

TUGAS AKHIR

**EVALUASI JEMBATAN DENGAN METODE *BRIDGE
MANAGEMENT SISTEM (BMS)* (Studi Kasus:Jembatan
Bogem, Prambanan)
(*BRIDGE EVALUATION USING BRIDGE
MANAGEMENT SISTEM (BMS)*) (Study Case:*Bogem
Bridge, Prambanan*)**

**Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia Yogyakarta Untuk Memenuhi
Persyaratan Memperoleh Derajat Sarjana Teknik Sipil**



**TRANGGONO AJI SATMOKO
16511104**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
2021**

TUGAS AKHIR

EVALUASI JEMBATAN DENGAN METODE *BRIDGE MANAGEMENT SISTEM (BMS)* (Studi Kasus: Jembatan Bogem, Prambanan) (*BRIDGE EVALUATION USING BRIDGE MANAGEMENT SISTEM (BMS)*) (Study Cas : Bogem Bridge, Prambanan)

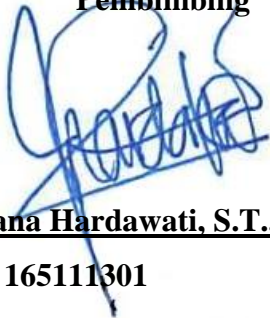
Disusun oleh

Tranggono Aji Satmoko
16511104

Telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh derajat Sarjana Teknik Sipil

Diuji pada tanggal
Oleh Dewan Penguji

Pembimbing



Astriana Hardawati, S.T., M.Eng.

NIP : 165111301

Penguji I



Ir. Suharyatma, M.T.

NIP 865110201

Penguji II



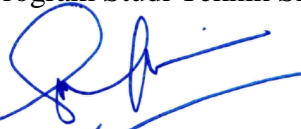
Prof. Ir. Sarwidi, MSCE., Ph.D.

NIP 845110101

Mengesahkan,



Ketua Program Studi Teknik Sipil



Dr. Ir. Sri Amini Yuni Astuti, M.T.

NIP : 885110101

TUGAS AKHIR

EVALUASI JEMBATAN DENGAN METODE *BRIDGE MANAGEMENT SISTEM (BMS)* (Studi Kasus: Jembatan Bogem, Prambanan) (*BRIDGE EVALUATION USING BRIDGE MANAGEMENT SISTEM (BMS)*) (Study Cas : Bogem Bridge, Prambanan)

Disusun oleh

**Tranggono Aji Satmoko
16511104**

Telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh derajat Sarjana Teknik Sipil

Diuji pada tanggal
Oleh Dewan Penguji

Pembimbing

Penguji I

Penguji II

Astriana Hardawati, S.T., M.Eng.

Ir. Suharyatma, M.T.

Prof. Ir. Sarwidi, MSCE., Ph.D.

NIP : 165111301

NIP 865110201

NIP 845110101

Mengesahkan,

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Dr. Ir. Sri Amini Yuni Astuti, M.T.

NIP : 885110101

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa laporan Tugas Akhir yang saya susun sebagai syarat untuk penyelesaian program sarjana di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia merupakan hasil karya saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan laporan Tugas Akhir yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan dalam sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan karya ilmiah. Apabila di kemudian hari ditemukan seluruh atau adanya plagiasi dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi, termasuk pencabutan gelar akademik yang saya sandang sesuai dengan perundang-perundangan yang berlaku.

Yogyakarta, Oktober 2020

Yang membuat pernyataan,



Tranggono Aji Satmoko

(16511104)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul *Evaluasi Jembatan dengan Metode Bridge Management Sistem (BMS) (Studi Kasus: Jembatan Bogem Prambanan)*. Tugas Akhir ini merupakan syarat akademik dalam menyelesaikan studi pada tingkat strata satu di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Dalam penyusunannya, terdapat banyak hambatan dan rintangan yang penulis hadapi, tapi berkat dorongan semangat, saran, dan kritik dari berbagai pihak, Tugas Akhir ini dapat penulis selesaikan. Penulis ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Astriana Hardawati, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing I,
2. Bapak dan Ibu dosen pengajar di Program Studi Teknik Sipil yang telah memberikan ilmu kepada saya yang sering lupa ini, semoga kelak saya dapat mengaplikasikan ilmu dari bapak dan ibu semua di kehidupan mendatang. Tak lupa bapak, ibu, dan mbak-mbak staff Program Studi Teknik Sipil dan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan yang telah membantu saya dalam mengurus segala sesuatu terkait masa perkuliahan selama ini.
3. Orang tua penulis yakni Ibu Eny Eko Susilawati dan Bapak Arif Budi Wahyono yang telah berkorban banyak baik materiil maupun spiritual dan atas pertanyaan setiap hari “skripsinya sudah sampai kapan” yang menjadikan motivasi terbesar saya untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini segera mungkin.
4. Dyah Inten Nimpuna selaku “Sisturr Cantik” penulis yang sering merepotkan penulis namun juga turut memberikan semangat agar Tugas Akhir ini segera terselesaikan dan Pompie Herawati sebagai sahabat kakak saya yang memberikan semangat juga kepada saya.
5. Aulia Salsabila, Natania Kriswanti, Evi Sahlia Fikriana, Banyu Biru AL, dan Devani Krisnandya yang membuat saya merasa iri karena

semua sahabat saya sejak SMP yang satu angkatan saya telah selesai menempuh studi, serta Aribowo Leksono, M. Rakamei Almas, dan Rhodiya Nailamua yang turut memberi semangat untuk Penulis.

6. Annisaa Yumna A, Liana Hayumi, Amartya Rizki A, Rhesnu Prayogya C, Adhyatma Dwi HB, M. Aulia Rahman, Anas Hoga P, Ananda Bagus, Kiko Wecha Y, Bangkit Aryoputro F, Achmad Naufal K, Bagas Permana, Achmad Fauzi Choirul U selaku teman Ahsan x Awrekeh yang senantiasa berjuang bersama sejak semester pertama hingga sekarang mengerjakan Tugas Akhir.
7. M. Ghifari Akbar selaku teman semasa Sekolah Dasar di SD Muhammadiyah Sapen Yogyakarta yang sekarang ternyata satu bimbingan dengan saya, serta Ahmad Ahsan TM sebagai partner zoom meeting bersama Ayiek dan Rhesnu.
8. Angga Kartiko Aji, M. Luthfi Fernanda Maheswara, M. Rifki Renaldi, Andinawati, dan Salsabiila Astari P teman terbaik penulis yang telah membantu dan menemani penulis mengambil data dan mengolahnya menjadi Tugas Akhir ini.
9. Serta teman-teman penulis yang telah turut andil dalam proses pengerjaan skripsi yang tidak dapat penulis tuliskan semua.

Akhirnya Penulis berharap agar Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi berbagai pihak yang membacanya.

Yogyakarta, 10 Oktober 2020

Penulis,

Tranggono Aji S

16511104

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	xi
ABSTRAK	xii
<i>ABSTRACT</i>	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Perbedaan Penelitian	7
BAB III LANDASAN TEORI	12
3.1 Kondisi Jembatan	12
3.2 <i>Bridge Management Sistem</i>	14
3.3 Kapasitas Lalu Lintas	29
3.4 <i>Skrining</i> Teknis	30
3.5 Jembatan Bogem	30
BAB IV METODELOGI PENELITIAN	42
4.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	42
4.2 Data Penelitian	42
4.3 Alat dan Bahan	42

4.4 Langkah-Langkah Penelitian	42
4.5 Bagan Alir	44
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	46
5.1 Hasil Penelitian	46
5.2 Analisis Struktur pada Jembatan	108
5.3 Pembahasan	113
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	122
6.1 Kesimpulan	122
6.2 Saran	123
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Lokasi Jembatan Bogem	2
Gambar 3.1 Data Administrasi	14
Gambar 3.2 Data Lintasan dan Geometris	15
Gambar 3.3 Sketsa Tampak Atas Jembatan	31
Gambar 3.4 Potongan A-A	31
Gambar 3.5 Potongan D-D	32
Gambar 3.6 Potongan B-B	33
Gambar 3.7 Potongan E-E	34
Gambar 3.8 Potongan C-C	35
Gambar 3.9 Potongan F-F	36
Gambar 3.10 Dimensi PCI Girder Jembatan Bogem	37
Gambar 3.11 Beban Lajur “D”	38
Gambar 3.12 Balok Sebelum dan Setelah Terjadi Defleksi	41
Gambar 5.1 Tampak Atas Jembatan Bogem	46
Gambar 5.2 Tampak Samping Jembatan Bogem	46
Gambar 5.3 Kepala Tiang Jembatan Bogem A	47
Gambar 5.4 Selimut Beton yang Mengelupas Sehingga Terlihat Tulangan Pada Pilar 1 Jembatan Bogem A	48
Gambar 5.5 Kondisi Pilar 2 Jembatan Bogem A	49
Gambar 5.6 Kondisi Gelagar Bentang Pertama Jembatan Bogem A	49
Gambar 5.7 Kondisi Gelagar Bentang Kedua Jembatan Bogem A	50
Gambar 5.8 Kondisi Gelagar Bentang Ketiga Jembatan Bogem A	51
Gambar 5.9 Kondisi Pelat Lantai Bentang Pertama Jembatan Bogem A	51
Gambar 5.10 Kondisi Pelat Lantai Bentang Kedua Jembatan Bogem A	52
Gambar 5.11 Kondisi Pelat Lantai Bentang Ketiga Jembatan Bogem A	53

