL ELEMEN	
503	Pengikisan di sepanjang aliran sungai (contraction scour)	Arus aliran sungai	Berbahaya	≤ ketinggian pondasi atau 6x diameter tiang pancang	Tidak parah	Ukur kedalaman penurunan dasar sungai	Hitung kedalaman pondasi sesuai dengan level pemeriksaan	Meter Panjang
				Sebaliknya	Parah			
504	Air sungai macet yang mengakibatkan terjadinya banjir (excess afflux)	Hujan	Berbahaya	Jarak muka air banjir terhadap Bangunan atas > 250 mm	Tidak parah	Hitung/ perkirakan luas penampang daerah aliran sungai yang tergenangi pada saat banjir	Hitung/ perkirakan luas total penampang daerah aliran sungai sesuai dengan level pemeriksaan	Meter Persegi
		Kurang panjangnya bukaan jembatan		≤ 250 mm	Parah			

Tabel 2.6 Kriteria Penilaian Kerusakan S,R,K untuk Elemen Utama 3.610 Perletakan

KERUSAKAN PADA 3.610 PERLETAKAN			S		R	K		SATUAN UKURAN
KODE	JENIS KERUSAKAN	PENYEBAB KERUSAKAN	STRUKTUR	PENGUKURAN	TINGKAT KERUSAKAN	VOLUME KERUSAKAN	VOLUME TOTAL ELEMEN	
601	Tidak cukupnya tempat untuk bergerak	Apa saja	Berbahaya	Apa saja	Parah	Hitung jumlah landasan yang tidak tertahan/ tidak dapat bergerak		
602	Kedudukan landasan yang tidak sempurna	Apa saja	Berbahaya	Terdapat gap ≤ 2 mm	Tidak parah	Hitung jumlah landasan yang tidak tepat dudukannya	Hitung jumlah total landasan sesuai dengan level pemeriksaan	Buah
				Terdapat gap > 2 mm atau $\leq 1/3$ bagian dari tempatnya	Parah			
				$\leq 1/3$ bagian dari tempatnya	Tidak parah			
				$> 1/3$ bagian dari tempatnya	Parah			
603	Mortar dasar retak atau rontok	Apa saja	Berbahaya	$\leq 15\%$ bagian rusak	Tidak parah	Hitung jumlah mortar di bawah landasan yang rusak		
				$> 15\%$ bagian rusak	Parah			
604	Perpindahan yang berlebihan	Apa saja	Berbahaya	Perpindahan ≤ 30 mm	Tidak parah	Hitung jumlah landasan yang mengalami perpindahan dan perubahan (deformasi) berlebihan		
				Perpindahan > 30 mm	Parah			
	Perubahan (deformasi) yang berlebihan	Apa saja	Berbahaya	$\leq 20\%$ dari tebal landasan	Tidak parah			
$> 20\%$ dari tebal landasan				Parah				
605	Aus karena umur	Apa saja	Tidak berbahaya	$\leq 25\%$ aus	Tidak parah	Hitung jumlah landasan yang mengalami aus, pecah, sobek, retak, hilang/ rusak	Hitung jumlah total landasan sesuai dengan level pemeriksaan	Buah
				$> 25\%$ aus	Parah			
	Landasan yang pecah, sobek atau retak	Apa saja	Tidak berbahaya	Apa saja	Parah			
606	Bagian yang rusak atau hilang atau tidak berfungsi	Apa saja	Berbahaya	Apa saja	Parah	Hitung jumlah landasan yang rusak atau hilang atau tidak berfungsi	Hitung jumlah total landasan sesuai dengan level pemeriksaan	Buah

Tabel 2.7 Kriteria Penilaian Kerusakan S,R,K untuk Elemen Utama 3.420 Jembatan Pelat dan 3.500 Sistem Lantai

KERUSAKAN PADA 3.420 JEMBATAN PELAT DAN 3.500 SISTEM LANTAI			S		R	K		SATUAN UKURAN
KODE	JENIS KERUSAKAN	PENYEBAB KERUSAKAN	STRUKTUR	PENGUKURAN	TINGKAT KERUSAKAN	VOLUME KERUSAKAN	VOLUME TOTAL ELEMEN	
701	Pergeseran yang berlebih arah memanjang sambungan	Apa saja	Berbahaya	Apa saja	Parah	Hitung panjang sambungan yang mengalami pergerakan berlebih	Hitung panjang sambungan lantai total pada jembatan sesuai level pemeriksaan	Meter Panjang
702	Lendutan yang berlebihan	Apa saja	Berbahaya	≤ bentang/200	Tidak parah	Hitung lendutan yang terjadi	Hitung luas lantai yang mengalami lendutan sesuai dengan level pemeriksaan	Meter Persegi
				> bentang/200	Parah			

Tabel 2.8 Kriteria Penilaian Kerusakan S,R,K untuk Klaster Elemen 4.111 Perkerasan Fleksibel Jalan Pendekat, 4.112 Perkerasan Kaku Jalan Pendekat, 4.514 Lapis Permukaan Sistem Lantai

KERUSAKAN PADA 4.111 PERKERASAN FLEKSIBEL JALAN PENDEKAT, 4.112 PERKERASAN KAKU JALAN PENDEKAT, 4.514 LAPIS PERMUKAAN SISTEM LANTAI			S		R	K		SATUAN UKURAN
KODE	JENIS KERUSAKAN	PENYEBAB KERUSAKAN	STRUKTUR	PENGUKURAN	TINGKAT KERUSAKAN	VOLUME KERUSAKAN	VOLUME TOTAL ELEMEN	
721	Permukaan licin	Apa saja	Berbahaya	Tergelincir	Parah	Hitung luas lapis permukaan yang mengalami kerusakan 721, 722, 723, 724	Hitung luas permukaan total lantai jembatan sesuai dengan level pemeriksaan	Meter Persegi
				Sebaliknya	Tidak parah			
722	Permukaan yang kasar/ bertubang (<i>debonding, aus</i>)	Apa saja	Tidak berbahaya	≤ 20 mm dalamnya	Tidak parah			
				> 20 mm dalamnya	Parah			
723	Retak pada lapisan permukaan	Apa saja	Tidak berbahaya	≤ 10 mm dalamnya	Tidak parah			
				> 10 mm dalamnya	Parah			
724	Lapis permukaan yang bergelombang dan alur dari jalur roda (<i>rutting</i>)	Apa saja	Tidak berbahaya	≤ 20 mm dalamnya	Tidak parah			
				> 20 mm dalamnya	Parah			
724	Lapis permukaan yang berlebihan	Apa saja	Berbahaya	≤ 100 mm dalamnya	Tidak parah			
				≥ 100 mm dalamnya	Parah			

Tabel 2.9 Kriteria penilaian Kerusakan S,R,K untuk Elemen Utama 3.600 Sambungan/Siar Muai

KERUSAKAN PADA 3.600 SAMBUNGAN / SIAR MUAI KECUALI 4.607 SISTEM DRAINASE SAMBUNGAN/SIAR MUAI			S		R	K		SATUAN UKURAN
KODE	JENIS KERUSAKAN	PENYEBAB KERUSAKAN	STRUKTUR	PENGUKURAN	TINGKAT KERUSAKAN	VOLUME KERUSAKAN	VOLUME TOTAL ELEMEN	
801	Kerusakan sambungan lantai yang tidak sama tinggi	Apa saja	Tidak Berbahaya	Perbedaan level \leq 30 mm	Tidak parah			
				Perbedaan level $>$ 30 mm	Parah			
802	Kehilangan kemampuan Bergeraknya	Apa saja	Berbahaya	Untuk bentang \leq 25 mm	Tidak parah	Hitung sambungan siar muai yang tidak level dan celah yang terisi	Hitung jumlah total panjang siar muai yang ada pada jembatan sesuai dengan level pemeriksaan	Meter Panjang
				Untuk bentang $>$ 25 mm	Parah			
				Jika terdapat lapisan Perkerasan pada siar muai $>$ 25 mm Sebaliknya	Parah` Tidak parah			
803	Bagian yang longgar	Apa saja	Berbahaya	Apa saja	Parah	Hitung sambungan siar muai yang longgar lepas lekatannya, atau rusak/hilang	Hitung jumlah total panjang siar muai yang ada pada jembatan sesuai dengan level pemeriksaan	Meter Panjang
804	Lepasnya ikatan	Apa saja	Tidak Berbahaya	Lepas \leq 25%	Tidak parah			
				Lepas $>$ 25%	Parah			
805	Bagian yang rusak/hilang	Apa saja	Berbahaya	Apa saja	Parah			
806	Retak aspal akibat pergerakan sambungan (tipe Asphaltic Plug Joint)	Apa saja	Tidak Berbahaya	Retak \leq 15 mm	Tidak parah	Hitung sambungan siar muai aspal yang retak	Hitung jumlah total panjang siar muai yang ada pada jembatan sesuai dengan level pemeriksaan	Meter Panjang
				Retak $>$ 15 mm	Parah			

Tabel 2.10 Kriteria Penilaian Kerusakan S,R,K untuk Elemen Utama
3.220 Bangunan Pengaman

KERUSAKAN PADA 3.120 TANAH TIMBUNAN, 3.220 BANGUNAN PENGAMAN, 3.310 FONDASI, DAN 3.850 STRUKTUR PENDUKUNG GORONG-GORONG			S		R	K		SATUAN UKURAN
KODE	JENIS KERUSAKAN	PENYEBAB KERUSAKAN	STRUKTUR	PENGUKURAN	TINGKAT KERUSAKAN	VOLUME KERUSAKAN	VOLUME TOTAL ELEMEN	
511	Bagian yang hilang atau tidak ada	Apa saja	Berbahaya	≤ 10%	Tidak parah	Hitung volume bagian elemen yang hilang	Hitung volume total bangunan sesuai dengan level pemeriksaan	Meter Kubik
				> 10%	Parah			
521	Penggikisan di sekitar jembatan (<i>local scour</i>)	Arus aliran sungai	Berbahaya	Rongga (<i>undermining</i>)	Parah	Hitung jumlah volume elemen yang terkikis	Hitung volume total bangunan sesuai dengan level pemeriksaan	Meter Kubik
				Sebaliknya	Tidak parah			
522	Retak	Apa saja	Tidak berbahaya	Apa saja	Tidak parah	Hitung luas bangunan yang retak, mengalami penurunan atau pengembangan	Hitung volume total bangunan sesuai dengan level pemeriksaan	Meter Persegi Perlu pemeriksaan Khusus
	Penurunan	Apa saja	Berbahaya	Permukaan lebih rendah dari pada ketinggian pondasi atau 6x dimensi pondasi tiang	Parah			
				Sebaliknya	Tidak parah			
	Pengembangan	Apa saja	Berbahaya	≤ 300 mm	Tidak parah			
> 300 mm				Parah				

