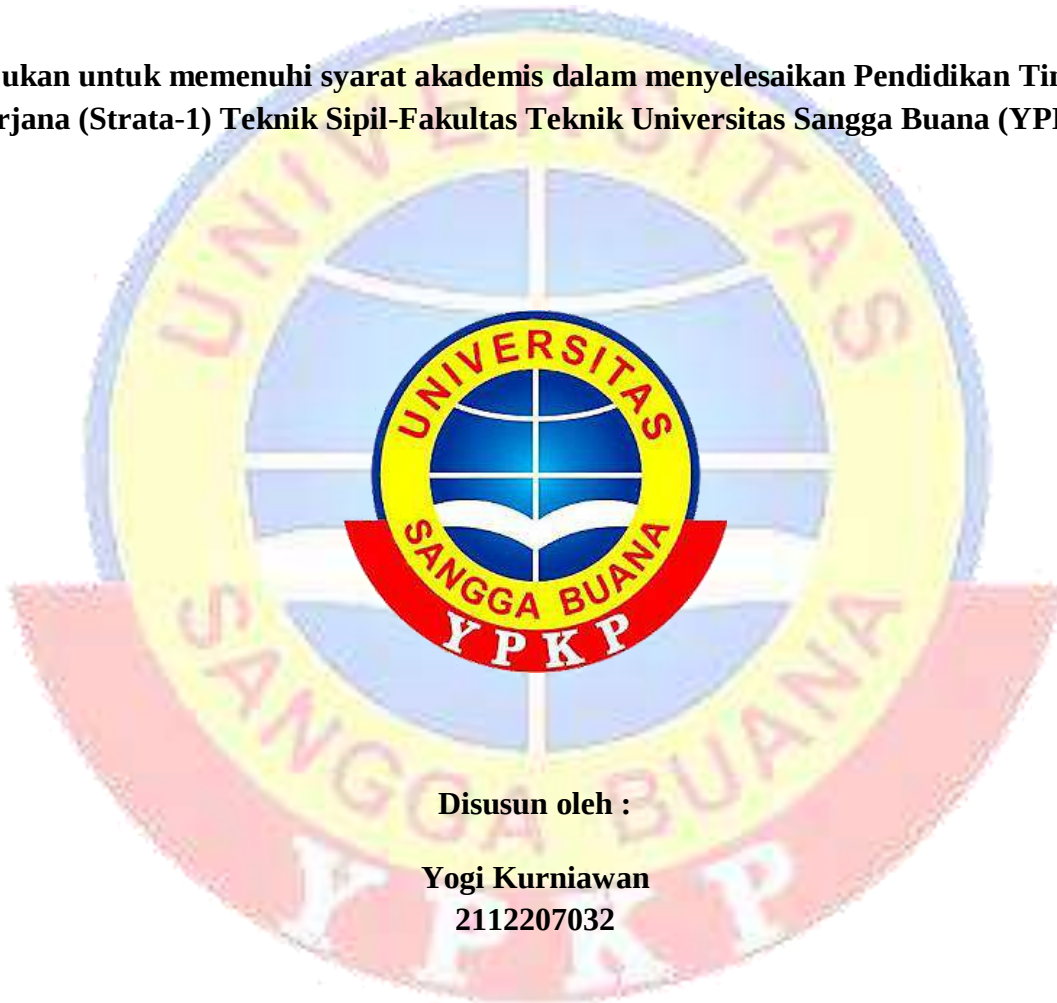


TUGAS AKHIR

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

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



Disusun oleh :

**Yogi Kurniawan
2112207032**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SANGGA BUANA (YPKP)
BANDUNG
2024**

LEMBAR PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

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

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

Disusun Oleh :

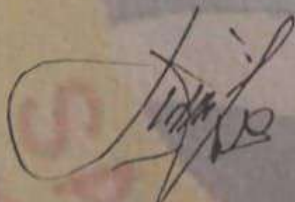
Yogi Kurniawan
2112207032

Disetujui Oleh:

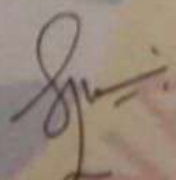
Disetujui di Bandung Tanggal

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2


Dr. Ir. Didin Kusdian, MT

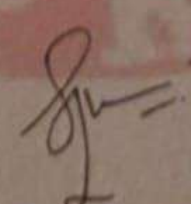
NIK : 432 200 091


Muhammad Syukri, ST., MT

NIK : 432 200 200

Mengetahui :

Ketua Program Studi Teknik Sipil


Muhammad Syukri, ST., MT

NIK : 432 200 200

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : YOGI KURNIAWAN
NIM : 2112207032
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 Kabupaten
Samosir, 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 mengizinkan 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, 10 Januari 2024


(Yogi Kurniawan)

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

Oleh :

Yogi Kurniawan

2112207032

Naskah Tugas Akhir yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar sarjana Teknik pada Fakultas Teknik
Universitas Sangga Buana – YPKP

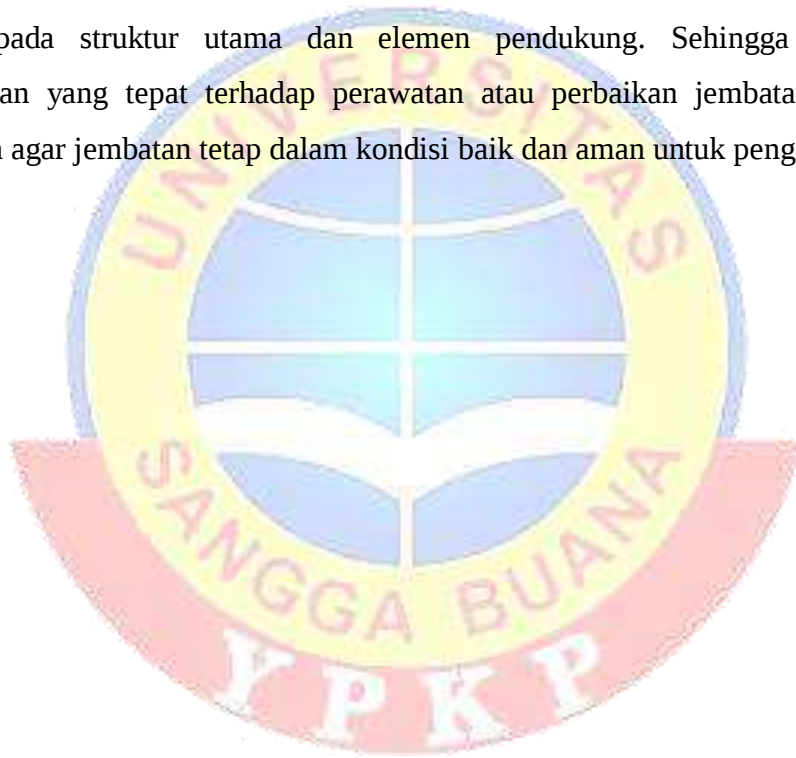
Yogi Kurniawan_ypkp_2024
Universitas Sangga Buana – YPKP
2024

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
Tugas Akhir ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan
Di cetak ulang, di foto kopi atau lainnya tanpa izin dari penulis.

ABSTRAK

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

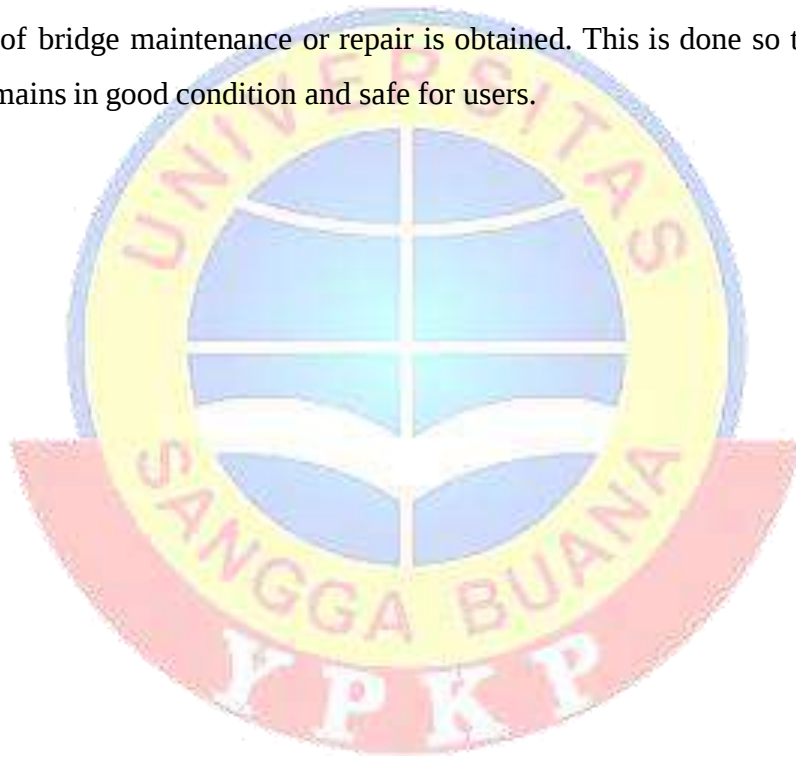
Metode yang digunakan untuk analisis nilai kondisi jembatan adalah dengan metode *Bridge Management System (BMS)* yang telah menjadירujukan umum pemeriksaan jembatan di Indonesia. Metode *Bridge Management System (BMS)* memudahkan dalam penilaian kondisi jembatan untuk mengidentifikasi kerusakan elemen pada struktur utama dan elemen pendukung. Sehingga diperoleh penanganan yang tepat terhadap perawatan atau perbaikan jembatan. Hal itu dilakukan agar jembatan tetap dalam kondisi baik dan aman untuk pengguna.



ABSTRAK

The purpose of this bridge condition value analysis is to ensure that bridges on the road network are in a safe and comfortable condition for users.

The method used for bridge condition value analysis 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 damage to elements in the main structure and supporting elements. So that the right handling of bridge maintenance or repair is obtained. This is done so that the bridge remains in good condition and safe for users.



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT telah memberikan segala rahmat, nikmat, dan karunia-Nya yang telah memudahkan jalan penyusun untuk menyelesaikan penyusunan Topik Khusus ini dengan judul **“ANALISIS NILAI KONDISI JEMBATAN DI JALAN NASIONAL DENGAN METODE *BRIDGE MANAGEMENT SYSTEM (BMS)* (Study Kasus Jembatan Wilayah Kabupaten Samosir, Sumatra Utara)”**. Penyusunan Topik Khusus 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 Topik Khusus ini, penyusun menerima banyak bantuan serta bimbingan dari berbagai pihak. Pada kesempatan kali ini penyusun menyampaikan terima kasih kepada:

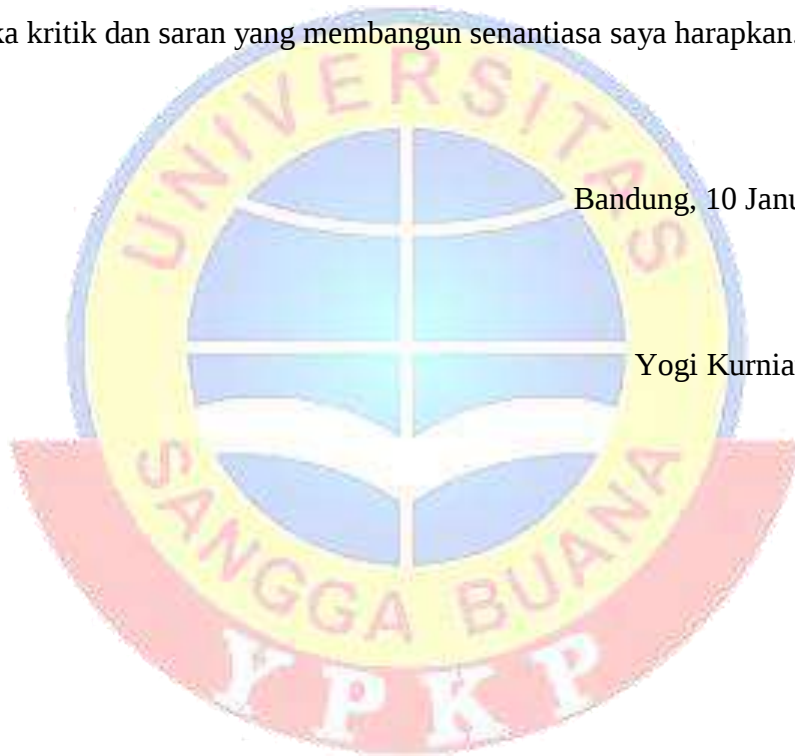
1. Orang tua Hj. Elimanita S.Pd., dan Ir. Asrial Ahmad, S.E., M.M., yang telah sangat banyak memberikan doa dan dukungannya kepada penulis baik secara moril maupun materil sehingga topik khusus ini dapat diselesaikan.
2. Ir. Yulian Sharah, S.Pt., IPM., yang telah memberikan do'a dan dukungan agar topik khusus ini cepat selesai.
3. Bapak Muhammad Syukri. S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil dan dosen pembimbing yang telah bersabar dan bersedia memberikan banyak ilmunya, arahan, serta bimbingan selama penyusunan topik khusus ini.
4. Bapak Dr, Ir. Didin Kusdian, MT selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan ilmu dan arahnya.
5. Bapak Dionisius Salustiano Belo, S.T., M.T. yang telah membimbing dan memberikan masukan pada tugas akhir ini.
6. Bapak, Ibu Dosen Teknik Sipil Universitas Sangga Buana (YPKP) yang telah memberikan ilmunya selama masa studi.
7. Dian Frima Elysa, Amd. Keb., Yoga Trymaferi Manggala., Gilang Fajarrullah, S.T., yang senantiasa memberikan perhatian, kasih sayang, doa, serta dukungan moril dalam penyusunan topik khusus ini.

8. Yuchgi Frachlesmara, S.T., Dede Virghianto Pratama, S.T., yang selalu memberikan semangat moril maupun materil dalam proses penyusunan topik khusus.
9. Teman-teman satu profesi yang selalu mendukung dalam penyelesaian tugas akhir ini.
10. Kawan-kawan seperjuangan dan seluruh teman-teman khususnya kelas K tahun 2020 yang tidak dapat saya sebutkan satu-persatu.

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

Bandung, 10 Januari 2024

Yogi Kurniawan



DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian	2
1.3.1 Maksud Penelitian	2
1.3.2 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Jembatan	5
2.2 Klasifikasi Jembatan	5
2.3 <i>Bridge Management System</i> (BMS)	11
2.3.1 Dasar-dasar Prosedur	12
2.3.2 Sistem Hirarki Jembatan	13
2.3.3 Kode Bangunan Atas	15
2.4 Sistem Referensi Pemeriksaan Jembatan	17
2.4.1 Penomoran Jembatan	17
2.4.2 Lokasi Elemen dan Komponen Utama	19
2.5 Pemeriksaan Jembatan	21
2.5.1 Pemeriksaan Inventaris	21
2.5.2 Pemeriksaan Detail Jembatan	24
2.5.2.1 Penggunaan Formulir Pemeriksaan Detail	25
2.6 Sistem Penilaian Elemen	26

2.7 Kriteria Penilaian Kerusakan S, R, K	30
2.7.1 Elemen Beton	30
2.7.2 Elemen Baja	34
2.7.3 Tabel Kerusakan S, R, K	38
2.7.4 Tabel Kerusakan F, P	44
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	54
3.1 Lokasi Penelitian	54
3.2 Metodologi Penelitian.....	55
3.2.1 Tinjauan Pustaka	55
3.2.2 Pengumpulan Data Penelitian	56
3.3 Diagram Alir Penelitian.....	56
3.4 Pemeriksaan Pekerjaan Lapangan	60
3.4.1 Penentuan Penomoran dan Komponen Jembatan	61
3.4.2 Pemeriksaan Jenis Kerusakan Elemen.....	61
3.4.3 Pekerjaan Pengisian Formulir Standar	61
3.4.4 Detail Analisis	62
BAB IV PEMBAHASAN.....	63
4.1 Data Awal Balai.....	63
4.2 Hasil Pemeriksaan dan Penilaian Kondisi Jembatan	63
4.2.1 Aek Simarsasar	64
4.2.2 Aek Sigumbang	73
4.2.3 Binanga Aron	90
4.2.4 Parondang	97
4.2.5 Binanga Tollua	102
4.2.6 Sijior-Jior	107
4.2.7 Sigulun	114
4.2.8 Huta Raja	121
4.2.9 Aek Sipalia.....	126
4.3 Rekapitulasi Data Jembatan.....	132
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	135
5.1 Kesimpulan	135
5.2 Saran	136
DAFTAR PUSTAKA	137
LAMPIRAN	138

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Kode Bangunan Atas	15
2.2 Sistem Penilaian	28
2.3 Kriteria Kerusakan S, R, K kepada Element Beton	31
2.4 Kriteria Kerusakan S,R,K pada Elemen Beton (lanjutan)	32
2.5 Kriteria Kerusakan S, R, K pada Elemen Beton (lanjutan)	33
2.7 Kriteria Kerusakan S, R, K kepada Element Baja	35
2.8 Kriteria Kerusakan S, R, K kepada Element Baja (lanjutan)	36
2.9 Kriteria Penilaian Kerusakan S, R, K untuk Elemen Utama 3.210 Aliran Sungai	38
2.10 Kriteria penilaian kerusakan S,R,K untuk Elemen Utama 3.120 Tanah Timbunan, 3.220 Bangunan Pengaman, 3.310 Fondasi, dan 3.850 Struktur Pendukung Gorong-gorong	39
2.11 Kriteria penilaian kerusakan S,R,K untuk Elemen Utama 3.320 Kepala Jembatan/Pilar	39
2.12 Kriteria Penilaian Kerusakan S,R,K untuk Elemen Utama 3.610 Perletakan	40
2.13 Kriteria Penilaian Kerusakan S,R,K untuk Elemen Utama 3.420 Jembatan Pelat dan 3.500 Sistem Lantai	41
2.14 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
2.15 Kriteria penilaian kerusakan S,R,K untuk Klaster Elemen Perkuatan dan 4.614 Sistem Pendukung Landasan, 4.615 Penahan Pergerakan Landasan, Elemen 4.324 b Balok penahan gempa / stopper lateral, dan Elemen utama 3.630 Perlengkapan Aerodinamik Jembatan	42
2.16 Kriteria penilaian Kerusakan S,R,K untuk Elemen Utama 3.600 Sambungan/Siar Muai	42
2.17 Kriteria Penilaian Kerusakan S,R,K untuk Elemen Utama 3.220 Bangunan Pengaman	43
2.18 Kriteria penilaian kerusakan F,P untuk Komponen 2.100 Jalan Pendekat	44
2.19 Kriteria penilaian kerusakan F,P untuk Komponen 2.100 Jalan Pendekat (Lanjutan)	45
2.20 Kriteria penilaian kerusakan F,P untuk Komponen 2.200 Aliran Sungai	46
2.21 Kriteria penilaian kerusakan F, P untuk Komponen 2.300 Bangunan Bawah	47
2.22 Kriteria penilaian kerusakan F,P untuk Komponen 2.400 Bangunan Atas	48
2.23 Kriteria penilaian kerusakan F,P untuk Komponen 2.400 Bangunan Atas (lanjutan)	49
2.24 Kriteria penilaian kerusakan F,P untuk Komponen 2.400 Bangunan	

Atas (lanjutan)	50
2.25 Kriteria penilaian kerusakan F,P untuk Komponen 2.400 Bangunan Atas (lanjutan)	51
2.26 Kriteria penilaian kerusakan F,P untuk Komponen 2.400 Bangunan Atas (lanjutan)	52
2.27 Kriteria penilaian kerusakan F, P untuk Komponen 2.800 Gorong-gorong	53
3.1 Daftar ruas jembatan yang dianalisis	54
4.1 Data Awal Balai	63
4.2 Rekapitulasi Data Jembatan	132
4.3 Perbandingan Data Awal dan Data Lapangan	134

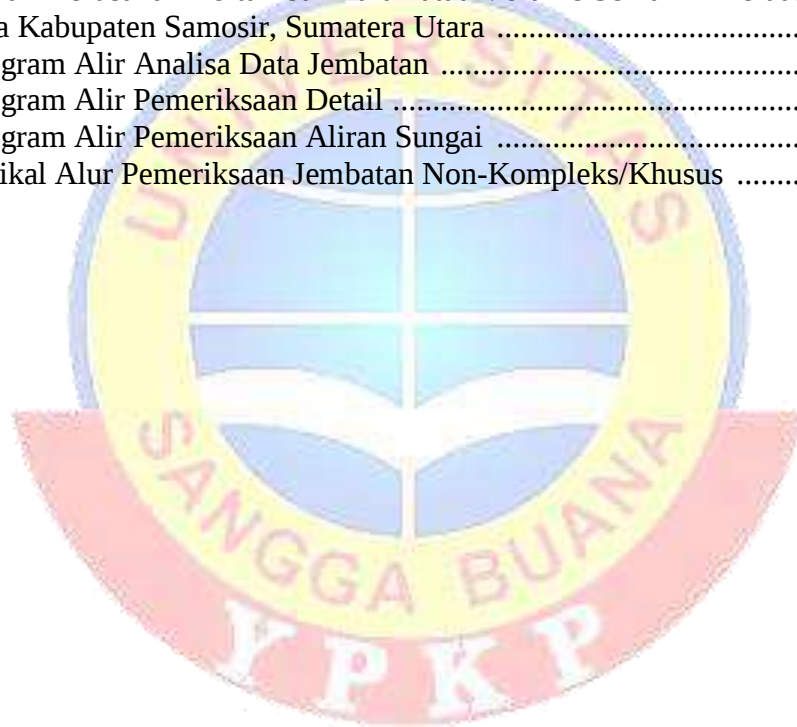


DAFTAR GAMBAR

Halaman

2.1	Jembatan Pelat (<i>slab bridge</i>)	6
2.2	Jembatan pelat berongga (<i>voiled slab bridge</i>)	7
2.3	Jembatan gelagar (<i>girder bridge</i>)	8
2.4	Jembatan rangka (<i>truss bridge</i>)	8
2.5	Jembatan pelengkung (<i>arch bridge</i>)	9
2.6	Jembatan gantung (<i>suspension bridge</i>)	9
2.7	Jembatan kabel (<i>cable stayed bridge</i>)	10
2.8	Jembatan kantiliever (<i>cantiliever bridge</i>)	10
2.9	Sistem Pemeriksaan Jembatan	17
2.10	Kodefikasi Penomoran Jembatan	18
2.11	Penomoran Lokasi Elemen Utama dan Elemen	19
2.12	Penomoran Lokasi Elemen Arah Memanjang	20
2.13	Penomoran Lokasi Elemen Arah Melintang	20
2.14	Penomoran Lokasi Elemen Arah Vertikal	20
2.15	Ukuran Panjang Total dan Panjang Bentang Jembatan	22
2.16	Identifikasi Tampak Samping yang Memperlihatkan Struktur Utama dan Pelebarannya	22
2.17	Lebar Lantai Kendaraan dan Lebar Trotoar	23
2.18	Tinggi Ruang Bebas	23
2.19	Banjir di Atas Permukaan Lantai Jembatan	24
2.20	Banjir di Bawah Permukaan Elemen Bangunan Atas Jembatan	24
2.21	Bentuk Sungai <i>Meander</i> dan Sungai Berjalir	26
2.22	Ilustrasi Kode Kerusakan 201 Cacat pada Beton termasuk Beton Rontok/Spalling, Kropos, Berongga, dan Kualitas Beton yang Rendah ...	31
2.23	Ilustrasi Kode Kerusakan 201 Cacat pada Beton dari Kiri ke Kanan Kerusakan Berupa Gompal Bertambah Parah dan Volume Semakin Meluas	32
2.24	Ilustrasi Kode Kerusakan 202 Retak (Elemen Beton), dari Kiri ke Kanan Kerusakan pada Beton Bertulang Bertambah Parah dan atau Volume Semakin Luas.....	33
2.25	Ilustrasi Kode Kerusakan 203 Karat Baja Tulangan, Kerusakan Berupa Tulangan yang Terekspos dari Kiri ke Kanan Kerusakan Bertambah Parah dan atau volume Semakin Luas	34
2.26	Ilustrasi Kode Kerusakan 204 Kotor, Berlumut, Penuaan atau Pelapukan Beton, Rembesan, dari Kiri ke Kanan Kerusakan Bertambah Parah dan atau Volume Semakin Luas	34
2.27	Ilustrasi kode kerusakan 205 Pecah atau Hilangnya Bahan (Delaminasi, Abrasi, Aus) dari Kiri ke Kanan Kerusakan Bertambah Parah dan atau Volume Semakin Luas	34
2.28	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	36
2.29 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	36
2.30 Ilustrasi Kode Kerusakan 302 Karat, dari Kiri ke Kanan Kerusakan Bertambah Parah atau Volume Semakin Meluas	37
2.31 Ilustrasi Kode Kerusakan 303 Perubahan Bentuk pada Komponen, dari Kiri ke Kanan Kerusakan Bertambah Parah atau Volume Semakin Meluas	37
2.32 Ilustrasi Kode Kerusakan 304 Retak (Elemen Baja dan Las), dari Kiri ke Kanan Kerusakan Bertambah Parah atau Volume Semakin Meluas	37
2.33 Ilustrasi Kode Kerusakan 308 Sambungan yang Longgar, dari Kiri ke Kanan Kerusakan Bertambah Parah atau Volume Semakin Meluas.....	37
3.1 Peta Kabupaten Samosir, Sumatera Utara	55
3.2 Diagram Alir Analisa Data Jembatan	57
3.3 Diagram Alir Pemeriksaan Detail	58
3.4 Diagram Alir Pemeriksaan Aliran Sungai	59
3.5 Tipikal Alur Pemeriksaan Jembatan Non-Kompleks/Khusus	60



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jembatan termasuk dalam kategori bangunan pelengkap karena merupakan komponen jalan. Jembatan juga merupakan konstruksi penting yang menghubungkan dua wilayah yang dipisahkan oleh sungai, ngarai, atau jalan. Beban operasional, kondisi cuaca, dan usia material yang digunakan akan menyebabkan kinerja jembatan menurun seiring berjalannya waktu. Oleh karena itu, jembatan harus dirawat, diperbaiki, atau diperbarui untuk meningkatkan fungsinya dan mempertahankan kondisinya. Meskipun dalam kondisi yang sangat buruk, banyak jembatan di Indonesia yang masih belum dirawat, diperbaiki, atau diperbarui. Beberapa bahkan runtuh, namun belum ada upaya untuk membangun kembali atau memperbaikinya. Hal ini karena pemeliharaan berkala jembatan yang ada belum dilaksanakan dengan baik karena kurangnya informasi mengenai kondisi jembatan. Oleh karena itu, Sistem Pemantauan Jembatan, sebuah sistem pemantauan dan pemeliharaan jembatan yang dibuat oleh Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat pada tahun 1993.