Gambar 5.12 Permukaan Lantai Jembatan Bogem A	53
Gambar 5.13 Contoh Pipa Cucuran Tidak Tersumbat Pada Bentang 1 Jembatan Bogem A	54
Gambar 5.14 Contoh Pipa Cucuran Pada Bentang 2 Jembatan Bogem A	55
Gambar 5.15 Contoh Pipa Cucuran Pada Bentang 3 Jembatan Bogem A	56
Gambar 5.16 Perbedaan Tinggi Pada <i>Expansion Joint</i> 1 Jembatan Bogem A	56
Gambar 5.17 Perbedaan Tinggi Pada <i>Expansion Joint</i> 2 Jembatan Bogem A	57
Gambar 5.18 Perbedaan Tinggi Pada <i>Expansion Joint</i> 3 Jembatan Bogem A	58
Gambar 5.19 Perbedaan Tinggi Pada <i>Expansion Joint</i> 4 Jembatan Bogem A	58
Gambar 5.20 <i>Peilscale</i> Pada Pilar 2 Jembatan Bogem A	59
Gambar 5.21 Papan Nama Jembatan Bogem A	60
Gambar 5.22 Kepala Tiang Jembatan Bogem B	61
Gambar 5.23 Kondisi Pilar 1 Jembatan Bogem B	61
Gambar 5.24 Kondisi Pilar 2 Jembatan Bogem B	62
Gambar 5.24 Kondisi Gelagar Bentang Pertama Jembatan Bogem B	63
Gambar 5.25 Kondisi Gelagar Bentang Kedua Jembatan Bogem B	63
Gambar 5.26 Kondisi Gelagar Bentang Ketiga Jembatan Bogem B	63
Gambar 5.27 Kondisi Pelat lantai Bentang Pertama Jembatan Bogem B	64
Gambar 5.28 Kondisi Pelat Lantai Bentang Kedua Jembatan Bogem B	64
Gambar 5.29 Kondisi Pelat Lantai Bentang Ketiga Jembatan Bogem B	65
Gambar 5.30 <i>Cracking</i> Pada Permukaan Aspal Jembatan Bogem B	65
Gambar 5.31 Contoh Pipa Cucuran Pada Bentang 1 Jembatan Bogem B	66
Gambar 5.32 Contoh Pipa Cucuran Pada Bentang 2 Jembatan Bogem B	67
Gambar 5.33 Contoh Pipa Cucuran pada Bentang 3 Jembatan Bogem B	68
Gambar 5.34 Perbedaan Tinggi <i>Expansion Joint</i> 1 Jembatan Bogem B	68

Gambar 5.35 Perbedaan Tinggi <i>Expansion Joint</i> 2 Jembatan Bogem B	69
Gambar 5.36 Perbedaan Tinggi <i>Expansion Joint</i> 3 Jembatan Bogem B	70
Gambar 5.37 Perbedaan Tinggi <i>Expansion Joint</i> 4 Jembatan Bogem B	70
Gambar 5.38 Kondisi Tiang Sandaran Pada Bentang Pertama Jembatan Bogem B	71
Gambar 5.39 Kondisi Tiang Sandaran Pada Bentang Kedua Jembatan Bogem B	71
Gambar 5.40 Kondisi Tiang Sandaran Pada Bentang Ketiga Jembatan Bogem B	72
Gambar 5.41 Papan Nama Jembatan Bogem B	73
Gambar 5.42 Kepala Tiang Jembatan Bogem C	74
Gambar 5.43 Kondisi Pilar 1 Jembatan Bogem C	74
Gambar 5.44 Kondisi Pilar 2 Jembatan Bogem C	75
Gambar 5.45 Kondisi Gelagar Bentang Pertama Jembatan Bogem C	76
Gambar 5.46 Kondisi Gelagar Bentang Kedua Jembatan Bogem C	76
Gambar 5.47 Kondisi Gelagar Bentang Ketiga Jembatan Bogem C	77
Gambar 5.48 Kondisi Pelat Lantai Bentang Pertama Jembatan Bogem C	78
Gambar 5.49 Kondisi Permukaan Aspal Jembatan Bogem C	79
Gambar 5.50 Contoh Pipa Cucuran Bentang 1 Jembatan Bogem C	80
Gambar 5.51 Contoh Pipa Cucuran Bentang 2 Jembatan Bogem C	81
Gambar 5.52 Contoh Pipa Cucuran Bentang 3 Jembatan Bogem C	81
Gambar 5.53 Perbedaan Tinggi <i>Expansion Joint</i> 1 Jembatan Bogem C	82
Gambar 5.54 Perbedaan Tinggi <i>Expansion Joint</i> 2 Jembatan Bogem C	83
Gambar 5.55 Perbedaan Tinggi <i>Expansion Joint</i> 3 Jembatan Bogem C	84
Gambar 5.56 Perbedaan Tinggi <i>Expansion Joint</i> 4 Jembatan Bogem C	84
Gambar 5.57 Papan Nama Jembatan Bogem C	85
Gambar 5.58 Endapan Pada Sungai Hingga Membentuk Pulau	86
Gambar 5.59 Talud Runtuh di Sisi Timur Jembatan	87
Gambar 5.60 Runtuhnya <i>Groundsill</i>	87
Gambar 5.61 Kerusakan pada Lantai Belakang	88
Gambar 5.62 Dinding Penahan Tanah di Depan Abutment	88

Gambar 5.63 Sketsa Autocad Sendi-Roll	110
Gambar 5.64 Permodelan SAP Sendi-Roll	111
Gambar 5.65 Diagram Gaya Geser, Moment, dan <i>Deflection</i>	111
Gambar 5.66 Sketsa Autocad Sendi-Sendi	112
Gambar 5.67 Permodelan SAP Sendi-Sendi	112
Gambar 5.66 Diagram Gaya Geser, Moment, dan <i>Deflection</i>	113



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu Dengan Penelitian Penulis	7
Tabel 3.1 Kodefikasi Jenis Komponen dan Data Material	15
Tabel 3.2 Penilaian Kondisi Inventaris	16
Tabel 3.3 Pedoman Pembebanan Nilai Kondisi Inventaris	17
Tabel 3.4 Kode Kerusakan pada Elemen	20
Tabel 3.5 Penentuan Nilai Kondisi	28
Tabel 3.6 Kriteria Kapasitas Lalu Lintas	29
Tabel 3.7 Kriteria <i>Skrining</i> Teknis	30
Tabel 3.8 Berat Isi untuk Beban Mati	37
Tabel 5.1 Pemeriksaan Inventaris Jembatan Bogem A	89
Tabel 5.2 Keterangan Tambahan Pemeriksaan Inventaris Jembatan Bogem A	91
Tabel 5.3 Pemeriksaan Inventaris Jembatan Bogem B	91
Tabel 5.4 Keterangan Tambahan Pemeriksaan Inventaris Jembatan Bogem B	94
Tabel 5.5 Pemeriksaan Inventaris Jembatan Bogem C	94
Tabel 5.6 Keterangan Tambahan Pemeriksaan Inventaris Jembatan Bogem C	97
Tabel 5.7 Pemeliharaan Rutin Pemeriksaan Mendetail Jembatan Bogem A	98
Tabel 5.8 Evaluasi Elemen Pemeriksaan Mendetail Jembatan Bogem A	98
Tabel 5.9 Pemeliharaan Rutin Pemeriksaan Mendetail Jembatan Bogem B	102
Tabel 5.10 Evaluasi Elemen Pemeriksaan Mendetail Jembatan Bogem B	102
Tabel 5.11 Pemeliharaan Rutin Pemeriksaan Mendetail Jembatan Bogem C	105
Tabel 5.12 Evaluasi Elemen Pemeriksaan Mendetail Jembatan Bogem C	105
Tabel 5.13 Rekap Nilai Kondisi Jembatan Bogem	114



ABSTRAK

Jembatan merupakan bagian vital jalan yang berfungsi sebagai penghubung yang akan mengganggu kenyamanan pengguna jalan ketika jembatan mengalami kerusakan. Diperlukan pemeriksaan berkala pada jembatan untuk mengetahui kondisi jembatan tersebut. Salah satu metode yang dapat digunakan ialah *Bridge Management Sistem* (BMS). BMS merupakan metode pemeriksaan jembatan yang telah ditetapkan oleh Dirjen Bina Marga pada tahun 1992 sebagai sarana untuk membantu pemerintah dalam pembangunan dan desentralisasi. Selain itu, BMS digunakan sebagai penentu skala prioritas dalam pemeliharaan jembatan.