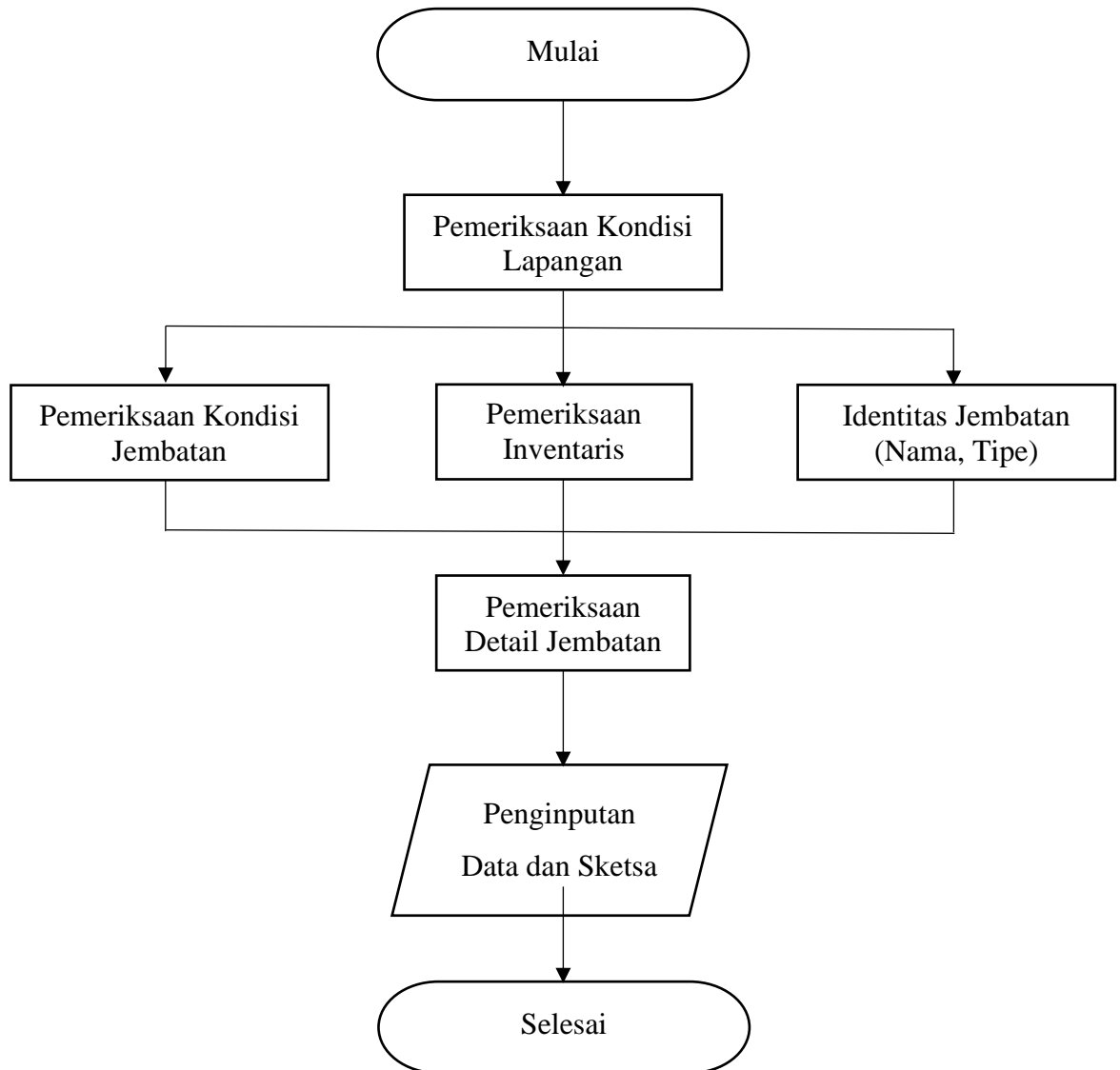
BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Pekerjaan

Pekerjaan survei Inspeksi Visual Jembatan Nasional Wilayah Sumatra Utara dimulai dengan survei pengumpulan data, yang meliputi data lokasi jembatan yang akan disurvei, koordinasi lokasi jembatan yang akan di survei serta persiapan formulir isian standar di lapangan. Dilanjutkan dengan tahapan pemeriksaan lapangan pengambilan data dengan Prosedur Pemeriksaan Jembatan yang diterbitkan oleh Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Direktorat Jendral Bina Marga, Direktorat Bina Teknik Jalan dan Jembatan yang mengacu kepada *Bridge Management System (BMS) Panduan Pemeriksaan Jembatan: SMEC-Kinhill Joint Venture, Direktorat General of Highway-Australian International Development Assistenance Bureau, 1993*.

Dari survei lapangan didapatkan data sesuai dengan formulir isian standar yang akan menggambarkan keadaan jembatan yang sesuai dengan keadaan lapangan. Data tersebut diproses lebih lanjut sehingga pada prosedur selanjutnya yakni penyusunan usulan penanganan pada jembatan yang di survei. Maka pekerjaan Analisa data jembatan dilanjutkan dengan penggambaran kondisi *eksisting* jembatan yang telah disurvei.

Adapun diagram alir survei dan analisa data Jembatan Nasional wilayah Kabupaten Langkat adalah sebagai berikut:



Gambar 3.1 Diagram Alir Analisa Data Jembatan

3.2 Lokasi Penelitian

Penelitian ini berlokasi di wilayah provinsi Sumatra Utara yang terlewati jalan nasional. Adapun jembatan pada penelitian ini terdiri dari 4 unit jembatan dengan tipe berbeda yaitu Jembatan Sei Sekundur Kecil II (GBP), Jembatan Sei Halaban Jati III (GBP), Jembatan Sei Air Hitam (GTP) Jembatan Sei Wampu (RBA), Jembatan Sei Batu Melenggang 2 (BTP), Jembatan Sei Ular A (RBU), Jembatan Sei Bamban I (BTP), dan Jembatan Aek Silang (GTP).

Berikut adalah ruas pada jembatan yang di analisis:

NO	KODE RUAS	NAMA RUAS	NO JEMBATAN	NAMA JEMBATAN
1	03001	BTS. PROV ACEH – SIMPANG PANGKALAN SUSU	N.03.001.005.0	SEI SEKUNDUR KECIL II
2	03001	BTS. PROV ACEH – SIMPANG PANGKALAN SUSU	N.03.001.015.0	SEI HALABAN JATI III
3	03002	SIMPANG PANGKALAN SUSU – TANJUNG PURA	N.03.002.005.0	SEI AIR HITAM
4	03003	TANJUNG PURA – BTS KOTA STABAT	N.03.003.001.0	SEI WAMPU
5	03003	TANJUNG PURA – BTS KOTA STABAT	N.03.003.012.0	SEI BATU MELENGGANG 2
6	03011	BTS. KAB. DELI SERDANG - PERBAUNGAN	N.03.011.001.A	SEI ULAR A
7	03014	SEI RAMPAH – BTS. KOTA TEBING TINGGI	N.03.014.004.0	SEI BAMBAN 1
8	03032	BTS. KAB. DAIRI – DOLOK SANGGUL	N.03.032.003.0	AEK SILANG



Gambar 3.2 Peta Provinsi Sumtra Utara

Sumatra Utara adalah sebuah provinsi di Indonesia yang terletak dibagian utara pulau Sumatra. Provinsi ini beribu kota Medan, dengan luas wilayah 72.981,23 km persegi.

Adapun situasi lapangan pada jembatan yang akan dianalisis :



Gambar 3.3 Sei Sekundur Kecil II



Gambar 3.4 Sei Air Hitam



Gambar 3.5 Sei Wampu



Gambar 3.6 Sei Batu Melenggang 2



Gambar 3.7 Sei Halaban Jati III



Gambar 3.8 Sei Ular A



Gambar 3.9 Sei Baman 1



Gambar 3.10 Aek Silang

3.3 Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada beberapa jembatan yang ada di wilayah Kabupaten Langkat sepanjang jalan nasional. Data yang digunakan berupa data primer dan data sekunder. Data sekunder diperoleh dari instansi yang terkait seperti Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional Sumatra Utara. Data tersebut antara lain berupa buku pedoman pemeriksaan jembatan dilapangan, peta lokasi jembatan yang akan disurvei, dan data inventaris jembatan. Data primer adalah data yang diperoleh secara langsung di lapangan. Data primer yang diperoleh antara lain hasil pemeriksaan jembatan, dokumentasi foto pada komponen-komponen jembatan. Dari kedua data tersebut kemudian diinput dan dianalisis dengan program INVI-J melalui proses penyaringan teknis.

3.3.1 Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen yang akan digunakan dalam melakukan pengumpulan data untuk keperluan perencanaan dibagi menjadi beberapa bentuk tergantung daripada survei yang dilakukan, mengingat bahwa data primer akan diambil secara keseluruhan melalui survei lapangan.

3.3.2 Teknis Pengumpulan Data

Secara teknis, data primer yang akan diambil melalui survei lapangan akan dijelaskan prosesnya secara mendetail pada bagian survei lapangan. Sedangkan tidak ada teknik khusus untuk pengumpulan data sekunder karena data sekunder akan dikumpulkan dengan mengakses jaringan internet dan atau mencari informasi pada instansi yang terkait dengan perencanaan ini.