Untuk mengamankan nilai investasi jembatan dan menjamin aset jembatan di jaringan jalan aman bagi pengguna jalan, dilakukan survei kondisi jembatan. Proses analisis penilaian kondisi diawali dengan inspeksi visual jembatan, kemudian dilakukan penilaian terhadap elemen-elemen yang terdapat di jembatan oleh inspektur berpengalaman yang ditunjuk oleh instansi terkait. Analisis nilai kondisi jembatan adalah metode evaluasi yang digunakan untuk mengevaluasi kondisi jembatan secara sistematis dan menyeluruh dengan tujuan menentukan nilai dan kebutuhan perbaikan yang diperlukan. Dalam analisis ini, dipertimbangkan berbagai faktor seperti usia jembatan, jumlah beban yang ditanggung, volume lalu lintas kendaraan serta kerusakan struktural dan pendukung.

Tujuan utama dari analisis nilai kondisi jembatan adalah untuk memastikan keamanan jembatan dan meminimalkan risiko kecelakaan. Hasil dari analisis ini juga dapat membantu dalam pengambilan keputusan untuk perawatan dan

perbaikan jembatan. Selain itu, analisis nilai kondisi jembatan juga menjadi dasar untuk membuat rencana anggaran dan perencanaan jangka panjang. Mengingat konteks di atas, penulis melakukan penelitian dengan judul : “Analisis Nilai Kondisi Jembatan di Jalan Nasional dengan Metode *Bridge Management System* (BMS) (Studi Kasus Jembatan Wilayah Kabupaten Samosir, Sumatera Utara”.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan diteliti dirumuskan sebagai berikut berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya:

- Bagaimana metode Sistem Manajemen Jembatan (BMS) di Kabupaten Samosir, Sumatera Utara, dibandingkan dengan pendekatan inspeksi mata untuk menilai kondisi jembatan?
- Bagaimana usulan yang tepat untuk prioritas penanganan jembatan yang dianalisis dengan menggunakan metode inspeksi visual mengacu pada *Bridge Management System* (BMS) di Kabupaten Samosir, Sumatera Utara?

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

1.3.1 Maksud Penelitian

ingin menentukan apakah penggunaan struktur jembatan dengan mempertimbangkan semua aspek kenyamanan, keselamatan, dan keamanan adalah layak.

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

1.3.2 Tujuan Penelitian

Dalam penyusunan topik khusus ini, maka tujuan penelitian adalah sebagai berikut:

- Mengetahui nilai kondisi jembatan sesuai dengan ketentuan teknis sedemikian rupa, menghasilkan data yang akurat sesuai dengan situasi dan kondisi jembatan di jalan nasional Kabupaten Samosir, Sumatera Utara.

- Mendapatkan prioritas penanganan yang tepat pada kondisi jembatan yang telah dianalisis dengan menggunakan metode *Bridge Management System* (BMS) untuk jembatan di jalan nasional Kabupaten Samosir, Sumatera Utara.

1.4 Batasan Masalah

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

- Data inspeksi jembatan nasional di Kabupaten Samosir, Sumatera Utara.
- Sembilan sample jembatan yang disurvei.

1.5 Sistematika Penelitian

Penulisan laporan ini disusun dalam beberapa bab, yang masing-masing dibagi lagi menjadi beberapa sub-bab berdasarkan cakupan pembahasan, untuk memudahkan pemahaman laporan topik khusus ini. Berikut ini adalah uraian bab-bab tersebut:

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

Pada 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

Kesimpulan yang diambil dari pengamatan lapangan disajikan dalam bab ini.

DAFTAR PUSTAKA

Dalam bab ini berisi daftar pustaka dari literatur yang digunakan.



BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Jembatan

Jembatan secara umum merupakan suatu konstruksi yang berfungsi untuk menghubungkan dua bagian jalan yang terputus oleh adanya rintangan-rintangan seperti lembah yang dalam, sungai, danau, saluran irigasi, jalan kereta api, jalan raya yang melintang tidak sebidang dan lain-lain.

Berdasarkan UU 38 Tahun 2004 bahwa jalan dan jembatan sebagai bagian dari transportasi nasional mempunyai peranan penting terutama dalam mendukung bidang ekonomi, sosial dan budaya serta lingkungan yang dikembangkan melalui pendekatan pengembangan wilayah agar tercapai keseimbangan dan pemerataan pembangunan antar daerah.

Jembatan merupakan suatu bangunan yang memungkinkan suatu jalan menyilang sungai/saluran air, lembah atau menyilang jalan lain yang tidak sama tinggi permukaannya. Dalam perencanaan dan perancangan jembatan sebaiknya mempertimbangkan fungsi kebutuhan transportasi, persyaratan teknis dan estetika arsitektural yang meliputi: aspek lalu lintas, aspek teknis, aspek estetika (Supriyadi dan Muntohar, 2007).

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.

Menurut Manu (1995:9), menyatakan bahwa berdasarkan kegunaannya jembatan dapat dibedakan sebagai berikut:

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 di atas sungai atau danau.
2. Jembatan lembah.
3. Jembatan di atas jalan yang ada (*fly over*).
4. Jembatan di atas 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*).

Menurut Supriyadi (2007: 18) menyatakan bahwa berdasarkan tipe strukturnya, jembatan dapat dibedakan menjadi beberapa macam antara lain:

1. Jembatan pelat (*slab bridge*)

Jembatan plat memiliki struktur jembatan yang sangat sederhana (hanya berupa ruas horizontal yang ditopang dengan tiang vertikal). Jembatan plat mampu menahan lentur dan gaya geser. Jembatan ini memiliki momen inersia terbesar untuk berat yang relatif rendah setiap unit panjangnya.



Gambar 2.1 Jembatan Pelat (*slab bridge*)

Sumber: https://www.environment.fhwa.dot.gov/env_topics/historic_pres/post1945_engineering/this_bridge.aspx

2. Jembatan pelat berongga (*voided slab bridge*)

Jembatan pelat berongga meminimalkan jumlah gelagar dengan membuat jarak antar gelagar dibuat lebar dan pengaku lateral diabaikan, sehingga nilai konstruksinya berkurang. Pada jembatan ini, plat beton prategang digunakan untuk sungai yang memiliki bentangan yang lebih panjang.



Gambar 2.2 Jembatan pelat berongga (*voided slab bridge*)

Sumber : <https://adhimixpciindonesia.co.id/public/assets/backend/site/produk/1576430253-1.jpg>

3. Jembatan gelagar (*girder bridge*)

Jembatan gelagar ini merupakan jenis jembatan yang paling sederhana dan banyak digunakan di Indonesia. Dasarnya terdiri dari balok horizontal yang didukung oleh abutment. Pada jembatan yang lebih panjang perlu ditambahkan pilar yang disesuaikan dengan perencanaan jembatan. Beberapa jenis gelagar yang sering digunakan adalah *I-girder*, *box girder*, *U-girder*, *T-girder*, dan *voided slab*.



Gambar 2.3 Jembatan gelagar (*girder bridge*)

Sumber : <https://truenorthsteel.com/wp-content/uploads/2021/08/Capitol-Interchange-Bridge-Helena.jpg>

4. Jembatan rangka (*truss bridge*)

Jembatan baja terdiri dari batang-batang baja (biasanya lurus) yang dihubungkan satu dengan yang lainnya dengan hubungan *gusset plate/buhul*. Batang-batang baja akan membentuk rangka segitiga yang akan mengalami dan menahan tegangan akibat gaya tarik, gaya beban, dan kadang keduanya jika terkena beban-beban dinamis.



Gambar 2.4 Jembatan rangka (*truss bridge*)

Sumber : <https://ptgbk.co.id/portfolio/jembatan-rangka-truss-standard/>

5. Jembatan pelengkung (*arch bridge*)

Jembatan pelengkung adalah jembatan dengan struktur berbentuk setengah lingkaran dan *abutment* di kedua sisinya. Lengkungan jembatan bekerja dengan memindahkan beban yang dialami oleh jembatan dan

didorong ke *abutment* pada kedua sisinya agar tidak bergerak ke samping. Jembatan pelengkung harus terdiri dari material yang tahan terhadap gaya tekan karena setiap bagian pelengkung menerima gaya tekan dari beban akibat berat sendiri dan beban lalu lintas. Semakin besar sudut kelengkungannya akan membuat gaya tekan yang dialami semakin kecil, akan tetapi bentangnya menjadi lebih kecil.



Gambar 2.5 Jembatan pelengkung (*arch bridge*)

Sumber : <https://pxhere.com/id/photo/1376832>

6. Jembatan gantung (*suspension bridge*)

Jembatan ini berfungsi sebagai pemikul langsung beban dari lalu lintas yang lewat di atasnya. Kontruksi pada jembatan gantung mirip konstruksi pada *cable-stayed bridge*, hanya saja prinsip penopangnya yang berbeda. Mekanisme penopang yang terjadi adalah seluruh beban yang lewat akan ditahan oleh sepasang kabel penahan di atas dua pasang menara dan dua pasang blok angkur. Pilar pada jembatan ini lebih kokoh daripada *cable-stayed bridge*.



Gambar 2.6 Jembatan gantung (*suspension bridge*)

Sumber : <https://www.medcom.id/properti/arsitektur/>

7. Jembatan kabel (*cable stayed bridge*)

Struktur jembatan kabel biasanya terdiri dari kabel, dek jembatan, dan pilar. Penempatan dek dilakukan dengan menggantungkan menggunakan kabel berkekuatan tinggi dan diangkur pada tiang pilar. Biasanya, jembatan kabel digunakan untuk jembatan dengan bentang yang panjang.



Gambar 2.7 Jembatan kabel (*cable stayed bridge*)

Sumber : <https://www.kompas.com/properti/read/2020/11/20/100000421/indonesia-punya-12-jembatan-cable-stayed-ikonik?page=all>

8. Jembatan kantilever (*cantilever bridge*).

Jembatan cantilever menggunakan sistem pengecoran (*cast insitu*) atau dipasang (*precast*) segmen demi segmen sebagai kantilever di kedua sisi pada balok jembatan. Hal ini dilakukan agar seimbang (*balance*) atau satu sisi dengan pengimbang balok beton yang sudah dilaksanakan lebih dulu.



Gambar 2.8 Jembatan cantilever (*cantilever bridge*)

Sumber : <https://www.ikons.id/mengenal-konstruksi-jembatan/>

Menurut Direktorat Jenderal Bina Marga (1988) menyatakan bahwa berdasarkan kelas, jembatan dapat dibedakan menjadi beberapa macam sebagai berikut:

1. Jembatan Permanen Kelas A

Dirancang sebagai jembatan permanen dengan lebar total jembatan 9 m (badan jalan 7 m dan lebar trotoar 1 m (kanan-kiri)) yang menggunakan beban lalu lintas BM-100.

2. Jembatan Permanen Kelas B

Dirancang sebagai jembatan permanen dengan lebar total jembatan 7 m (badan jalan 6 m dan lebar trotoar 0.5 m (kanan-kiri)) yang menggunakan beban lalu lintas BM-100.

3. Jembatan Permanen Kelas C

Dirancang sebagai jembatan permanen dengan lebar total jembatan 4.5 m (badan jalan 3.5 m dan lebar trotoar 0.5 m (kanan-kiri)) yang menggunakan beban lalu lintas BM-70.

2.3 Bridge Management System (BMS)

Pada saat ini sudah dikembangkan sistem manajemen jembatan oleh Direktorat Jenderal Bina Marga yang berfungsi untuk membuat rencana kegiatan jembatan, pelaksanaan dan pemantauan berdasarkan kebijaksanaan secara menyeluruh. Dalam *Bridge Management System* (BMS) termasuk didalamnya kegiatan manajemen jembatan mulai dari pemeriksaan, rencana dan program dan perencanaan teknis sampai pada pelaksanaan dan pemeliharaan. Dengan BMS kegiatan-kegiatan tersebut dapat diatur secara sistematis, dengan melakukan pekerjaan pemeriksaan jembatan secara berkala dan menganalisa data dengan komputer dalam sistem manajemen informasi *management information system* (BMS MIS). Dengan bantuan BMS MIS ini, kondisi jembatan dapat dipantau dan dapat ditentukan beberapa tindakan yang diperlukan untuk meyakinkan bahwa jembatan dalam keadaan aman dan layak, dengan menggunakan dana yang optimum untuk pekerjaan jembatan. Keseluruhan prosedur dalam BMS dijelaskan dalam panduan prosedur umum. Bagan alir BMS dalam gambar berikut

memperlihatkan hubungan antara pemeriksaan dan proses manajemen jembatan lainnya.

BMS berisi database jembatan dan beberapa program komputer yang sesuai untuk:

- a) Memasukkan dan mengambil data pemeriksaan dan data lainnya.
- b) Menyiapkan laporan standar jembatan.
- c) Memeriksa database dan mengambil dalam kombinasi informasi yang bermacam-macam.
- d) Skrining dan ranking jembatan serta menyiapkan program penanganan jembatan.
- e) Menyiapkan program jembatan tahunan dan lima tahunan.
- f) Analisa kasus perkasus untuk menentukan strategi penanganan guna menentukan penanganan yang optimum untuk setiap jembatan.

BMS dihubungkan dengan *Interurban Road Management System* (IRMS) dengan *Local Area Network* (LAN) di dalam Direktorat Jenderal Bina Marga dan dengan cara pertukaran *floppy disk* dengan provinsi-provinsi. Data yang digunakan dari BMS-MIS adalah data lalu-lintas, biaya operasi kendaraan, data referensi, dasar pertumbuhan lalu-lintas dan data lainnya dari IRMS, untuk melaksanakan rencana dan program jembatan.

2.3.1 Dasar-dasar Prosedur

Jembatan terdiri dari berbagai elemen yang saling berkaitan satu dengan yang lainnya. Semua komponen elemen utama harus diperiksa pada saat inspeksi jembatan. Untuk memudahkan pemeriksaan, elemen dikelompokkan 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.

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
- Level 5 adalah penilaian di tingkat elemen Level 4 yang selanjutnya disebut sub-elemen 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 table 1:

Tabel 2.1 Kode Bangunan Atas

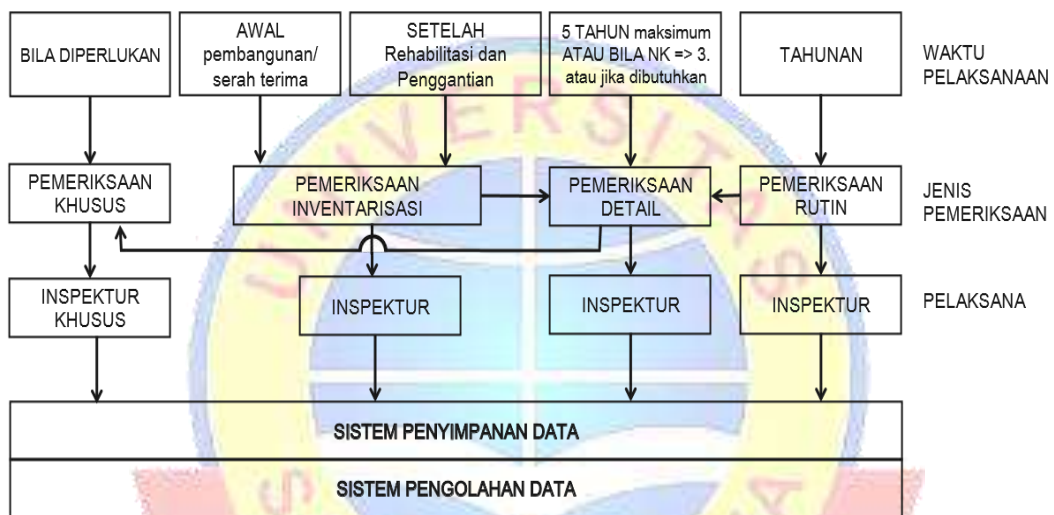
NO	Kode Bangunan Atas	Uraian
1	ABP	Gorong Gorong Pelengkung Baja Permanen
2	ATP	Gorong Gorong Pelengkung Beton Bertulang Permanen
3	BTP	Gorong Gorong Persegi Beton Bertulang Permanen
4	CBP	Jembatan Beruji Kabel (Cable Stayed) Permanen
5	DPP	Flat Slab Beton Pratekan Permanen
6	EDP	Pelengkung Beton Tak 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	RBH	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	RBH	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	Perlindungan 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 9* menjadi :

- Pemeriksaan inventarisasi yang dilanjutkan dengan pemeriksaan detail.
- Pemeriksaan detail.
- Pemeriksaan rutin.
- Pemeriksaan khusus dilaksanakan dalam beberapa keadaan.



Gambar 2.9 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. Nomor jembatan sebagaimana yang terlihat pada **Gambar 2.10** yang menunjukkan urutan posisi jembatan sepanjang ruas jalan dimana:

a . b b . d d d . f f f . g g . h h

(i)

a . b b . c c c c . d d d d . f f f . g g

(ii)

a . c c c . d d d d . e e . f f f . g g

(iii)

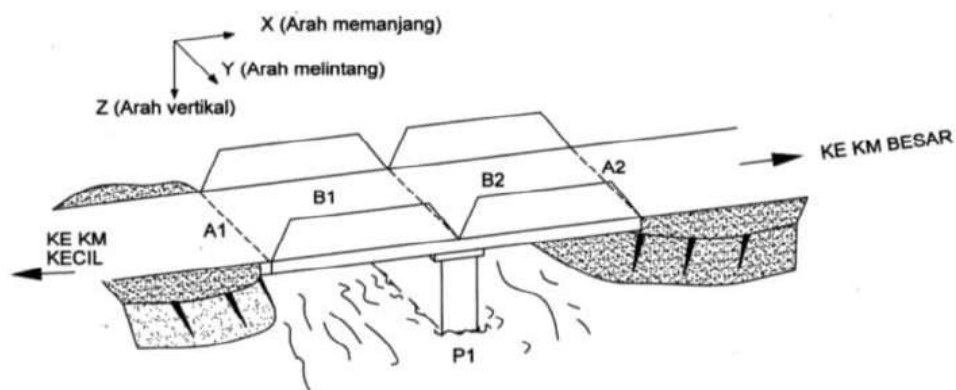
Gambar 2.10 Kodefikasi Penomoran Jembatan (i) Ruas Jalan Nasional dan Provinsi, (ii) Ruas Jalan Kabupaten dan Kota, (iii) Jembatan Ruas Jalan Tol

- a) **a** – **satu huruf** menunjukkan status kepemilikan aset Nasional/Provinsi/Kabupaten/Kota/Tol/Non Status.
- N : aset nasional dibawah kementrian PUPR.
 - NS : aset belum jelas kepemilikannya.
 - P : aset milik pemerintah Provinsi.
 - KB : aset milik pemerintah Kabupaten.
 - 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 sistem 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”.

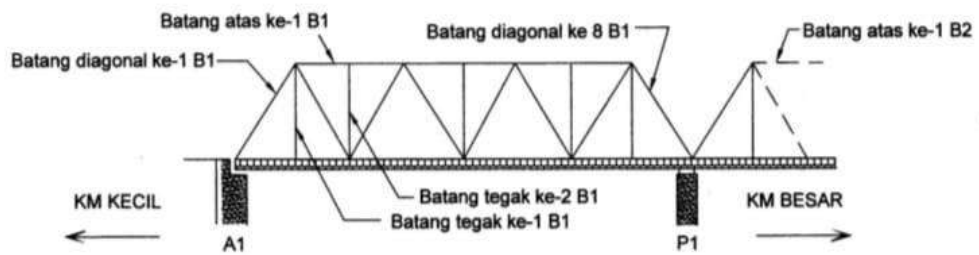
2.4.2 Lokasi Elemen dan Komponen Utama

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 11**.



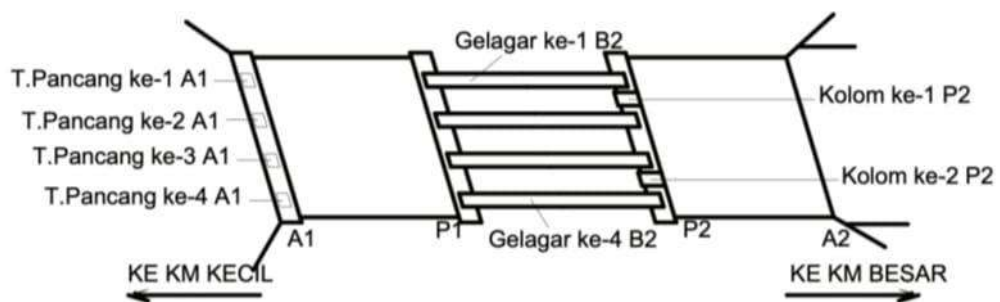
Gambar 2.11 Penomoran Lokasi Elemen Utama dan Elemen

Contoh pencatatan lokasi komponen dalam arah memanjang seperti terlihat pada **Gambar 2.12** diberi nomor secara urut, dimulai dari komponen yang terdekat dengan kepala jembatan 1 (A1).



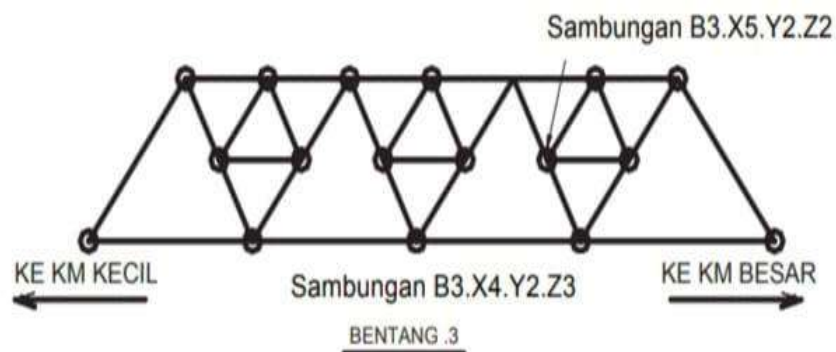
Gambar 2.12 Penomoran Lokasi Elemen Arah Memanjang

Elemen dalam arah melintang diberi nomor dari kiri ke kanan seperti terlihat pada **Gambar 2.13**.



Gambar 2.13 Penomoran Lokasi Elemen Arah Melintang

Penomoran elemen dalam arah vertikal hanya berlaku pada bagian pada suatu komponen atau elemen secara individual, misal dalam suatu struktur elemen rangka baja seperti terlihat pada **Gambar 2.14**.



Gambar 2.14 Penomoran Lokasi Elemen Arah Vertikal

2.5 Pemeriksaan Jembatan

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.

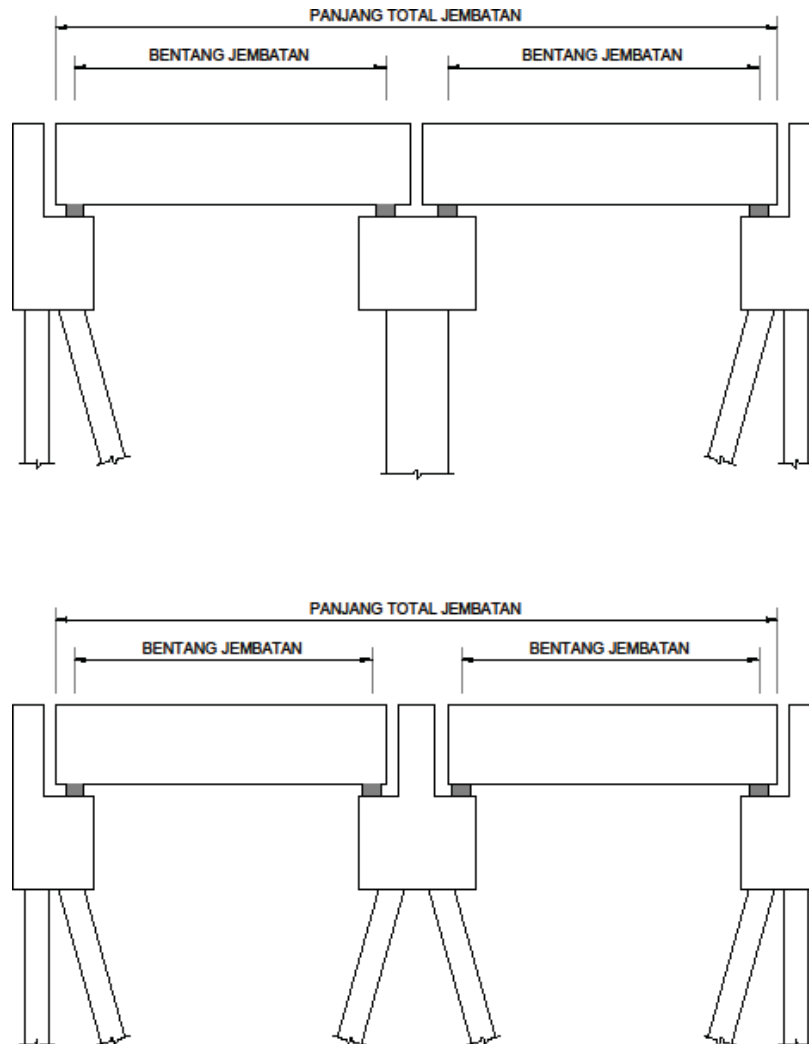
Penjelasan mengenai definisi dimensi yang umum diukur dalam pemeriksaan inventarisasi adalah sebagaimana yang ada di bawah ini:

a) Panjang total jembatan

Panjang yang diukur dari siar muai satu ke siar muai yang lain pada kepala jembatan seperti terlihat pada **Gambar 2.15**. Panjang total jembatan dicatat dengan toleransi 0,1 meter yang diukur sepanjang as jembatan.

b) Panjang bentang jembatan

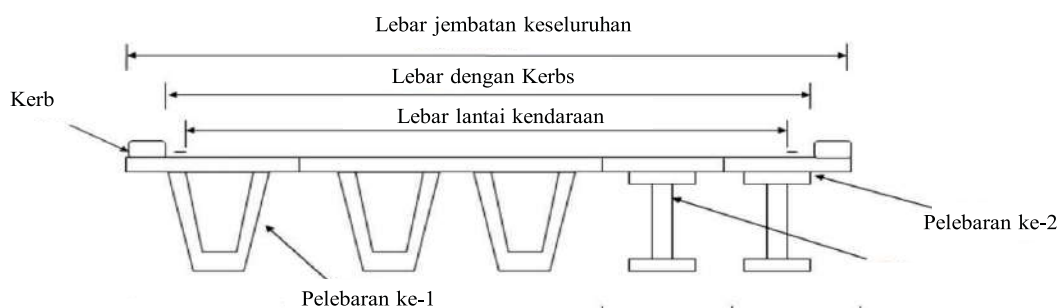
Panjang yang diukur dari as perletakan ke as perletakan pada suatu bentang jembatan seperti terlihat pada **Gambar 2.15**.