Penelitian ini dilakukan pada Jembatan Bogem A, B, dan C yang melintasi Sungai Opak. Setiap elemen dinilai dengan poin 0 dan 1 sesuai dengan level yang ada, yakni level 5 (terendah) hingga level 1 (tertinggi) yang berarti jembatan mengalami kerusakan total. Terdapat 5 kategori dalam penilaian jembatan yaitu Struktur (S), Kerusakan (R), Kuantitas (K), Fungsi (F), dan Pengaruh (P). Selanjutnya, kelima kategori tersebut akan dijumlahkan untuk memperoleh nilai kondisi jembatan dengan nilai 0-2 (baik atau rusak ringan), 3 (rusak berat), dan 4-5 (kritis atau runtuh).

Hasil dari penelitian dengan menggunakan cara skrining ini diperoleh Jembatan Bogem A, Jembatan Bogem B, dan Jembatan Bogem C ketiganya memperoleh nilai 2 (rusak ringan). Maka dari itu, jembatan belum diprioritaskan untuk perbaikan sehingga penanganan indikatif yang tepat adalah dengan pemeliharaan rutin dan berkala.

Kata kunci : *jembatan, evaluasi jembatan, Bridge Management Sistem.*

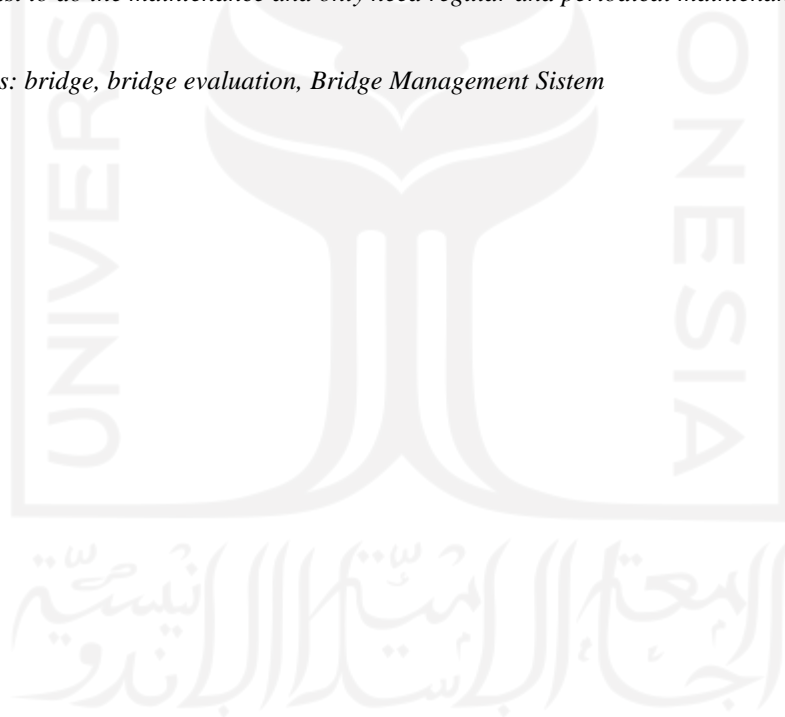
ABSTRACT

Bridge is one of the most important parts in transportation sistem as a connector which could damage convenience of road users when it collapses. It is highly significant to check the bridge condition periodically. One of the methods to check the bridge condition is Bridge Management Sistem (BMS). In 1992, Direktorat Jendral Bina Marga ratified BMS as an object to help government develop and decentralize in Indonesia. Moreover, BMS is used as an object to scale the priority of bridge maintenance.

This study conducted in three bridges passing Opak River in Yogyakarta. They are Bogem A Bridge, Bogem B Bridge, and Bogem C Bridge. Every element is scored by 0 and 1 according to its damage level from level 5 (lowest) until level 1 (highest) which means that the bridge is totally collapsed. There are 5 categories in BMS, which are Structure (S), Level of Damage (R), Damage Volume (K), Function (F), and Damage Effect (P). Furthermore, elements were scored from 0 to 5 to know the bridge condition that developed in 3 conditions, score 0-2 (good or minor damage), 3 (major damage), 4-5 (critical or totally collapse).

The assessment on the condition used technical screening for Bogem A, Bogem B, and Bogem C Bridge, all of them got 2 (minor damage). Therefore, these bridges do not have the priority list to do the maintenance and only need regular and periodical maintenance.

Keywords: bridge, bridge evaluation, Bridge Management Sistem



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

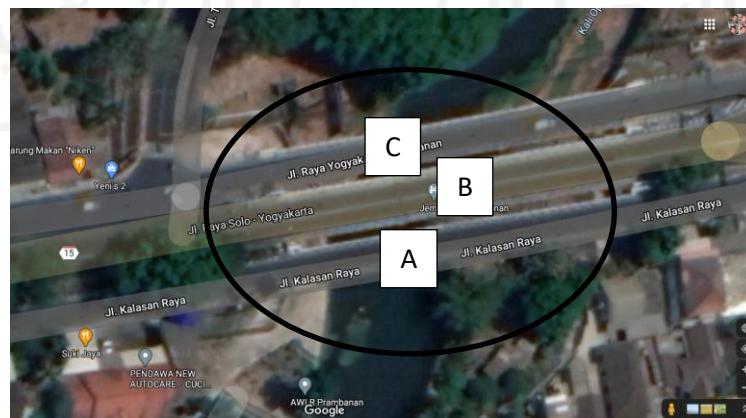
Jembatan merupakan bagian penting jaringan jalan yang berfungsi sebagai penghubung dan merupakan salah satu investasi besar bagi negara. Apabila jembatan mengalami kerusakan, akan mengganggu kenyamanan pengguna jalan. Oleh karena perannya yang cukup vital, diperlukan pemeriksaan berkala untuk meyakinkan bahwasannya kondisi jembatan dalam keadaan aman untuk digunakan bagi pengguna jalan yang akan melintasinya.

Terdapat berbagai cara untuk melakukan penilaian terhadap jembatan, salah satunya dengan menggunakan *Bridge Management Sistem* (BMS) yang pada umumnya digunakan sebagai penilaian tahap awal pada jembatan. Dirjen Bina Marga (1993) menyatakan, *Bridge Management Sistem* (BMS) telah dikembangkan oleh Direktorat Jendral Bina Marga pada tahun 1992 sebagai bentuk kerjasama antara Indonesia dengan Australia yang memiliki peran untuk membantu pemerintah dalam pembangunan dan desentralisasi. Selain itu, BMS menjamin bahwasannya semua kegiatan penanganan jembatan dilaksanakan sesuai dengan standarnya.

Terdapat 4 (empat) jenis pemeriksaan yang dapat dilakukan untuk mengumpulkan data jembatan, yaitu pemeriksaan inventaris, pemeriksaan mendetail, pemeriksaan rutin, dan pemeriksaan khusus. Pemeriksaan inventaris merupakan pemeriksaan data umum jembatan dengan melakukan pendataan fisik dan administrasi jembatan. Pemeriksaan mendetail merupakan pemeriksaan yang dilaksanakan secara terperinci untuk semua komponen jembatan dalam kurun waktu dua hingga lima tahun. Pemeriksaan rutin merupakan pemeriksaan yang dilakukan secara tahunan untuk memastikan bahwa pemeliharaan rutin berjalan sebagaimana mestinya. Pemeriksaan khusus merupakan pemeriksaan yang

diperlukan untuk menyelidiki mendetail dari kerusakan dan sifat material yang telah ditetapkan. Luaran dari penyelidikan jembatan menggunakan *Bridge Management Sistem* (BMS) ini berupa kategori risiko jembatan melalui proses skrining ke dalam kategori-kategori yang ada, yakni pemeliharaan rutin, rehabilitasi, dan penggantian.