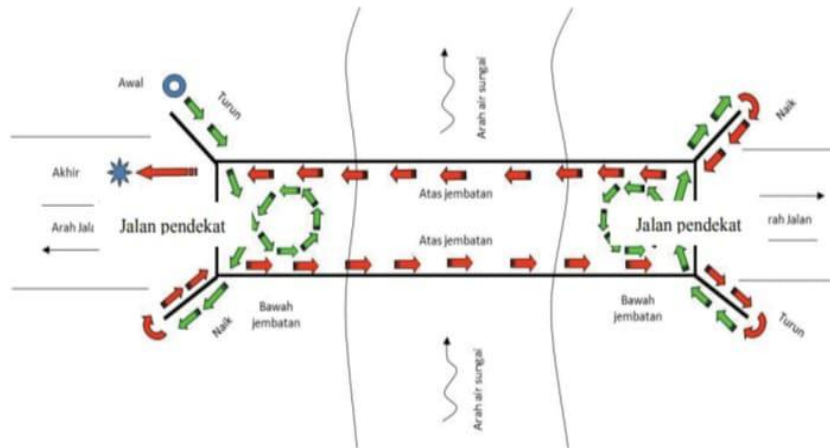
Secara keseluruhan, pengecekan data umum yang meliputi data administrasi jembatan antara lain :

- Nama Jembatan
- Lokasi Jembatan
- Nomor Jembatan
- Data Administratif Jembatan

3.4 Pemeriksaan Pekerjaan Lapangan

Secara skematis urutan harus diawali dari sebelah kiri kepala jembatan 1 (A1) dengan posisi kilometer terkecil, seperti terlihat pada *Gambar 3.1*. namun urutan pemeriksaan tersebut hanya berlaku khusus di jembatan non-kompleks/khusus. Selain itu pada gambar tersebut tidak menutup kemungkinan kalau seandainya

harus dilakukan pemeriksaan di tengah sungai yang diperkirakan kerusakan daerah sungai dan gerusan di bangunan jembatan berpotensi mengganggu integritas struktur jembatan. Urutan untuk pemeriksaan jembatan kompleks/khusus diperbolehkan tidak mengikuti urutan sebagaimana yang ada di **Gambar 3.7** untuk mendapatkan hasil yang efektif. Terkait cukup luasnya area pemeriksaan jembatan kompleks/khusus.



Gambar 3.11 Tipikal Alur Pemeriksaan Jembatan Non- Kompleks/Khusus (Warna Merah Menandakan Posisi Pemeriksaan diatas Jembatan, Warna Hijau Menandakan Posisi Pemeriksaan dibawah Jembatan)

Selama Pemeriksaan Inventarisasi, Detail, dan Rutin berlangsung, inspektur harus mengambil foto seluruh dan setiap bentang jembatan dan jembatan pendekat yang memperlihatkan hal-hal di bawah ini :

- Tampak masuk dan tampak keluar jembatan dari kota asal.
- Tampak samping jembatan (ketinggian sisi jembatan) minimal 45° dari titik pusat jalan termasuk apabila ada juga tampak samping yang memperlihatkan bentuk pelebaran jembatan, sebagaimana yang terdapat pada **Gambar 2.8**.
- Tampak bawah jembatan yang memperlihatkan jenis tipe bangunan atas termasuk apabila ada tampak bawah bentuk pelebaran jembatan.
- Papan nama atau prasasti.
- Bagian bangunan atas (perletakan dan siar-muai), bangunan bawah, dan perlengkapan jembatan (termasuk sistem monitoring kesehatan struktur

jembatan, penerangan, dan lain sebagainya), dan bagian, sub-bagian, dan komponen jembatan lainnya.

- f. Jenis kendaraan ringan dan berat yang lewat di atas jembatan dan kepadatan lalu-lintas yang terjadi di atas jembatan.
- g. Tampak situasi sekitar jembatan atau foto udara yang memperlihatkan salah-satu terkait: i) kondisi sungai, ii) kondisi perlintasan dan aktivitas perlintasan, iii) aktivitas konstruksi dan operasionalisasi bangunan di sekitar jembatan, iv) aktivitas pertambangan di sekitar jembatan, dan sebagainya.
- h. Tampak atas lantai jembatan dari as jalan.
- i. Foto drone jembatan terutama jembatan yang masuk dalam kategori yang diatur dalam Permen PUPR No. 41 tahun 2015 tentang Penyelenggaraan Keamanan Jembatan dan Terowongan Jalan.

3.4.1 Penentuan Penomoran dan Komponen Jembatan

Pekerjaan ini meliputi pekerjaan pemeriksaan komponen dan elemen jembatan secara mendetail sesuai dengan sistem penomoran jembatan.

3.4.2 Penentuan Jenis Kerusakan Elemen

Menentukan jenis-jenis kerusakan setiap elemen jembatan terhadap konstruksi jembatan dan pemakai jalan serta memberikan rekomendasi untuk melakukan pemeriksaan khusus serta tindakan darurat apabila diperlukan.

3.4.3 Pekerjaan Pengisian Formulir Standar

Pada waktu diadakan pemeriksaan dilapangan para pemeriksa jembatan harus mengisi formulir standar yang sudah disediakan dalam mendeteksi hal-hal yang berhubungan dengan pemeriksaan rutin dan tindakan darurat serta memperbaiki data-data yang salah.

Adapun standar pemeriksaan detail jembatan yang dipakai adalah sebagai berikut :

- Manual pemeriksaan inventarisasi jembatan
- Manual pemeriksaan detail jembatan

- Manual pemeriksaan rutin jembatan.

Standar-standar yang berkaitan dengan pemeriksaan jembatan antara lain : kode-kode yang ada dalam formulir Inventarisasi Jembatan, tipe-tipe bangunan atas jembatan, tipe-tipe bangunan bawah jembatan, kode-kode elemen jembatan, kode-kode bahan dan jenis kerusakannya, sistem penilaian.

Adapun contoh format-format pemeriksaan jembatan yang dimaksud adalah sebagaimana terlampir berikut ini :



LAPORAN PEMERIKSAAN INVENTARISASI JEMBATAN

No.Jembatan Ruas Jalan Nasional dan Provinsi	[] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] []											
No.Jembatan Ruas Jalan Kabupaten dan Kota	[] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] []											
No.Jembatan Ruas Jalan Tol	[] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] []											
Nama Jembatan												Propinsi/Kabupaten/Kota
Lokasi Jembatan	Koordinat awal :	LU/LS	.....	BT	Dari (Kota Asal/Km.Nol) :							
Tanggal Pemeriksaan	Koordinat akhir :	LU/LS	.....	BT	Km. (Jarak dari kota asal):							
	Nama Pemeriksa / NIP				Tahun Pembangunan							
Nilai Lalu-Lintas :	LHR:.....										Tahun :.....	

INFORMASI PEMBANGUNAN JEMBATAN

1 Tanggal/Bulan/Tahun pembangunan jembatan/pengoperasian pertama kali :		
Tanggal/Bulan/Tahun pelebaran/rehabilitasi/perkuatan jembatan/pengoperasian kembali pertama kali :		
2 Tanggal/Bulan/Tahun serah terima aset :		
3 Tanggal/Bulan/Tahun serah terima aset :		
4 Penanggung jawab pembangunan (Satker/PPK) :		
5 Penanggung jawab pelebaran/rehabilitasi/perkuatan jembatan (Satker/PPK) :		
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-bulit-drawing</i> atau denah jembatan :		

Hanya untuk keperluan kantor

Tanggal Memasukkan Data Pemeriksaan Inventarisasi

Oleh:

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	:	
a. Pembatasan beban		
b. Penyokongan/Sangga		
c. Penutupan parsial/Sebagian		
d. Penutupan penuh		
e. Jalan Memutar/ <i>detour</i>		
f. Jembatan Sementara.		
5 Apakah tersedia jalan memutar/ <i>detour</i> 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)		
Longgar kendaraan bebas melintas di atas jembatan		0
Cukup lebar kendaraan melaju perlahan di atas jembatan		3
Sempit kendaraan harus antri atau berhenti		5
3 Lebar kendaraan maksimum (<i>ODOL/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
5 Kedalaman gerusan di sekitar kepala jembatan	:	m
6 Kedalaman gerusan di sekitar tanah timbunan atau bangunan pengaman lainr:		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 pelayaran untuk dibandingkan dengan lebar kapal laut	:	m
11 Tinggi pylon dengan batasan lintasan pesawat udara dekat bandara	:	m

KODE-KODE PEMERIKSAAN INVENTARISASI JEMBATAN

Tipe Lintasan	JN (jalan)	SL (sungai lurus)	SM (sungai meander)	SB (sungai berjalın)	S/T (selat atau teluk)	KA (kereta api)	L (lain-lain)				
A. TBA (Tipe Bangunan Atas)		B. BHN (Bahan)		C1. SBA (Sifat Bangunan Atas)		C2. Keterangan Detail		D. TF (Tipe Fondasi)		E. KJP (Kepala Jembatan/Pilar)	
B	Gorong-gorong Persegi	K	Kayu	P	Permanen	A	Australia	CA	Cakar ayam	Kepala Jembatan	
Y	Gorong-gorong pipa	S	Pasangan bata	S	Semi Permanen	T	Australia (Sementara)	LS	Langsung	A	Cap (Kepala tiang)
A	Gorong-gorong pelengkung	M	Pasangan batu	W	Darurat	B	Belanda (tipe baru)	TP	Tiang pancang	B	Dinding penuh
T	Gantung	G	Bronjong dan sejenisnya	X	Tidak ada struktur	D	Belanda (tipe lama)	PB	Tiang bor	K	Kepala jembatan khusus
C	Jembatan Gantungan/ Beruji Kabel (<i>Cable Stayed</i>)	H	Pasangan batu kosong	M	Bergerak	I	Indonesia	TU	Tiang ulir		
		D	Beton tak bertulang	F	Apung	J	Jepang	SU	Sumuran		
G	Gelagar	T	Beton bertulang			R	Austria	LL	Lain-lain	Pilar	
M	Gelagar komposit	P	Beton pratekan			E	Spainyol			C	Cap (kepala tiang)
O	Gelagar boks	B	Baja			U	Callender Hamilton (UK/Inggris)	PILON		P	Dinding penuh
Q	Gelagar tipe U	U	Pelat baja gelombang			W	Acrow/Bailey	A	Tipe A	S	Satu kolom
L	Balok Pelengkung	Y	Komposit Baja-beton					D	Tipe Diamond	D	Dua kolom
E	Pelengkung	J	Aluminium					H	Tipe H	T	Tiga atau lebih kolom
D	<i>Flat slab</i>	E	Neoprene/karet					I	Tipe tunggal/ I	L	Lain-lain
V	<i>Voided slab</i>	F	Teflon					Y	Tipe Y	V	Tipe V
R	Rangka	V	PVC					V	Tipe V terbuka		
		N	<i>Geotextile</i>							Tiang Sandaran	
		O	Tanah biasa/lempung atau timbunan					W	Tipe Double I	TB	tiang beton sandaran baja
P	Pelat	A	Aspal							BB	tiang baja sandaran baja dinding bagian bawah + sandaran baja
F	Ferry	R	Kerikil/pasir							DB	Sandaran/Median beton
K	Lintasan kereta api	W	Macadam							DD	bertulang
W	Lintasan basah	X	Bahan asli							KK	tiang kayu sandaran kayu
U	Lain-lain	L	Lain-lain								