Gambar 2.15 Ukuran Panjang To/tal dan Panjang Bentang Jembatan

c) Lebar lantai kendaraan

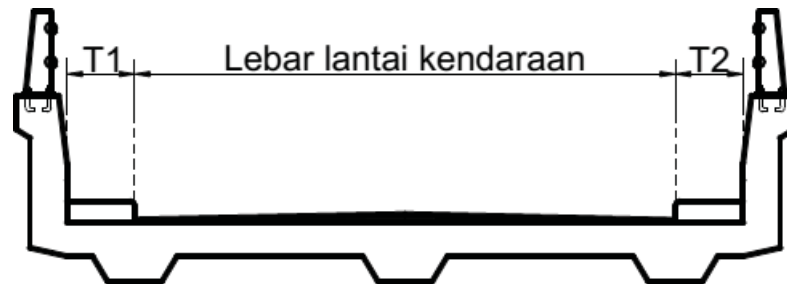
Lebar lantai kendaraan diukur antar trotoar dengan toleransi sampai 0,1 meter terdekat seperti terlihat pada **Gambar 2.16**. Bila lebar pada setiap bentang sama, pengukuran tidak perlu dilakukan pada setiap bentang.



Gambar 2.16 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 2.17**.



$$T1+T2 = \text{Lebar Trotoar}$$

Gambar 2.17 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 2.18**.



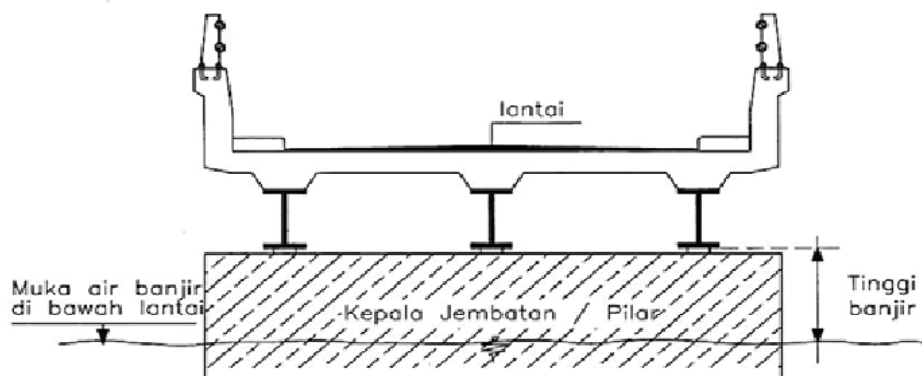
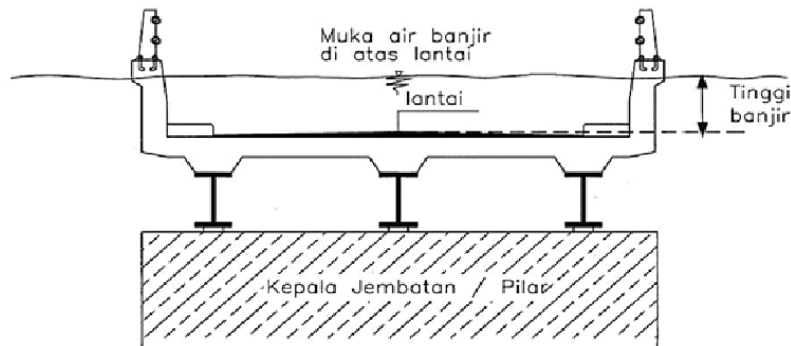
Gambar 2.18 Tinggi Ruang Bebas

f) Data muka air banjir

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 2.19** dan gambar **Gambar 2.20**. Data ini dapat digunakan untuk menentukan ketinggian permukaan lantai jembatan dari suatu jembatan baru.

Gambar 2.19 Banjir di Atas Permukaan Lantai Jembatan



Gambar 2.20 Banjir dibawah Permukaan Elemen Bangunan Atas Jembatan

2.5.2 Pemeriksaan Detail Jembatan

Pemeriksaan secara mendetail dilaksanakan untuk menilai secara akurat kondisi suatu jembatan. Semua komponen dan elemen jembatan diperiksa dan kerusakan-kerusakan yang berarti dikenali dan didata. Secara lebih khusus, pemeriksaan secara detail dilakukan untuk:

- Mengenali dan mendata semua kerusakan penting elemen jembatan.
- Menilai kondisi elemen dan sekelompok elemen jembatan, dengan secara obyektif menentukan suatu Nilai Kondisi.
- Melaporkan apakah Tindakan Darurat dibutuhkan dan alasannya.
- Melaporkan apakah suatu Laporan Khusus dibutuhkan dan alasannya.
- Melaporkan apakah pemeliharaan rutin yang baik sedang berlangsung.

Data dari pemeriksaan secara detail dimasukkan dalam *database* BMS. BMS MIS mampu memproses data tersebut dan menganjurkan pemeliharaan setiap jembatan secara keseluruhan yang dapat mengembalikan jembatan tersebut ke suatu kondisi tertentu dan dalam tingkat layak layan.

2.5.2.1 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 2.22** dan khusus untuk daerah aliran sungai terdapat pada **Gambar 2.21**.

Keterangan untuk diagram alir **Gambar 2.23** adalah:

1. Sungai Kelompok - A (**Gambar 2.21** sebelah kiri) yaitu sungai dengan tipe berjaln (*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 aggradasi 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 2.21** 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*

b. Tipe Lintasan Sungai Berjalin

Gambar 2.21 Bentuk Sungai *Meander* dan Sungai Berjalin

2.6 Sistem Penilaian Elemen

Nilai kondisi jembatan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya adalah:

1. Umur: semakin tua usia jembatan, semakin besar kemungkinan adanya kerusakan akibat pembebanan berulang, korosi, dan penurunan daya dukung.
2. Material konstruksi: jenis material konstruksi yang digunakan, seperti baja, beton atau kayu, akan memiliki tingkat ketahanan yang berbeda terhadap berbagai pengaruh lingkungan.
3. Beban pemakaian: jumlah dan jenis kendaraan yang melewati jembatan, serta frekuensi penggunaan, dapat mempengaruhi tingkat keausan dan kerusakan struktur jembatan.
4. Lingkungan: faktor cuaca, suhu, kelembaban, gempa bumi, longsor, dan banjir dapat memengaruhi kondisi jembatan.

5. Desain dan pengerjaan konstruksi: kesalahan dalam desain dan pengerjaan konstruksi dapat mempengaruhi nilai kondisi jembatan, seperti kurangnya kelenturan dan ketahanan terhadap beban lateral.

Faktor-faktor di atas dapat mempengaruhi nilai kondisi jembatan, yang dapat diukur melalui penilaian visual, penilaian struktural, maupun analisis pengujian lapangan. Penilaian kondisi jembatan yang dilakukan secara rutin sangat penting untuk memastikan keamanan dan keandalan struktur jembatan.

Dasar dari sistem pemeriksaan detail adalah penilaian kondisi komponen dan elemen menurut tingkat kerusakannya. Pemeriksaan Detail bertujuan untuk mengevaluasi kondisi jembatan secara 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:

- Struktur ditinjau dari struktur apakah kerusakan berbahaya atau tidak?
- Kerusakan apakah tingkat kerusakan parah atau tidak?
- Kuantitas (Volume) apakah jumlah kerusakan lebih atau sama dengan 30% untuk elemen struktural dan 50% untuk elemen non struktural?
- Fungsi apakah elemen masih berfungsi? Pengaruh apakah kerusakan mempunyai pengaruh terhadap elemen lain?
- Pengaruh apakah mempengaruhi elemen lain atau tidak?

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-struktural	
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.

- 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.

2.7 Kriteria Penilaian Kerusakan S, R, K

2.7.1 Elemen Beton

- a. Penjelasan kriteria S,R,K pada elemen beton pada **Tabel 2.3**.
- b. Ilustrasi kode kerusakan 201 Cacat pada beton termasuk beton rontok/*spalling*, keropos, berongga, dan kualitas beton yang rendah terlihat pada **Gambar 2.24** dan **Gambar 2.25**.
- c. Ilustrasi kode kerusakan 202 Retak (elemen beton) terlihat pada **Gambar 2.26**.
- d. Ilustrasi kode kerusakan 203 Karat baja tulangan terlihat pada **Gambar 2.27**.
- e. Ilustrasi kode kerusakan 204 Kotor, berlumut, penuaan atau pelapukan beton, rembesan terlihat pada **Gambar 2.28**.
- f. Ilustrasi kode kerusakan 205 Pecah atau hilangnya bahan (delaminasi, abrasi, aus) terlihat pada **Gambar 2.29**.

Tabel 2.3 Kriteria Kerusakan S, R, K 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 2.22 Ilustrasi Kode Kerusakan 201 Cacat pada Beton termasuk Beton Rontok/Spalling, Kropos, Berongga, dan Kualitas Beton yang Rendah (Wisconsin DOT, 2020)



Gambar 2.23 Ilustrasi Kode Kerusakan 201 Cacat pada Beton dari Kiri ke Kanan
Kerusakan Berupa Gompal Bertambah Parah dan Volume Semakin Meluas
(Wisconsin DOT, 2020)

Tabel 2.4 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	Parah						
			Gaya pratekan	Berbahaya					Terlihat adanya rembesan atau bocor		
		Retak di sambungan antar segmen gelagar atau diafragma ke gelagar	Berbahaya	Parah							
		Karbonasi	Berbahaya	Terlihat adanya rembesan atau bocor	Parah				Hitung/ ukur luas permukaan beton yang mengalami retak	Hitung luas permukaan elemen beton sesuai dengan level pemeriksaan	Meter Persegi
		Benturan	Berbahaya								
		Kegagalan fondasi									
		Susut	Tidak berbahaya	Lebar < 0.4 mm	Tidak parah						
		Tumbuhan (yang menye- babkan retak bertambah lebar)	Berbahaya	Lebar ≥ 0.4 mm	Parah						



Gambar 2.24 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 2.5 Kriteria Kerusakan S, R, K pada Elemen Beton (*lanjutan*)

KERUSAKAN PADA ELEMEN BETON (TERMASUK TULANGAN) <i>lanjutan...</i>			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	$\leq 10\%$ 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
204	Kotor, berlumut, penuaan atau pelapukan beton, rembesan	Abrasi Penuaan Serangan kimiawi Benturan Pengerjaan yang buruk Pengembangan volume	Berbahaya	$\leq$ 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
				$\leq 1/600$	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				
				> 20 mm	Parah			



Gambar 2.25 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 2.26 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 2.27 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)

2.7.2 Elemen Baja

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

- Penjelasan kriteria penilaian kerusakan S,R,K pada Elemen Baja pada **Tabel 2.7.**
- Ilustrasi kode kerusakan 301 Penurunan mutu dan atau kinerja proteksi korosi (lapisan pelindung/cat) terlihat pada **Gambar 2.30** dan **Gambar 2.31.**
- Ilustrasi kode kerusakan 302 Karat terlihat pada **Gambar 2.32.**

- d. Ilustrasi kode kerusakan 303 Perubahan bentuk pada komponen terlihat pada **Gambar 2.33**.
- e. Ilustrasi kode kerusakan 304 Retak (elemen baja dan las) terlihat pada **Gambar 2.34**.
- f. Ilustrasi kode kerusakan 308 Sambungan yang longgar terlihat pada **Gambar 2.35**.

Tabel 2.7 Kriteria Kerusakan S, R, K kepada 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 ≤ 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 mulai 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 2.8 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 2.28 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 2.29 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 2.30 Ilustrasi Kode Kerusakan 302 Karat, dari Kiri ke Kanan Kerusakan Bertambah Parah atau Volume Semakin Meluas (Wisconsin DOT, 2020)



Gambar 2.31 Ilustrasi Kode Kerusakan 303 Perubahan Bentuk pada Komponen, dari Kiri ke Kanan Kerusakan Bertambah Parah atau Volume Semakin Meluas (Wisconsin DOT, 2020)



Gambar 2.32 Ilustrasi Kode Kerusakan 304 Retak (Elemen Baja dan Las), dari Kiri ke Kanan Kerusakan Bertambah Parah atau Volume Semakin Meluas (Wisconsin DOT, 2020)



Gambar 2.33 Ilustrasi Kode Kerusakan 308 Sambungan yang Longgar, dari Kiri ke Kanan Kerusakan Bertambah Parah atau Volume Semakin Meluas (Wisconsin DOT, 2020)

2.7.3 Tabel Kerusakan S, R, K

Tabel 2.9 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 *) (agradasi)	Arus aliran sungai	Berbahaya	Mengurangi $\leq 20\%$ aliran sungai	Tidak parah	Hitung/ perkiraan 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 $\leq 20\%$ aliran sungai dan/atau $< 20\%$ tinggi pilar	Tidak parah	Hitung/ perkiraan 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 $\leq$ ketinggian pondasi atau 6x diameter tiang pancang	Parah			
503	Pengikisan di sepanjang aliran sungai (contraction scour)	Arus aliran sungai	Berbahaya		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/ perkiraan luas penampang daerah aliran sungai yang tergenangi pada saat banjir	Hitung/ perkiraan luas total penampang daerah aliran sungai sesuai dengan level pemeriksaan	Meter Persegi
		Kurang panjangnya bukaan jembatan		≤ 250 mm	Parah			

Tabel 2.10 Kriteria penilaian kerusakan S,R,K untuk Elemen Utama 3.120 Tanah Timbunan, 3.220 Bangunan Pengaman, 3.310 Fondasi, dan 3.850 Struktur Pendukung Gorong-gorong

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	Pengikisan di sekitar jembatan (local scour)	Arus aliran sungai	Berbahaya	Rongga (undermining)	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			

Tabel 2.11 Kriteria penilaian kerusakan S,R,K untuk Elemen Utama 3.320 Kepala Jembatan/Pilar

KERUSAKAN PADA 3.320 KEPALA JEMBATAN/PILAR			S		R	K		SATUAN UKURAN
KODE	JENIS KERUSAKAN	PENYEBAB	STRUKTUR	PENGUKURAN	TINGKAT KERUSAKAN	VOLUME KERUSAKAN	VOLUME TOTAL ELEMEN	
551	Kepala Jembatan atau pilar berdeformasi (settlement/tilt/movement)	Guling	Berbahaya	Berputar < rasio kemiringan perbandingan 1 dalam arah memanjang dan 12 dalam arah vertikal	Tidak parah	Perlu Pemeriksaan khusus		
			Berbahaya	Penurunan > 50 mm	Tidak parah			
		Turun/ Settle	Berbahaya					
		Puntir	Berbahaya	Tidak terlihat adanya puntiran	Tidak parah			
				Sebaliknya	Parah			

Tabel 2.12 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	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 tertahan/ tidak dapat bergerak		
				Terdapat gap > 2 mm atau $\leq 1/2$ bagian dari tempatnya	Parah			
				$> 1/2$ bagian dari tempatnya	Tidak parah			
					Parah			
603	Mortar dasar retak atau rontok	Apa saja	Berbahaya	$\leq 15\%$ bagian rusak	Tidak parah	Hitung jumlah mortar di bawah landasan yang rusak	Hitung jumlah total landasan sesuai dengan level pemeriksaan	Buah
				$> 15\%$ 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
	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 2.13 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	Pergerakan yang berlebih arah memanjang sambungan	Apa saja	Berbahaya	Apa saja	Parah	Hitung panjang sambungan yang mengalami pergerakan berlebih	Hitung panjang sambungan total pada jembatan sesuai level pemeriksaan	Meter Panjang
702	Lendutan yang berlebihan	Apa saja	Berbahaya	$\leq$ bentang/200	Tidak parah	Hitung lendutan yang terjadi	Hitung luas lantai yang mengalami lendutan sesuai dengan level pemeriksaan	Meter Persegi
				$>$ bentang/200	Parah			

Tabel 2.14 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/berlubang (debonding, aus)	Apa saja	Tidak berbahaya	$\leq$ 20 mm dalamnya	Tidak parah			
				$>$ 20 mm dalamnya	Parah			
	Retak pada lapisan permukaan	Apa saja	Tidak berbahaya	$\leq$ 10 mm dalamnya	Tidak parah			
				$>$ 10 mm dalamnya	Parah			
723	Lapis permukaan yang bergelombang dan alur dari jalur roda (rutting)	Apa saja	Tidak berbahaya	$\leq$ 20 mm dalamnya	Tidak parah			
				$>$ 20 mm dalamnya	Parah			
724	Lapis permukaan yang berlebihan	Apa saja	Berbahaya	$\leq$ 100 mm dalamnya	Tidak parah			
				$\geq$ 100 mm dalamnya	Parah			

Tabel 2.15 Kriteria penilaian kerusakan S,R,K untuk Klaster Elemen Perkuatan dan 4.614 Sistem Pendukung Landasan, 4.615 Penahan Pergerakan Landasan, Elemen 4.324 b Balok penahan gempa / stopper lateral, dan Elemen utama 3.630 Perlengkapan Aerodinamik Jembatan

KERUSAKAN PADA ELEMEN PERKUATAN *) DAN 4.614 SISTEM PENDUKUNG LANDASAN			S		R	K		SATUAN UKURAN
KODE	JENIS KERUSAKAN	PENYEBAB KERUSAKAN	STRUKTUR	PENGUKURAN	TINGKAT KERUSAKAN	VOLUME KERUSAKAN	VOLUME TOTAL ELEMEN	
561	Longgar	Apa saja	Berbahaya	Apa saja	Parah			
	Hilang atau rusak atau tidak berfungsi	Apa saja	Berbahaya	Apa saja	Parah	Hitung jumlah sistem yang longgar/ hilang/tidak ada	Hitung jumlah sistem yang seharusnya terpasang sesuai dengan level pemeriksaan	Buah

Tabel 2.16 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 ≤ 30 mm	Tidak parah			
				Perbedaan level > 30 mm	Parah			
802	Kehilangan kemampuan Bergeraknya	Apa saja	Berbahaya	Untuk bentang ≤ 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	Parah*			
				Sebaliknya	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			
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 ≤ 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 2.17 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	$\leq 10\%$	Tidak parah	Hitung volume bagian elemen yang hilang	Hitung volume total bangunan sesuai dengan level pemeriksaan	Meter Kubik
				$> 10\%$	Parah			
521	Pengikisan 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			



2.7.4 Tabel Kerusakan F, P

Tabel 2.18 Kriteria penilaian kerusakan F,P untuk Komponen 2.100 Jalan Pendekat

Kode	Level 3 (Elemen Utama)/ /Level 4 (Elemen)	Fungsi Elemen (F)	Kategori Elemen	Lokasi/Kondisi Prioritas yang Perlu Diperiksa	Pengaruh ke Komponen/ Elemen Utama Lain	Pengaruh terhadap Pelayanan	Nilai Pengaruh (P)
3.110	Perkerasan Jalan Pendekat	Melindungi jalan pendekat dari rembesan air. Melayani lalu-lintas	Non Struktural	Lapis perkerasan berlubang Lapis perkerasan retak Lapis perkerasan berdeformasi Tebal lapis perkerasan yang berlebihan Lapis perkerasan tidak rata Lapis perkerasan aus	Sedang	Tinggi	Signifikan
4.113	Pelat Injak	Menyediakan transisi antara perkerasan jalan pendekat dengan struktur lantai jembatan	Struktural	Tanah timbunan mengalami penurunan/ ambias;	Rendah	Sedang	Tidak Signifikan
3.120	Tanah Timbunan	Menyediakan alinyemen vertikal atau kemiringan jalan	Struktural	Tanah timbunan longsor; Tanah timbunan mengalami penurunan/ ambias; Tanah timbunan bergeser; Tanah timbunan retak; Permukaan tanah timbunan tidak rata; Tumpukan sampah pada daerah tanah timbunan (debris); Timbunan dengan sistem geosintetik rusak (longsor, lepas); Penggembungan tanah dasar diluar area timbunan Jejak aliran pada timbunan; Basah pada kaki timbunan;	Tinggi	Sedang	Signifikan
4.122	Timbunan Ringan	Menyediakan alinyemen vertikal atau kemiringan jalan	Struktural	Timbunan ringan longsor, lepas; Penggembungan tanah dasar diluar tanah timbunan; Retak timbunan ringan; Gompal, Pecah (sesuai dg beton);	Rendah	Rendah	Tidak Signifikan

Tabel 2.19 Kriteria penilaian kerusakan F,P untuk Komponen 2.100 Jalan Pendekat (*Lanjutan*)

Kode	Level 3 (Elemen Utama)/ /Level 4 (Elemen)	Fungsi Elemen (F)	Kategori Elemen	Lokasi/Kondisi Prioritas yang Perlu Diperiksa	Pengaruh ke Komponen/ Elemen Utama Lain	Pengaruh terhadap Pelayanan	Nilai Pengaruh (P)
4.123	Geosintetik	Menyediakan alinyemen vertikal atau kemiringan jalan	Struktural	Geosintetik terekspose/terlihat	Rendah	Rendah	Tidak Signifikan
3.130	Struktur Penahan Tanah Jalan Pendekat	Memberikan tahanan terhadap longsor pada tanah timbunan	Struktural	Dinding penahan tanah longsor; Dinding penahan tanah deformasi; Dinding penahan tanah runtuh sebagian;	Sedang	Sedang	Signifikan
4.132	Tanah Bertulang/ Mechanically Stabilized Earth (MSE)	Memberikan tahanan terhadap longsor pada tanah timbunan	Struktural	Tanah bertulang (<i>reinforced earth</i>) ambias; Deformasi pada muka panel; Tanah timbunan mengalami penurunan/ ambias; Tanah timbunan bergeser; Retak; Vegetasi; Penggembungan tanah dasar diluar area timbunan; Basah/ rembesan air; Tanah bertulang deformasi; Bengkok; Penurunan; Panel tanah bertulang pecah, lepas; Deformasi pada muka panel;	Sedang	Rendah	Tidak Signifikan
4.133	Drainase Struktur Penahan Tanah	Meminimalisasi erosi lereng	Non Struktural	Drainase tanah timbunan tidak ada; Suling- suling pada bangunan rekayasa tanah;	Rendah	Rendah	Tidak Signifikan
4.133	Drainase Struktur Penahan Tanah	Meminimalisasi erosi lereng	Non Struktural	Drainase tanah timbunan tersumbat, tidak berfungsi; Suling- suling pada bangunan rekayasa tanah; timbunan tersumbat, tidak berfungsi; Gumpal pada dinding drainase;	Rendah	Rendah	Tidak Signifikan

Tabel 2.20 Kriteria penilaian kerusakan F,P untuk Komponen 2.200 Aliran Sungai

Kode	Level 3 (Elemen Utama)/ /Level 4 (Elemen)	Fungsi Elemen (F)	Kategori Elemen	Lokasi/Kondisi Prioritas yang Perlu Diperiksa	Pengaruh ke Komponen/ Elemen Utama Lain	Pengaruh terhadap Pelayanan	Nilai Pengaruh (P)
3.210	Aliran Sungai	Menyediakan aliran sungai yang lancar	Struktural	Daerah aliran sungai utama mengalami degradasi; Daerah aliran sungai utama mengalami aggradasi; Benda hanyutan menghambat aliran sungai; Struktur yang menghambat aliran sungai; Gerusan pada daerah kepala jembatan; Gerusan pada daerah pilar; Gerusan pada tanah timbunan; Migrasi aliran sungai dalam arah lateral berupa sungai mender dan berjalin	Tinggi	Sedang	Signifikan
4.213	Daerah genangan banjir	Menyediakan tampungan bagi aliran sungai yang meluap	Non struktural	Penyempitan daerah aliran sungai yang akar; mengakibatkan banjir; Daerah genangan air banjir longsor;	Tinggi	Rendah	Signifikan
4.211	Tebing Sungai	Memberikan tanah/timbunan terhadap gerusan	Struktural	Tebing sungai longsor; Tebing sungai tergerus;	Sedang	Sedang	Signifikan
3.220	Bangunan Pengaman	Mengamankan kepala jembatan dan pilar dari gerusan air sungai	Struktural	Daerah yang terkena abrasi Daerah pasang surut Daerah yang terkena tumbukan kapal	Sedang	Sedang	Signifikan

Tabel 2.21 Kriteria penilaian kerusakan F, P untuk Komponen 2.300 Bangunan Bawah

Kode	Level 3 (Elemen Utama)/ /Level 4 (Elemen)	Fungsi Elemen (F)	Kategori Elemen	Lokasi/Kondisi Prioritas yang Perlu Diperiksa	Pengaruh ke Komponen/ Elemen Utama Lain	Pengaruh terhadap Pelayanan	Nilai Pengaruh (P)
3.310	Fondasi	Mentransfer beban; Meminimalkan penurunan struktur	Struktural	Pergerakan yang teramati pada bangunan atas dan bangunan bawah yang membahayakan keutuhan struktur jembatan	Tinggi	Sedang	Signifikan
4.314	Fondasi balok pelengkuang	Mentransfer beban Mentransfer gaya horisontal	Struktural	Pergerakan yang teramati pada balok pelengkuang	Tinggi	Sedang	Signifikan
3.320	Kepala jembatan dan tembok sayap (dinding) (kolom) (balok kepala) (kepala jembatan berbentuk kepala tiang /stems)	Distribusi beban penahan tanah; Penahan tanah;	Struktural	Daerah yang mungkin mengalami pergerakan vertikal/ penurunan, pergerakan lateral, dan pergerakan rotasi; Daerah landasan/ Bearing Area; Bagian struktur yang mengalami tegangan gaya lentur dan gaya geser tinggi; Daerah landasan/ Bearing Area; Bagian struktur yang mengalami tegangan gaya lentur dan gaya geser yang tinggi; Daerah yang terbuka untuk menjadi lembab; Daerah yang terbuka terhadap kemungkinan tumbukan lalu-lintas; Daerah yang terkena gerusan dan kerontokan/gerowongan tanah di bagian bawah gorong-gorong; Masalah detail dan elemen kritis terhadap fraktur untuk elemen-elemen yang terbuat dari baja;	Tinggi	Sedang	Signifikan
3.320	Pilar dan kolom/ sokongan bangunan atas	Mentransfer beban	Struktural	Sama dengan yang telah diuraikan pada kepala jembatan dan tembok sayap	Tinggi	Sedang	Signifikan
4.317	Struktur Jembatan Apung	Menahan beban	Struktural	Ponton jembatan apung; Penambat ponton/ mooring yang terdiri dari kabel dan ankur; Pengaman kebocoran ponton berupa sambungan-sambungan;	Tinggi	Tinggi	Signifikan