Penelitian ini dilaksanakan pada Jembatan Bogem. Jembatan Bogem merupakan jembatan yang melintasi Sungai Opak terletak di Desa Tamanmartani, Kecamatan Kalasan, Kabupaten Sleman. Jembatan Bogem terdiri dari tiga jembatan, yakni Jembatan Bogem A, Jembatan Bogem B, dan Jembatan Bogem C. Jembatan ini merupakan jembatan dengan tingkat lalu lintas tinggi dan sering dilalui oleh kendaraan-kendaraan bermuatan besar. Dikutip dari joss.co.id, volume kendaraan di kawasan Prambanan pada hari kedua lebaran tahun 2019 mencapai hingga 2.800 kendaraan perjam. Oleh karena letak jembatan yang tepat berada pada persimpangan dengan *traffic* yang tinggi, menyebabkan jembatan sering menerima beban berat dari kendaraan-kendaraan yang berhenti di atasnya. Sehingga memungkinkan terjadinya penurunan kinerja jembatan. Selain karena pengaruh beban, jembatan ini telah berusia lebih dari 34 tahun atau dapat dikatakan telah melebihi setengah dari umur rencana yang umumnya 50 tahun. Pemeriksaan jembatan secara rutin perlu dilakukan maksimal 5 (lima) tahun sekali. Maka dari itu, kondisi jembatan perlu untuk dilakukan evaluasi. Gambar 1.1 berikut menunjukkan lokasi Jembatan Bogem, Prambanan.



Gambar 1.1 Lokasi Jembatan Bogem
(sumber : Google Maps)

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini, sebagai berikut:

1. Bagaimana kondisi komponen utama pada Jembatan Bogem saat ini?
2. Apakah jembatan masih termasuk dalam kategori aman?
3. Apakah Jembatan Bogem perlu diprioritaskan untuk dilakukan perbaikan?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan, sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui kondisi komponen utama pada Jembatan Bogem.
2. Untuk mengetahui tingkat keamanan Jembatan Bogem
3. Untuk mengetahui skala prioritas sebagai acuan dalam melakukan perbaikan pada Jembatan Bogem

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penyusunan laporan ini adalah memudahkan pemerintah untuk mengambil suatu tindakan pemeliharaan terhadap jembatan sesuai dengan kondisi jembatan yang ada. Tindakan tersebut dilakukan agar meminimalisasi terjadinya kecelakaan yang dapat terjadi akibat tidak optimalnya kinerja jembatan.

1.5 Batasan Penelitian

Adapun batasan dari penelitian ini antara lain:

1. Pemeriksaan yang dilakukan dengan *Bridge Management Sistem* (BMS)
 - a. Pemeriksaan inventaris
 - b. Pemeriksaan mendetail
2. Objek pengamatan adalah struktur Jembatan Bogem
3. Pengamatan dilakukan dengan metode Skringing Teknis

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

2.1.1 Evaluasi dan Program Pemeliharaan Jembatan Dengan Metode *Bridge Management Sistem* (BMS) (Studi Kasus : Empat Jembatan Provinsi D.I. Yogyakarta)

Penelitian dilakukan oleh Ferry dkk. (2007) dengan meninjau 4 (empat) jembatan yang ada di Provinsi D.I. Yogyakarta yaitu Jembatan Srandakan, Jembatan Tinalah, Jembatan Kebon Agung, dan Jembatan Glagah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi dari suatu struktur jembatan agar tahu tindakan apa yang perlu dilakukan sebagai upaya pengoptimalan jembatan.

Dalam penelitian ini digunakan metode *Bridge Management Sistem* (BMS) untuk melakukan penilaian terhadap kondisi keempat jembatan tersebut. Jembatan yang ditinjau pada penelitian ini adalah jembatan tipe *simple beam* dan juga *suspension bridge* dan dilakukan tinjauan pada seluruh struktur jembatan dari struktur bawah hingga struktur atas jembatan. Hasil dari analisis penelitian ini berupa nilai kondisi jembatan sekaligus skala prioritas yang akan digunakan dalam menentukan suatu tindakan yang harus dilakukan sebagai wujud pengoptimalan kondisi jembatan.

2.1.2 Sistem Informasi Manajemen Jembatan dengan Metode *Bridge Condition Rating*

Penelitian dilakukan oleh Adrianis dkk. (2019) dengan tujuan untuk membangun suatu sistem informasi jembatan agar dapat mempermudah serta mempercepat dalam pemberian informasi tentang pengelolaan jembatan, menerapkan model penilaian dan informasi kerusakan jembatan dengan konsep peringkat, serta memberikan informasi berupa kondisi dan usulan prioritas penanganan pada suatu jembatan.

Dalam membangun sistem ini, penulis menggunakan metode *Bridge Condition Rating* (BCR) yang kemudian merujuk menggunakan metode *Bridge Management Sistem* (BMS). Dalam proses penelitiannya, dilaksanakan 2 (dua) macam pemeriksaan jembatan, yakni pemeriksaan inventaris dan pemeriksaan mendetail.

Adapun tahapan-tahapan yang dilaksanakan dalam menjalankan penelitian ini yakni dimulai dengan menentukan lokasi tinjauan kemudian dilanjutkan dengan studi literatur, melakukan persiapan, *survey*, pengumpulan data, dan diakhiri dengan pengolahan data. Dalam prosesnya, pengolahan data merujuk pada panduan *Bridge Management Sistem* (BMS) agar seluruh elemen jembatan tidak ada yang terlewatkan pada masa pemeriksaan.

2.1.3 Penilaian Kondisi Struktur Atas Jembatan Gelagar Baja Komposit Pascabanjir

Penelitian dilakukan oleh Endah (2009) dengan tujuan untuk mengetahui letak dan jenis kerusakan elemen struktur jembatan dan nilai tingkat kerusakan struktur jembatan sesuai dengan prosedur pemeriksaan BMS, mengetahui keamanan kapasitas eksisting struktur atas jembatan terhadap kombinasi beban maksimum yang terjadi sesuai RSNI T-02-2005, dan untuk menentukan jenis serta metode perbaikan yang mungkin dilakukan untuk memulihkan kapasitas struktur atas Jembatan Keduang.

Penelitian ini dilakukan dengan meninjau Jembatan Keduang yang berada di Wonogiri. Digunakan metode *Bridge Management Sistem* (BMS) dalam melakukan peninjauan struktur atas jembatan yang berupa rangka baja komposit. Hasil yang diperoleh berdasar analisis tersebut adalah letak struktur yang mengalami kerusakan, kapasitas gelagar, serta alternatif dari penyelesaian masalah yang terjadi pada jembatan pascabanjir.

2.1.4 Evaluasi Integritas Sistem Struktur Jembatan Dr. Ir. Soekarno

Penelitian dilakukan oleh Ady Wijayanto, Amriansyah Nasution, Iwan Zarkasi (2017) bertujuan untuk mengetahui kelayakan dari Jembatan Ir. Soekarno. Jembatan Ir. Soekarno sendiri merupakan jembatan dengan tipe *Cable Stayed Bridge*.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode *Root-Mean Square*, *Fast Fourier Transform*, dan *Vibration Dose Value*. Metode-metode tersebut digunakan untuk mengetahui persepsi serta kenyamanan dari keseluruhan Jembatan Ir. Soekarno. Berdasarkan analisis dengan metode tersebut, akan diperoleh nilai masa layanan yang dapat diberikan oleh Jembatan Ir. Soekarno.

2.1.5 Penilaian Jembatan Rangka Baja Transfield Australia Dengan Metode *Fracture Critical Member* (Studi Kasus: Jembatan Siak 2 Pekanbaru)

Penelitian ini dilakukan oleh Widya Aoriani (2018) dengan tujuan untuk mengetahui bagian-bagian jembatan yang rusak dan waktu untuk melakukan pemeriksaan. Jembatan yang ditinjau adalah Jembatan Siak II.

Digunakan metode *Fracture Critical Member* dalam melakukan analisis kondisi jembatan. Bagian dari jembatan yang ditinjau adalah struktur atas jembatan rangka baja. Hasil yang diperoleh dari analisis tersebut adalah bentang-bentang yang mengalami kerusakan serta waktu yang tepat untuk dilakukan pemeriksaan secara berkala pada bentang FCM.