LAPORAN PEMERIKSAAN INVENTARISASI JEMBATAN

SISTEM MANAJEMEN JEMBATAN

Nama Jembatan :

Bangunan Atas (2.400)																													
No. Bentang	Panjang Bentang (m)	Jumlah Gelagar	Sudut/skew (derajat)	Kelengkungan/radius (m)	Lebar Lantai Kend. (m)	Lebar Trotoar (m)	Tinggi Ruang Bebas (m)	Struktur Utama Bangunan Atas			Pilon (3.480)		Struktur Lantai (4.511)	Perkuatan Sistem Lantai (4.515)	Lapis Permukaan Sistem Lantai (4.514)	Pengaman Pengguna Jalan (3.620)			Perletakan (3.610)		Sambungan / Siar muai (3.600)		Perlengkapan Aerodinamik Jembatan (3.630)		Perkuatan Bangunan Atas (4.414,4.425,4.433,4.446,4.456,4.464,4.475,4.495)				
								TBA	BHN	SBA	TIPE	BHN				BHN	BHN	BHN	TBA	BHN	SBA	Kode (L4)	BHN	Kode (L4)	BHN	Kode (L4)	BHN	Kode (L4)	BHN

Catatan :
 Pengisian disesuaikan dengan kode elemen dan kode laporan Inventarisasi
 L4 adalah Elemen pada level 4
 (*) adalah Untuk jembatan tipe gelagar

LAPORAN PEMERIKSAAN INVENTARISASI JEMBATAN

SISTEM MANAJEMEN JEMBATAN



Nama Jembatan :

Perlengkapan Umum (3.710)		Penerangan (3.720)		Utilitas (3.730)		Pengaman Struktur dan Lingkungan (3.740)		SMKS (Sistem Monitoring Kesehatan Jembatan) (3.750)		Perlengkapan Jembatan Gerak/moveable bridge (3.760)		Fasilitas Pemeriksaan Tetap (3.770)			Gorong-gorong (3.820,3.830,3.840)			Perkuatan Gorong-gorong (3.850)		Lintasan Basah (3.910,3.920,3.930)		
Kode (L4)	BHN	Kode (L4)	BHN	Kode (L4)	BHN	Kode (L4)	BHN	Kode (L4)	BHN	Kode (L4)	BHN	Kode (L4)	BHN	TBA	BHN	SBA	Kode (L4)	BHN	TBA	BHN	SBA	

Form 1-3

LAPORAN PEMERIKSAAN INVENTARISASI JEMBATAN

SISTEM MANAJEMEN
JEMBATAN



Nama Jembatan :

No. Kepala Jembatan/ Pilar	Bangunan Bawah (2.300)						Aliran Sungai (2.200)				Jalan Pendekat (2.100)							
	Fondasi (3.310)		Kepala Jembatan/ Pilar (3.320)		Perkuatan Bangunan Bawah (4.326)		Tebing sungai (4.211)	Bangunan Pengaman (3.220)			Perkerasan Jalan Pendekat (3.110)		Tanah Timbunan (3.120)		Struktur Penahan Tanah Jalan Pendekat (3.130)		Pengaman lalu- lintas (3.140)	
	TIPE	BHN	TIPE	BHN	Kode (L4)	BHN	BHN	Kode (L4)	BHN	Kode (L4)	BHN	Kode (L4)	BHN	Kode (L4)	BHN	Kode (L4)	BHN	
Kepala Jbt. A1																		
P I L A R																		
Kepala Jbt. A2																		

Catatan :
Pengisian disesuaikan dengan kode elemen dan kode laporan Inventarisasi
L4 adalah Elemen pada level 4
(*) adalah Untuk jembatan tipe gelagar

Form I-3

LAPORAN PEMERIKSAAN INVENTARISASI PELEBARAN JEMBATAN



Nama Jembatan :

Bangunan Atas (2.400)																																																	
No. Bentang	Panjang Bentang (m)	Jumlah Gelagar	Sudut/skew (derajat)	Kelengkungan/radius (m)	Lebar Lantai Kend. (m)	Lebar Trotoar (m)	Tinggi Ruang Bebas (m)	Posisi Pelebaran			Pelebaran Bangunan Atas KIRI			Pelebaran Bangunan Atas KANAN			Pilon (3.480)		Struktur Lantai (4.511)	Perkuatan Sistem Lantai (4.515)	Lapis Permukaan Sistem Lantai (4.514)	Pengaman Pengguna Jalan (3.620)			Perletakan (3.610)		Sambungan / Siar muai (3.600)		Perlengkapan Aerodinamik Jembatan (3.630)		Perkuatan Bangunan Atas (4.414,4.425,4.433,4.446,4.456,4.464,4.475,4.495)																		
								KIRI	KANAN	TBA	BHN	SBA	TBA	BHN	SBA	TIPE	BHN	BHN				BHN	BHN	TBA	BHN	SBA	Kode (L4)	BHN	Kode (L4)	BHN	Kode (L4)	BHN	Kode (L4)	BHN	Kode (L4)	BHN													

Catatan :
 Pengisian disesuaikan dengan kode elemen dan kode laporan inventarisasi
 L4 adalah Elemen pada level 4
 (*) adalah Untuk jembatan tipe gelagar

LAPORAN PEMERIKSAAN INVENTARISASI PELEBARAN JEMBATAN



Nama Jembatan :

No. Kepala Jembatan/ Pilar	Bangunan Bawah (2.300)						Aliran Sungai (2.200)			Jalan Pendekat (2.100)							
	Fondasi (3.310)		Kepala Jembatan/ Pilar (3.320)		Perkuatan Bangunan Bawah (4.326)		Tebing sungai (4.211)	Bangunan Pengaman (3.220)		Perkerasan Jalan Pendekat (3.110)		Tanah Timbunan (3.120)		Struktur Penahan Tanah Jalan Pendekat (3.130)		Pengaman lalu- lintas (3.140)	
	TIPE	BHN	TIPE	BHN	Kode (L4)	BHN	BHN	Kode (L4)	BHN	Kode (L4)	BHN	Kode (L4)	BHN	Kode (L4)	BHN	Kode (L4)	BHN
Kepala Jbt. A1																	
P I L A R																	
Kepala Jbt. A2																	

Catatan :
 Pengisian disesuaikan dengan kode elemen dan kode laporan Inventarisasi
 L4 adalah Elemen pada level 4
 (*) adalah Untuk jembatan tipe gelagar

Form I-4

LAPORAN PEMERIKSAAN INVENTARISASI PELEBARAN JEMBATAN

SISTEM MANAJEMEN
JEMBATAN



Nama Jembatan :

Perengkapan Umum (3.710)		Penerangan (3.720)		Utilitas (3.730)		Pengaman Struktur dan Lingkungan (3.740)		SMKS (Sistem Monitoring Kesehatan Jembatan) (3.750)		Perengkapan Jembatan Gerak/moveable bridge (3.760)		Fasilitas Pemeriksaan Tetap (3.770)			Gorong-gorong (3.820,3.830,3.840)			Perkuatan Gorong-gorong (3.850)		Lintasan Basah (3.910,3.920,3.930)		
Kode (L4)	BHN	Kode (L4)	BHN	Kode (L4)	BHN	Kode (L4)	BHN	Kode (L4)	BHN	Kode (L4)	BHN	Kode (L4)	BHN	TBA	BHN	SBA	Kode (L4)	BHN	TBA	BHN	SBA	

Form I-4

LAPORAN PEMERIKSAAN DETAIL JEMBATAN

No.Jembatan Ruas Jalan
Nasional dan Provinsi

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

No.Jembatan Ruas Jalan
Kabupaten dan Kota

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

No.Jembatan Ruas Jalan Tol

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Nama Jembatan	.....			Propinsi/Kabupaten/Kota	.....
Lokasi Jembatan	Koordinat awal :	LU/LS	.....BT	Dari (Kota Asal/Km.No) :	
	Koordinat akhir :	LU/LS	.....BT	Km. (Jarak dari kota asal):	
Tanggal Pemeriksaan	Nama Pemeriksa / NIP			Tahun Pembangunan	
...../.....			
Nilai Traffic:.....	LHR:.....	Tahun :.....			

USULAN PEMERIKSAAN KHUSUS

Apakah tindakan darurat disarankan?	Ya	Tidak
-------------------------------------	----	-------

Elemen-elemen yang memerlukan Pemeriksaan Khusus

Kode	Elemen		Lokasi			Alasan untuk melakukan pemeriksaan khusus
	Uraian		A/P/B	X	Y		Z

TINDAKAN DARURAT

Apakah tindakan darurat disarankan?	Ya	Tidak
-------------------------------------	----	-------

Elemen-elemen yang memerlukan Tindakan Darurat

Kode	Elemen		Lokasi			Alasan untuk melakukan tindakan darurat
	Uraian		A/P/B	X	Y		Z

Hanya untuk keperluan kantor

Tanggal Memasukkan Data Pemeriksaan Detail	Oleh:

LAPORAN PEMERIKSAAN DETAIL JEMBATAN

SISTEM
MANAJEMEN
JEMBATAN

Nomor Jembatan

Nama Jembatan

Elemen		Kerusakan		Lokasi				Level 5 Nilai Kondisi					Level 4 Nilai Kondisi					Gambar Y/T	Kuantitas Kerusakan	Kuantitas total elemen	Satuan	
Kode	Uraian	Kode	Uraian	A/P/B	X	Y	Z	S	R	K	F	P	S	R	K	F	P					



LAPORAN PEMERIKSAAN RUTIN JEMBATAN

No.Jembatan Ruas Jalan Nasional dan Provinsi	<input type="text"/>
No.Jembatan Ruas Jalan Kabupaten dan Kota	<input type="text"/>
No.Jembatan Ruas Jalan Tol	<input type="text"/>
Nama Jembatan	Propinsi/Kabupaten/Kota
Lokasi Jembatan	Koordinat awal :LU/LS .....BT Koordinat akhir :LU/LS .....BT
Tanggal Pemeriksaan	Nama Pemeriksa / NIP/.....
Nilai Lalu-Lintas :	LHR:..... Tahun :.....