Tabel 2.22 Kriteria penilaian kerusakan F,P untuk Komponen 2.400 Bangunan Atas

Kode	Level 3 (Elemen Utama)/ /Level 4 (Elemen)	Fungsi Elemen (F)	Kategori Elemen	Lokasi/Kondisi Prioritas yang Perlu Diperiksa	Pengaruh ke Komponen/ Elemen Utama Lain	Pengaruh terhadap Pelayanan	Nilai Pengaruh (P)
3.430	Gelagar (beton)	Menahan beban	Struktural	Daerah sandasan/ Beaming Area; Bagian struktur yang mengalami tegangan gaya lentur, gaya geser dan gaya tarik yang tinggi; Angkur untuk kabel sistem paska tarik Sambungan untuk gelagar paska-tarik Daerah yang terbu- ka untuk menjadi lembab; Daerah yang terbuka terhadap kemungkinan tumbukan lalu-lintas; Daerah yang sebelumnya diperbaiki; Daerah lain yang bersisiko/ terekspos terhadap kerusakan dari dari luar (tumbukan atau hantaman); Lawan lendut/ Camber; Kantung yang terbentuk pada grout sistem kabel paska tarik; Sudut tajam pada jembatan bersudut/ skew Retak-retak yang timbul akibat temperatur yang tidak seragam; Jalur tendon kabel paska tarik;	Tinggi	Sedang	Signifikan

Tabel 2.23 Kriteria penilaian kerusakan F,P untuk Komponen 2.400 Bangunan Atas (*Lanjutan*)

Kode	Level 3 (Elemen Utama)/ /Level 4 (Elemen)	Fungsi Elemen (F)	Kategori Elemen	Lokasi/Kondisi Prioritas yang Perlu Diperiksa	Pengaruh ke Komponen/ Elemen Utama Lain	Pengaruh terhadap Pelayanan	Nilai Pengaruh (P)
3.410	Gelagar (baja)	Menahan beban	Struktural	Sama dengan yang telah diuraikan pada gelagar beton; Detail problematik yang diuraikan di bawah ini: Elemen yang tertahan dalam arah triaksial; Las yang saling berpotongan; Pelat penguat; Bentang kantilever; Pelat pengisi; Las lapangan; pelat tambalan dan sambungan; Las yang dilakukan terputus-putus/ intermittent welds Lakukan ke luar bidang/ cut-of-plane bending pada sambungan dan pelat buhul Rangkaian pin dan penggantung Las dengan pelat penutup/back-up bars Pengencang mekanis dan las yang tidak menerus/ tack weld Elemen dengan tegangan tarik tinggi yang memiliki potensi untuk menyebabkan fraktur kritis;	Tinggi	Sedang	Signifikan
4.412	Diaphragma	Menstabilkan pergerakan antar gelagar; Memperkuat gelagar;	Non Struktural	Retak; Distorsi; Sambungan;	Rendah	Rendah	Tidak Signifikan
3.420	Jembatan Pelat	Menransfer beban di atasnya ke komponen di bawahnya	Struktural	Sama dengan yang diuraikan pada gelagar beton; Retak dan waktu karat pada kantung graut untuk kabel pasca tarik arah lateral;	Tinggi	Sedang	Signifikan

Tabel 2.24 Kriteria penilaian kerusakan F,P untuk Komponen 2.400 Bangunan Atas (*Lanjutan*)

Kode	Level 3 (Elemen Utama)/ /Level 4 (Elemen)	Fungsi Elemen (F)	Kategori Elemen	Lokasi/Kondisi Prioritas yang Perlu Diperiksa	Pengaruh ke Komponen/ Elemen Utama Lain	Pengaruh terhadap Pelayanan	Nilai Pengaruh (P)
3.450	Rangka	Menahan beban;	Struktural	Daerah landasan/ Bearing Area; Bagian struktur yang mengalami tegangan gaya geser, tarik, dan tekan yang tinggi; Pelat Buhul; Gelagar memanjang lantai; Detail problematik sebagaimana yang diuraikan pada gelagar (baja); Daerah yang terbu- ka untuk menjadi lembah; Gedangan air; Pelat buhul untuk pengaku arah lateral; Pernukaan horizontal penam- pang yang dipasang di jembatan; Kantung-kantung/ pockets yang diciptakan oleh sambungan gelagar memanjang lantai; Rangkaian pin dan penggantung; Elemen rangka yang dirangkai dengan rapat;	Tinggi	Sedang	Signifikan
4.454	Pengaku Rangka	Menstabilkan pergera- kan balok pelengkung	Non Struk- tural	Retak; Distorsi; Sambungan	Sedang	Rendah	Tidak Signifikan
4.455	Sambungan Rangka	Menstabilkan pergera- kan balok pelengkung	Struktural	Distorsi keluar- bidang/ out-of- plane distortions; Sambungan las; Perbaikan yang pernah dilakukan; Langgarnya baut/ paku keling;	Tinggi	Rendah	Signifikan

Tabel 2.25 Kriteria penilaian kerusakan F,P untuk Komponen 2.400 Bangunan Atas (*Lanjutan*)

Kode	Level 3 (Elemen Utama)/ /Level 4 (Elemen)	Fungsi Elemen (F)	Kategori Elemen	Lokasi/Kondisi Prioritas yang Perlu Diperiksa	Pengaruh ke Komponen/ Elemen Utama Lain	Pengaruh terhadap Pelayanan	Nilai Pengaruh (P)
3.500	Sistem Lantai	Mentransfer beban	Struktural	Daerah lain yang berisiko/ terekspos terhadap lalu-lintas; Daerah landasan dan geser dimana lantai bertemu dengan bangunan atas Daerah dengan tegangan tank antara titik tumpuan; Daerah yang terbuka yang menjadi lembab; Bagian tepi luar lantai jembatan; Daerah sambungan pengecoran; Daerah sambungan shear-key; Bagian atas dan bawah dan atas lantai di atas landasan; Pelat beton acuan lantai; Pelat baja bergeombang; Daerah yang sebelumnya diperbaiki;	Tinggi	Sedang	Signifikan
4.511 d	Pelat lantai baja orthotropic	Mentransfer beban	Struktural	Las di sambungan pelat sirip pengaku dengan lantai; Las di sambungan gelagar melintang sepanjang pelat sirip pengaku dan transisi potongan; Las sambungan lantai dan pelat sirip-pengaku ke bagian gelagar melintang; Retak di bagian lantai;	Tinggi	Sedang	Signifikan
4.514	Lapis Permukaan Sistem Lantai	Melindungi jalan pendekat dari rembesan air; Melayani lalu-lintas;	Non Struktural	Elemen-elemen yang sama dengan 3.110 Perkerasan Jalan Pendekat;	Sedang	Tinggi	Signifikan

Tabel 2.26 Kriteria penilaian kerusakan F,P untuk Komponen 2.400 Bangunan Atas (Lanjutan)

Kode	Level 3 (Elemen Utama)/ /Level 4 (Elemen)	Fungsi Elemen (F)	Kategori Elemen	Lokasi/Kondisi Prioritas yang Perlu Diperiksa	Pengaruh ke Komponen/ Elemen Utama Lain	Pengaruh terhadap Pelayanan	Nilai Pengaruh (P)
3.600	Sambungan / Siar muat	Memfasilitasi pergerakan ekspansi/muai dan kontraksi/ susut dari jembatan	Non Struktural	Akumulasi debu, sampah, kotoran dan genangan air; Alineyemen yang tidak sesuai (horizontal dan vertikal); Struktur pendukung; Struktur sambungan penahan; Pelapisan ulang lapis permukaan yang berlebihan	Sedang	Tinggi	Signifikan
3.610	Perletakan	Mentransfer beban	Struktural	Struktur sambungan penahan; Akumulasi debu, sampah, kotoran dan genangan air; Alineyemen yang tidak sesuai (horizontal dan vertikal); Bagian kontak dengan struktur bangunan atas dan bangunan bawah;	Tinggi	Rendah	Signifikan
3.620	Pengaman Pengguna Jalan	Memisahkan lalu-lintas; Melindungi pengendara terhadap benturan;	Non Struktural	Sambungan; Angkur penahan railing;	Rendah	Tinggi	Tidak Signifikan
3.630	Perlengkapan Aerodinamik Jembatan	Melindungi dari beban- beban yang merusak struk- tur jembatan	Struktural	Sambungan	Sedang	Rendah	Tidak Signifikan
	(Bagian drainase bangunan atas)	Mencegah terjadinya genangan air pada bangunan atas	Non Struktural	Kemiringan lantai dan pipa drainase; Hambatan masuk- nya air ke di dekat perkerasan lantai jembatan; Pipa pembuangan Bagian untuk membersihkan sumbatan/cleanout plugs Lakukan untuk memperlancar pembuangan air di lantai/drainage troughs	Sedang	Sedang	Signifikan

Tabel 2.27 Kriteria penilaian kerusakan F,P untuk Komponen 2.800 Gorong-gorong

Kode	Level 3 (Elemen Utama)/ /Level 4 (Elemen)	Fungsi Elemen (F)	Kategori Elemen	Lokasi/Kondisi Prioritas yang Perlu Diperiksa	Pengaruh ke Komponen/ Elemen Utama Lain	Pengaruh terhadap Pelayanan	Nilai Pengaruh (P)
3.810	Tanah di dalam Struktur Gorong-gorong	Menyediakan kemiringan; Mengurangi erosi; Membagi beban terpusat menjadi beban merata;	Struktural	Kemungkinan melengkungnya bagian jalan dan pagar pengaman; Retak pada lapis permukaan; Tambalan pada lapis permukaan atau bukti terjadinya penurunan pada permukaan jalan pendekat; Erosi atau longsor jalan pendekat; Cek adanya hanyutan/ penumpukan tanah di bagian masuk dan keluar atau di dalam saluran gorong-gorong	Sedang	Sedang	Signifikan
3.820	Gorong-gorong Persegi Boks (tipe ikat)	Menahan beban	Struktural	Daerah landasan/ <i>Bearing Area</i> ; Bagian struktur yang mengalami tegangan gaya lentur dan gaya geser yang tinggi; Daerah yang terbuka untuk menjadi lembab; Daerah yang terbuka terhadap kemungkinan tumbukan lalu-lintas; Daerah yang terkena gerusan dan kerontokan/ gorowongan tanah di bagian bawah gorong-gorong; Bagian sambungan slat muat / <i>Joints</i> ; Daerah ujung terju- nan air / <i>End Section Drop-Off</i> ; Tembok sayap atau tembok penutup ujung / <i>Wingwalls and Headwalls</i> ;	Sedang	Sedang	Signifikan

BAB III

METODELOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini berlokasi di wilayah Kabupaten Samosir, Sumatera Utara yang merupakan jalan nasional di Kawasan Pariwisata Strategis Nasional. Kabupaten Samosir terdiri dari 9 kecamatan, 6 kelurahan, dan 128 desa dengan luas wilayah mencapai 2.069,05 km².

Adapun jembatan pada penelitian ini terdiri dari 9 unit jembatan dengan tipe berbeda yaitu jembatan aek binanga aron, aek simarsasar, aek sigumbang, aek sijior-jior, aek siguluan, aek huta raja, aek sipalia, aek binanga tollua dan aek parondang.

Berikut adalah ruas pada jembatan yang di analisis:

Tabel 3.1 Daftar ruas jembatan yang dianalisis

No	No jembatan	Nama ruas	Nama jembatan
1	N.03.095.002.0	Pangururan - Simanindo	Aek Binanga Aron
2	N.03.098.007.0	Tele – Pangururan	Aek Simarsasar
3	N.03.099.003.0	Nainggolan - Pangururan	Aek Sigumbang
4	N.03.099.022.0	Nainggolan – Pangururan	Aek Sijior-jior
5	N.03.099.026.0	Nainggolan – Pangururan	Aek Siguluan
6	N.03.099.030.0	Nainggolan – Pangururan	Aek Huta Raja
7	N.03.100.005.0	Onan Runggu – Nainggolan	Aek Sipalia
8	N.03.101.002.0	Tomok – Onan Runggu	Aek Binanga Tollua
9	N.03.101.003.0	Tomok – Onan Runggu	Aek Parondang



Gambar 3.1 Peta Kabupaten Samosir, Sumatera Utara

3.2 Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilakukan terhadap beberapa jembatan yang ada di wilayah Kabupaten Samosir sepanjang jalan nasional Provinsi Sumatera Utara. Data yang digunakan berupa data primer dan data sekunder. Data sekunder diperoleh dari Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional Sumatera Utara. Data tersebut antara lain Data jumlah jembatan dan kondisi jembatan *eksisting* hasil dari pemeriksaan tahun sebelumnya, peta lokasi dan koordinat jembatan yang akan disurvei, dan data inventaris jembatan. Data primer adalah data yang diperoleh secara langsung pada saat pemeriksaan di lapangan. Data primer yang diperoleh pada saat pemeriksaan adalah kerusakan pada elemen-elemen jembatan, dokumentasi foto elemen-elemen jembatan dan data inventaris jembatan. Dari data-data yang diperoleh diinput ke dalam formulir isian BMS untuk menentukan nilai kondisi jembatan dan kemudian bisa ditentukan metode penanganan terhadap jembatan yang telah diinspeksi tersebut.

3.2.1 Tinjauan Pustaka

Sebagai awal dari kegiatan dalam Sistem Informasi Manajemen Jembatan, harus dilakukan pengumpulan informasi seluruh data sebuah jembatan dengan apa yang disebut pemeriksaan inventarisasi jembatan. Informasi data tersebut akan menjadi *database* untuk jenis-jenis kegiatan pemeriksaan selanjutnya sebagai bagian dari Sistem Manajemen Jembatan. Data yang dicatat dalam pemeriksaan ini

adalah informasi rinci tentang data umum, data teknis dan data pelengkap sebuah jembatan.

3.2.2 Pengumpulan Data Penelitian

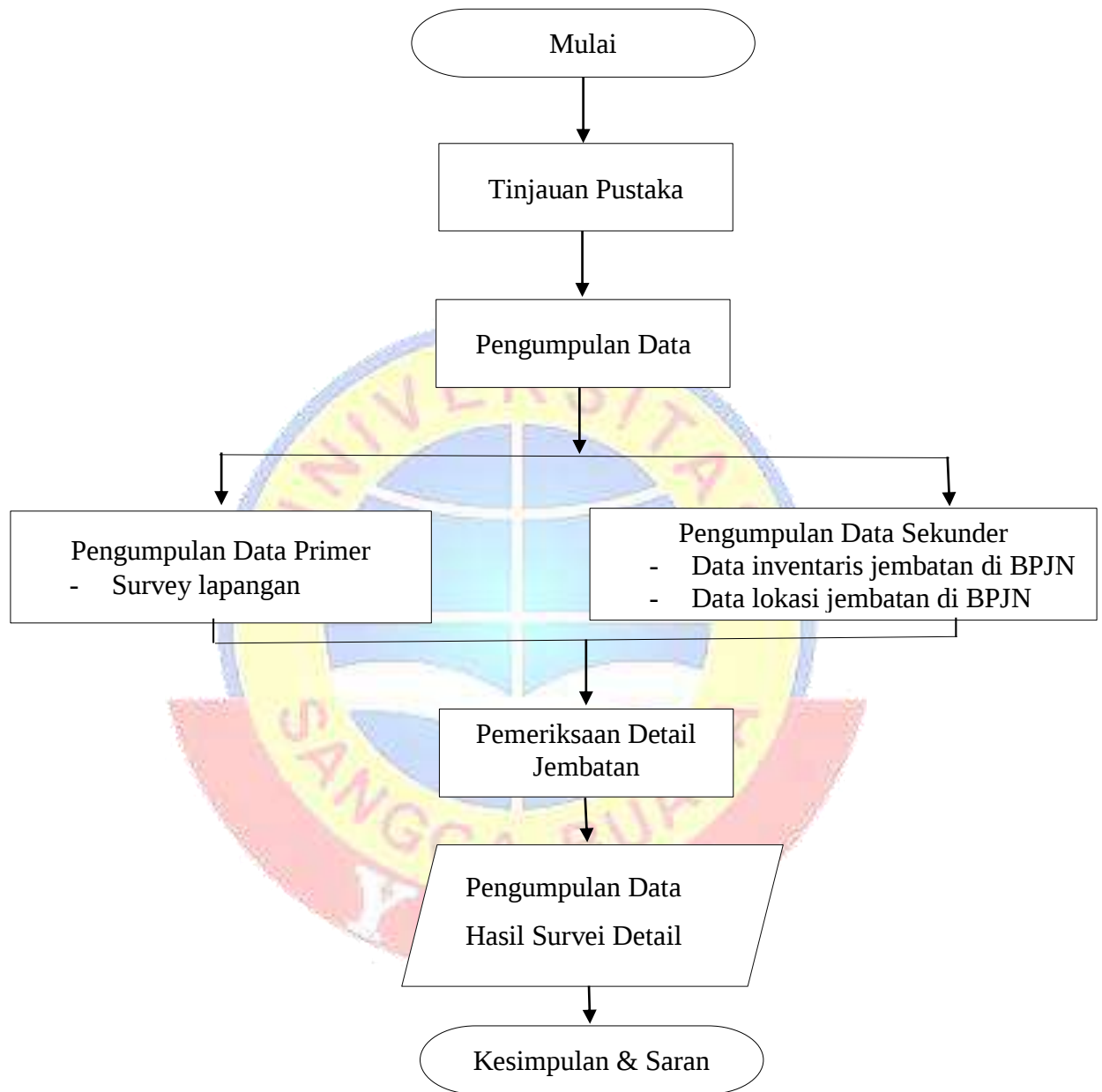
Pemeriksaan inventarisasi dilakukan pada saat awal atau pemutakhiran data setiap jembatan ke dalam sistem *database*. Pemeriksaan inventarisasi dilakukan juga pada jembatan yang mengalami perubahan struktur utama. Jembatan baru yang belum pernah di inventarisasi, pemeriksaan inventarisasi dilakukan sebagai bagian dari pemeriksaan detail. Perlintasan kereta api, penyeberangan sungai, *underpass*, terowongan, gorong-gorong dan lokasi dimana terdapat penyeberangan ferri juga diperiksa dan didaftar. Pemeriksaan inventarisasi melakukan kegiatan dengan mencatat data dasar administrasi, geometri, material dan data tambahan lainnya pada setiap jembatan, termasuk lokasi jembatan, panjang bentang dan tipe struktur utama untuk setiap bentang.

3. Diagram Alir Penelitian

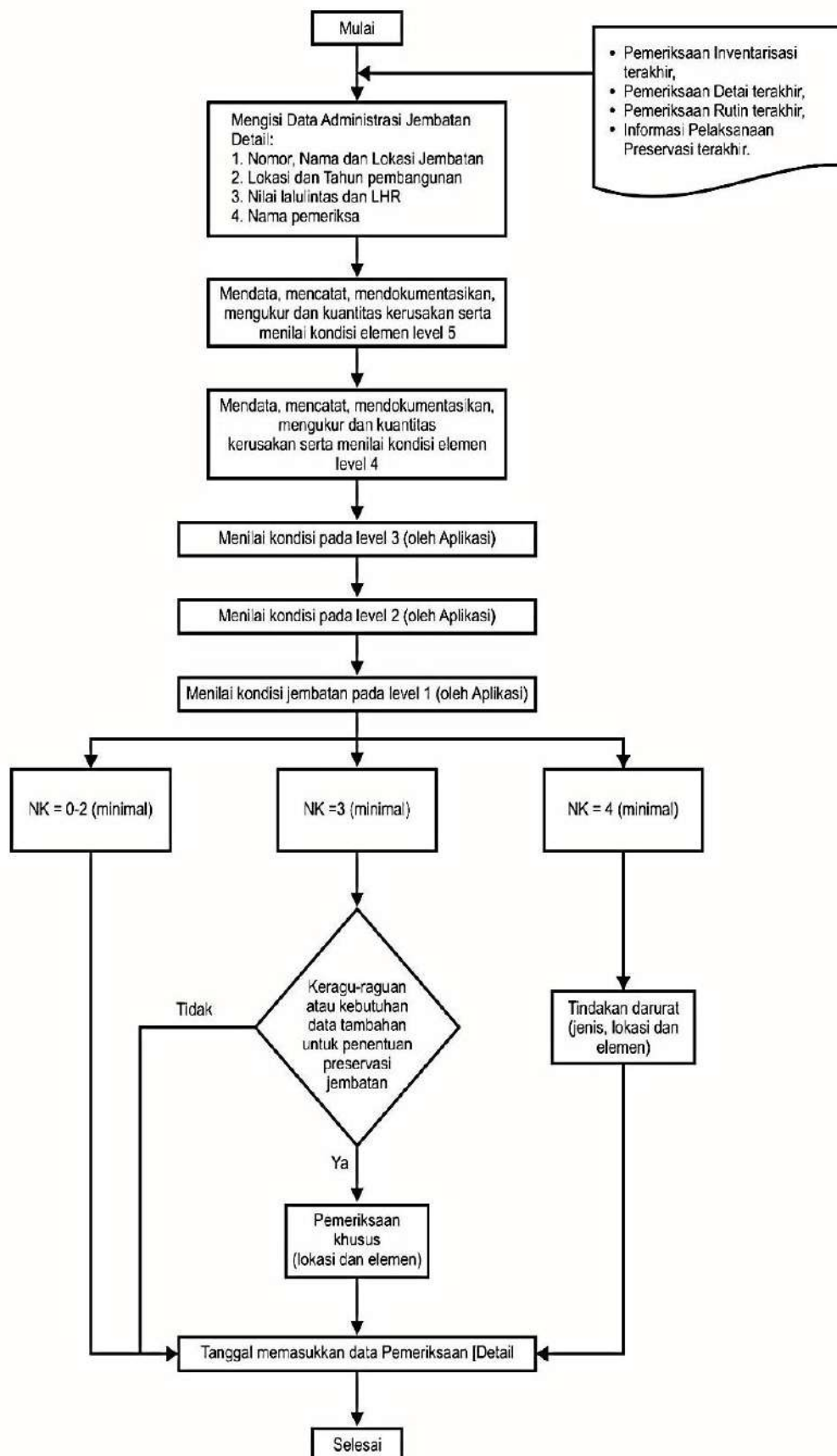
Penelitian survei kondisi jembatan di jalan nasional wilayah Kabupaten Samosir, Sumatera Utara dimulai dengan survei pengumpulan data, yang meliputi data koordinat jembatan yang akan disurvei dan persiapan formulir isian standar *bridge management system* (BMS) untuk di lapangan. Dilanjutkan dengan tahapan pemeriksaan lapangan pengambilan data dengan prosedur pemeriksaan jembatan yang diterbitkan oleh Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Direktorat Jenderal Bina Marga, Direktorat Bina Teknik Jalan dan Jembatan yang mengacu kepada *bridge management system* (BMS) Panduan Pemeriksaan Jembatan: SMEC-Kinhill Joint Venture, Directorate General of Highway-Australian International Development Assistance Bureau (1993).

Dari survei lapangan didapatkan data kondisi kerusakan jembatan dengan formulir isian standar BMS 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 disurvei. 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 Samosir, Sumatera Utara adalah sebagai berikut:



Gambar 3.2 Diagram Alir Analisa Data Jembatan

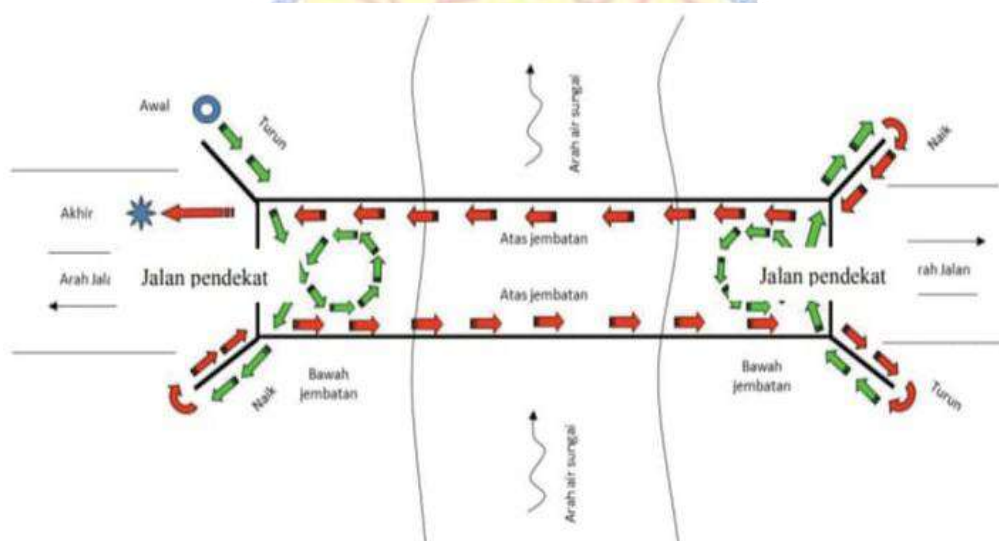


Gambar 3.3 Diagram Alir Pemeriksaan Detail



3.4 Pemeriksaan Penelitian

Secara skematis urutan harus diawali dari sebelah kiri kepala jembatan 1 (A1) dengan posisi kilometer terkecil, seperti terlihat pada **Gambar 3.2**. 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 3.5** untuk mendapatkan hasil yang efektif. Terkait cukup luasnya area pemeriksaan jembatan kompleks/khusus.



Gambar 3.5 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**.

- c. Tampak bawah jembatan yang memperlihatkan jenis tipe bangunan atas termasuk apabila ada tampak bawah bentuk pelebaran jembatan.
- d. Papan nama atau prasasti.
- e. 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 Penye-lenggaraan 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.

3.4.4 Detail Analisis

1. Identifikasi data awal

Identifikasi data awal pada penelitian ini dilakukan survei kondisi jembatan di jalan nasional wilayah Kabupaten Samosir, Sumatera Utara dimulai dengan survei pengumpulan data, yang meliputi data koordinat jembatan yang akan disurvei dan persiapan formulir isian standar *bridge management system* (BMS) untuk di lapangan. Dilanjutkan dengan tahapan pemeriksaan lapangan pengambilan data dengan prosedur pemeriksaan jembatan yang diterbitkan oleh Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Direktorat Jenderal Bina Marga, Direktorat Bina Teknik Jalan dan Jembatan yang mengacu kepada *bridge management system* (BMS).

2. Pemeriksaan dan penilaian kondisi jembatan

Tahap selanjutnya yaitu melakukan pemeriksaaan dan penilaian kondisi jembatan. Pada pemeriksaan jembatan dilakukan dengan pemeriksaan inventarisasi terkahir, pemeriksaan detail terakhir, pemeriksaan rutin terakhir, dan informasi pelaksanaan preservasi terkahir. Kemudian mendata, mencatat, mendokumentasikan, mengukur dan kuantitas kerusakan serta menilai kondisi elemen level 1 – 5.