2.2 Perbedaan Penelitian

Berdasarkan paparan dari subbab di atas, penelitian terdahulu telah dirangkum dan dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1 Komparasi Penelitian Terdahulu dengan Penelitian Penulis

PERBANDINGAN PENELITIAN							
No	Parameter	JUDUL					
		Evaluasi Dan Program Pemeliharaan Jembatan Dengan Metode <i>Bridge Management Sistem</i> (BMS) (Studi Kasus : Empat Jembatan Propinsi D.I. Yogyakarta) (1)	Penilaian Kondisi Struktur Atas Jembatan Gelagar Baja Komposit Pascabanjir (2)	Evaluasi Integritas Sistem Struktur Jembatan Dr. Ir. Soekarno (3)	Penilaian Jembatan Rangka Baja Transfield Australia Dengan Metode <i>Fracture Critical Member</i> (Studi Kasus: Jembatan Siak 2 Pekanbaru) (4)	Sistem Informasi Manajemen Jembatan dengan Metode Bridge Condition Rating (5)	Evaluasi Jembatan dengan Metode <i>Bridge Management Sistem</i> (BMS) (Studi Kasus : Jembatan Bogem, Prambanan) (6)
1	Penulis	Ferry Hariman, Hary Christady, Andreas Triwiyono	Endah Ambarwati	Ady Wijayanto, Amrinsyah Nasution, Iwan Zarkasi	Widya Apriani, Shanti Wahyuni Megasari, Wella Alrisa Putri Loka	Adrianis, Dr.Ir.Eva Rita, M.Eng, Dr. Robby Permata, S.T.,M.T.	Tranggono Aji Satmoko
2	Tahun	2007	2009	2017	2018	2019	2020

Lanjutan Tabel 2.1 Komparasi Penelitian Terdahulu dengan Penelitian Penulis

PERBANDINGAN PENELITIAN							
No	Parameter	JUDUL					
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
3	Metode	<i>Bridge Management Sistem (BMS)</i>	<i>Bridge Management Sistem (BMS)</i>	<i>Roor-Mean Square, Fast Fourier Transform, dan Vibration Dose Value (Untuk Presepsi dan Kenyamanan)</i>	<i>Fracture Critical Member</i>	<i>Bridge Condition Rating (BCR), Bridge Management Sistem (BMS)</i>	<i>Bridge Management Sistem (BMS)</i>
4	Tujuan	Penilaian kondisi kerusakan jembatan besaerta elemen-elemennya dengan standar BMS, serta menentukan penanganan yang	Mengetahui letak dan jenis kerusakan elemen struktur jembatan sesuai BMS, mengetahui keamanan	Mengetahui tingkat kenyamanan jembatan, melakukan monitoring terhadap kesehatan	Mengetahui rasio tegangan terbesar pada bentang jembatan dan menentukan jangka waktu dilakukannya penilaian kembali.	Membangun suatu sistem informasi jembatan untuk mempermudah dan mempercepat dalam pemberian informasi tentang pengelolaan jembatan,	Mengetahui kondisi komponen utama pada bentang jembatan, mengetahui tingkat keamanan jembatan, serta mengetahui skala

Lanjutan Tabel 2.1 Komparasi Penelitian Terdahulu dengan Penelitian Penulis

PERBANDINGAN PENELITIAN							
No	Parameter	JUDUL					
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
		dibutuhkan dan membuat skala prioritas berdasar penanganan	kapasitas eksisting struktur atas jembatan terhadap kombinasi beban maksimum yang terjadi, menentukan jenis perbaikan yang tepat	jembatan, dan melakukan analisis modal pada desain jembatan.		menerapkan model penilaian dan informasi kerusakan jembatan berdasarkan skala prioritas penanganan jembatan.	prioritas dalam melakukan perbaikan jembatan.
5	Lokasi	Jembatan Srandakan, Jembatan Tinalah, Jembatan Kebon Agun, dan Jembatan Glagah	Jembatan Keduang, Wonogiri	Jembatan Ir. Sukarno, Manado	Jembatan Siak 2, Pekanbaru	Jembatan di Sumatera Barat	Jembatan Bogem, Prambanan
6	Model Jembatan	<i>Simple Beam</i> dan <i>Suspension Bridge</i>	Rangka baja dengan struktur atas berupa baja komposit	<i>Cable Stayed Bridge</i>	Rangka Baja	Berbagai jenis jembatan	<i>Simple Beam</i> dengan beton menggunakan beton prategang

Lanjutan Tabel 2.1 Komparasi Penelitian Terdahulu dengan Penelitian Penulis

PERBANDINGAN PENELITIAN							
No	Parameter	JUDUL					
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
7	Struktur yang ditinjau	Keseluruhan Struktur Jembatan	Struktur atas	Keseluruhan Struktur Jembatan	Struktur Atas	Keseluruhan Struktur Jembatan	Struktur utama jembatan
8	Hasil	Nilai Kondisi jembatan, tindakan yang harus dilakukan, dan skala prioritas.	Struktur yang mengalami kerusakan, kapasitas gelagar, alternatif penyelesaian masalah.	Masa layanan jembatan	Batang-batang yang rusak dan waktu harus dilakukan pemeriksaan berkala pada batang FCM	Belum ada hasil	Kondisi komponen utama jembatan, tingkat keamanan jembatan, dan skala prioritas perbaikan

Berdasarkan Tabel 2.1 di atas, perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelum-sebelumnya terletak pada:

1. Penelitian dilaksanakan pada Jembatan Bogem yang terletak di Desa Tamanmartani, Kecamatan Kalasan, Kabupaten Sleman.
2. Menggunakan metode berupa *Bridge Management Sistem* dengan Panduan Pemeriksaan Jembatan oleh Direktorat Jenderal Bina Marga (1993).
3. Jembatan yang ditinjau merupakan jembatan dengan gelagar berupa beton pratekan.



BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Kondisi Jembatan

Jembatan merupakan bagian vital jaringan jalan yang berfungsi sebagai penghubung dan merupakan salah satu investasi besar. Apabila jembatan mengalami kerusakan, maka akan mengganggu kenyamanan pengguna jalan. Oleh karena perannya yang cukup vital, diperlukan pemeriksaan berkala untuk meyakinkan bahwasannya kondisi jembatan dalam keadaan aman untuk digunakan bagi pengguna jalan yang akan melintasinya.

Pada umumnya jembatan dibagi menjadi dua bagian struktur, yaitu struktur bangunan atas dan struktur bangunan bawah.

1. Struktur Bangunan Bawah

Struktur bangunan bawah meliputi pondasi, kepala jembatan, pilar, dan sebagainya. Seiring berjalannya waktu, terdapat kemungkinan terjadi kerusakan struktur pada struktur bagian bawah jembatan. Maka dari itu, diperlukan adanya pemeriksaan.

a. Pondasi

Masalah yang biasanya terjadi pada pondasi adalah akibat pergerakan tanah pondasi yang tidak terlihat. Pada umumnya, pergerakan pada pondasi dapat disebabkan karena terjadinya penurunan pondasi dan berubahnya tinggi muka air normal sungai. Pergerakan yang cukup besar dapat mengakibatkan kerusakan pada keseluruhan struktur pondasi, kecuali telah dilakukan analisis sebelumnya pada masa perencanaan.

Selain karena adanya pergerakan pada pondasi, penurunan mutu pada material pondasi juga perlu diperiksa lebih lanjut. Pada pondasi yang terbuat dari kayu harus diperiksa adanya serangot serangga atau jamur yang tumbuh, untuk pondasi dari baja diperiksa adanya karat, dan untuk

pondasi yang terbuat dari beton perlu diperiksa adanya retakan atau pecah.

b. Kepala Jembatan dan Pilar

Adapun yang perlu diperiksa untuk bagian kepala jembatan dan pilar, antara lain :

- 1) Adanya keretakan pada kepala jembatan.
- 2) Memastikan bahwasannya lubang drainase dan suling-suling dapat beroperasi dengan baik dan dalam keadaan bersih.
- 3) Melakukan pemeriksaan pada mutu beton.

2. Struktur Bangunan Atas

a. Gelagar Beton Pratekan

Beton pratekan perlu dilakukan pemeriksaan sebagai berikut :

- 1) Retak memanjang dan melintang. Kurangnya tulangan melintang menyebabkan terjadinya retak memanjang, sedangkan kehilangan prategang menyebabkan terjadinya retak melintang.
- 2) Rontoknya beton yang terjadi di dekat lengkungan pipa kabel akibat dari tidak dapat menahan gaya radial.
- 3) Namun, yang perlu disayangkan adalah pada beton pratekan tidak dapat dinilai secara kasat mata yakni dalam menentukan posisi dan kondisi kabelnya. Akan tetapi, hal tersebut masih dapat diuji dengan melakukan pengeboran lubang kecil ke dalam beton (pemeriksaan khusus).

b. *Expansion Joint*

Dirtjen Bina Marga (1993), *Expansion Joint* merupakan bagian jembatan yang rentan akan kerusakan akibat kondisinya yang jelek. Maka dari itu, terdapat beberapa jenis kerusakan yang perlu diperhatikan, antara lain:

- 1) Longgar atau bergesernya *expansion joint*. Longgarnya *joint* dapat dideteksi dengan adanya retakan antar *joint* dengan permukaan didekatnya.

- 2) Alinyemen, kebebasan bergerak, dan ruang bebas. Diperlukan ruang yang cukup bagi *joint* agar dapat menyesuaikan dengan suhu sehingga mampu bekerja secara optimal.
- 3) Pergeseran *joint* yang berlebihan. Pergeseran yang berlebihan menyebabkan terjadinya gaya kejut pada lalu lintas dan juga akan berdampak pada kendaraan-kendaraan kecil seperti sepeda motor.
- 4) Pembuangan air dari *joint* yang berlebihan.