TINDAKAN DARURAT

Apakah tindakan darurat disarankan? Ya Tidak

Elemen-elemen yang memerlukan Tindakan Darurat

Kode	Elemen Uraian	Lokasi			Alasan untuk melakukan tindakan darurat
		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

Contoh Alasan untuk melakukan tindakan darurat

1. Kerusakan yang berpotensi pada keruntuhan jembatan
2. Pembatasan beban akibat beban berlebih
3. Bencana Alam
4. Bencana Non- alam (kebakaran, tumpahan bahan berbahaya di atas jembatan)

Isian tindakan darurat yang harus dilakukan di atas jembatan seperti:

- a. Pembatasan beban;
- b. Penyokongan/Sangga (shoring);
- c. Penutupan parsial/Sebagian (partial closure);
- d. Penutupan penuh (full closure);
- e. Jalan Memutar (detour);
- f. Jembatan Sementara (temporary bridge)

Nama Jembatan
---------------	-------

KEAMANAN JEMBATAN					
Elemen Pemeriksaan	Penjelasan	Ya	Tidak	Lokasi	Foto
1. Tanah Timbunan	Keruntuhan, longsor atau amblas	Ya	Tidak		
2. Aliran Sungai	a. Gerusan/degradasi dasar sungai	Ya	Tidak		
	b. Endapan/akumulasi	Ya	Tidak		
	c. Benda hanyutan/ <i>debris</i> di aliran sungai	Ya	Tidak		
	d. Sisa Struktur Jembatan lama	Ya	Tidak		
3. Fondasi	a. Penurunan atau deformasi	Ya	Tidak		
	b. Retak pada bagian fondasi,	Ya	Tidak		
	c. Kerusakan berupa lepasnya bahan fondasi (gompal, delaminasi, karat, atau busuk)	Ya	Tidak		
	d. Lepas/rusaknya sistem perlindungan (cat, galvanis, proteksi katodik)	Ya	Tidak		
4. Bangunan Bawah	a. Pergerakan atau amblasnya Kepala Jembatan/Pilar	Ya	Tidak		
	b. Keretakan bagian tembok sayap, kepala jembatan dan pilar	Ya	Tidak		
	c. Kerusakan berupa pelepasan bahan (gompal, delaminasi, karat, atau busuk)	Ya	Tidak		
	d. Rembesan air	Ya	Tidak		
	e. Lepas/rusaknya sistem perlindungan (cat, galvanis, proteksi katodik)	Ya	Tidak		
	f. Tidak berfungsinya sistem perkuatan	Ya	Tidak		
5. Bangunan Atas	a. Lentutan berlebihan sewaktu lalu lintas lewat di atas jembatan				
	b. Keretakan bahan bangunan atas	Ya	Tidak		
	c. Kerusakan berupa pelepasan bahan (gompal, delaminasi, karat, atau busuk)	Ya	Tidak		
	d. Lepas/longgar sistem sambungan				
	e. Rusaknya elemen penahan struktur kabel				
	f. Tidak berfungsinya sistem perkuatan				
	g. Pergeseran bangunan atas yang ekstrim				
	h. Lepasnya ikatan penahan gempa				
	i. Sampah pada elemen Rangka Baja				
	j. Rembesan air bangunan atas				
	k. Rembesan air bagian bawah lantai				
l. 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 ekstrim				
	c. keutuhan sistem pendukung landasan :				
	i) bantalan mortar; ii) batang pengikat, dll				

Nama Jembatan
---------------	-------

KESELAMATAN JEMBATAN					
Elemen Pemeriksaan	Penjelasan	Ya	Tidak	Lokasi	Foto
1. Sandaran	a. Ketidaklengkapan elemen	Ya	Tidak		
	b. Longgar/ hilang sistem sambungan	Ya	Tidak		
	c. Kerusakan berupa pelepasan bahan (gompal, delaminasi, karat, atau busuk)	Ya	Tidak		
2. Rambu dan tanda	a. Ketidaklengkapan elemen	Ya	Tidak		
	b. Longgar/ hilang sistem sambungan	Ya	Tidak		
3. Penangkal petir	a. Ketidaklengkapan elemen	Ya	Tidak		
	b. Tidak berfungsinya elemen	Ya	Tidak		
	c. Longgar/ hilang sistem sambungan	Ya	Tidak		
	d. Kerusakan berupa pelepasan bahan (gompal, delaminasi, karat, atau busuk)	Ya	Tidak		
4. SMKS	a. Ketidaklengkapan elemen	Ya	Tidak		
	b. Tidak berfungsinya elemen	Ya	Tidak		

KENYAMANAN JEMBATAN					
Elemen Pemeriksaan	Penjelasan	Ya	Tidak	Lokasi	Foto
1. Sistem Lantai	a. kerataan permukaan pada lapis permukaan	Ya	Tidak		
2. Bangunan Atas	b. getaran yang mengganggu kenyamanan kendaraan dan pejalan kaki	Ya	Tidak		
3. Jalan pendekat	c. tidak berfungsinya drainase jalan pendekat	Ya	Tidak		

Nama Jembatan
---------------	-------

PEMELIHARAAN, REHABILITASI, PENGGANTIAN, DAN PEMBANGUNAN					
Elemen Pemeriksaan	Penjelasan	Ya	Tidak	Lokasi	Foto
1. Pemeliharaan Rutin	a. Pembuatan jalan akses;	Ya	Tidak		
	b. Pembersihan secara umum;	Ya	Tidak		
	c. Pengecatan sederhana;	Ya	Tidak		
	d. Penanganan kerusakan ringan;	Ya	Tidak		
2. Pemeliharaan Berkala	a. Pengecatan ulang;	Ya	Tidak		
	b. Penggantian lapisan permukaan;	Ya	Tidak		
	c. Penggantian lantai kayu;	Ya	Tidak		
	d. Penggantian kayu jalur roda kendaraan;	Ya	Tidak		
	e. Pembersihan keseluruhan jembatan;	Ya	Tidak		
	f. Pemeliharaan peletakan/landasan;	Ya	Tidak		
	g. Penggantian sambungan siar-muai;	Ya	Tidak		
	h. Perbaikan keretakan pasangan batu/bata	Ya	Tidak		
	i. Penggantian elemen-elemen kecil	Ya	Tidak		
	j. Perbaikan tiang dan sandaran;	Ya	Tidak		
	k. Perawatan bagian-bagian yang bergerak	Ya	Tidak		
	l. Perkuatan skala elemen struktural jembatan	Ya	Tidak		
	m. Perbaikan longsor dan erosi tebing;	Ya	Tidak		
	n. Perbaikan sederhana bangunan pengamar	Ya	Tidak		
3. Rehabilitasi	a. Penggantian skala komponen jembatan	Ya	Tidak		
	b. Modifikasi bangunan atas/bawah, fondasi	Ya	Tidak		
	c. Perubahan sistem siar-muai dan perletakan	Ya	Tidak		
4. Penggantian	a. Bangunan Atas	Ya	Tidak		
	b. Bangunan Bawah	Ya	Tidak		
5. Pelebaran/Duplikasi Jembatan		Ya	Tidak		

KONDISI SOSIAL KEMASYARAKATAN					
Elemen Pemeriksaan	Penjelasan	Ya	Tidak	Lokasi	Foto
1.	Ketidakbersihan sekitar Jembatan (Sampah dan Limbah)	Ya	Tidak		
2.	Ketidaksesuaian peruntukan jembatan	Ya	Tidak		
3.	Aktivitas yang mengganggu pelayanan jembatan (Gangguan keamanan, vandalisme, perselisihan adat, perlintasan binatang liar)	Ya	Tidak		

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Data Awal Balai

Berikut data administrasi, data data struktur utama lokasi jembatan yang dijadikan objek penelitian :

Tabel 4.1 Data awal jembatan

No	No Jembatan	Nama Jembatan	Lokasi Dari	Lokasi KM	Panjang	Jml Bentang	Lebar Lantai Kend.	Bangunan Atas	Tahun	Latitude	Longitude
1	03.001.005.0	SEI SEKUNDUR KECIL II	MDN	106.25	14	1	7	GBI	1972	4.075.936	9.811.834
2	03.001.014.0	SEI HALABAN JATI II	MDN	113.55	11	1	8	GBI	1977	4.112.602	9.808.078
3	03.002.005.0	SEI AIR HITAM	MDN	65.1	12.5	1	7.8	GBI	1975	3.923.244	98.394.386
4	03.003.001.0	SEI WAMPU	MDN	43	176	3	7	RBA	1987	3.763.373	98.450.172
5	03.003.012.0	SEI BATU MELENGGANG 2	MDN	55.92	5.6	1	10	PTI	1978	3.867.571	98.423.365
6	03.011.001.A	SEI ULAR A	MDN	34.14	160	3	6.1	RBU	1978	3.566.312	98.933.334
7	03.014.004.0	SEI BAMBAN 1	MDN	63.05	10	1	9.5	GTI	1978	3.439.706	99.163.773
8	03.032.003.0	AEK SILANG	SBG	127	20	1	5.5	GTI	1984	2.313.389	98.730.804

4.2 Hasil Pemeriksaan dan Penilaian Kondisi Jembatan

Pemeriksaan jembatan dilakukan dengan mengamati tiap-tiap elemen data jembatan. Data hasil pemeriksaan kemudian dinilai kondisinya berdasarkan skor kondisi jembatan. Penetapan skor nilai kondisi jembatan bersifat subjektif, oleh sebab itu diperlukan pengalaman teknis dalam melakukan penilaian kondisi jembatan. Adapun hasil pengamatan dan penilaian kondisi jembatan sebagai berikut :

A. Sei Sekundur Kecil II



SEI SEKUNDUR KECIL II
N.03.001.005.0
4.075936 98.11834
BTS. PROV. ACEH - SIMPANG
PANGKALAN SUSU

Panjang : 14 m
Jumlah bentang : 1
Lebar : 8,8 m
Bangunan Atas : GBP
Tahun : 1972

- Bangunan Atas



Gelagar berkarat

S = 1, termasuk struktur jembatan.