BAB IV

PEMBAHASAN

4.1 Data Awal Balai

Berikut data administrasi, data-data struktur utama lokasi jembatan yang dijadikan objek penelitian adalah sebagai berikut:

Tabel 4.1 Data Awal Jembatan

No	No Jembatan	Nama Jembatan	Panjang	Bentang	Lebar Lantai Kendaran	Tipe Bangunan Atas	Tahun
1	03.098.007.0	AEK SIMARSASAR	6.4	2	5.6	BTI	1992
2	03.099.022.0	AEK SIJIOR-JIOR	11.7	1	4.5	GTI	0
3	03.095.002.0	AEK BINANGA ARON	40.7	1	6	RBA	1998
4	03.099.003.0	AEK SIGUMBANG	40.6	1	6	RBA	2011
5	03.099.026.0	AEK SIGULUAN	61	1	6	RBB	1993
6	03.099.030.0	AEK HUTA RAJA	5	1	7	PTI	0
7	03.100.005.0	AEK SIPALIA	15.8	1	6.2	GTI	1993
8	03.101.002.0	AEK BINANGA TOLLUA	4	1	7.2	PTI	1993
9	03.101.003.0	AEK PARONDANG	4	1	6.8	PTI	0

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 :

4.2.1 Aek Simarsasar



AEK SIMARSASAR
N.03.098.007.0
2.582663 98.678635

TELE - PANGURURAN

Panjang : 6.4 m
Jumlah bentang : 2
Lebar : 5.6 m
Bangunan Atas : BTP
Tahun : 1992

Element Level : 5 (Masing-Masing Element Jembatan)

Perkerasan Jalan Pendekat



Dinding Penahanan Tanah A2 (Abutmen)

Dinding penahanan tanah termasuk ke dalam struktur jembatan. Maka $S = 1$. Ada bagian yang pecah/hilang, akan tetapi kurang dari 30% dari total volume. Maka $R = 0$. Kerusakan elemen 1 m² dari 30 m². Karena kurang dari 30%, maka $K = 0$. Dinding penahan tanah masih berfungsi. Maka $F = 0$. Kerusakan tidak berpengaruh terhadap elemen lain. $P = 0$.

Aliran Sungai



Aliran Air Utama B1 (Bentang 1)

Aliran air utama termasuk ke dalam struktur jembatan. Maka $S = 1$. Penumpukan debris aliran mengurangi $>20\%$ aliran sungai. Maka $R = 1$. Kuantitas kerusakan elemen 26 m² dari 30.16 m² melebihi 50% dari element total. Maka $K = 1$. Aliran air utama di bentang 1 masih berfungsi maka $F = 0$. Kerusakan tidak berpengaruh terhadap elemen lain. $P = 0$. $NK = 3 (S+R+K+F+P)$.



Aliran Air Utama B2 (Bentang 2)

Aliran air utama termasuk ke dalam struktur jembatan. Maka $S = 1$. Penumpukan debris aliran mengurangi $>20\%$ aliran sungai. Maka $R = 1$. Kuantitas kerusakan elemen 30.16 m² dari 30.16 m² melebihi 50% dari element total. Maka $K = 1$. Aliran air utama di bentang 2 masih berfungsi maka $F = 0$. Kerusakan tidak berpengaruh terhadap elemen lain. $P = 0$. $NK = 3 (S+R+K+F+P)$.

Sistem Lantai



Lapis Permukaan Sistem Lantai

Lapis permukaan sistem lantai tidak termasuk struktur utama Jembatan maka $S = 0$. Kerusakan permukaan yang kasar/berlubang mempunyai ambang $0 < 20\text{mm} < 1$ dalamnya. Permukaan di B1 lebih dari 20 mm dalamnya. Maka $R = 1$. Kuantitas kerusakan elemen 54 m² dari 54 m². Kerusakan lebih dari 50% dari kuantitas total elemen maka $K = 1$. Lapis Permukaan Sistem Lantai masih berfungsi maka $F = 0$. Kerusakan tidak berpengaruh terhadap elemen lain. $P = 0$. $NK = 2$ ($S+R+K+F+P$).



Pipa Cucuran B1 (Bentang 1)

Pipa cucuran termasuk struktur jembatan. Maka $S =$. Kerusakan pipa cucuran tersumbat mempunyai nilai $R = 1$. Kuantitas kerusakan elemen 3 buah dari 3 buah melebihi 30%.. Maka $K = 1$. Pipa cucuran masih bisa berfungsi maka $F = 0$. Kerusakan tidak berpengaruh terhadap elemen lain. $P = 0$. $NK = 3$ ($S+R+K+F+P$)



Pipa Cucuran B2 (Bentang 2)

Pipa cucuran termasuk struktur jembatan. Maka $S = 1$. Kerusakan pipa cucuran tersumbat mempunyai nilai $R = 1$. Kuantitas kerusakan elemen 3 buah dari 3 buah melebihi 30%.. Maka $K = 1$. Pipa cucuran masih bisa berfungsi maka $F = 0$. Kerusakan tidak berpengaruh terhadap elemen lain. $P = 0$. $NK = 3 (S+R+K+F+P)$.

Gorong-gorong Persegi Box



Dinding Tegak P1 (Pilar 1)

Dinding tegak termasuk ke dalam struktur jembatan. Maka $S = 1$. Retak elemen beton $>0.2\text{mm}$. Maka $R = 1$. Kerusakan elemen 6 m^2 dari 29.12 m^2 . Karena kurang dari 30%, maka $K = 0$. Dinding tegak P1 masih berfungsi maka $F = 0$. Kerusakan tidak berpengaruh terhadap elemen lain. $P = 0$. $NK = 2 (S+R+K+F+P)$.



Dinding Tegak A1 (Abutmen)

Dinding tegak termasuk ke dalam struktur jembatan. Maka $S = 1$. Retak elemen beton $>0.2\text{mm}$. Maka $R = 1$. Kerusakan elemen 3 m^2 dari 29.12 m^2 . Karena kurang dari 30%, maka $K = 0$. Dinding tegak A1 masih berfungsi maka $F = 0$. Kerusakan tidak berpengaruh terhadap elemen lain. $P = 0$. $NK = 2 (S+R+K+F+P)$.



Dinding Tegak A2 (Abutmen)

Dinding Tegak termasuk ke dalam struktur jembatan. Maka $S = 1$. Retak elemen beton $>0.2\text{mm}$. Maka $R = 1$. Kerusakan elemen 2 m^2 dari 29.12 m^2 . Karena kurang dari 30%, maka $K = 0$. Dinding tegak A2 masih berfungsi maka $F = 0$. Kerusakan tidak berpengaruh terhadap elemen lain. $P = 0$. $NK = 2 (S+R+K+F+P)$.



Pelat Atas B2 (Bentang 2)

Pelat atas termasuk ke dalam struktur jembatan. Maka $S = 1$. Beton berongga tulangan terlihat. Maka $R = 1$. Kerusakan elemen 3 m² dari 30.16 m². Karena kurang dari 30%, maka $K = 0$. Pelat Atas B2 masih berfungsi maka $F = 0$. Kerusakan tidak berpengaruh terhadap elemen lain. $P = 0$. $NK = 2 (S+R+K+F+P)$.

Perlengkapan Umum



Papan Nama Lokasi di Abutmen

Papan Nama tidak termasuk ke dalam struktur jembatan. Maka $S = 0$. Bagian yang hilang atau tidak ada tidak begitu berpengaruh. Maka $R = 0$. Elemen hilang 1 buah dari 2 buah, maka $K = 1$. Jembatan masih berfungsi maka $F = 0$. Kerusakan tidak berpengaruh terhadap elemen lain. $P = 0$. $NK = 1 (S+R+K+F+P)$.

Element Level : 4 (Dalam Satu Bentang/Abudment)

Perkerasan Jalan Pendekat (A1)

S = 0, tidak termasuk struktur jembatan.

R = 0, karena tidak termasuk struktur kerusakan di level 4 turun 1.

K = 1, > 50% kuantitas elemen 100 m² dari 115 m²

F = 0, masih berfungsi.

P = 0, tidak berpengaruh terhadap elemen lain.

NK = 1

Aliran air utama

Bentanng 1

S = 1, karena aliran sungai termasuk Struktur.

R = 1, karena penumpukan debris (sampah) >20% lebar bukaan jembatan.

K = 1, menutupi aliran air >30% dari kuantitas total elemen.

F = 0, masih berfungsi.

P = 0, tidak berpengaruh terhadap elemen lain.

NK = 3

Bentanng 2

S = 1, karena aliran sungai termasuk Struktur.

R = 1, karena penumpukan debris (sampah) >20% lebar bukaan jembatan.

K = 1, menutupi aliran air >30% dari kuantitas total elemen.

F = 0, masih berfungsi.

P = 0, tidak berpengaruh terhadap elemen lain.

NK = 3

Sistem Lantai

Lapis Permukaan Sistem Lantai

S = 0, Lapisan permukaan tidak termasuk Struktur.

R = 1, Pipa cucuran yang tersumbat.

K = 1, melebihi >30% dari kuantitas total elemen.

F = 0, masih berfungsi.

P = 0, tidak berpengaruh terhadap elemen lain.

NK = 2

Pipa Cucuran

S = 1, Pipa cucuran termasuk Struktur.

R = 1, Pipa cucuran yang tersumbat.

K = 1, melebihi >30% dari kuantitas total elemen (4 buah dari 4 buah).

F = 0, masih berfungsi.

P = 0, tidak berpengaruh terhadap elemen lain.

NK = 3

Gorong-gorong

Abudment 1 retak >0.2mm

S = 1, karena termasuk Struktur.

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

K = 0, karena kurang dari 30% total luasan.

F = 0, masih berfungsi.

P = 0, tidak berpengaruh terhadap elemen lain.

NK = 2

Abudment 2 retak >0.2mm

S = 1, karena termasuk Struktur.

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

K = 0, karena kurang dari 30% total luasan.

F = 0, masih berfungsi.

P = 0, tidak berpengaruh terhadap elemen lain.

NK = 2

Pilar 1 retak >0.2mm

S = 1, karena termasuk Struktur.

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

K = 0, karena kurang dari 30% total luasan.

F = 0, masih berfungsi.

P = 0, tidak berpengaruh terhadap elemen lain.

NK = 2

Bentang 1 beton berongga tulangan terlihat

S = 1, karena termasuk Struktur.

R = 1, karena retak tulangan terlihat.

K = 0, karena kurang dari 30% total luasan.

F = 0, masih berfungsi.

P = 0, tidak berpengaruh terhadap elemen lain.

NK = 2

Perlengkapan Umum

Papan Nama

S = 0, tidak termasuk struktur jembatan.

R = 0, karena tidak termasuk struktur kerusakan di level 4 turun 1.

K = 0, karena tidak termasuk struktur kerusakan di level 4 turun 1.

F = 0, masih berfungsi.

P = 0, tidak berpengaruh terhadap elemen lain.

NK = 0

Element Level : 3 (Komponen Jembatan)

Elemen		Nilai Kondisi					
Kode	Uraian	S	R	K	F	P	NK
3.110	Perkerasan Jalan Pendekat	0	1	0	0	0	1
3.210	Aliran Sungai	1	1	1	0	0	3
3.500	Sistem Lantai	1	1	0	0	0	2
3.710	Perlengkapan Umum	0	0	1	0	0	0
3.820	Gorong-gorong Persegi Box	1	1	0	0	0	2

Element Level 2 (Bangunan)

Elemen		Nilai Kondisi					
Kode	Uraian	S	R	K	F	P	NK
2.100	Jalan Pendekat	0	1	0	0	0	1
2.200	Aliran Sungai	1	1	0	0	0	3
2.400	Bangunan Atas	1	1	0	0	0	0
2.700	Perlengkapan	0	0	0	0	0	0
2.800	Gorong-gorong	1	1	0	0	0	2

Element Level 1 (Nilai Kondisi Jembatan)

Elemen		Nilai Kondisi					
Kode	Uraian	S	R	K	F	P	NK
1.000	Jembatan	1	1	1	0	0	3

4.2.2 Aek Sigumbang



AEK SIGUMBANG
N.03.099.003.0
2.435375 98.8899

PANGURURAN - NAINGGOLAN

Panjang : 40.7 m
Jumlah bentang : 1
Lebar : 6 m
Bangunan Atas : RBA
Tahun : 2011

Aliran Sungai



Tebing Sungai A2Y1

Tebing sungai termasuk ke dalam struktur karena kerusakannya akan mempengaruhi terhadap Struktur Jembatan itu sendiri . Maka $S = 1$. Pengikisan di sepanjang aliran sungai, karena karena pengikisannya tidak ke dasar pondasi atau $6X$ diameter tiang pancang. $R = 0$. Kuantitas kerusakan elemen 30 m dari 100 m $>30\%$. Maka $K = 0$. Tebing Sungai di A2Y1 masih berfungsi maka $F = 0$. Kerusakan tidak berpengaruh terhadap elemen lain. $P = 0$. $NK = 2 (S+R+K+F+P)$.



Tebing Sungai A2Y2

Tebing sungai termasuk ke dalam struktur karena kerusakannya akan mempengaruhi terhadap Struktur Jembatan itu sendiri . Maka $S = 1$. Pengikisan di sepanjang aliran sungai, karena karena pengikisannya tidak ke dasar pondasi atau $6X$ diameter tiang pancang. $R = 0$. Kuantitas kerusakan elemen 30 m dari 100 m $>30\%$. Maka $K = 0$. Tebing Sungai di A2Y2 masih berfungsi maka $F = 0$. Kerusakan tidak berpengaruh terhadap elemen lain. $P = 0$. $NK = 2 (S+R+K+F+P)$.



Aliran Air Utama

Aliran air utama termasuk ke dalam struktur jembatan. Maka $S = 1$. Penumpukan debris aliran mengurangi $>20\%$ aliran sungai. Maka $R = 1$. Kuantitas kerusakan elemen 30 m² dari 200 m². Maka $K = 0$ tidak melebihi 30%.

Aliran air utama di bentang 1 masih berfungsi maka $F = 0$. Kerusakan tidak berpengaruh terhadap elemen lain. $P = 0$. $NK = 2 (S+R+K+F+P)$.

Bangunan Pengaman



Talud A1Y2

Talud termasuk ke dalam struktur karena kerusakannya akan mempengaruhi terhadap Struktur Jembatan itu sendiri . Maka $S = 1$. Pecah atau hilangnya mortar (batu) tidak termasuk Struktural Jembatan. Maka $R = 0$. Kuantitas kerusakan elemen 10 m² dari 10 m². Maka $K = 1$ melebihi 30%. Talud di A1Y2 masih berfungsi maka $F = 0$. Kerusakan tidak berpengaruh terhadap elemen lain. $P = 0$. $NK = 2 (S+R+K+F+P)$.



Talud A2Y1

Talud termasuk ke dalam struktur karena kerusakannya akan mempengaruhi terhadap Struktur Jembatan itu sendiri . Maka $S = 1$. Pecah atau hilangnya mortar (batu) tidak termasuk Struktural Jembatan. Maka $R = 0$. Kuantitas kerusakan elemen 10 m² dari 10 m². Maka $K = 1$ melebihi 30%. Talud di A2Y1 masih berfungsi maka $F = 0$. Kerusakan tidak berpengaruh terhadap elemen lain. $P = 0$. $NK = 2 (S+R+K+F+P)$.



Talud A2Y2

Talud termasuk ke dalam struktur karena kerusakannya akan mempengaruhi terhadap Struktur Jembatan itu sendiri . Maka $S = 1$. Pecah atau hilangnya mortar (batu) tidak termasuk Struktural Jembatan. Maka $R = 0$. Kuantitas kerusakan elemen 10 m² dari 10 m². Maka $K = 1$ melebihi 30%. Talud di A2Y2 masih berfungsi maka $F = 0$. Kerusakan tidak berpengaruh terhadap elemen lain. $P = 0$. $NK = 2 (S+R+K+F+P)$

Kepala Jembatan/Pilar



Dinding Kepala Jembatan A1

Dinding kepala jembatan termasuk struktur. Maka $S=1$. Karena kotor dan berlumut masih kurang dari selimut beton. Maka $R=0$. Kuantitas kerusakan elemen 16 m² dari 32 m². Maka $K = 1$ melebihi 30%. Dinding kepala jembatan masih berfungsi maka $F = 0$. Kerusakan tidak berpengaruh terhadap elemen lain. $P = 0$. $NK = 2 (S+R+K+F+P)$.



Tembok Kepala Jembatan

Tembok kepala jembatan termasuk struktur. Maka $S=1$. Karena berongga tulangan terlihat. Maka $R=1$. Kuantitas kerusakan elemen 2 m² dari 8 m². Maka $K = 0$ tidak melebihi 30%. Tembok kepala jembatan masih berfungsi maka $F = 0$. Kerusakan tidak berpengaruh terhadap elemen lain. $P = 0$. $NK = 2 (S+R+K+F+P)$.



Tembok Sayap

Tembok sayap termasuk struktur. Maka $S=1$. Karena berongga tulangan terlihat. Maka $R=1$. Kuantitas kerusakan elemen 0.3 m² dari 4 m². Maka $K = 0$ tidak melebihi 30%. Tembok sayap masih berfungsi maka $F = 0$. Kerusakan tidak berpengaruh terhadap elemen lain. $P = 0$. $NK = 2 (S+R+K+F+P)$.

Rangka



Struktur Rangka

Rangka baja termasuk struktur. Maka $S=1$. Mengalami penurunan mutu atau kinerja proteksi korosi (lapisan pelindung/cat) dan permukaan dasar baja sudah terlihat. Maka $R=1$. Kuantitas kerusakan elemen 20 m² dari 81.6 m². Maka $K = 0$ tidak melebihi 30%. Rangka baja masih berfungsi maka $F = 0$. Kerusakan tidak berpengaruh terhadap elemen lain. $P = 0$. $NK = 2 (S+R+K+F+P)$.



Ikatan Angin Bawah B1X1Y2

Ikatan angina bawah termasuk struktur. Maka $S=1$. Mengalami kerusakan berupa lepasnya ikatan dan termasuk struktur. Maka $R=1$. Kuantitas kerusakan elemen 1 buah dari 16 buah. Maka $K = 0$ tidak melebihi 30%. Ikatan angina bawah masih berfungsi maka $F = 0$. Kerusakan tidak berpengaruh terhadap elemen lain. $P = 0$. $NK = 2 (S+R+K+F+P)$.



Ikatan Angin Bawah B1X2

Ikatan angin bawah termasuk struktur. Maka $S=1$. Lapisan galvanis/cat sudah mulai rusak walau belum pada seluruh permukaan dan sudah mulai terjadi karat melebihi 10% dari dimensi penampang. Maka $R=1$. Kuantitas kerusakan elemen 0.25 m dari 4 m². Maka $K = 0$ tidak melebihi 30%. Ikatan angin bawah masih berfungsi maka $F = 0$. Kerusakan tidak berpengaruh terhadap elemen lain. $P = 0$. $NK = 2 (S+R+K+F+P)$.



Ikatan Angin Bawah B1X3Y2

Ikatan angin bawah termasuk struktur. Maka $S=1$. Mengalami kerusakan berupa lepasnya ikatan dan termasuk struktur. Maka $R=1$. Kuantitas kerusakan elemen 1 buah dari 16 buah. Maka $K = 0$ tidak melebihi 30%. Ikatan angin bawah masih berfungsi maka $F = 0$. Kerusakan tidak berpengaruh terhadap elemen lain. $P = 0$. $NK = 2 (S+R+K+F+P)$.



Ikatan Angin Bawah B1X6

Ikatan angin bawah termasuk struktur. Maka $S=1$. Lapisan galvanis/cat sudah mulai rusak walau belum pada seluruh permukaan dan sudah mulai terjadi karat melebihi 10% dari dimensi penampang. Maka $R=1$. Kuantitas kerusakan elemen 0.1 m dari 4 m². Maka $K = 0$ tidak melebihi 30%. Ikatan angin bawah masih berfungsi maka $F = 0$. Kerusakan tidak berpengaruh terhadap elemen lain. $P = 0$. $NK = 2 (S+R+K+F+P)$.



Ikatan Angin Bawah B1X8

Ikatan angina bawah termasuk struktur. Maka $S=1$. Mengalami kerusakan berupa lepasnya ikatan dan termasuk struktur. Maka $R=1$. Kuantitas kerusakan elemen 1 buah dari 16 buah. Maka $K = 0$ tidak melebihi 30%. Ikatan angina bawah masih berfungsi maka $F = 0$. Kerusakan tidak berpengaruh terhadap elemen lain. $P = 0$. $NK = 2 (S+R+K+F+P)$.

Sistem Lantai



Lapis Permukaan Sistem Lantai

Lapis Permukaan Sistem Lantai tidak termasuk struktur utama Jembatan maka $S = 0$. Kerusakan permukaan yang kasar/berlubang mempunyai ambang $0 < 20\text{mm} > 1$ dalamnya. Permukaan di B1 lebih dari 20mm dalamnya. Maka $R = 1$. Kuantitas kerusakan elemen 244 m² dari 244 m². Kerusakan sudah lebih dari 50% dari kuantitas total elemen maka $K = 1$. Perkerasan jalan pendekat di A1 masih berfungsi maka $F = 0$. Kerusakan tidak berpengaruh terhadap elemen lain. $P = 0$. $NK = 2 (S+R+K+F+P)$.

Sambungan / Siar Muai



Siar Muai Baja Siku Profil Terbuka A1

Siar muai tidak termasuk struktur utama Jembatan maka $S = 0$. Kerusakan sambungan lantai yang tidak sama tinggi mempunyai ambang $0 < 30\text{mm} > 1$ tingginya. Siar muai di A1 lebih dari 30 mm tingginya. Maka $R = 1$. Kuantitas kerusakan elemen 6 m dari 6 m. Kerusakan sudah lebih dari 50% dari kuantitas total elemen maka $K = 1$. Siar muai di A1 masih berfungsi maka $F = 0$. Kerusakan tidak berpengaruh terhadap elemen lain. $P = 0$. $NK = 2 (S+R+K+F+P)$.



Siar Muai Baja Siku Profil Terbuka A2

Siar muai tidak termasuk struktur utama Jembatan maka $S = 0$. Kerusakan sambungan lantai yang tidak sama tinggi mempunyai ambang $0 < 30\text{mm} > 1$ tingginya. Siar muai di A2 lebih dari 30 mm tingginya. Maka $R = 1$. Kuantitas kerusakan elemen 6 m dari 6 m. Kerusakan sudah lebih dari 50% dari kuantitas total elemen maka $K = 1$. Siar muai di A2 masih berfungsi maka $F = 0$. Kerusakan tidak berpengaruh terhadap elemen lain. $P = 0$. $NK = 2 (S+R+K+F+P)$.

Perletakan



Landasan Karet A1Y1

Landasan karet termasuk ke dalam struktur karena kerusakannya akan mempengaruhi terhadap Struktur Jembatan itu sendiri . Maka $S = 1$. Mengalami deformasi akan tetapi kurang dari 20% tebal landasan. Maka $R = 0$. Kuantitas kerusakan elemen 1 buah dari 1 buah. Maka $K = 1$ melebihi 30%. Landasan karet masih berfungsi maka $F = 0$. Kerusakan tidak berpengaruh terhadap elemen lain. $P = 0$. $NK = 2 (S+R+K+F+P)$.



Landasan Karet A1Y2

Landasan karet termasuk ke dalam struktur karena kerusakannya akan mempengaruhi terhadap Struktur Jembatan itu sendiri . Maka $S = 1$. Mengalami deformasi akan tetapi kurang dari 20% tebal landasan. Maka $R = 0$. Kuantitas kerusakan elemen 1 buah dari 1 buah. Maka $K = 1$ melebihi 30%. Landasan karet masih berfungsi maka $F = 0$. Kerusakan tidak berpengaruh terhadap elemen lain. $P = 0$. $NK = 2 (S+R+K+F+P)$.



Landasan Karet A2Y1

Landasan karet termasuk ke dalam struktur karena kerusakannya akan mempengaruhi terhadap Struktur Jembatan itu sendiri . Maka $S = 1$. Mengalami deformasi akan tetapi kurang dari 20% tebal landasan. Maka $R = 0$. Kuantitas kerusakan elemen 1 buah dari 1 buah. Maka $K = 1$ melebihi 30%. Landasan karet masih berfungsi maka $F = 0$. Kerusakan tidak berpengaruh terhadap elemen lain. $P = 0$. $NK = 2 (S+R+K+F+P)$.



Landasan Karet A2Y2

Landasan karet termasuk ke dalam struktur karena kerusakannya akan mempengaruhi terhadap Struktur Jembatan itu sendiri . Maka $S = 1$. Mengalami deformasi akan tetapi kurang dari 20% tebal landasan. Maka $R = 0$. Kuantitas kerusakan elemen 1 buah dari 1 buah. Maka $K = 1$ melebihi 30%. Landasan karet masih berfungsi maka $F = 0$. Kerusakan tidak berpengaruh terhadap elemen lain. $P = 0$. $NK = 2 (S+R+K+F+P)$.

Perlengkapan Umum



Papan Nama Lokasi di Abutmen

Papan Nama tidak termasuk ke dalam struktur jembatan. Maka $S = 0$. Bagian yang hilang atau tidak ada tidak begitu berpengaruh. Maka $R = 0$. Elemen hilang 2 buah dari 2 buah, maka $K = 1$. Jembatan masih berfungsi maka $F = 0$. Kerusakan tidak berpengaruh terhadap elemen lain. $P = 0$. $NK = 1 (S+R+K+F+P)$.

Element Level : 4 (Dalam Satu Bentang/Abudment)

Tebing Sungai

Abudment 2

S = 1, karena aliran sungai termasuk Struktur.

R = 0, gerusann tidak melebihi tinggi pondasi.

K = 0, tergerus 60 m² dari 200 m² <30% dari kuantitas total elemen.

F = 0, masih berfungsi.

P = 0, tidak berpengaruh terhadap elemen lain.

NK = 1

Aliran air utama

Bentanng 1

S = 1, karena aliran sungai termasuk Struktur.

R = 1, karena penumpukan debris (sampah) >20% lebar bukaan jembatan.

K = 0, tidak menutupi aliran air >30% dari kuantitas total elemen.

F = 0, masih berfungsi.

P = 0, tidak berpengaruh terhadap elemen lain.

NK = 2

Bangunan pengaman

Talud

Abudment 1

S = 1, karena aliran sungai termasuk Struktur.

R = 0, pecahnya mortar pengaman tidak termasuk struktural.

K = 1, tergerus 20 m² dari 20 m² >30% dari kuantitas total elemen.

F = 0, masih berfungsi.

P = 0, tidak berpengaruh terhadap elemen lain.

NK = 2

Abudment 2

S = 1, karena aliran sungai termasuk Struktur.