3.2 Bridge Management Sistem

Bridge Management Sistem (BMS) merupakan sistem yang telah dikembangkan oleh Direktorat Jendral Bina Marga pada tahun 1992 yang memiliki peran untuk membantu pemerintah dalam pembangunan dan desentralisasi. Selain itu, BMS menjamin bahwasannya semua kegiatan penanganan jembatan dilaksanakan sesuai dengan standarnya.

Terdapat 4 (empat) jenis pemeriksaan dalam *Bridge Management Sistem* (BMS), yaitu pemeriksaan inventaris, pemeriksaan mendetail, pemeriksaan rutin, dan pemeriksaan khusus.

1. Pemeriksaan Inventaris

Diperlukanya pemeriksaan inventaris bertujuan untuk mencatat dan mengukur dimensi jembatan, menunjukkan jenis jembatan, menilai kondisi komponen utama jembatan, mencatat batas-batas jembatan, dan sebagainya. Adapun prosedur pemeriksaan inventaris sebagai berikut.

a. Data administrasi

Data administrasi harus dicatat dalam kotak yang telah disediakan. Kolom data administrasi dapat dilihat pada Gambar 3.1 berikut.

No. Jembatan			<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Nama Jembatan						Cabang					
Lokasi Jembatan						dari			km		
<small>Nama Kota Asal</small>						<small>Nama Kota Asal</small>			<small>Nama Kota Asal</small>		
Tanggal Pemeriksaan						Nama Pemeriksa			NIP		

Gambar 3.1 Data Administrasi

(sumber : Dirjen Bina Marga, 1993)

b. Jenis lintasan dan data geometris

Jenis lintasan harus ditulis dalam kotak yang telah disediakan. Kolom data lintasan dan geometris dapat dilihat pada Gambar 3.2 berikut.

<i>Jenis Lintasan</i> <i>(enter, S, KA, JN, LI)</i>	<i>Jumlah bentang</i>
	<i>Panjang Total (m)</i>
<i>Tahun Pembangunan</i>	<i>Sudut Miring (derajat °)</i>

Gambar 3.2 Data Lintasan dan Geometris

(sumber : Dirjen Bina Marga, 1993)

Adapun ketentuan dalam pengisian dalam kolom jenis lintasan yaitu

S = Sungai

KA = Kereta Api

JN = Jalan

L = Lain (terowongan pejalan kaki, pipa airm dan seterusnya)

c. Data bentang dan komponen utama

Dalam pemeriksaan data bentang dan komponen utama dibedakan menjadi 3 (tiga) bagian sebagai berikut.

1) Data bentang

Data bentang meliputi ruang bebas lalu lintas vertikal, panjang bentang, lebar trotoar, dan lebar antar kerb.

2) Jenis komponen dan data material

Untuk jenis komponen dan data material digunakan kodefikasi sebagai berikut. Kodefikasi jenis komponen dan data material dapat dilihat pada Tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1 Kodefikasi Jenis Komponen dan Data Material

Tipe Bangunan Atas	Bahan	Asal Bangunan Bawah	Tipe Pondasi	Kepala Jembatan dan Pilar
B gorong-gorong persegi Y gorong-gorong pipa A gorong-gorong pelengkung T gantung C sokongan/gantungan	K kayu S pasangan bata M pasangan batu G bronjong dan sejenisnya H pasangan batu kosong D beton tak	W Acrow/Bailey A Australia (permanen) P Australia (semi permanen) T Australia (sementara)	CA cakar ayam LS langsung TP tiang pancang PB tiang bor	Kepala Jembatan dan Pilar Kepala Jembatan A cap B dinding penuh K kepala jembatan khusus

Lanjutan Tabel 3.1 Kodefikasi Jenis Komponen dan Data Material

Tipe Bangunan Atas	Bahan	Asal Bangunan Bawah	Tipe Pondasi	Kepala Jembatan dan Pilar
G gelagar M gelagar komposit P plat L balok pelengkung E pelengkung R rangka S jembatan sementara F ferry K lintasan kereta api W lintasan bawah U lain-lain	bertulang T beton bertulang P beton pratekan B baja U rantai baja bergelombang Y pipa baja diisi beton J aluminium E neoprene/karet F Teflon V PVC N geotextile O tanah biasa/lempung atau timbunan A aspal R kerikil/pasir W macadam X bahan asli L lain-lain	B Holland (tipe baru) D Holland I Indonesia U Callendar Hamilton (UK) J Jepang R Austria (permanen) S Austria (semi permanen) X tidak ada struktur L Lain-lain	TU tiang ulir SU sumuran LL lain-lain	Pilar C cap P dinding penuh S satu kolom D dua kolom T tiga atau lebih kolom L lain-lain

sumber : Dirjen Bina Marga, (1993)

3) Data kondisi komponen

Dalam penilaian kondisi komponen, dapat dilihat pada gambar di bawah ini. Data penilaian kondisi elemen dapat dilihat pada Tabel 3.2 berikut.

Tabel 3.2 Penilaian Kondisi Inventarisasi

Penilaian Kondisi Untuk Inventarisasi	
0 jembatan baru dan tanpa kerusakan 1 kerusakan kecil 2 kerusakan yang memerlukan pemantauan atau pemeliharaan diwaktu mendatang 3 kerusakan yang memerlukan tindakan secepatnya 4 kondisi kritis 5 elemen jembatan tidak berfungsi lagi	Catatan Penilaian kondisi inventarisasi pada table diatas hanya digunakan bila pemeriksaan mendetail jembatan belum dilakukan pada saat yang bersamaan dengan pemeriksaan inventarisasi.

sumber : Dirjen Bina Marga, (1993)

d. Pemberian nilai kondisi inventarisasi

Dalam melakukan penilaiannya, harus disesuaikan dengan pedoman yang dapat dilihat pada Tabel 3.3 di bawah ini.

Tabel 3.3 Pedoman Pemberian Nilai Kondisi Inventaris

Nilai Kondisi 0	<ul style="list-style-type: none"> - Jembatan dalam keadaan baru, tanpa kerusakan - Cukup jelas. Elemen jembatan berada dalam kondisi baik
Nilai Kondisi 1	<ul style="list-style-type: none"> - Kerusakan sangat sedikit (kerusakan dapat diperbaiki melalui pemeliharaan rutin dan tidak berdampak pada keamanan atau fungsi jembatan)
Nilai Kondisi 2	<ul style="list-style-type: none"> - Kerusakan yang memerlukan pemantauan atau pemeliharaan pada masa yang akan datang - Contoh : pembusukan sedikit pada struktur kayu, penurunan mutu pada elemen pasangan batu, penumpukan sampah atau tanah di sekitar perletakan – kesemuanya merupakan tanda-tanda yang membutuhkan penggantian
Nilai Kondisi 3	<ul style="list-style-type: none"> - Kerusakan yang membutuhkan perhatian (kerusakan yang mungkin menjadi serius dalam 12 bulan) - Contoh : struktur beton dengan sedikit retak, rangka kayu membusuk, lubang pada permukaan lantai kendaraan, adanya gundukan aspal pada lantai kendaraan dan pada kepala jembatan, scouring dalam jumlah sedang pada pilar.kepala jembatan, rangka baja berkarat.
Nilai Kondisi 4	<ul style="list-style-type: none"> - Kondisi kritis (kerusakan serius yang 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.
Nilai Kondisi 5	<ul style="list-style-type: none"> - Elemen runtuh atau tidak berfungsi lagi - Contoh : bangunan atas yang runtuh, timbunan tanah yang hanyut

sumber : Dirjen Bina Marga, (1993)

e. Data pelengkap

Adapun data pelengkap meliputi data pembatasan fungsional yang ada, data lalu lintas, data memutar dan membelok, serta data banjir tertinggi.

f. Urutan pemeriksaan inventaris

Berikut langkah-langkah untuk memeriksa jembatan pada pemeriksaan inventaris.

- 1) Periksa dan catat data administrasi jembatan meliputi nama jembatan, lokasi, cabang, dan lain-lain.
- 2) Kelilingi jembatan untuk mengetahui tata letak umum dari struktur jembatan.

- 3) Catat jenis lintasan dan ukur, serta mencatat data geometri jembatan meliputi jumlah bentang, panjang keseluruhan, lebar bentang, dan sebagainya.
- 4) Ukur dan catat dimensi bentang meliputi panjang, lebar antar kerb, lebar tempat pejalan kaki, dan sebagainya.
- 5) Tentukan dan catat jenis, material, sumber, serta kondisi dari komponen utama pada bagian atas dan bagian bawah jembatan.
- 6) Tentukan dan catat data pelengkap jembatan meliputi pembatasan fungsional yang ada, keadaan lalu lintas, detour dan pemindahan jalan, dan sebagainya.
- 7) Catat apakah diperlukan adanya tindakan darurat beserta alasannya.
- 8) Buat catatan yang diperlukan dalam bagian Catatan.