R = 1, baja keropos.

K = 1, karat baja > 30% dari total elemen.

F = 0, masih berfungsi.

P = 0, tidak berpengaruh terhadap elemen lain.

NK = 3.



Landasan baja rusak/hilang

S = 1, termasuk struktur jembatan.

R = 1, rusak >30% elemen.

K = 1, kuantitas > 30% elemen total.

F = 0, masih berfungsi.

P = 0, tidak berpengaruh terhadap elemen lain.

NK = 3



Pipa cucuran atau drainase yang tersumbat.

S = 0, tidak termasuk struktur jembatan.

R = 1, pipa cucuran tersumbat.

K = 1, > 50% kuantitas elemen total.

F = 0, masih berfungsi.

P = 0, tidak berpengaruh terhadap elemen lain.

NK = 2

- Lantai



Plat lantai rembesan

S = 1, termasuk struktur jembatan.

R = 1, adanya rembesan.

K = 0, < 30% kuantitas elemen total.

F = 0, masih berfungsi.

P = 0, tidak berpengaruh terhadap elemen lain.

NK = 2

- Bangunan bawah



Kepala jembatan rontok (elemen beton)

S = 1, termasuk struktur jembatan.

R = 1, tulangan terlihat.

$K = 0$, < 30% kuantitas elemen total.

$F = 0$, masih berfungsi.

$P = 0$, tidak berpengaruh terhadap elemen lain.

$NK = 2$

- Oprit



Lapisan permukaan yang bergelombang.

$S = 0$, tidak termasuk struktur jembatan.

$R = 1$, alur bekas kendaraan lebih dari 20 mm.

$K = 1$, > 50% kuantitas elemen.

$F = 0$, masih berfungsi.

$P = 0$, tidak berpengaruh terhadap elemen lain.

$NK = 2$



Dinding penahan tanah pecah

$S = 1$, termasuk struktur jembatan.

$R = 0$, pecah Sebagian beton.

$K = 1$, > 30% kuantitas elemen.

$F = 0$, masih berfungsi.

$P = 0$, tidak berpengaruh terhadap elemen lain.

$NK = 2$.

- NK

Nilai Kondisi suatu jembatan di ambil dari nilai NK terbesar dari seluruh elemen jembatan, atau bagian terparah kerusakannya. Maka, untuk jembatan Sei Sekundur Kecil II $NK = 3$.

B. Sei Halaban Jati III



SEI HALABAN JATI III
N.03.001.015.0
4.075936 98.11834
BTS. PROV. ACEH - SIMPANG
PANGKALAN SUSU

Panjang : 10,5 m
Jumlah bentang : 1
Lebar : 10,3 m
Bangunan Atas : GBP
Tahun : 1978

- Bangunan Atas



Lapisan permukaan yang kasar

S = 0, tidak termasuk struktur jembatan.

R = 1, > 20mm.

K = 0, < 50% kuantitas kerusakan elemen total.

F = 0, masih berfungsi.

P = 0, tidak berpengaruh terhadap elemen lain.

NK = 1



Landasan baja berkarat.

S = 1, termasuk struktur jembatan.

R = 0, adanya karat tipis atau $\leq 10\%$ dari dimensi penampang

K = 1, > 30% kuantitas elemen.

F = 0, masih berfungsi.

P = 0, tidak berpengaruh terhadap elemen lain.

NK = 2.

- Lantai



Plat lantai retak (elemen beton)

S = 1, termasuk struktur jembatan.

R = 1, lebar retak > 0,2 mm.

K = 0, kuantitas kerusakan < 30%.

F = 0, masih berfungsi.

P = 0, tidak berpengaruh terhadap elemen lain.

NK = 2

- Op



Lapisan perkerasan bergelombang

S = 0, tidak termasuk struktur jembatan.

R = 1, > 20 mm dalamnya.

K = 0, kuantitas < 50%.

F = 0, masih berfungsi.

P = 0, tidak berpengaruh terhadap elemen lain.

NK = 1

- Nk

Nilai Kondisi suatu jembatan di ambil dari nilai NK terbesar dari seluruh elemen jembatan, atau bagian terparah kerusakannya. Maka, untuk jembatan Sei Halaban Jati III NK = 2.

C. Sei Air Hitam



SEI AIR HITAM	
N.03.002.005.0	
3.923244 98.394386	
SIMPANG PANGKALAN SUSU - TANJUNG PURA	
Panjang	: 14 m
Jumlah bentang	: 1
Lebar	: 9,6 m
Bangunan Atas	: GTP
Tahun	: 2018

- Bangunan Atas



Diafragma retak (elemen beton)

S = 1, termasuk ke dalam struktur jembatan.

R = 1, lebar retak > 0,2 mm.

K = 0, kuantitas retak < 30% total elemen.

F = 0, masih berfungsi.

P = 0, tidak berpengaruh terhadap elemen lain.

NK = 2.



Gelagar retak (elemen beton)

S = 1, termasuk ke dalam struktur jembatan.

R = 1, lebar retak > 0,2 mm.

K = 0, kuantitas retak < 30% total elemen.

F = 0, masih berfungsi.

P = 0, tidak berpengaruh terhadap elemen lain.

NK = 2.



Landasan karet berubah bentuk

S = 1, termasuk ke dalam struktur jembatan.

R = 1, lebih dari 30% berubah bentuk.

K = 0, kuantitas retak < 30% total elemen.

F = 0, masih berfungsi.

P = 0, tidak berpengaruh terhadap elemen lain.

NK = 2.



Sambungan siar muai retak

S = 1, termasuk ke dalam struktur jembatan.

R = 1, > 15mm lebar retak.

K = 0, kuantitas retak < 30% total elemen.

F = 0, masih berfungsi.

P = 0, tidak berpengaruh terhadap elemen lain.

NK = 2.

- Lantai



Plat lantai retak (elemen beton)

S = 1, termasuk ke dalam struktur jembatan.

R = 1, lebar retak > 0,2 mm.

K = 0, kuantitas retak < 30% total elemen.

F = 0, masih berfungsi.

P = 0, tidak berpengaruh terhadap elemen lain.

NK = 2.

- Op



Dinding penahan tanah retak

S = 1, termasuk ke dalam struktur jembatan.

R = 1, adukan selebar > 5mm.

K = 0, kuantitas retak < 30% total elemen.

F = 0, masih berfungsi.

P = 0, tidak berpengaruh terhadap elemen lain.

NK = 2.



Lapisan perkerasan bergelombang.

$S = 0$, tidak termasuk struktur jembatan.

$R = 1$, > 20 mm dalamnya.

$K = 0$, kuantitas retak $< 50\%$ total elemen.

$F = 0$, masih berfungsi.

$P = 0$, tidak berpengaruh terhadap elemen lain.

$NK = 2$

- NK

Nilai Kondisi suatu jembatan di ambil dari nilai NK terbesar dari seluruh elemen jembatan, atau bagian terparah kerusakannya. Maka, untuk jembatan Sei Air Hitam $NK = 2$.

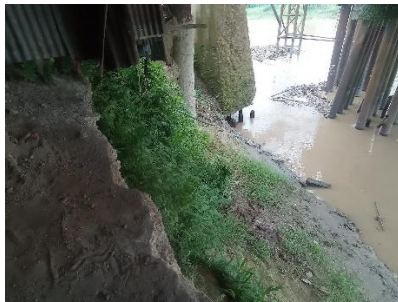
D. Sei Wampu



SEI WAMPU
N.03.003.001.0
3.763373 98.450172
TANJUNG PURA - BTS. KOTA STABAT

Panjang : 176 m
Jumlah bentang : 3
Lebar : 7 m
Bangunan Atas : RBA
Tahun : 1987

- Daerah Aliran Sungai



Tebing sungai (pengikisan)

S = 1, karena termasuk Struktur.

R = 0, < ketinggian pondasi atau 6x diameter tiang pancang.

K = 1, > 30% total elemen.

F = 0, masih berfungsi.

P = 0, tidak berpengaruh terhadap elemen lain.

NK = 2



Aliran air utama (penumpukan debris)

S = 1, karena termasuk Struktur.

R = 0, mengurangi < 20% akiran sungai dan/atau < 20% tinggi pilar.

K = 0, < 30% luasan aliran.

F = 0, masih berfungsi.

P = 1, berpengaruh terhadap fender karena terhantam balok kayu.

NK = 2.

- Bangunan Atas



Batang diagonal berubah bentuk

S = 1, karena termasuk Struktur.

R = 1, elemen structural (tegak lurus arah memanjang) > 20 mm

K = 0, < 30% Panjang elemen.

F = 0, masih berfungsi.

P = 0, tidak berpengaruh terhadap elemen lain.

NK = 2.



Batang penahan gempa rusak/hilang

S = 1, karena termasuk Struktur.

R = 1, komponen yang rusak / hilang.

K = 1, > 30% kuantitas total.

F = 0, masih berfungsi.

P = 0, tidak berpengaruh terhadap elemen lain.

NK = 2.



Baut rusak/hilang

S = 1, karena termasuk Struktur.

R = 1, komponen yang rusak / hilang.

K = 1, > 30% kuantitas total.

F = 0, masih berfungsi.

P = 0, tidak berpengaruh terhadap elemen lain.

NK = 2.

- Lantai



Plat lantai retak (elemen beton)

S = 1, karena termasuk Struktur.

R = 1, karena retak >0,2 mm.

K = 0, < 30% total luasan.

F = 0, masih berfungsi.

P = 0, tidak berpengaruh terhadap elemen lain.

NK = 2.



Lapisan permukaan retak

S = 1, karena termasuk Struktur.

R = 1, lebih dari 10 mm dalamnya.

K = 0, < 30% kuantitas total.

F = 0, masih berfungsi.

P = 0, tidak berpengaruh terhadap elemen lain.

NK = 2.



Siar muai retak sambungan aspal

S = 1, karena termasuk Struktur.

R = 1, retak > 15 mm.

K = 0, kerusakan < 30% elemen total.