R = 0, pecahnya mortar pengaman tidak termasuk struktural.
K = 1, tergerus 10 m² dari 10 m² >30% dari kuantitas total elemen.
F = 0, masih berfungsi.
P = 0, tidak berpengaruh terhadap elemen lain.
NK = 2

Dinding Kepala Jembatan

Abudment 1

S = 1, karena termasuk Struktur.
R = 0, kurang dari selimut beton.
K = 1, karena 16m² dari 32 m² lebih dari 30% total luasan.
F = 0, masih berfungsi.
P = 0, tidak berpengaruh terhadap elemen lain.
NK = 2

Tembok Kepala Jembatan

Abudment 1

S = 1, karena termasuk Struktur.
R = 1, tualngan terlihat.
K = 0, karena 2 m² dari 8 m² kurang dari 30% total luasan.
F = 0, masih berfungsi.
P = 0, tidak berpengaruh terhadap elemen lain.
NK = 2

Tembok Sayap

Abudment 2

S = 1, karena termasuk Struktur.
R = 1, tualngan terlihat.
K = 0, karena 0,3 m² dari 4 m² kurang dari 30% total luasan.
F = 0, masih berfungsi.
P = 0, tidak berpengaruh terhadap elemen lain.
NK = 2

Rangka

Struktur rangka

S = 1, karena termasuk Struktur.
R = 1, permukaan dasar baja sudah terlihat.
K = 0, karena 20 m² dari 816 m² kurang dari 30% total luasan.
F = 0, masih berfungsi.
P = 0, tidak berpengaruh terhadap elemen lain.
NK = 2

Ikatan Amngin Bawah

S = 1, karena termasuk Struktur.
R = 1, karat sudah melebihi 10% dimensi penampang.
K = 0, karena 0.35 m² dari 8 m² kurang dari 30% total luasan.
F = 0, masih berfungsi.
P = 0, tidak berpengaruh terhadap elemen lain.
NK = 2

Ikatan Amngin Bawah

S = 1, karena termasuk Struktur.
R = 1, komponen rusak.
K = 0, karena 3 buah dari 48 buah kurang dari 30% total luasan.
F = 0, masih berfungsi.
P = 0, tidak berpengaruh terhadap elemen lain.
NK = 2

Sistem Lantai

Lapisan permukaan system lantai

S = 0, karena tidak termasuk Struktur.
R = 1, dalamnya melebihi 20mm.
K = 1, karena 245 m² dari 245 m² lebih dari 30% total luasan.
F = 0, masih berfungsi.
P = 0, tidak berpengaruh terhadap elemen lain. NK = 2

Landasan

Abudment 1

S = 1, karena termasuk Struktur.

R = 0, tualngan terlihat.

K = 1, karena 2 buah dari 2 buah lebih dari 30% total luasan.

F = 0, masih berfungsi.

P = 0, tidak berpengaruh terhadap elemen lain.

NK = 2

Abudment 2

S = 1, karena termasuk Struktur.

R = 0, tualngan terlihat.

K = 1, karena 2 buah dari 2 buah lebih dari 30% total luasan.

F = 0, masih berfungsi.

P = 0, tidak berpengaruh terhadap elemen lain.

NK = 2

Perlengkapan Umum

Papan Nama

S = 0, tidak termasuk struktur jembatan.

R = 0, karena tidak termasuk struktur kerusakan di level 4 turun 1.

K = 1, > 50% kuantitas elemen 2 dari 2.

F = 0, masih berfungsi.

P = 0, tidak berpengaruh terhadap elemen lain.

NK = 1

Element Level : 3 (Komponen Jembatan)

Elemen		Nilai Kondisi					
Kode	Uraian	S	R	K	F	P	NK
3.210	Aliran Sungai	1	1	0	0	0	2
3.220	Bangunan Pengaman	1	0	1	0	0	2
3.320	Kepala Jembatan/Pilar	1	1	0	0	0	2
3.450	Rangka	1	1	0	0	0	2
3.500	Sistem Lantai	1	1	0	0	0	2
3.600	Sambungan/ Siar Muai	0	1	0	0	0	0
3.610	Perletakan	1	0	1	0	0	2
3.710	Perlengkapan Umum	0	0	1	0	0	0

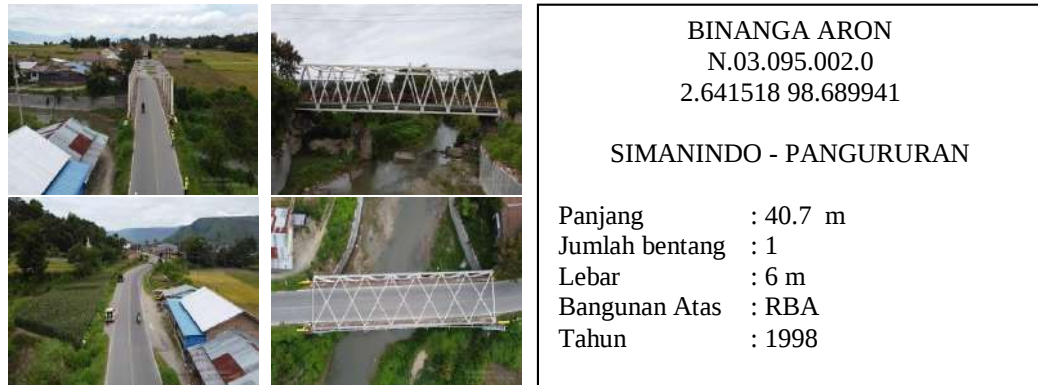
Element Level 2 (Bangunan)

Elemen		Nilai Kondisi					
Kode	Uraian	S	R	K	F	P	NK
2.200	Aliran Sungai	1	1	0	0	0	2
2.300	Bangunan Bawah	1	1	0	0	0	2
2.400	Bangunan Atas	1	1	0	0	0	2
2.700	Perlengkapan	0	0	0	0	0	0

Element Level 1 (Nilai Kondisi Jembatan)

Elemen		Nilai Kondisi					
Kode	Uraian	S	R	K	F	P	NK
1.000	Jembatan	1	1	0	0	0	2

4.2.3 Binanga Aron



Dinding Penahan Tanah



Aliran Sungai



Alliran Air Utama

Bangunan Pengaman



Talud

Fondasi



Kepala Jembatan/Pilar

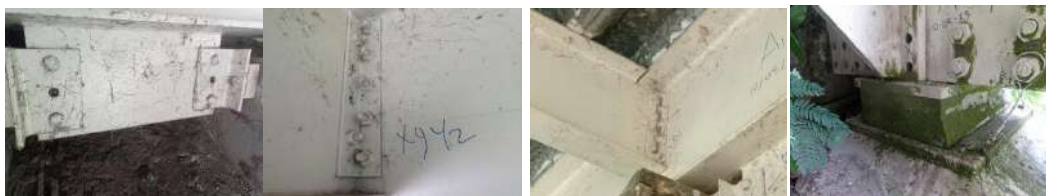


Dinding kepala Jembatan

Rangka



Ikatan Angin Atas



Sambungan Baut

Sambungan / Siar Muai



Perletakan



Perlengkapan Umum



Papan Nama

LAPORAN PEMERIKSAAN DETAIL JEMBATAN

No.Jembatan Ruas Jalan
Nasional dan Provinsi

N 0 3 . 0 9 5 . 0 0 2 . 0

No.Jembatan Ruas Jalan
Kabupaten dan Kota

No.Jembatan Ruas Jalan Tol

Nama Jembatan

AER BINANGA ARON

Propinsi/Kabupaten/Kota
Sumatera Utara

Lokasi Jembatan

Koordinat awal :LU/LS

.....BT

Dari (Kota Asal/Km.Nol) :

Koordinat akhir :LU/LS

.....BT

Km. (Jarak dari kota asal)

Tanggal Pemeriksaan

10 May 2023

Nama Pemeriksa / NIP

Yogi Kurniawan

Tahun Pembangunan

1998

Nilai Trafik:

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 MENDETAIL JEMBATAN

LOKASI

DAFTAR KERUSAKAN UNTUK LEVEL 3-5

No. Jembatan

EVALUASI ELEMEN

Elemen		Kerusakan		Level 5										Level 3-4										Gambar Y/T	Foto Y/T	Kualitas	Jalan	Terdapat Darat	Pemeriksaan Khusus
Kode	Uraian (gibitan)	Kode	Uraian (gibitan)	Lokasi					Nilai Kondisi					Nilai Kondisi															
				ALB	K	Y	Z	S	R	K	P	P	NK	S	R	K	F	P	NK										
4.131	Dinding Penahan tanah	103	Bagian yang pecah	Al	0	1	0	1	0	1	0	0	2	1	0	1	0	0	2										
4.212	Aliran air utama	502	Pemampungan dekatis dan pembesian aliran	Bt	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	1	0	0	0	2										
4																													
4.222	Talud	103	Bagian yang pecah	Al	0	0	0	1	0	1	0	0	2	1	0	1	0	0	2										
4.322	Fondasi Sumatra	201	Beton yang berongga	Al	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1										
4.322	Dinding Kepala Jembatan/Pilar	201	Beton yang berongga	Al	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1										
4.452	Katikan angin atas	303	Perubahan bentuk	Bt	7	0	0	1	1	0	0	0	2	1	1	0	0	0	2										
4.452	Katikan angin atas	303	Perubahan bentuk	Bt	4	0	0	1	1	0	0	0	2																
4.452	Katikan angin atas	303	Perubahan bentuk	Bt	1	0	0	1	1	0	0	0	2																
4.452	Portal Ujung	303	Komponen yang rusak/hilang	Al	0	0	1	1	1	0	0	0	2	1	1	0	0	0	2										
4.452	Diaphragma tengah di dekat pelat buhul	305	Komponen yang rusak/hilang	Al	0	1	1	1	1	1	0	0	3	1	1	0	0	0	2										
4.452	Sambungan baut	305	Komponen yang rusak	Bt	0	1	1	1	1	0	0	0	2																
4.452	Sambungan baut	305	Komponen yang rusak	Bt	0	2	1	1	1	0	0	0	2																
4.452	Sambungan baut	305	Komponen yang rusak	Bt	3	2	1	1	1	0	0	0	2																
4.452	Sambungan baut	305	Komponen yang rusak	Bt	5	1	1	1	1	0	0	0	2																
4.452	Sambungan baut	305	Komponen rusak	Bt	0	0	0	1	1	1	0	0	3	1	1	0	0	0	2										
4.452	Sambungan baut	305	Komponen rusak	Bt	0	0	0	1	1	1	0	0	3	1	1	0	0	0	2										
4.452	Sambungan baut	305	Komponen rusak	Bt	3	2	0	1	1	0	0	0	2	1	1	0	0	0	2										

LEVEL 3		Nilai Kondisi					
Kode	Elemen	S	R	K	F	P	NK
3.210	Aliran Sungai						
3.220	Bangunan Pengaman						
3.230	Tambak						
3.310	Pondasi						
3.320	Kepala Bat / Pilar						
3.410	Gratir						
3.420	Palat						
3.430	Perengkang						
3.440	Balok Pelengkang						
3.450	Rangka						
3.480	Gantung						
3.500	Sistem Lantai						
3.600	Expansion Joint						
3.610	Landasan						
3.620	Sandaran						
3.700	Perengkang						
3.800	Gorong - gorong						
3.900	Lantai						

LEVEL 2		Nilai Kondisi					
Kode	Elemen	S	R	K	F	P	NK
2.200	Atas Bangun/Tumbuhan						
2.300	Bangunan Bawah						
2.400	Bangunan Atas						
2.700	Perengkang						
2.800	Gorong - gorong						
2.900	Lantai Bawah						

LEVEL 1		Nilai Kondisi					
Kode	Elemen	S	R	K	F	P	NK
1.000	Jembatan						

PEMERIKHAAN RUTIN

1. Apakah ada pemampungan pada atau rintangan di sungai ?	(Isilah jumlah)	Ya	Tidak
2. Apakah ada pemampungan kotoran pada elemen jembatan ?		Ya	Tidak
3. Apakah ada tumbuhan liar ?		Ya	Tidak
4. Apakah pipa saluran air di lantai ada yang tertembak ?		Ya	Tidak
5. Apakah drainase air di daerah timbunan tidak cukup ?		Ya	Tidak
6. Apakah ada lubang dan permukaan yang bergelombang ?		Ya	Tidak
7. Apakah sandaran perku di cat ?		Ya	Tidak
8. Apakah plat beton sudah atau hilang ?		Ya	Tidak
9. Apakah plat beton sudah atau hilang ?		Ya	Tidak

Form Pemeriksaan Inspeksi Rutin 20

1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025, 2026, 2027, 2028, 2029, 2030, 2031, 2032, 2033, 2034, 2035, 2036, 2037, 2038, 2039, 2040, 2041, 2042, 2043, 2044, 2045, 2046, 2047, 2048, 2049, 2050, 2051, 2052, 2053, 2054, 2055, 2056, 2057, 2058, 2059, 2060, 2061, 2062, 2063, 2064, 2065, 2066, 2067, 2068, 2069, 2070, 2071, 2072, 2073, 2074, 2075, 2076, 2077, 2078, 2079, 2080, 2081, 2082, 2083, 2084, 2085, 2086, 2087, 2088, 2089, 2090, 2091, 2092, 2093, 2094, 2095, 2096, 2097, 2098, 2099, 2100, 2101, 2102, 2103, 2104, 2105, 2106, 2107, 2108, 2109, 2110, 2111, 2112, 2113, 2114, 2115, 2116, 2117, 2118, 2119, 2120, 2121, 2122, 2123, 2124, 2125, 2126, 2127, 2128, 2129, 2130, 2131, 2132, 2133, 2134, 2135, 2136, 2137, 2138, 2139, 2140, 2141, 2142, 2143, 2144, 2145, 2146, 2147, 2148, 2149, 2150, 2151, 2152, 2153, 2154, 2155, 2156, 2157, 2158, 2159, 2160, 2161, 2162, 2163, 2164, 2165, 2166, 2167, 2168, 2169, 2170, 2171, 2172, 2173, 2174, 2175, 2176, 2177, 2178, 2179, 2180, 2181, 2182, 2183, 2184, 2185, 2186, 2187, 2188, 2189, 2190, 2191, 2192, 2193, 2194, 2195, 2196, 2197, 2198, 2199, 2200, 2201, 2202, 2203, 2204, 2205, 2206, 2207, 2208, 2209, 2210, 2211, 2212, 2213, 2214, 2215, 2216, 2217, 2218, 2219, 2220, 2221, 2222, 2223, 2224, 2225, 2226, 2227, 2228, 2229, 2230, 2231, 2232, 2233, 2234, 2235, 2236, 2237, 2238, 2239, 2240, 2241, 2242, 2243, 2244, 2245, 2246, 2247, 2248, 2249, 2250, 2251, 2252, 2253, 2254, 2255, 2256, 2257, 2258, 2259, 2260, 2261, 2262, 2263, 2264, 2265, 2266, 2267, 2268, 2269, 2270, 2271, 2272, 2273, 2274, 2275, 2276, 2277, 2278, 2279, 2280, 2281, 2282, 2283, 2284, 2285, 2286, 2287, 2288, 2289, 2290, 2291, 2292, 2293, 2294, 2295, 2296, 2297, 2298, 2299, 2300, 2301, 2302, 2303, 2304, 2305, 2306, 2307, 2308, 2309, 2310, 2311, 2312, 2313, 2314, 2315, 2316, 2317, 2318, 2319, 2320, 2321, 2322, 2323, 2324, 2325, 2326, 2327, 2328, 2329, 2330, 2331, 2332, 2333, 2334, 2335, 2336, 2337, 2338, 2339, 2340, 2341, 2342, 2343, 2344, 2345, 2346, 2347, 2348, 2349, 2350, 2351, 2352, 2353, 2354, 2355, 2356, 2357, 2358, 2359, 2360, 2361, 2362, 2363, 2364, 2365, 2366, 2367, 2368, 2369, 2370, 2371, 2372, 2373, 2374, 2375, 2376, 2377, 2378, 2379, 2380, 2381, 2382, 2383, 2384, 2385, 2386, 2387, 2388, 2389, 2390, 2391, 2392, 2393, 2394, 2395, 2396, 2397, 2398, 2399, 2400, 2401, 2402, 2403, 2404, 2405, 2406, 2407, 2408, 2409, 2410, 2411, 2412, 2413, 2414, 2415, 2416, 2417, 2418, 2419, 2420, 2421, 2422, 2423, 2424, 2425, 2426, 2427, 2428, 2429, 2430, 2431, 2432, 2433, 2434, 2435, 2436, 2437, 2438, 2439, 2440, 2441, 2442, 2443, 2444, 2445, 2446, 2447, 2448, 2449, 2450, 2451, 2452, 2453, 2454, 2455, 2456, 2457, 2458, 2459, 2460, 2461, 2462, 2463, 2464, 2465, 2466, 2467, 2468, 2469, 2470, 2471, 2472, 2473, 2474, 2475, 2476, 2477, 2478, 2479, 2480, 2481, 2482, 2483, 2484, 2485, 2486, 2487, 2488, 2489, 2490, 2491, 2492, 2493, 2494, 2495, 2496, 2497, 2498, 2499, 2500, 2501, 2502, 2503, 2504, 2505, 2506, 2507, 2508, 2509, 2510, 2511, 2512, 2513, 2514, 2515, 2516, 2517, 2518, 2519, 2520, 2521, 2522, 2523, 2524, 2525, 2526, 2527, 2528, 2529, 2530, 2531, 2532, 2533, 2534, 2535, 2536, 2537, 2538, 2539, 2540, 2541, 2542, 2543, 2544, 2545, 2546, 2547, 2548, 2549, 2550, 2551, 2552, 2553, 2554, 2555, 2556, 2557, 2558, 2559, 2560, 2561, 2562, 2563, 2564, 2565, 2566, 2567, 2568, 2569, 2570, 2571, 2572, 2573, 2574, 2575, 2576, 2577, 2578, 2579, 2580, 2581, 2582, 2583, 2584, 2585, 2586, 2587, 2588, 2589, 2590, 2591, 2592, 2593, 2594, 2595, 2596, 2597, 2598, 2599, 2600, 2601, 2602, 2603, 2604, 2605, 2606, 2607, 2608, 2609, 2610, 2611, 2612, 2613, 2614, 2615, 2616, 2617, 2618, 2619, 2620, 2621, 2622, 2623, 2624, 2625, 2626, 2627, 2628, 2629, 2630, 2631, 2632, 2633, 2634, 2635, 2636, 2637, 2638, 2639, 2640, 2641, 2642, 2643, 2644, 2645, 2646, 2647, 2648, 2649, 2650, 2651, 2652, 2653, 2654, 2655, 2656, 2657, 2658, 2659, 2660, 2661, 2662, 2663, 2664, 2665, 2666, 2667, 2668, 2669, 2670, 2671, 2672, 2673, 2674, 2675, 2676, 2677, 2678, 2679, 26

Na. Jemhates

EVALUASI ELEMEN

LEVEL 1		Nilai Kondisi				
Kode	Elemen	S	R	K	F	P
1,000	Inspeksi	1	1	0	0	0

PEMELIHARAAN RUTIN

PEMERIKSAAN KUTIP			
		(Isi dengan jawaban)	
1.	Apakah ada penampungan pingir atau rintangan di samping ?	Ya	Tidak
2.	Apakah ada penampungan loteng pada elemen jembatan ?	Ya	Tidak
3.	Apakah ada tambahan liar ?	Ya	Tidak
4.	Apakah pipa saluran air di lantai ada yang tersembot ?	Ya	Tidak
5.	Apakah drainage air di daerah tiruan tidak cukup ?	Ya	Tidak
6.	Apakah ada lubang dan pemecan yang berbahaya ?	Ya	Tidak
7.	Apakah sandaran perku di cat ?	Ya	Tidak
8.	Apakah plat nama telah atau hilang ?	Ya	Tidak
9.	Apakah staf names telah atau hilang ?	Ya	Tidak

From Pennsylvania: *inverted*, *br*

96

4.2.4 Parondang

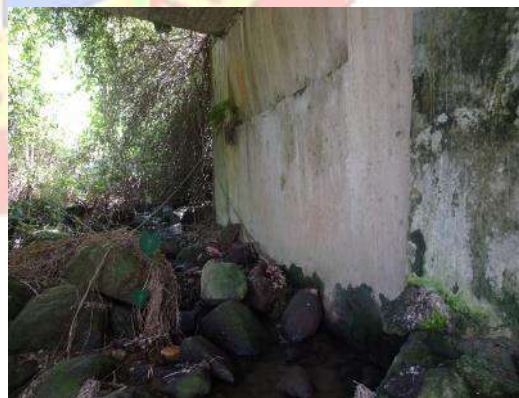


PARONDANG
N.03.101.003.0
2.631111 98.8635

ONAN RUNGGU - TOMOK

Panjang : 4 m
Jumlah bentang : 5
Lebar : 6.8 m
Bangunan Atas : PTI
Tahun : -

Aliran Sungai



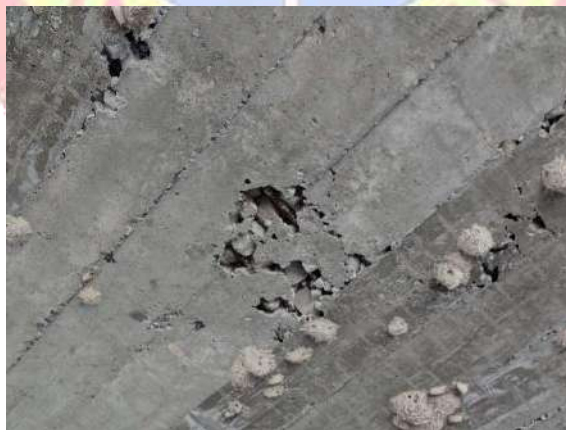
Aliran Air Utama

Kepala Jembatan/Pilar



Dinding Kepala Jembatan/Pilar

Sistem Lantai



Pelat Beton Bertulang

Perlengkapan Umum



Papan Nama



Untuk analisis data lapangan:

SISTEM
MANAJEMEN
JEMBATAN

LAPORAN PEMERIKSAAN DETAIL JEMBATAN

No.Jembatan Ruas Jalan Nasional dan Provinsi	0 3 . 1 0 1 . 0 0 3 . 0
No.Jembatan Ruas Jalan Kabupaten dan Kota	
No.Jembatan Ruas Jalan Tol	

Nama Jembatan	AEK PARONDANG	Propinsi/Kabupaten/Kota SUMATERA UTARA
Lokasi Jembatan	Koordinat awal :LU/LSBT	Dari (Kota Asal/Km Nol) : Km. (Jarak dari kota asal)
	Koordinat akhir :LU/LSBT	
Tanggal Pemeriksaan 12 May 2023	Nama Pemeriksa / NIP Yogi Kurniawan /	Tahun Pembangunan
Nilai Trafic:.....	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 MENDETAIL JEMBATAN

DAFTAR KERUSAKAN UNTUK LEVEL 3-5

No. Jembatan

LINK SURVEY

EVALUASI ELEMEN

Elemen		Kerusakan		Level 5										Level 3-4										Gambar Y/T	Foto Y/T	Kuantitas	Satuan	Tindakan Durasi	Pemeriksaan Khusus	LEVEL 3		Nilai Kondisi																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
Kode	Urutan (pilihan)	Kode	Urutan (pilihan)	Lokasi			Nilai Kondisi							Nilai Kondisi																Kode	Elemen	S	R	K	F	P	NK																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
4.212	Aliran Air Utama	503	Pengikisan	A1	0	1	0	1	1	1	0	0	3	1	1	1	0	0	3											3.210	Aliran Sungai	1	1	1	0	0	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
4.212	Aliran air utama	503	Pengikisan	A2	0	1	0	1	1	1	0	0	3	1	1	1	0	0	3											3.220	Bangunan Pengaman																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
4.322	Dinding Kepala Jembatan Pilon	302	Retak	A2	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	1	0	0	0	2											3.230	Timbunan																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
																													3.310	Pondasi																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
4.322	Dinding Kepala Jembatan Pilon	205	Retak atau hilang nya bahan	A1	0	1	0	1	1	0	0	0	2	1	1	0	0	0	2											3.320	Kepala Jit/Pilon	1	1	0	0	0	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
4.322	Dinding Kepala Jembatan Pilon	205	Retak atau hilang nya bahan	A2	0	1	0	1	1	0	0	0	2	1	1	0	0	0	2											3.410	Gelagar																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
4.421	Plat beton bertulang	201	Beton runtuh	B1	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	1	0	0	0	2											3.420	Plat	1	1	0	0	0	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
4.723	Batas nama	312	Bagian yang hilang	A1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1										3.430	Penyangkutan																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
																													3.440	Balok Penyangkutan																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
																													3.450	Kangkang																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
																													3.480	Ganteng																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
																													3.500	Sistem Lantai																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
																													3.600	Expansion Joint																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
																													3.610	Landasan																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
																													3.620	Sandaran																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
																													3.700	Perlembaran	0	0	0	0	0	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
																													3.800	Gorong - gorong																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
																													3.900	Lintasan																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											

PEMELIHARAAN RUTIN

1. Apakah ada penumpukan puing atau runtuhan di sungai ?	(tingkat jawaban)	Ya	Tidak
2. Apakah ada penumpukan kotoran pada elemen jembatan ?		Ya	Tidak
3. Apakah ada tumbuhan liar ?		Ya	Tidak
4. Apakah pipa cucuran air di lantai ada yang tersumbat ?		Ya	Tidak
5. Apakah drainase air di daerah timbunan tidak cukup ?		Ya	Tidak
6. Apakah ada lubang dan permukaan yang bergelombang ?		Ya	Tidak
7. Apakah kendaraan perlu di cat ?		Ya	Tidak
8. Apakah plat nama salah atau hilang ?		Ya	Tidak
9. Apakah plat nomor salah atau hilang ?		Ya	Tidak

Form Pemeriksaan Inspeksi/Detail Jkt

Maka untuk jembatan Aek Parondang didapatkan Nilai Kondisi = 3.
Karena nilai kondisi terbesar =3 dari tiap kerusakan element jembatan

4.2.5 Binanga Tollua



BINANGA TOLLUA
N.03.101.002.0
2.634361 98.862611

ONAN RUNGGU - TOMOK

Panjang : 4 m
Jumlah bentang : 5
Lebar : 7.2 m
Bangunan Atas : PTI
Tahun : 1993

Tanah Timbunan



Aliran Sungai

Aliran Air Utama



Kepala Jembatan/Pilar

Dinding Kepala Jembatan/Pilar



Sistem Lantai

Pelat Beton Bertulang



Untuk analisis data lapangan

SISTEM
MANAJEMEN
JEMBATAN

LAPORAN PEMERIKSAAN DETAIL JEMBATAN

No.Jembatan Ruas Jalan Nasional dan Provinsi	0 3 . 1 0 1 . 0 0 2 . 0
No.Jembatan Ruas Jalan Kabupaten dan Kota	
No.Jembatan Ruas Jalan Tol	

Nama Jembatan	Aek BINANGA TOLLUA	Propinsi/Kabupaten/Kota SUMATERA UTARA
Lokasi Jembatan	Koordinat awal :LU/LSBT Koordinat akhir :LU/LSBT	Dari (Kota Asal/Km Nol) : Km. (Jarak dari kota asal)
Tanggal Pemeriksaan 12 May 2023	Nama Pemeriksa / NIP Yogi Kurniawan /	Tahun Pembangunan
Nilai Trafik:	LHR:	Tahun :

USULAN PEMERIKSAAN KHUSUS

Apakah tindakan darurat disarankan? Ya ☐ Tidak ☒

Elemen-elemen yang memerlukan Pemeriksaan Khusus

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

TINDAKAN DARURAT

Apakah tindakan darurat disarankan? Ya ☐ Tidak ☒

Elemen-elemen yang memerlukan Tindakan Darurat

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

Hanya untuk keperluan kantor

Tanggal Memasukkan Data Pemeriksaan Detail	Oleh:
--	-------



LAPORAN PEMERIKSAAN MENDETAIL JEMBATAN

DAFTAR KERUSAKAN UNTUK LEVEL 3-5

No. Jembatan

1000

EVALUASI ELEMEN

Elemen		Kerusakan		Level 5										Level 3-4										Gambar Y/T	Foto Y/T	Kuantitas	Satuan	Tindakan Durasi	Pemeriksaan Khusus
Kode	Urusan (milhan)	Kode	Urusan (milhan)	Lokasi				Nilai Kondisi						Nilai Kondisi															
				APB	X	Y	Z	S	R	K	F	P	NK	S	R	K	F	P	NK										
4.212	Aliran Air Utama	503	Pengaliran	A1	0	1	0	1	1	1	0	0	3	1	1	1	0	0	3										
4.212	Aliran air utama	503	Pengaliran	A2	0	1	0	1	1	1	0	0	3	1	1	1	0	0	3										
4.322	Dinding Kepala	202	Retak	A2	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	1	0	0	0	2										
4.322	Jembatan Pilar	205	Itcol atau hilang	A1	0	1	0	1	1	0	0	0	2	1	1	0	0	0	2										
4.322	Dinding kepala	205	nya bahan	A2	0	1	0	1	1	0	0	0	2	1	1	0	0	0	2										
4.322	Dinding kepala	205	Pelut atau hilang	A2	0	1	0	1	1	0	0	0	2	1	1	0	0	0	2										
4.421	Jembatan Pilar	201	nya bahan	B1	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	1	0	0	0	2										
4.421	Pelat beton	201	Beton retak	B1	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	1	0	0	0	2										
4.723	Batas nama	312	Bagian yang hilang	A1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1										

PEMELIHARAAN RUTIN

1. Apakah ada penumpukan puing atau rintangan di sungai ?	(Isikan jawaban)	Ya	Tidak
2. Apakah ada penumpukan kotoran pada elemen jembatan ?		Ya	Tidak
3. Apakah ada tumbuhan liar ?		Ya	Tidak
4. Apakah pipa saluran air di lantai ada yang tersumbat ?		Ya	Tidak
5. Apakah drainase air di daerah timbunan tidak cukup ?		Ya	Tidak
6. Apakah ada lubang dan permukaan yang bergelombang ?		Ya	Tidak
7. Apakah susunan perku di cor ?		Ya	Tidak
8. Apakah plat nama salah atau hilang ?		Ya	Tidak
9. Apakah plat nomor salah atau hilang ?		Ya	Tidak

Form Pemeriksaan Inventarisasi Jbr

Maka untuk jembatan Aek Binanga Tollua didapatkan Nilai Kondisi = 3.
Karena nilai kondisi terbesar =3 dari tiap kerusakan element jembatan.