2. Pemeriksaan Mendetail

Pemeriksaan mendetail dilakukan dengan tujuan untuk menilai secara akurat dari struktur jembatan, sehingga dari penilaian tersebut dapat dilaporkan bahwasannya tindakan darurat dan penilaian khusus diperlukan atau tidaknya. Dalam pemeriksaannya, yang dapat dilakukan pemeriksaan khusus adalah jembatan dengan nilai kondisi 3 (tiga) atau lebih dengan laporan pemeriksaan secara detail sebelumnya telah dikeluarkan minimal 2 (dua) tahun sebelumnya. Selain itu, pemeriksaan mendetail hanya dilakukan pada jembatan dengan panjang minimal 6 (enam) meter.

a. Sistem pemeriksaan secara detail

Adapun sistem pemeriksaan secara detail meliputi:

1) Umum

Dirjen Bina Marga (1993), Struktur suatu jembatan dibagi atas hierarki elemen yang terdiri dari 5 (lima) level. Level tertinggi adalah level 1, yaitu jembatan itu sendiri, dan level terendah adalah level 5, yaitu elemen kecil secara individual dan bagian-bagian jembatan. Masing-masing level diberikan nilai 0 (nol) atau 1 (satu) untuk menghindari adanya subjektivitas dan diharapkan lebih konsisten.

2) Hierarki dan kode elemen

Masing-masing level dalam hierarki elemen diberikan kode dengan empat angka. Untuk level 1 yaitu jembatan itu sendiri, sehingga diberi kode 1.000 – jembatan.

Level 2 memiliki 3 elemen sebagai berikut

- | | |
|--|--|
| 2.200 – aliran sungai/
timbunan tanah | - aliran sungai dan sekitarnya
termasuk jalan pendekatnya |
| 2.300 – bangunan bawah | - pondasi, kepala jembatan, pilar |
| 2.400 – bangunan atas | - struktur rangka, lantai dan
permukaannya dan elemen lainnya |

Masing-masing elemen pada level 2 dibagi menjadi elemen utama pada level 3. Contoh untuk elemen 2.300

- | | |
|-------------------------|---|
| 3.310 – pondasi | - semua pondasi dari semua kepala
jembatan/pilar |
| 3.320 – kepala jembatan | - semua kepala jembatan |

Kemudian, elemen-elemen tersebut dibagi menjadi level 4, misalnya:

- | | |
|------------------------------------|--|
| 4.321 – tiang pancang | - semua tiang pancang pada
jembatan |
| 4.322 – dinding/kolom pilar | - semua jenis pilar |
| 4.323 – dinding kepala
jembatan | - kedua dinding kepala jembatan |
| 4.324 – dinding sayap | - semua dinding sayap, pada kedua
kepala jembatan |

Untuk level 5 tidak memiliki kode elemen.

3) Kode kerusakan

Untuk memudahkan pendataan, kerusakan-kerusakan diberi kode kerusakan dengan 3 (tiga) angka. Pada umumnya kerusakan yang terjadi berkaitan dengan material ataupun elemen. Berikut beberapa contoh kode kerusakan yang berkaitan dengan material

Kerontokan pada beton (kode 201)

Pengaratan dalam baja (kode 302)

Pembusukan dalam kayu (kode 401)

Untuk selanjutnya, kode kerusakan beserta keterangannya dapat dilihat pada Tabel 3.4 berikut.

Tabel 3.4 Kode Kerusakan Pada Elemen

KERUSAKAN PADA ELEMEN BATU BATA			S		R	SATUAN UKURAN
KODE	JENIS KERUSAKAN	PENYEBAB KERUSAKAN	STRUKTUR	PENGUKURAN	TINGKAT KERUSAKAN	
101	Penurunan mutu bata atau batu	Aus karena umur	Berbahaya	Batu bata	Parah	m ²
		Benturan		Adukan sedalam ≤ 20 mm	Tidak parah	
		Terkikis		Sedalam > 20 mm	Parah	
		Mutu yang jelek				
	Keretakan	Pondasi runtuh	Berbahaya	Adukan selebar ≤ 5 mm	Tidak parah	
		Bergerak		Selebar > 5 mm	Parah	
		Beban berlebihan				
		Tumbuhan liar				
102	Permukaan pasangan yang menggebung	Pondasi runtuh	Berbahaya	Pergerakan ke arah luar dari permukaan > 40 mm	Parah	m ²
		Beban berlebihan		Panjang < 750 mm	Tidak parah	
				Panjang > 750 mm	Parah	
103	Bagian yang pecah atau hilang	Apa saja	Berbahaya	Elemen struktural	Parah	m ² atau m ³
				Elemen non-struktural	Tidak parah	

KERUSAKAN PADA ELEMEN BETON (TERMASUK TULANGAN)			S		R	SATUAN UKURAN
KODE	JENIS KERUSAKAN	PENYEBAB KERUSAKAN	STRUKTUR	PENGUKURAN	TINGKAT KERUSAKAN	
201	Kerontokan beton	Karbonasi	Tidak berbahaya	Tulangan tidak terlihat	Tidak parah	m ² atau m ³
		Benturan		Tulangan terlihat	Parah	
	Beton Keropos	Tidak cukupnya selimut beton	Berbahaya			
		Beton yang berongga/berbunyi	Beton berlebihan	Berbahaya		
	Kualitas yang buruk	Pengerjaan yang buruk	Tidak berbahaya			
Gaya pratekan pengembangan volume Serangan kimiawi		Berbahaya	Terlihat adanya rembesan	Parah		
202	Retak	Beton berlebihan	Berbahaya	Lebar < 0,2 mm	Tidak parah	m atau m ²
				Lebar > 0,2 mm	Parah	
				Terlihat adanya rembesan/bocor		
		Karbonasi	Tidak berbahaya	Terlihat adanya rembesan/bocor	Parah	

Lanjutan Tabel 3.4 Kode Kerusakan Pada Elemen

KERUSAKAN PADA ELEMEN BETON (TERMASUK TULANGAN)			S		R	SATUAN UKURAN
KODE	JENIS KERUSAKAN	PENYEBAB KERUSAKAN	STRUKTUR	PENGUKURAN	TINGKAT KERUSAKAN	
		Benturan Kegagalan fundasi Gaya pratekan	Berbahaya			
		Susut	Tidak berbahaya	Lebar < 0,4 mm	Tidak parah	
		Tumbuhan Pembangunan volume	Berbahaya	Lebar > 0,4 mm	Parah	
203	Karat besi tulangan	Apa saja	Berbahaya	< 10% dari diameter tulangan	Tidak parah	m atau m ²
				> 10% dari diameter tulangan	Parah	
204	Kerusakan komponen karena aus, penuaan, dan pelapukan	Abrasi Penuaan Serangan kimiawi Benturan Pengerjaan yang buruk Pembangunan volume	Berbahaya	≤ selimut beton > selimut beton	Tidak parah Parah	m ² atau m ³
205	Pecah atau hilangnya sebagian dari beton	Apa saja	Berbahaya	Element struktural Element non- struktural	Parah Tidak parah	m ² atau m ³
206	Lendutan	Tertabrak Pondasi runtuh Beban berlebihan	Berbahaya	Lantai ≤ 1 : 600 > 1 : 600	Tidak parah Parah	m ³
				Elemen lain ≤ 20 mm > 20 mm	Tidak parah Parah	

KERUSAKAN PADA ELEMEN BAJA			S		R	SATUAN UKURAN
KODE	JENIS KERUSAKAN	PENYEBAB KERUSAKAN	STRUKTUR	PENGUKURAN	TINGKAT KERUSAKAN	
301	Penurunan mutu dan atau kinerja proteksi korosi	Penuaan	Berbahaya	Tidak terlihatnya permukaan baja	Tidak parah	m ²
		Retak	Tidak berbahaya	Sebaliknya	Parah	
		Lembab (akibat korosi)	Berbahaya			
		Tindakan kekerasan	Tidak berbahaya			
		Pemakaian / terkikis	Berbahaya			