F = 0, masih berfungsi.

P = 0, tidak berpengaruh terhadap elemen lain.

NK = 2.

- Bangunan bawah



Balok kepala kotor,berlumut,tumbuhan liar.

$S = 1$, karena termasuk Struktur.

$R = 0$, < selimut beton.

$K = 1$, kerusakan > 30% kuantitas elemen total.

$F = 0$, masih berfungsi.

$P = 0$, tidak berpengaruh terhadap elemen lain.

$NK = 2$.

- Op



Lapisan perkerasan bergelombang

$S = 0$, tidak termasuk struktur.

$R = 0$, < 20 mm dalamnya.

$K = 1$, kerusakan > 30% kuantitas elemen total.

$F = 0$, masih berfungsi.

$P = 0$, tidak berpengaruh terhadap elemen lain.

$NK = 1$.



Penurunan tanah timbunan

$S = 1$, karena termasuk Struktur.

$R = 0$, tidak lebih rendah dari pondasi.

$K = 0$, kerusakan $< 30\%$ elemen total.

$F = 0$, masih berfungsi.

$P = 0$, tidak berpengaruh terhadap elemen lain.

$NK = 1$.

- Nk

Nilai Kondisi suatu jembatan di ambil dari nilai NK terbesar dari seluruh elemen jembatan, atau bagian terparah kerusakannya. Maka, untuk jembatan Sei wampung $NK = 3$.

E. Sei Batu Melenggang 2



SEI BATU MELENGGANG 2
N.03.003.012.0
3.867571 98.423365
TANJUNG PURA - BTS. KOTA STABAT

Panjang : 5,5 m
Jumlah bentang : 2
Lebar : 10,1 m
Bangunan Atas : BTP
Tahun :

- Daerah Aliran Sungai



Pendangkalan sungai akibat endapan

S = 1, karena aliran sungai termasuk Struktur.

R = 1, karena endapan sudah >20% lebar bukaan jembatan.

K = 0, tidak menutupi aliran air >30%.

F = 0, masih berfungsi.

P = 0, tidak berpengaruh terhadap elemen lain.

NK = 2

- Gorong-gorong



Retak (elemen beton)

S = 1, karena termasuk Struktur.

R = 1, karena retak >0,2 mm.

K = 1, karena melebihi dari 30% total luasan.

F = 0, masih berfungsi.

P = 0, tidak berpengaruh terhadap elemen lain.

NK = 3



Beton Berongga

S = 1, karena termasuk Struktur.

R = 1, karena retak tulangan terlihat.

K = 1, karena melebihi dari 30% total luasan.

F = 0, masih berfungsi.

P = 0, tidak berpengaruh terhadap elemen lain.

NK = 3

- Oprit



Retak pada lapisan permukaan.

S = 0, tidak termasuk Struktur.

R = 1, kedalaman retak > 10 mm.

K = 0, kerusakan tidak > 50% total elemen.

F = 0, masih berfungsi.

P = 0, tidak berpengaruh terhadap elemen lain.

NK = 1.

- Nk

Nilai Kondisi suatu jembatan di ambil dari nilai NK terbesar dari seluruh elemen jembatan, atau bagian terparah kerusakannya. Maka, untuk jembatan (gorong-gorong) Sei Batu Melenggang 2 NK = 3.

Jembatan ini termasuk gorong-gorong dikarenakan tipe jembatannya *Box Culvert* (gorong-gorong).

F. Sei Ular A



SEI ULAR A
N.03.011.001.A
3.566312 98.933334
BTS. KAB. DELI SERDANG –
PERBAUNGAN

Panjang : 165 m
Jumlah bentang : 3
Lebar : 9 m
Bangunan Atas : RBU
Tahun : 1978

- Daerah Aliran Sungai



Talud (pengikisan disekitar jembatan)

S = 1, karena termasuk Struktur.

R = 1, rongga (*undermining*)

K = 0, kerusakan < 30% total elemen.

F = 0, masih berfungsi.

P = 0, tidak berpengaruh terhadap elemen lain.

NK = 2.

- Bangunan Atas



Landasan baja rusak/hilang

S = 1, karena termasuk Struktur.

R = 1, rusak/hilang.

K = 0, kerusakan < 30% total elemen.

F = 0, masih berfungsi.

P = 0, tidak berpengaruh terhadap elemen lain.

NK = 2



Plat kopel rusak/ hilang.

S = 1, karena termasuk Struktur.

R = 1, rusak/hilang.

K = 0, kerusakan < 30% total elemen.

F = 0, masih berfungsi.

P = 0, tidak berpengaruh terhadap elemen lain.

NK = 2

- Lantai



Plat lantai retak (elemen beton)

S = 1, karena termasuk Struktur.

R = 1, karena retak >0,2 mm.

K = 0, < 30% total luasan.

F = 0, masih berfungsi.

P = 0, tidak berpengaruh terhadap elemen lain.

NK = 2

- Bangunan bawah



Dinding kepala jembatan/pilar

S = 1, karena termasuk Struktur.

R = 0, kurang dari selimut beton.

$K = 0$, kerusakan $< 30\%$ total elemen.

$F = 0$, masih berfungsi.

$P = 0$, tidak berpengaruh terhadap elemen lain.

$NK = 1$.

- Oprit



$S = 0$, tidak termasuk Struktur.

$R = 1$, kedalaman retak > 10 mm.

$K = 0$, kerusakan tidak $> 50\%$ total elemen.

$F = 0$, masih berfungsi.

$P = 0$, tidak berpengaruh terhadap elemen lain.

$NK = 1$.

- N_k

Nilai Kondisi suatu jembatan di ambil dari nilai NK terbesar dari seluruh elemen jembatan, atau bagian terparah kerusakannya. Maka, untuk jembatan Sei Ular A $NK = 2$.

G. Sei Bamban I



SEI BAMBAN 1
N. 03.014.004.0
3.439706 99.163773
SEI RAMPAH - BTS. KOTA TEBING
TINGGI

Panjang : 10,5 m
Jumlah bentang : 3
Lebar : 10,7 m
Bangunan Atas : BTP
Tahun : 2020

- Daerah Ailran Sungai



Aliran air utama (penumpukan debris).

S = 1, karena termasuk Struktur.

R = 0, mengurangi < 20% aliran sungai dan/atau < 20% tinggi pilar.

K = 0, < 30% total luasan aliran.

F = 0, masih berfungsi.

P = 0, tidak berpengaruh terhadap elemen lain.

NK = 1

- Gorong-gorong



Dinding tegak retak segmen (elemen beton).

S = 1, karena termasuk Struktur.

R = 0, karena retak < 0,2 mm.

K = 0, < 30% total luasan.

F = 0, masih berfungsi.

P = 0, tidak berpengaruh terhadap elemen lain.

NK = 1

- Nk

Nilai Kondisi suatu jembatan di ambil dari nilai NK terbesar dari seluruh elemen jembatan, atau bagian terparah kerusakannya. Maka, untuk jembatan (gorong-gorong) Sei Bamban I $NK = 1$.

H. Aek Silang



AEK SILANG
N.03.032.003.0
2.313389 98.730804
BTS. KAB. DAIRI - DOLOK SANGGUL

Panjang : 20 m
Jumlah bentang : 1
Lebar : 10 m
Bangunan Atas : GTP
Tahun : 2021

- Bangunan Atas



Gelagar retak (elemen beton)

S = 1, karena termasuk Struktur.

R = 1, karena retak $>0,2$ mm.

K = 0, $< 30\%$ total luasan.

F = 0, masih berfungsi.

P = 0, tidak berpengaruh terhadap elemen lain.

NK = 2

- Lantai



Pelat lantai retak (elemen beton)

S = 1, karena termasuk Struktur.

R = 1, karena retak $>0,2$ mm.

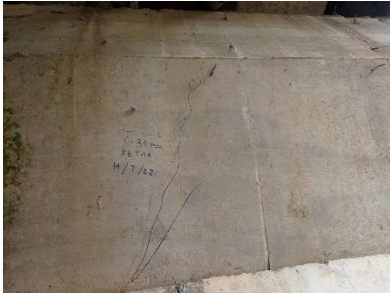
K = 0, $< 30\%$ total luasan.

F = 0, masih berfungsi.

P = 0, tidak berpengaruh terhadap elemen lain.

NK = 2

- Bangunan bawah



Balok kepala retak (elemen beton).

S = 1, karena termasuk Struktur.

R = 1, karena retak >0,2 mm.

K = 0, < 30% total luasan.

F = 0, masih berfungsi.

P = 0, tidak berpengaruh terhadap elemen lain.

NK = 2.

- Op



Lapisan perkerasan bergelombang.

S = 0, tidak termasuk struktur.

R = 1, > 20 mm dalamnya.

K = 1, > 50% total elemen.

F = 0, masih berfungsi.

P = 0, tidak berpengaruh terhadap elemen lain.

NK = 2

- NK

Nilai Kondisi suatu jembatan di ambil dari nilai NK terbesar dari seluruh elemen jembatan, atau bagian terparah kerusakannya. Maka, untuk jembatan Aek Silang NK = 2.