4.2.6 Sijior-Jior



SIJIOR-JIOR
N.03.099.022.0
2.50165 98.788338

PANGURURAN - NAINGGOLAN

Panjang : 4.5 M
Jumlah bentang : 1
Lebar : 11.7 m
Bangunan Atas : GTI
Tahun : 1998

Aliran Sungai

Tebing Sungai



Aliran Air Utama



Fondasi

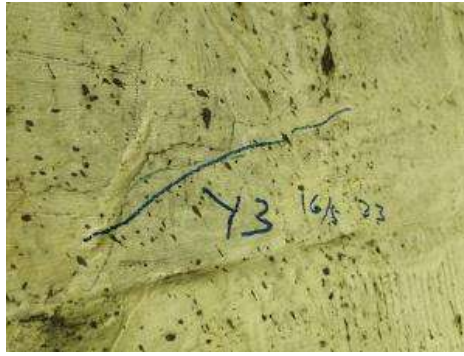


Kepala Jembatan/Pilar

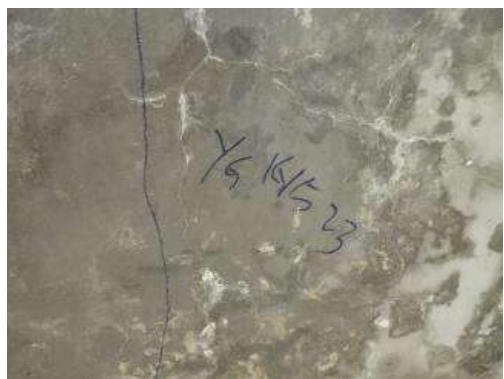
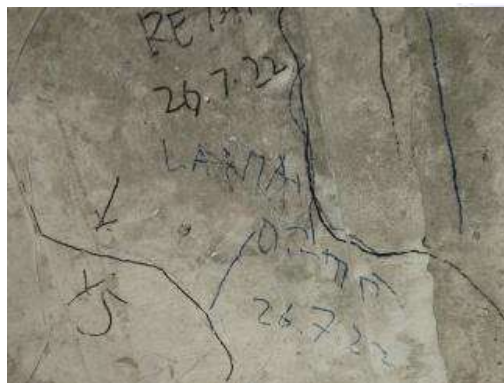


Sistem Gelagar





Sistem Lantai



LAPORAN PEMERIKSAAN DETAIL JEMBATAN

No. Jembatan Ruas Jalan
Nasional dan Provinsi

N - 0 3 . 0 9 9 - 0 0 2 0

No. Jembatan Ruas Jalan
Kabupaten dan Kota

No. Jembatan Ruas Jalan Tol

Nama Jembatan

Aek SIJOR-JIOR

Propinsi/Kabupaten/Kota

Sumatera Utara

Lokasi Jembatan

Koordinat awal :LU/LS

.....BT

Dari (Kota Asal/Km.No) :

Koordinat akhir :LU/LS

.....BT

Km. (Jarak dari kota asal)

Tanggal Pemeriksaan

16 May 2023

Nama Pemeriksa / NIP

Yogi Kurniawan

Tahun Pembangunan

2017

Nilai Trafik:

LHR:

Tahun :

USULAN PEMERIKSAAN KHUSUS

Apakah tindakan darurat disarankan?

Ya

Tidak

Elemen-elemen yang memerlukan Pemeriksaan Khusus

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

TINDAKAN DARURAT

Apakah tindakan darurat disarankan?

Ya

Tidak

Elemen-elemen yang memerlukan Tindakan Darurat

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

Hanya untuk keperluan kantor

Tanggal Memasukkan Data Pemeriksaan Detail

Oleh:



LAPORAN PEMERIKSAAN MENDETAIL JEMBATAN

DAFTAR KERUSAKAN UNTUK LEVEL 3 - 5

No. Jembatan

Elemen		Kerusakan		Level 5										Level 3-4										Gambar Y/T	Foto Y/T	Kuantitas	Satuan	Terdapat Durasi	Pemeriksaan Khusus
Kode	Uraian (pilihan)	Kode	Uraian (pilihan)	Lokasi			Nilai Kondisi							Nilai Kondisi															
				APB	X	Y	Z	S	R	K	F	P	NK	S	R	K	F	P	NK										
4.121	Tanah timbunan	521	Penyusutan	A1	0	0	0	1	1	1	0	0	3	1	1	1	0	0	3										
4.131.2	Dinding penahan tanah	103	Bagian yang pecah	A2	0	0	0	1	1	1	0	0	3	1	1	1	0	0	3										
4.131.3	Dinding penahan tanah	103	Bagian yang pecah	A1	0	1	0	1	1	0	0	0	2	1	1	0	0	0	2										
4.212	Aliran air utama	502	Penumpukan debris	B1	0	0	0	1	1	1	0	0	3	1	1	1	0	0	3										
4.212	Aliran air utama	503	Pengikisan di sepanjang aliran	A1	0	0	0	1	1	1	0	0	3	1	1	1	0	0	3										
4.325.2	Balok Kepala Jembatan	209	Retak, bertumut	A1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1										
4.325.3	Balok Kepala Jembatan	209	Retak	A1	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	1	0	0	0	2										
4.413.3	Gelagar Utama memanjang	201	Beton berongga	B1	0	2	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1										
4.413.2	Gelagar Utama memanjang	202	Retak	B1	0	4	0	1	1	0	0	0	2	1	1	0	0	0	2										
4.511.2	Pelat lantai (kayu/beton bertulang/baja)	201	Beton berongga	B1	0	4	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1										
4.512.2	Pipa Cucuran	711	Pipa Cucuran atau drainase	B1	0	1	0	1	1	1	0	0	3																
4.512.3	Pipa Cucuran	711	Pipa Cucuran	B1	0	2	0	1	1	1	0	0	3	1	1	1	0	0	3										
4.604.2	Sambungan Sisi Muat Aspal	805	Bagian yang rusak/hilang	A2	0	0	0	1	1	1	0	0	3	1	1	1	0	0	3										
4.604.3	Sambungan Sisi Muat Aspal	805	Bagian yang rusak/hilang	A1	0	0	0	1	1	1	0	0	3	1	1	1	0	0	3										

EVALUASI ELEMEN

LEVEL 5		Nilai Kondisi						
Kode	Elemen	S	R	K	F	P	NK	
3.210	Aliran Sungai	1	1	1	0	0	3	
3.220	Bangunan Pengaman							
3.230	Timbunan	1	1	1	0	0	3	
3.310	Pondasi							
3.320	Kepala Bat / Pilar	1	1	0	0	0	2	
3.410	Gelagar	1	1	0	0	0	2	
3.420	Pelat							
3.430	Pelengkung							
3.440	Balok Pelengkung							
3.450	Rangka							
3.480	Gantung							
3.500	Sistem Lantai	1	1	0	0	0	2	
3.600	Ekspansi Joints							
3.610	Landasan							
3.620	Sandaran							
3.700	Perlekapan							
3.800	Gorong - gorong							
3.900	Lintasan							

LEVEL 2		Nilai Kondisi						
Kode	Elemen	S	R	K	F	P	NK	
2.200	Aliran Sungai/Timbunan	1	1	1	0	0	3	
2.300	Bangunan Bawah	1	1	0	0	0	2	
2.400	Bangunan Atas	1	1	0	0	0	2	
2.700	Perlekapan							
2.800	Gorong - gorong							
2.900	Lintasan Basah							

LEVEL 1		Nilai Kondisi					
Kode	Elemen	S	R	K	F	P	NK
1.000	Jembatan	1	1	1	0	0	3

PEMELIHARAAN RUTIN

(lingkari jawaban)		Ya	Tidak
1.	Apakah ada penumpukan puing atau rintangan di sungai ?	Ya	Tidak
2.	Apakah ada penumpukan kotoran pada elemen jembatan ?	Ya	Tidak
3.	Apakah ada tambahan liar ?	Ya	Tidak
4.	Apakah pipa cucuran air di lantai ada yang terakumulasi ?	Ya	Tidak
5.	Apakah drainase air di daerah timbunan tidak cukup ?	Ya	Tidak
6.	Apakah ada lubang dan permukaan yang bergelombang ?	Ya	Tidak
7.	Apakah sandaran perlu dicat ?	Ya	Tidak
8.	Apakah plat nama salah atau hilang ?	Ya	Tidak
9.	Apakah plat nomor salah atau hilang ?	Ya	Tidak

Formulir Pemeriksaan Rutin Jembatan

LAPORAN PEMERIKSAAN MENDETAIL JEMBATAN

DAFTAR KERUSAKAN UNTUK LEVEL 3-5

No. Jembatan

EVALUASI ELEMEN

[illegible]

PEMELIHARAAN RUTIN

	(Isi jawaban)	Ya	Tidak
1. Apakah ada pemampatan puing atau rintangan di tangga ?		Ya	Tidak
2. Apakah ada pemampatan kotoran pada elemen jembatan ?		Ya	Tidak
3. Apakah ada tambahan liar ?		Ya	Tidak
4. Apakah pipa saluran air di lantai ada yang tersumbat ?		Ya	Tidak
5. Apakah saluran air di daerah tembok tidak cukup ?		Ya	Tidak
6. Apakah ada lubang dan pemukiman yang bergelombang ?		Ya	Tidak
7. Apakah saluran perlu di cat ?		Ya	Tidak
8. Apakah plat lantai sudah rata belang ?		Ya	Tidak
9. Apakah plat lantai sudah rata belang ?		Ya	Tidak

Maka untuk jembatan Aek Sijior-Jior didapatkan Nilai Kondisi = 3. Karena nilai kondisi terbesar = 3 dari tiap kerusakan element jembatan.

4.2.7 Siguluan



SIGULUAN
N.03.099.026.0
2.513303 98.771271

PANGURURAN - NAINGGOLAN

Panjang : 61 m
Jumlah bentang : 1
Lebar : 6 m
Bangunan Atas : RBB
Tahun : 1993

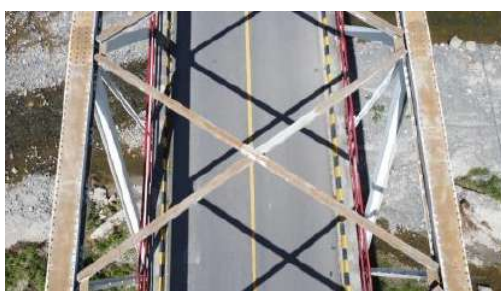
Aliran Sungai

Aliran Air Utama



Rangka

Batang Tepi Atas



Batang Tepi Bawah



Ikatan Angin Atas



Sambungan Baut



Gelagar Memanjang



Siar Muai



Landasan Karet



Papan Nama



Untuk analisis data lapangan

SISTEM
MANAJEMEN
JEMBATAN

LAPORAN PEMERIKSAAN DETAIL JEMBATAN

No.Jembatan Ruas Jalan Nasional dan Provinsi	0 3 . 0 9 9 . 0 2 6 . 0
No.Jembatan Ruas Jalan Kabupaten dan Kota	
No.Jembatan Ruas Jalan Tol	

Nama Jembatan	AEK SIGULUAN	Propinsi/Kabupaten/Kota SUMATERA UTARA
Lokasi Jembatan	Koordinat awal :LU/LSBT Koordinat akhir :LU/LSBT	Dari (Kota Asal/Km Nol) : Km. (Jarak dari kota asal)
Tanggal Pemeriksaan 16 May 2023	Nama Pemeriksa / NIP Yogi Kurniawan /	Tahun Pembangunan 1993
Nilai Trafic: ILHR:		Tahun :

USULAN PEMERIKSAAN KHUSUS

Apakah tindakan darurat disarankan? Ya ☐ Tidak ☒

Elemen-elemen yang memerlukan Pemeriksaan Khusus

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

TINDAKAN DARURAT

Apakah tindakan darurat disarankan? Ya ☐ Tidak ☒

Elemen-elemen yang memerlukan Tindakan Darurat

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

Hanya untuk keperluan kantor

Tanggal Memasukkan Data Pemeriksaan Detail	Oleh:
--	-------

LAPORAN PEMERIKSAAN MENDETAIL JEMBATAN

DAFTAR KERUSAKAN UNTUK LEVEL 3-5

No. Jembatan

LINE BOPPE

EVALUASI ELEMEN

Elemen		Kerusakan		Level 5										Level 3-4										Gambar Y/T	Foto Y/T	Kerusakan	Satuan	Tindakan Duruhan	Pemeriksaan Khusus	LEVEL 3		Nilai Kondisi						
Kode	Urutan (pilihan)	Kode	Urutan (pilihan)	Lokasi					Nilai Kondisi					Nilai Kondisi					Kode	Elemen	S	R	K							F	P	N						
				A/B	X	Y	Z	S	R	K	F	P	NK	S	R	K	F	P	NK																			
4.212	Aliran air utama	502	Pemampukan glebis	B1	0	0	0	1	0	1	0	0	2	1	0	0	0	0	1																			
4.492	Batang tepi atas	301	Penurunan mutu	B1	0	2	1	1	0	1	0	0	2	1	0	1	0	0	2																			
4.452	Batang tepi atas	301	Penurunan mutu	B1	0	1	1	1	0	1	0	0	2	1	0	1	0	0	2																			
4.453	Batang tepi bawah	301	Penurunan mutu	B1	0	1	0	1	0	1	0	0	2	1	0	1	0	0	2																			
4.453	Batang tepi bawah	301	Penurunan mutu	B1	0	2	0	1	0	1	0	0	2	1	1	0	0	0	2																			
4.454	Katun angin atas	301	Penurunan mutu	B1	1	0	1	1	0	1	0	0	2	1	1	0	0	0	2																			
4.454	Katun angin atas	301	Penurunan mutu	B1	2	0	1	1	0	1	0	0	2																									
4.454	Katun angin atas	301	Penurunan mutu	B1	3	0	1	1	0	1	0	0	2																									
4.454	Katun angin atas	301	Penurunan mutu	B1	4	0	1	1	0	1	0	0	2																									
4.454	Katun angin atas	301	Penurunan mutu	B1	5	0	1	1	0	1	0	0	2																									
4.454	Katun angin atas	301	Penurunan mutu	B1	6	0	1	1	0	1	0	0	2																									
4.454	Katun angin atas	301	Penurunan mutu	B1	7	0	1	1	0	1	0	0	2																									
4.454	Katun angin atas	301	Penurunan mutu	B1	8	0	1	1	0	1	0	0	2																									
4.454	Katun angin atas	301	Penurunan mutu	B1	9	0	1	1	0	1	0	0	2																									
4.454	Katun angin atas	301	Penurunan mutu	B1	10	0	1	1	0	1	0	0	2																									
4.455	Sambungan baut	305	Korosi rusak	B1	4	2	1	1	1	0	0	0	2																									
4.455	Sambungan baut	308	Sambungan yang	A2	0	2	0	1	1	0	0	0	2	1	1	0	0	0	2																			
4.455	Sambungan baut	308	langgar	B1	13	2	0	1	1	0	0	0	2	1	1	0	0	0	2																			
4.512	Gelagar memanjang lantai	301	Penurunan mutu	B1	2	0	0	1	0	1	0	0	2																									
4.512	Gelagar memanjang lantai	301	Penurunan mutu	B2	7	0	0	1	0	1	0	0	2	1	0	1	0	0	2																			
4.604	Sambungan/Struktur Aspal	506	Retakan aspal	A2	0	0	0	0	1	1	0	0	2	0	1	1	0	0	2																			
4.604	Sambungan/Struktur Aspal	506	Retakan aspal	A1	0	0	0	0	1	1	0	0	2	0	1	1	0	0	2																			
4.611	Landasan Korok	604	Perubahan defor- masi	A2	0	2	0	1	1	0	0	0	2	1	1	0	0	0	2																			
4.611	Landasan Korok	604	Perubahan defor- masi	A1	0	1	0	1	1	0	0	0	2	1	1	0	0	0	2																			

PEMELIHARAAN RUTIN

1. Apakah ada penumpukan pasir atau rintangan di sungai ?	(Ingatkan jerman)	Ya	Tidak
2. Apakah ada penumpukan kotoran pada elemen jembatan ?		Ya	Tidak
3. Apakah ada tumbuhan liar ?		Ya	Tidak
4. Apakah pipa saluran air di lantai ada yang tersumbat ?		Ya	Tidak
5. Apakah drainage air di daerah tumbunan tidak cukup ?		Ya	Tidak
6. Apakah ada lubang dan permukaan yang bergelombang ?		Ya	Tidak
7. Apakah sandaran perlu di cat ?		Ya	Tidak
8. Apakah plat nama salah atau hilang ?		Ya	Tidak
9. Apakah plat nomor salah atau hilang ?		Ya	Tidak

1. **THEORY**

No. Jembatan

EVALUASI ELEMEN

LEVEL 3		Nilai Kuantitas					
Kode	Elemen	S	R	K	F	P	N
3.210	Aliran Sungai	1	0	0	0	0	0
3.220	Bangunan Pengaman						
3.230	Tambatan						
3.310	Pondasi						
3.320	Kepala Jala / Pilar						
3.410	Galang						
3.420	Pelat						
3.430	Prangko						
3.440	Balok Prangko						
3.450	Rangka	1	1	0	0	0	2
3.480	Gantung						
3.500	Sistem Lantai	1	0	1	0	0	2
3.600	Evakuasi Jont						
3.610	Landasan						
3.620	Sandaran						
3.700	Perlempangan	0	0	0	0	0	0
3.800	Gorong - gorong						
3.900	Lintasan						

LEVEL 2		Nilai Kuantitas					
Kode	Elemen	S	R	K	F	P	N
2.200	Aliran Sungai Tambahan	1	0	0	0	0	0
2.200	Bangunan Bawah						
2.400	Bangunan Atas	1	1	0	0	0	2
2.700	Perlemplekan	0	0	0	0	0	0
2.800	Gorong - gorong						
2.900	Lintasan Bawah						

LEVEL 1		Nilai Kuantitas					
Kode	Elemen	S	R	K	F	P	N
1.000	Jembatan	1	1	0	0	0	2

PEMELIHARAAN RUTIN

PERKEMBANGAN KOGNITIF		(lingkaran jawaban)	Ya	Tidak
1.	Apakah ada penempatan ruang atau ruangan di rumah ?		Ya	Tidak
2.	Apakah ada penempatan kostum pada elemen taman ?		Ya	Tidak
3.	Apakah ada tumbuhan liar ?		Ya	Tidak
4.	Apakah pola tanaman ser. di lantai ada yang tersembunyi ?		Ya	Tidak
5.	Apakah dramatisasi ser. di daerah taman ada cukup ?		Ya	Tidak
6.	Apakah ada lahan dan permukaan yang mengelompok ?		Ya	Tidak
7.	Apakah tanaman perlu di cat ?		Ya	Tidak
8.	Apakah pita warna lain ada hilang ?		Ya	Tidak
9.	Apakah ada nomor lain ada hilang ?		Ya	Tidak

From: Rumyantsev@mathnet.ru

PTS.FT.USB-YPKP Bandung |

4.2.8 Huta Raja



HUTA RAJA
N.03.099.030.0
2.554889 98.725472

PANGURURAN - NAINGGOLAN

Panjang : 7 m
Jumlah bentang : 5
Lebar : 6 m
Bangunan Atas : PTI
Tahun : -

Perkerasan Jalan Pendekat

Drainase Perkerasan



Tanah Timbunan



Aliran Sungai



Kepala Jembatan/Pilar *Dinding Kepala Jembatan*



Gelagar



Jembatan Pelat

Pelat Beton Bertutalang



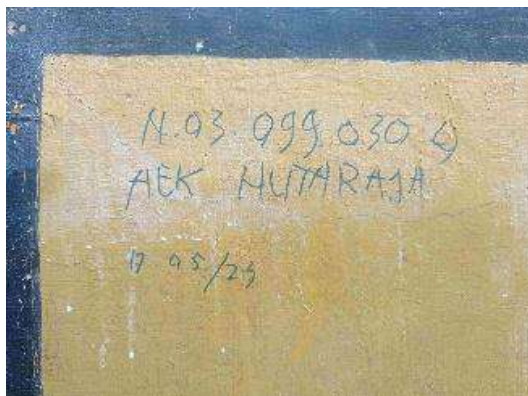
Pengaman Pengguna Jalan

Tiang Ralling



Perlengkapan Umum

Papan Nama



LAPORAN PEMERIKSAAN DETAIL JEMBATAN

No.Jembatan Ruas Jalan
Nasional dan Provinsi

N 0 3 . 0 9 9 . 0 3 0 . 0

No.Jembatan Ruas Jalan
Kabupaten dan Kota

No.Jembatan Ruas Jalan Tol

Nama Jembatan

AER HUTA RAJA

Propinsi/Kabupaten/Kota
Sumatera Utara

Lokasi Jembatan

Koordinat awal :LU/LS

.....BT

Dari (Kota Asal/Km.Nol) :

Koordinat akhir :LU/LS

.....BT

Km. (Jarak dari kota asal)

Tanggal Pemeriksaan
17 Mei 2023

Nama Pemeriksa / NIP
Yogi Kurniawan /

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:

Source: *Author's calculations.*

No. Jumbatan

EVALUASI ELEMEN

LEVEL 3		Nilai Koneksi					
Kode	Elemen	S	B	K	P	F	N
3.210	Alasan Sengaja	1	1	1	0	0	5
3.220	Bangunan Pengantunan	1	0	0	0	0	1
3.230	Tindasan	1	1	1	0	0	1
3.211	Pondasi						
3.230	Kepala Bat / Pilar	1	0	0	0	0	1
3.410	Gedung	1	1	1	0	0	5
3.420	Petai						
3.430	Pelengkap						
3.440	Batuk Pelengkap						
3.430	Rangka						
3.480	Gantung						
3.500	Stasiun Lantai	1	1	0	0	0	2
3.600	Expansive Joint						
3.610	Lantai						
3.620	Sandaran						
3.700	Perengkapan	0	0	0	0	0	0
3.800	Gorong - gorong						
3.900	Lantai						

LEVEL 2		Nilai Koneksi					
Kode	Elemen	S	B	K	P	F	N
2.200	Nilai Sengaja/Tahanan	1	1	1	0	0	0
2.300	Bangunan Dapur	1	1	1	0	0	0
2.400	Bangunan Atas	1	1	1	0	0	0
2.700	Perengkapan	0	0	0	0	0	0
2.800	Gorong - gorong						
2.900	Lantai						

LEVEL 1		Nilai Koneksi					
Kode	Elemen	S	B	K	P	F	N
1.000	Jacobson	1	1	1	0	0	0

Wegman, Lawrence

KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS		(Daftar Isian)	
1. Apakah ada pemungutan pajak atas rekening di bank ?	Ya	Tidak	
2. Apakah ada pemungutan asuransi pada semua jaminan ?	Ya	Tidak	
3. Apakah ada tambahan liar ?	Ya	Tidak	
4. Apakah pipa airnya air di lantai ada yang tercampur ?	Ya	Tidak	
5. Apakah drainase air di daerah timbunan tidak cukup ?	Ya	Tidak	
6. Apakah ada lubang dan pemondoran yang berpengaruh ?	Ya	Tidak	
7. Apakah susunan patok di air ?	Ya	Tidak	
8. Apakah plat semua sudah sesuai bilah ?	Ya	Tidak	
9. Apakah alat semua sudah sesuai bilah ?	Ya	Tidak	