4.3 Rekapitulasi Data Jembatan

Tabel 4.2 Nilai Kondisi Jembatan

No	No Jembatan	Nama Jembatan	NK
1	03.001.005.0	SEI SEKUNDUR KECIL II	3
2	03.001.014.0	SEI HALABAN JATI II	2
3	03.002.005.0	SEI AIR HITAM	2
4	03.003.001.0	SEI WAMPU	3
5	03.003.012.0	SEI BATU MELENGGANG 2	3
6	03.011.001.A	SEI ULAR A	2
7	03.014.004.0	SEI BAMBAN 1	1
8	03.032.003.0	AEK SILANG	2

Jumlah jembatan	8	100%
Jumlah jembatan mantap (NK 0-2)	5	62%
Jumlah jembatan tidak mantap (NK 3-5)	3	38%



- Perbandingan Nilai Kondisi Jembatan Tahun 2021 dan 2022

Tabel 4.3 Data Nilai Kondisi Tahun 2021

No	Nama Ruas	Lintas	No Jembatan	Nama Jembatan	Panjang	Jml Bentang	Lebar Lantai Kend	Bangunan Atas	Tahun	BA	LNT	BB	DAS	OP	UT	GR	LB	NK
1	BTS. PROV. ACEH - SIMPANG PANGKALAN SUSU	JALAN LINTAS TIMUR	N.03.001.005.0	SEI SEKUNDUR KECIL II	14	1	7	GBI	1972	3	2	3	2	0	0	0	0	3
2	BTS. PROV. ACEH - SIMPANG PANGKALAN SUSU	JALAN LINTAS TIMUR	N.03.001.015.0	SEI HALABAN JATI III	10.5	1	7.7	GBI	1978	2	2	0	1	0	0	0	0	2
3	SIMPANG PANGKALAN SUSU - TANJUNG	JALAN LINTAS TIMUR	N.03.002.005.0	SEI AIR HITAM	14	1	7.8	GTI	2018	3	2	1	2	0	0	0	0	3
4	TANJUNG PURA - BTS. KOTA	JALAN LINTAS TIMUR	N.03.003.001.0	SEI WAMPU	176	3	7	RBA	1987	3	3	2	2	0	0	0	0	3
5	TANJUNG PURA - BTS. KOTA	JALAN LINTAS TIMUR	N.03.003.012.0	SEI BATU MELENGGANG	5.6	1	10	PTI	1978	3	1	0	3	0	0	0	0	3
6	BTS. KAB. DELI SERDANG -	JALAN LINTAS TIMUR	N.03.011.001.A	SEI ULAR A	160	3	6.1	RBU	1978	4	3	2	2	0	0	0	0	4
7	SEI RAMPAH - BTS. KOTA TEBING	JALAN LINTAS TIMUR	N.03.014.004.0	SEI BAMBAN 1	10	2	9.5	BTI	2020	2	1	1	2	0	0	0	0	2
8	BTS. KAB. DAIRI - DOLOK	JALAN LINTAS TENGAH	N.03.032.003.0	AEK SILANG	20	1	5.5	GTI	1984	2	1	2	2	0	0	0	0	2

Tabel 4.4 Data Nilai Kondisi Tahun 2022

No	Nama Ruas	Lintas	No Jembatan	Nama Jembatan	Panjang	Jml Bentang	Lebar Lantai Kend	Bangunan Atas	Tahun	BA	LNT	BB	DAS	OP	UT	GR	LB	NK
1	BTS. PROV. ACEH - SIMPANG PANGKALAN SUSU	JALAN LINTAS TIMUR	N.03.001.005.0	SEI SEKUNDUR KECIL II	14	1	7	GBP	1972	3	2	2	0	2	0	0	0	3
2	BTS. PROV. ACEH - SIMPANG PANGKALAN SUSU	JALAN LINTAS TIMUR	N.03.001.015.0	SEI HALABAN JATI III	10.5	1	7.7	GBP	1978	2	2	0	0	1	0	0	0	2
3	SIMPANG PANGKALAN SUSU - TANJUNG	JALAN LINTAS TIMUR	N.03.002.005.0	SEI AIR HITAM	14	1	7	GTP	2018	2	2	2	0	2	0	0	0	2
4	TANJUNG PURA - BTS. KOTA	JALAN LINTAS TIMUR	N.03.003.001.0	SEI WAMPU	176	3	7	RBA	1987	3	3	2	2	0	0	0	0	3
5	TANJUNG PURA - BTS. KOTA	JALAN LINTAS TIMUR	N.03.003.012.0	SEI BATU MELENGGANG	5.6	1	10	BTP	1978	0	0	0	3	1	0	3	0	3
6	BTS. KAB. DELI SERDANG -	JALAN LINTAS TIMUR	N.03.011.001.A	SEI ULAR A	160	3	6.1	RBU	1978	2	2	1	2	1	0	0	0	2
7	SEI RAMPAH - BTS. KOTA TEBING	JALAN LINTAS TIMUR	N.03.014.004.0	SEI BAMBAN 1	10	2	9.5	BTP	2020	0	0	0	1	0	0	1	0	1
8	BTS. KAB. DAIRI - DOLOK	JALAN LINTAS TENGAH	N.03.032.003.0	AEK SILANG	20	1	9	GTP	1984	2	2	2	0	1	0	0	0	2

- Perbandingan Data Awal dan Data Lapangan

Tabel 4.5 Perbandingan Data Awal dan Data lapangan

No	No Jembatan	Nama Jembatan	Panjang		Jml Bentang		Lebar		Bangunan Atas		Tahun	
			Semula	Menjadi	Semula	Menjadi	Semula	Menjadi	Semula	Menjadi	Semula	Menjadi
1	N.03.001.005.0	SEI SEKUNDUR KECIL II	14	14	1	1	7	8,8	GBI	GBP	1972	1972
2	N.03.001.015.0	SEI HALABAN JATI III	10,5	10,5	1	1	7,7	10,3	GBI	GBP	1978	1978
3	N.03.002.005.0	SEI AIR HITAM	12,5	14	1	1	7,8	9,6	GBI	GTP	1975	2018
4	N.03.003.001.0	SEI WAMPU	176	176	3	3	7	7	RBA	RBA	1987	1987
5	N.03.003.012.0	SEI BATU MELENGGANG 2	5,6	5,5	1	2	10	10,1	PTI	BTP	1978	1978
6	N.03.011.001.A	SEI ULAR A	160	165	3	3	6,1	9	RBU	RBU	1978	1978
7	N.03.014.004.0	SEI BAMBAN 1	10	10,5	1	3	9,5	10,7	GTI	BTP	1978	2020
8	N.03.032.003.0	AEK SILANG	20	20	1	1	5,5	10	GTI	GTP	1984	2021

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil analisis dengan menggunakan metode Bridge Management System (BMS), di dapat nilai kondisi :
 - NK=3 sebanyak 3 jembatan (SEI SEKUNDUR KECIL II, SEI WAMPU, dan SEI BATU MELENGGANG 2).
 - NK=2 sebanyak 4 jembatan (SEI HALABAN JATI III, SEI AIR HITAM, SEI ULAR A, dan AEK SILANG).
 - NK=1 sebanyak 1 jembatan (SEI BAMBAN I).
2. Berdasarkan Nilai Kondisi (NK) diatas. Maka untuk jembatan yang di analisis diperlukan 3 jenis penanganan yaitu :
 - Pemeliharaan Rutin (SEI BAMBAN I).
 - Penanganan Berkala (SEI HALABAN JATI III, SEI AIR HITAM, SEI ULAR A, dan AE SILANG).
 - Penanganan Rehabilitasi (Perbaikan dan/atau perkuataan) (SEI SEKUNDUR KECIL II, SEI WAMPU, dan SEI BATU MELENGGANG 2).

5.2 Saran

Berdasarkan dari hasil penelitian, berikut adalah beberapa saran yang dapat penulis sampaikan :

1. Bagi Almamater

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan pengetahuan terkait dengan pemeriksaan visual jembatan berdasarkan *Bridge Management system (BMS)*. Dapat menambah pengetahuan bagi para mahasiswa untuk perkuliahan ataupun menjadi referensi pembelajaran.

2. Bagi Peneliti Selanjutnya

Adapun beberapa saran yang perlu diperhatikan bagi peneliti selanjutnya yang tertarik meneliti tentang *Bridge Management system (BMS)* adalah:

- a) Peneliti selanjutnya diharapkan untuk mengkaji lebih banyak sumber maupun referensi yang terkait dengan *Bridge Management system (BMS)* supaya hasil penelitiannya lebih baik dan lebih lengkap lagi.
- b) Peneliti selanjutnya diharapkan lebih mempersiapkan diri dalam proses pengambilan dan pengumpulan serta segalasesuatunya sehingga penelitian dapat dilaksanakan dengan lebih baik. Peneliti selanjutnya diharapkan pula untuk lebih memperhatikan bagian pondasi ataupun bangunan bawah Jembatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Manu, Agus Ikbal. (1995). *Dasar-dasar Jembatan Beton Bertulang*. Jakarta: PT Mediatama Saptakarya, DPU.
- Supriyadi, Bambang & Muntohar, Agus Setyo. (2007). *Jembatan*. Jakarta: Cv BETA OFFSET.
- Struyk, H.J. & Veen D.V. (1984). *Jembatan*. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Murtosidi, Imam, et. al. (2021). *Prosedur Pemeriksaan Jembatan*. Bandung: *Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Direktorat Jendral Bina Teknik Jalan dan Jembatan*.
- Bridge Management System (BMS). (1993). *Panduan Pemeriksaan Jembatan*. *SMEC-Kinhilln Joint Venture, Directorate General of Highways- Australian International Dvelopment Assistenance Bureau*.
- Universitas Islam Indonesia, *Valuasi Jembatan Dengan Metode Bridge Management System (BMS)*.
<https://dspace.uii.ac.id/handle/123456789/30592#:~:text=Salah%20satu%20metode%20yang%20dapat,pemerintah%20dalam%20pembangunan%20dan%20desentralisasi>. Diakses pada 6 Nopember 2022.

**FORMULIR BIMBINGAN/ASISTENSI TUGAS AKHIR
ANALISIS NILAI KONDISI JEMBATAN DI JALAN**

NASIONAL

DENGAN METODE *BRIDGE MANAGEMENT SYSTEM*

(BMS)

(Studi Kasus Jembatan Wilayah Sumatera Utara)



PROGRAM STUDI
STUDI
TEKNIK
SIPIIL

ITAS
GA
IA
P

Mahasiswa :
YUCHGI FRACHLESMARA
2112207036

Dosen Pembimbing :
Chandra Afriade Siregar, ST., MT
NIK 432 200 167

TA
2022-2023

Tanggal Pertemuan	Uraian Kegiatan, Catatan Perbaikan	Paraf Pembimbing
13.01.23	<ul style="list-style-type: none"> 1) Analisis ah! 2) Buat rekapitulasi hasil analisis (tabel)! 	
20.01.23	<ul style="list-style-type: none"> 1) Kesimpulan diperbaiki! <p>Detailkan analisis nilai kondisi jembatan.</p> <p>Rekap hasil dan bandingkan dg data sebelumnya.</p> <p>Lengkap kesimpulan</p> <p>Acc Sidang TA</p>	

Bandung, 09 Januari 2023

Pembimbing 1,

Pembimbing 2,

Chandra Afriade Siregar, ST., MT
NIK 432 200 167

Muhammad Syukri, ST., MT
 NIK 432 200 ~~167~~ 200