© 2005 Blackwell Publishing Ltd *Journal of Internal Medicine* 258: 105–112

PTS.FT.USB-YPKP Bandung |

4.2.9 Aek Sipalia



AEK SIPALIA
N.03.100.005.0
2.446473 98.948013

NAINGGOLAN - ONAN RUNGGU

Panjang	: 16 m
Jumlah bentang	: 1
Lebar	: 6,5 m
Bangunan Atas	: GTP
Tahun	: 1993

Tanah Timbunan



Struktur Penahan Tanah Jalan Pendekat

Dinding Penahan Tanah



Aliran Sungai

Aliran Air



Kepala Jembatan/Pilar

Balok Kepala



Gelagar



Sistem Lantai *Pelat Lantai*



Pipa Cucuran



Sambungan Siar Muai



LAPORAN PEMERIKSAAN DETAIL JEMBATAN

No.Jembatan Ruas Jalan
Nasional dan Provinsi

N 0 3 1 0 0 0 0 5 0

No.Jembatan Ruas Jalan
Kabupaten dan Kota

No.Jembatan Ruas Jalan Tol

Nama Jembatan	AEK SIPALIA		Propinsi/Kabupaten/Kota Sumatera Utara
Lokasi Jembatan	Koordinat awal :	LU/LS	BT
	Koordinat akhir :	LU/LS	BT
Tanggal Pemeriksaan 12 May 2023	Nama Pemeriksa / NIP Yogi Kurniawan /		Tahun Pembangunan 1993
Nilai Trafic:	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 MENDETAIL JEMBATAN

DAFTAR KERUSAKAN UNTUK LEVEL 3 - 5

No. Jembatan

LINK RUPES

EVALUASI ELEMEN

Elemen		Kerusakan		Level 5										Level 3-4										Gambar Y/T	Foto V/T	Kondisi	Satuan	Terdapat Durasi	Pemeriksaan Khusus	
Kode	Urutan (pilihan)	Kode	Urutan (pilihan)	Lokasi				Nilai Kondisi						Nilai Kondisi																
				A1	X	Y	Z	S	R	K	P	P	NK	S	R	K	P	P	NK											
4.121	Tanah Timbunan	521	Hangkisan	A1	0	0	0	1	1	1	0	0	3	1	1	1	0	0	3											
4.132	Dinding penahan tanah	103	Bagian yang pecah	A2	0	0	0	1	1	1	0	0	3	1	1	1	0	0	3											
4.133	Dinding penahan tanah	103	Bagian yang pecah	A1	0	1	0	1	1	0	0	0	2	1	1	0	0	0	2											
4.212	Aliran air utama	502	Penumpukan debris	B1	0	0	0	1	1	1	0	0	3	1	1	1	0	0	3											
4.212	Aliran air utama	503	Pengaliran di sepanjang aliran	A1	0	0	0	1	1	1	0	0	3	1	1	1	0	0	3											
4.322	Bagian Kepala Jembatan	204	Bagian yang rusak	A1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1											
4.323	Bagian Kepala Jembatan	205	Bagian yang rusak	A1	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	1	0	0	0	2											
4.413	Gelagar utama memanjang	201	Beton berongga	B1	0	2	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1											
4.413	Gelagar utama memanjang	202	Kerak	B1	0	4	0	1	1	0	0	0	2	1	1	0	0	0	2											
4.512	Pelat lantai (kayu/beton bertulang/baja)	201	Beton berongga	B1	0	4	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1											
4.512	Pipa Cucuran	711	Pipa Cucuran atau drainase	B1	0	1	0	1	1	1	0	0	3																	
4.512	Pipa Cucuran	711	Pipa Cucuran atau drainase	B1	0	2	0	1	1	1	0	0	3	1	1	1	0	0	3											
4.604	Sambungan/Isi muai Aspal	805	Bagian yang rusak/hilang	A2	0	0	0	1	1	1	0	0	3	1	1	1	0	0	3											
4.604	Sambungan/Isi muai Aspal	805	Bagian yang rusak/hilang	A1	0	0	0	1	1	1	0	0	3	1	1	1	0	0	3											

LEVEL 3			Nilai Kondisi					
Kode	Elemen	S	R	K	F	P	NK	
3.210	Aliran Sungai	1	1	1	0	0	3	
3.220	Bangunan Pengaman							
3.230	Timbunan	1	1	1	0	0	3	
3.310	Pondasi							
3.320	Kepala Jst / Pilai	1	1	0	0	0	2	
3.410	Gelagar	1	1	0	0	0	2	
3.420	Pelat							
3.430	Pelengkung							
3.440	Balok Pelengkung							
3.450	Rangka							
3.480	Gantung							
3.500	Sistem Lantai	1	1	0	0	0	2	
3.600	Batas-batas Jstint							
3.610	Landasan							
3.620	Sandaran							
3.700	Perlekapan							
3.800	Gorong - gorong							
3.900	Lintasan							

LEVEL 2			Nilai Kondisi					
Kode	Elemen	S	R	K	F	P	NK	
2.200	Aliran Sungai/Timbunan	1	1	1	0	0	3	
2.300	Bangunan Bawah	1	1	0	0	0	2	
2.400	Bangunan Atas	1	1	0	0	0	2	
2.700	Perlekapan							
2.800	Gorong - gorong							
2.900	Lintasan Batas							

LEVEL 1			Nilai Kondisi					
Kode	Elemen	S	R	K	F	P	NK	
1.000	Jembatan	1	1	1	0	0	3	

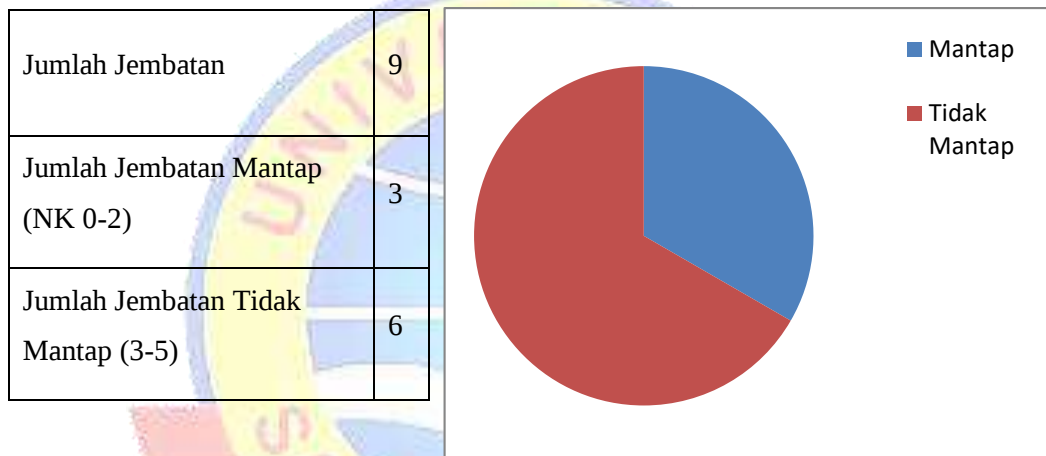
PEMELIHARAAN RUTIN

		(lingkat jawaban)		Ya	Tidak
1.	Apakah ada penumpukan pasir atau rintangan di sungai ?			Ya	Tidak
2.	Apakah ada penumpukan kotoran pada elemen jembatan ?			Ya	Tidak
3.	Apakah ada tumbuhan liar ?			Ya	Tidak
4.	Apakah pipa cucuran air di lantai ada yang terhambat ?			Ya	Tidak
5.	Apakah drainase air di daerah timbunan tidak cukup ?			Ya	Tidak
6.	Apakah ada lubang dan permukaan yang bergelombang ?			Ya	Tidak
7.	Apakah sandaran perlu di cat ?			Ya	Tidak
8.	Apakah plat nama salah atau hilang ?			Ya	Tidak
9.	Apakah plat nomor salah atau hilang ?			Ya	Tidak

Formulir Inspeksi Rutin Jembatan

4.2 Rekapitulasi Data Jembatan

No	No Jembatan	Nama Jembatan	Nilai Kondisi
1	03.098.007.0	AEK SIMARSASAR	3
2	03.095.002.0	AEK BINANGA ARON	2
3	03.099.003.0	AEK SIGUMBANG	2
4	03.099.022.0	AEK SIJIOR-JIOR	3
5	03.099.026.0	AEK SIGULUAN	2
6	03.099.030.0	AEK HUTA RAJA	3
7	03.100.005.0	AEK SIPALIA	3
8	03.101.002.0	AEK BINANGA TOLLUA	3
9	03.101.003.0	AEK PARONDANG	3



Berdasarkan Nilai Kondisi (NK) di atas, maka 9 jembatan yang dianalisis didapatkan Nilai Kondisi (NK) adalah sebagai berikut:

1. Jembatan Aek Binanga Aron, Aek Siguluan, dan Aek Sigumbang mendapatkan NK 2 yang berarti jembatan dalam kondisi rusak sedang dengan hasil NK tersebut maka jembatan memerlukan penanganan berkala, yaitu: pengecatan ulang, penggantian lapisan permukaan, pembersihan keseluruhan jembatan, pemeliharaan peletakan/landasan, penggantian sambungan siar muai, perbaikan keretakan, penggantian elemen-elemen kecil, perbaikan tiang sandaran, perawatan bagian-bagian bergerak, penguatan elemen struktural jembatan, perbaikan longsor dan erosi tebing, dan perbaikan sederhana bangunan pengaman.
2. Jembatan Aek Simarsasar, Aek Sijior-jior, Aek Huta Raja, Aek Sipalia, Aek Binanga Tollua dan Aek Parondang mendapatkan NK 3 yang berarti jembatan dalam kondisi rusak berat, dimana kerusakan yang

membutuhkan perhatian karena kerusakan mungkin menjadi serius dalam 12 bulan. Maka jembatan tersebut memerlukan penanganan rehabilitasi, yaitu: pengganti skala komponen jembatan, modifikasi bangunan atas/bawah/pondasi, perubahan system siar muai dan perletakan.



Perbandingan Data Awal dan Data Lapangan

Tabel 4.3 Perbandingan Data Awal dan Data lapangan

No	No Jembatan	Nama Jembatan	Panjang		Jml Bentang		Lebar Lantai Kend.		Bangunan Atas	
			Semula	Menjadi	Semula	Menjadi	Semula	Menjadi	Semula	Menjadi
1	03.098.007.0	AEK SIMARSASAR	6.4	6.4	2	2	5.6	6	BTI	BTP
2	03.095.002.0	AEK BINANGA ARON	40.7	40.7	1	1	6	7	RBA	RBA
3	03.099.003.0	AEK SIGUMBANG	40.6	40.6	1	1	6	6.7	RBA	RBA
4	03.099.022.0	AEK SIJIOR-JIOR	11.7	11.7	1	1	4.5	11.1	GTI	GTP
5	03.099.026.0	AEK SIGULUAN	61	61	1	1	6	6	RBB	RBB
6	03.099.030.0	AEK HUTA RAJA	5	5	1	1	7	7	PTI	PTP
7	03.100.005.0	AEK SIPALIA	15.8	15.8	1	1	6.2	7.5	GTI	GTP
8	03.101.002.0	AEK BINANGA TOLLUA	4	4	1	1	7.2	7.2	PTI	PTP
9	03.101.003.0	AEK PARONDANG	4	4	1	1	6.8	6.8	PTI	PTP

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dengan menggunakan metode *Bridge Management System* (BMS) maka nilai kondisi dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Terdapat NK = 3 sebanyak 6 jembatan yaitu: Aek Simarsasar, Aek Sijior-Jior, Aek Huta Raja, Aek Sipalia, Aek Binanga Tollua dan Aek Parondang. NK 3 termasuk kategori kondisi rusak berat, dimana kerusakan membutuhkan perhatian karena kerusakan menjadi serius dalam waktu 12 bulan. Pada 6 jembatan tersebut terdapat kerusakan antara lain di bagian kepala jembatan, bangunan atas, bangunan bawah, permukaan lantai kendaraan, dan daerah aliran sungai (DAS).
2. Terdapat NK = 2 sebanyak 3 jembatan, yaitu: Aek Binanga Aron, Aek Siguluan, dan Aek Sigumbang. NK 2 termasuk kategori kondisi rusak sedang, dimana kerusakan memerlukan pemantauan atau pemeliharaan pada masa yang akan datang. Pada 3 jembatan tersebut terdapat kerusakan antara lain penurunan mutu pada elemen pasangan batu dan penumpukan sampah atau tanah disekitar perletakan pilar dan kepala jembatan.
3. Berdasarkan Nilai Kondisi (NK) di atas, maka untuk jembatan yang dianalisis diperlukan 2 jenis penanganan yaitu:
 3. Penanganan Berkala pada jembatan Aek Binanga Aron, Aek Siguluan, dan Aek Sigumbang.
 4. Penanganan Rehabilitasi (perbaikan dan/atau perkuatan) pada jembatan Aek Simarsasar, Aek Sijior-jior, Aek Huta Raja, Aek Sipalia, Aek Binanga Tollua dan Aek Parondang.

5.2 Saran

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

1. Sebaiknya *stakeholder* yang terlibat mengadakan pelatihan atau bimbingan dalam penggunaan metode *Bridge Management System* (BMS) sebagai acuan untuk penentuan penilaian kondisi jembatan.
2. Jembatan yang telah dianalisis harus mendapatkan penanganan yang sesuai dengan nilai kondisi jembatan.



DAFTAR PUSTAKA

- Apriani, Widya, Megasari., Wahyuni, Shanti., Loka, Putri., Alrisa, Wella. 2018. Penilaian Kondisi Jembatan Rangka Baja di Riau dengan Metode Bridge Management System. Program Studi Teknik Sipil, Universitas Lancang Kuning, Rumbai. Pekanbaru.
- Bridge Management System (BMS). 1993. Panduan Pemeriksaan Jembata: SMEC-Kinhilln Joint Venture, Directorate General of Highways- Australian International Dvelopment Assisenance Bureau.
- Direktorat Jenderal Bina marga. 1993. Panduan Pemeriksaan. Jembatan. Departement Pekerjaan Umum Republik Indonesia. Jakarta.
- Hariman Ferry, H. Christiady. Hari, Triwijiyono. Andreas. 2007. Evaluasi dan Program Pemeliharaan Jembatan dengan Metode Bridge Management System (BMS) (Studi kasus: Empat Jembatan Propinsi D.I Yogyakarta. Jurusan Teknik Sipil dan Lingkungan, Fakultas Teknik. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR). 2017. Modul 3 Prosedur Pemeliharaan Jembatan. Jakarta.
- Manu, Agus Ikbai. 1995. Dasar-dasar Jembatan Beton Bertulang. PT Mediatama Saptakarya. DPU.
- Murtosidi, Imam, et. al. 2021. Bandung: Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Direktorat Jendral Bina Teknik Jalan dan Jembatan.
- Pedoman pemeriksaan Jembatan No 005-01/P/BM/2011. 2011. Direktorat Jenderal Bina Marga. Struyk, H.J. & Veen D.V. 1984. Jembatan. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Supriyadi, Bambang & Muntohar, Agus Setyo. 2007. CV BETA OFFSET. Jakarta.

LAMPIRAN



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
Tanggal Pemeriksaan	Koordinat akhir :	LU/LS	BT
	Nama Pemeriksa / NIP		Tahun Pembangunan
Nilai Trafic:	LHR:		Tahun :

[illegible][illegible]

Tanggal Memasukkan Data Pemeriksaan Detail	Oleh:
--	-------

USE 0000

ETALUASI ELEMEN

LEVEL 3		Nilai Kendiri					
Kode	Elemen	S	R	K	F	P	N
3,210	Aliran Sungai						
3,220	Bangunan Pengaman						
3,230	Timbunan						
3,240	Pondasi						
3,320	Kepala Jbt / Pilot						
3,410	Gelaggar						
3,420	Polak						
3,430	Pelengkung						
3,440	Balok Pelengkung						
3,450	Rangka						
3,480	Gantung						
3,500	Sirkem Lantai						
3,600	Ekspansi Joint						
3,610	Landasan						
3,620	Sandaran						
3,700	Perengkapan						
3,800	Gerang-gerang						
3,900	Lintaran						

LEVEL 2		Nilai Kendiri					
Kode	Elemen	S	R	K	F	P	N
2,200	Aliran Sungai/Timbunan						
2,300	Bangunan Bawah						
2,400	Bangunan Atas						
2,700	Perengkapan						
2,800	Gerang-gerang						
2,900	Lintaran Bawah						

LEVEL 1		Nilai Kendiri					
Kode	Elemen	S	R	K	F	P	N
1,000	Jembatan						

|lingkarizaman|

1. Apakah ada penumpukan puing atau rintangan di sungai ?	[lingkari jawaban]	Ya	Tidak
2. Apakah ada penumpukan kataran pada elemen jembatan ?		Ya	Tidak
3. Apakah ada tumbuhan liar ?		Ya	Tidak
4. Apakah pipa cucuran air di lantai ada yang terhambat ?		Ya	Tidak
5. Apakah drainage air di daerah timbunan tidak cukup ?		Ya	Tidak
6. Apakah ada lubang dan permukaan yang bergelombang ?		Ya	Tidak
7. Apakah randaoran perlu di cat ?		Ya	Tidak
8. Apakah plat namazalah atau hilang ?		Ya	Tidak
9. Apakah plat namazalah atau hilang ?		Ya	Tidak

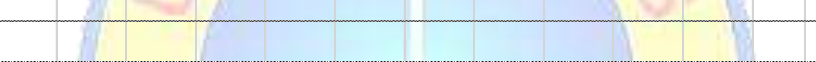
	DEPARTEMEN PEKERJAAN UMUM	SISTEM MANAJEMEN JEMBATAN	
	DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA		
DIREKTORAT BINA PROGRAM			
LAPORAN PEMERIKSAAN RUTIN			
JEMBATAN			
			LINK SUFFIX
No. Jembatan			
Nama Jembatan	Cabang		
Lokasi Jembatan	dari	Km	
	Kota asal	jarak dari kota asal tersebut	
Tanggal Pemeriksaan	Nama Pemeriksa	NIP	
PEMELIHARAAN RUTIN			
1. Apakah ada penumpukan puing atau rintangan di sungai ?		Ya	Tidak
2. Apakah ada penumpukan kotoran pada elemen jembatan ?		Ya	Tidak
3. Apakah ada tumbuhan liar ?		Ya	Tidak
4. Apakah pipa cucuran air di lantai ada yang tersumbat ?		Ya	Tidak
5. Apakah drainage air di daerah timbunan tidak cukup ?		Ya	Tidak
6. Apakah ada lubang dan permukaan yang bergelombang ?		Ya	Tidak
7. Apakah sandaran perlu di cat ?		Ya	Tidak
8. Apakah plat nama salah atau hilang ?		Ya	Tidak
9. Apakah plat nomor salah atau hilang ?		Ya	Tidak
TINDAKAN DARURAT			
Apakah Tindakan Darurat Disarankan ?		(lingkari jawaban)	Ya Tidak
Elemen-elemen yang memerlukan Tindakan Darurat			
Elemen	Lokasi	Alasan untuk melakukan Tindakan Darurat	
Hanya Untuk Keperluan Kantor Saja			
Tanggal Pemasukan Data Inventarisasi		Oleh	



LINK SUFFIX

Nama Jembatan							Cabang					
Lokasi Jembatan		dari					Km		:			
		Kota asal					jarak dari kota asal tersebut					
Tanggal Pemeriksaan		Nama Pemeriksa					NIP					

Apakah Tindakan Darurat Disarankan ?	(lingkari jawaban)	Ya	Tidak
--------------------------------------	----------------------	----	-------

[illegible]

Tanggal Pemasukan Data Inventarisasi							Oleh					



LAPORAN PEMERIKSAAN INVENTARISASI JEMBATAN

PENDATAAN JEMBATAN									
No. Jembatan	LINK SUFFIX								
Nama Jembatan	Cabang			Tipe Lintasan			Jumlah Bentang		
Lokasi Jembatan	Dari			Km			Total Panjang (m)		
		Kota asal		jarak dari kota asal tersebut					
Tanggal Pemeriksaan	Nama Pemeriksa			NIP			Tahun Pembangunan		Sudut (°)

Bangunan Atas													Bangunan Bawah										
Batang No.	Panjang Batang (m)	Lebar Lantai Kendaran (m)	Lebar Trotoar (m)	Tinggi Ruang Bebas (m)	Struktur Bangunan Atas				Lantai			Sandaraan			No. Kepala Jbt atau Pilar	Pondasi			Kepala Jbt atau Pilar				
					Tipe	Bahan	Asal	Kondisi	Bahan	Bahan	Kondisi	Bahan	Bahan	Kondisi		Tipe	Bahan	Kondisi	Tipe	Bahan	Kondisi		
					A	B	C	F	B	B	F	B	B	F		D	B	F	E	B	F		
1															Kepala Jbt.1								
2																1							
3																2							
4																3							
5																P							
6																I							
7																L							
8																A							
9																R							
10																7							
															8								
															9								
Catatan :																							

	DEPARTEMEN	PEKERJAAN	UMUM					SISTEM		
	DIREKTORAT	JENDERAL	BINA MARGA					MANAJEMEN		
	DIREKTORAT	BINA	PROGRAM					JEMBATAN		

LAPORAN PEMERIKSAAN INVENTARISASI										
JEMBATAN										
										LINK SUFFIX
No. Jembatan										

KETERANGAN TAMBAHAN											
1. Batasan Fungsional											
Batasan Muatan Gandar										(ton)	
Batasan Lain										(uraikan)	
2. Arus Lalu Lintas											
Lebar Jembatan yang ada dan pengaruhnya terhadap arus lalu lintas										Pilih 1, 2 atau 3	
1. Longgar		- Kendaraan bebas melintas diatas jembatan									
2. Cukup lebar		- Kendaraan melaju perlahan diatas jembatan									
3. Sempit		- Kendaraan harus sering berhenti dan antri									
3. Jalan Alternatif dan Jalan Memutar											
Jika jembatan ditutup untuk lalu lintas setiap saat, apakah ada jalan alternatif melalui suatu lintasan atau penyeberangan sungai lainnya ?										Ya	Tidak
Jika Ya , berapa jarak tambahan yang harus ditempuh (km)											
4. Data Banjir Terbesar											
Muka air banjir terbesar yang diketahui :											
Pilih + jika diatas lantai atau - jika dibawah lantai (m)											
Tanggal terjadinya banjir terbesar (bulan,tahun)											
Sumber keterangan dari											
5. Tipe Jembatan dan Gambar Konstruksi											
Apakah ada gambar konstruksi setelah jembatan selesai dibangun ?										Ya	Tidak
Apakah bangunan atas merupakan tipe standar ?										Ya	Tidak
Jika Ya , sebutkan tipe standar bangunan atas											

KODE-KODE PEMERIKSAAN INVENTARISASI JEMBATAN

Tipe Lintasan	JN (jalan)	SL (sungai lurus)	SM (sungai meander)	SB (sungai berjalir)	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 (Cable Stayed)	H	Pasangan batu kosong	M	Bergerak	I	Indonesia	TU	Tiang ulir	Pilar					
D	Beton tak bertulang	D	Beton tak bertulang	F	Apung	J	Jepang	SU	Sumuran						
G	Gelagar	T	Beton bertulang			R	Austria	LL	Lain-lain	PILON					
M	Gelagar komposit	P	Beton pratekan			E	Spanyol	A							
O	Gelagar boks	B	Baja			U	Callender Hamilton (UK/Inggris)	C	Cap (kepala tiang)						
Q	Gelagar tipe U	U	Pelat baja gelombang			W	Acrow/Bailey	P	Dinding penuh						
L	Balok Pelengkung	Y	Komposit Baja-beton			Catatan: Asal produksi jembatan, apabila diketahui pasti, dari pemeriksaan detail dapat dituliskan atau diganti dengan sifat apabila tidak pasti				S	Satu kolom				
E	Pelengkung	J	Aluminium							D	Dua kolom				
D	Flat slab	E	Neoprene/karet							T	Tiga atau lebih kolom				
V	Voided slab	F	Teflon							L	Lain-lain				
R	Rangka	V	PVC							V	Tipe V				
		N	Geotextile							Tiang Sandaran					
P	Pelat	O	Tanah biasa/lempung atau timbunan												
F	Ferry	A	Aspal							TB	tiang beton sandaran baja				
K	Lintasan kereta api	R	Kerikil/pasir							BB	tiang baja sandaran baja dinding bagian bawah + sandaran baja				
		W	Macadam							DB	Sandaran/Median beton				
W	Lintasan basah	X	Bahan asli							DD	bertulang				
U	Lain-lain	L	Lain-lain							KK	tiang kayu sandaran kayu				



PUSTAKALAYA

UNIVERSITAS SANGGA BUANA

YAYASAN PENDIDIKAN KEUANGAN DAN PERBANKAN

Jl. PHH. Mustofa No.68, Kel. Cikutra, Kec. Cibeunying Kidul, Kota Bandung

Website: pustakalaya.usbypkp.ac.id Email: library@usbypkp.ac.id

Surat Keterangan Cek Plagiarisme

Nomor: 217/V/SKCP/USB-YPKP/2025

Sehubungan dengan kewajiban Cek Plagiarisme dengan *similarity check maximal 25%* sebagai salah satu kelengkapan persyaratan administrasi bagi mahasiswa tingkat akhir, dengan ini UPT Perpustakaan Universitas Sangga Buana menerangkan bahwa:

Nama : Yogi Kurniawan
NPM : 2112207032
Program Studi : S1 Teknik Sipil
Judul Karya Tulis Ilmiah : "ANALISIS NILAI KONDISI JEMBATAN DI JALAN NASIONAL DENGAN METODE BRIDGE MANAGEMENT SYSTEM (BMS)"
Tanggal Cek Turnitin : 10 May 2025
Status : Lulus dengan **22% Similarity Check**

Adalah benar telah dilakukan *similarity check* sebagaimana data tersebut diatas, dan surat ini dibuat berdasarkan keadaan yang sebenar benarnya, untuk bisa dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bandung, 10 May 2025

Kepala UPT Perpustakaan

Widyapuri Prasastiningtyas, S.Sos., M.I.kom.

NIP. 432.200.173

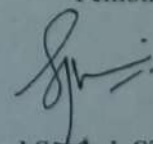
PUSTAKALAYA

	FORMULIR BIMBINGAN TUGAS AKHIR ANALISIS NILAI KONDISI JEMBATAN DI JALAN NASIONAL DENGAN METODE <i>BRIDGE MANAGEMENT SYSTEM (BMS)</i> <i>(Studi Kasus Jembatan Wilayah Kabupaten Samosir)</i>			 PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
	UNIVERSITAS SANGGA BUANA YPKP	Mahasiswa : <u>Yogi Kurniawan</u> 2112207032	Dosen Pembimbing : <u>Muhammad Syukri, ST., MT</u> NIK.432.200.200	

No.	Tanggal Pertemuan	Uraian Kegiatan - Catatan Perbaikan	Paraf Pembimbing
1	14/08/23	- Judul lengkap	h.
2	6/10/23	- Bab 1, 2, 3 (cek ulang) - Bab 3 flowchart perbaikan	h.
3	25/10/23	- Format penulisan	h.
4	25/11/23	- Bab 3 analisis dipergelas	h.
5	27/12/23	- Detail analisis lengkap	h.
6	16/01/24	- ACC Sidang Akhir	h.

Bandung, Desember 2023

Pembimbing,



Muhammad Syukri, ST., MT