Lanjutan Tabel 3.4 Kode Kerusakan Pada Elemen

KERUSAKAN PADA ELEMEN BAJA			S		R	SATUAN UKURAN
KODE	JENIS KERUSAKAN	PENYEBAB KERUSAKAN	STRUKTUR	PENGUKURAN	TINGKAT KERUSAKAN	
302	Karat	Apa saja	Berbahaya	< 10% dari ukuran	Tidak parah	m ²
				> 10% dari ukuran	Parah	
303	Perubahan bentuk pada komponen	Benturan pondasi runtuh Panas Beban berlebihan	Berbahaya	Elemen struktural (tegak lurus arah memanjang) < 20 mm	Tidak parah	m'
				> 20 mm	Parah	
				Non-elemen struktural	Tidak parah	
304	Retak	Apa saja	Berbahaya	Dimana saja	Parah	M
305	Komponen yang rusak atau hilang	Apa saja	Berbahaya	Elemen struktural	Parah	m'
				Sebaliknya	Tidak parah	
306	Elemen yang salah (pemasangan)	Apa saja	Berbahaya	Dimensi lebih kecil	Parah	m'
				Sebaliknya	Tidak parah	
307	Kabel jembatan yang aus	Apa saja	Berbahaya	< 5% dari strand	Tidak parah	m'
				> 5% dari strand	Parah	
308	Sambungan yang longgar	Apa saja	Berbahaya	Apa saja	Parah	Jumlah yang harus diperbaiki

KERUSAKAN PADA ELEMEN KAYU			S		R	SATUAN UKURAN
KODE	JENIS KERUSAKAN	PENYEBAB KERUSAKAN	STRUKTUR	PENGUKURAN	TINGKAT KERUSAKAN	
401	Pembusukan	Lembab	Berbahaya	> 15% dari potongan	Parah	m, m ² atau m ³
	Serangan serangga	Banyak dirubung oleh serangga		< 15% dari potongan	Tidak parah	
	Pecahnya/retaknya kayu	Penuaan	Berbahaya	Retak <10 mm lebarnya dan/atau <1m panjangnya	Tidak parah	
		Kering	Tidak berbahaya	Sebaliknya	Parah	
	Melengkung	Bahan yang tidak sempurna Bahan berlebih (untuk batan tekan) Bahan tidak sempurna	Berbahaya	Deviasi ≤ 50 mm sepanjang 3m	Tidak pernah	
				Deviasi > 50 mm sepanjang 3m	Parah	
	Serat yang miring dan mata kayu	Bahan tidak sempurna Bahan berlebihan (untuk batang tarik)	Berbahaya	Ukuran mata kayu ≤ 15% penampang	Tidak parah	
				Ukuran mata kayu > 15% penampang	Parah	
		Berbahaya	Miring urat kayu ≤ 1 per 16	Tidak parah		

Lanjutan Tabel 3.4 Kode Kerusakan Pada Elemen

KERUSAKAN PADA ELEMEN KAYU			S		R	SATUAN UKURAN
KODE	JENIS KERUSAKAN	PENYEBAB KERUSAKAN	STRUKTUR	PENGUKURAN	TINGKAT KERUSAKAN	
				Miring urat kayu > 1 per 16	Parah	
402	Hancur atau hilangnya material	Apa saja	Berbahaya	Elemen struktural	Parah	m atau m ³
				Sebaliknya	Tidak parah	
403	Menyusutnya kayu	Kualitas jelek	Tidak berbahaya	Lendutan ≤ 50 mm pada struktur rangka	Tidak parah	m atau m ³
				Lendutan > 50 mm pada struktur rangka	Parah	
				Pada struktur lain	Tidak parah	
404	Penurunan mutu pelindung permukaan	Umur	Berbahaya	Tidak terlihatnya lapis pelindung pada permukaan kayu dan/atau elemen struktur	Parah	m ²
		Tindakan kekerasan		Elemen lain	Tidak parah	
		Tidak nyata				
405	Elemen yang hilang	Apa saja	Berbahaya	Apa saja	Parah	Jumlah yang harus diperbaiki

KERUSAKAN PADA ELEMEN 3.210 – ALIRAN SUNGAI			S		R	SATUAN UKURAN
KODE	JENIS KERUSAKAN	PENYEBAB KERUSAKAN	STRUKTUR	PENGUKURAN	TINGKAT KERUSAKAN	
501	Endapan/lumpur yang berlebihan	Arus aliran sungai	Berbahaya	Mengurangi ≤ 20% aliran sungai	Tidak parah	m ³
				Mengurangi > 20% aliran sungai	Parah	
502	Sampah yang menumpuk dan terjadinya hambatan aliran sungai	Tumpukan sampah	Berbahaya	Mengurangi ≤ 20% aliran sungai dan/atau < 20% tinggi pilar	Tidak parah	m ³
				Sebaliknya	Parah	
503	Pengkikisan pada daerah dekat pilar atau kepala jembatan	Arus aliran sungai	Berbahaya	≤ ketinggian pondasi atau 6x diameter tiang pancang	Tidak parah	m ² atau m ³
				Sebaliknya	Parah	

KERUSAKAN PADA ELEMEN 3.210 – ALIRAN SUNGAI			S		R	SATUAN UKURAN
KODE	JENIS KERUSAKAN	PENYEBAB KERUSAKAN	STRUKTUR	PENGUKURAN	TINGKAT KERUSAKAN	
504	Air sungai yang macet yang mengakibatkan terjadinya banjir	Hujan/kurang	Berbahaya	< 250 mm di atas lantai	Tidak parah	m
		Panjangnya bukaan jembatan		> 250 mm di atas lantai	Parah	

Lanjutan Tabel 3.4 Kode Kerusakan Pada Elemen

KERUSAKAN PADA ELEMEN 3.220 – BANGUNAN PENGAMAN 3.230 – TIMBUNAN 3.310 - PONDASI			S		R	SATUAN UKURAN
KODE	JENIS KERUSAKAN	PENYEBAB KERUSAKAN	STRUKTUR	PENGUKURAN	TINGKAT KERUSAKAN	
511	Bagian yang hilang datau tidak ada	Apa saja	Berbahaya	< 10%	Tidak parah	m ³
				> 10%	Parah	
521	Scouring/gerusan	Arus aliran sungai	Berbahaya	Pengikisan dasar sungai	Parah	m ³
				Sebaliknya	Tidak Parah	
522	Retak	Apa saja	Tidak berbahaya	Apa saja	Tidak parah	m ² atau pemeriksaan khusus
	Penurunan		Berbahaya	Permukaan lebih rendah dari pada ketinggian pondasi atau 6x dimensi tiang pancang	Parah	
				Sebaliknya	Tidak parah	
Penggembungan		Berbahaya	< 300 mm > 300 mm	Tidak parah Parah		

KERUSAKAN PADA ELEMEN 4.235 – TANAH BERTULANG			S		R	SATUAN UKURAN
KODE	JENIS KERUSAKAN	PENYEBAB KERUSAKAN	STRUKTUR	PENGUKURAN	TINGKAT KERUSAKAN	
531	Penggembungan dinding panel	Lepasnya angkur penahan	Berbahaya	Apa saja	Parah	m ²
532	Retak, rontok, atau pecah dari panel tanah bertulang	Angkur lepas	Berbahaya	Apa saja	Parah	m ²
		Benturan	Tidak berbahaya	> 3 panel		
		Bergerak		> 10% permukaan rusak		
		Tindakan kekerasan	Sebaliknya	Tidak parah		

KERUSAKAN PADA ELEMEN 4.235 – TANAH BERTULANG			S		R	SATUAN UKURAN
KODE	JENIS KERUSAKAN	PENYEBAB KERUSAKAN	STRUKTUR	PENGUKURAN	TINGKAT KERUSAKAN	
531	Penggembungan dinding panel	Lepasnya angkur penahan	Berbahaya	Apa saja	Parah	m ²
532	Retak, rontok, atau pecah dari panel tanah bertulang	Angkur lepas	Berbahaya	Apa saja	Parah	m ²
		Benturan	Tidak berbahaya	> 3 panel		
		Bergerak		> 10% permukaan rusak		
		Tindakan kekerasan	Sebaliknya	Tidak parah		

Lanjutan Tabel 3.4 Kode Kerusakan Pada Elemen

KERUSAKAN PADA ELEMEN 3.230 – KEPALA JEMBATAN DAN PILAR			S		R	SATUAN UKURAN
KODE	JENIS KERUSAKAN	PENYEBAB KERUSAKAN	STRUKTUR	PENGUKURAN	TINGKAT KERUSAKAN	
551	Kepala jembatan atau pilar bergerak	Guling	Berbahaya	Berputar > 1/12 dalam arah vertikal	Parah	Pemeriksaan khusus
		Berputar		Penurunan > 50 mm dan/atau tidak terlihatnya adanya puntiran	Parah	
		Turun/Settle			Tidak parah	
		Puntir		Sebaliknya	Tidak parah	
KERUSAKAN PADA ELEMEN 4.326 – LANDASAN PENAHAN GEMPA			S		R	SATUAN UKURAN
KODE	JENIS KERUSAKAN	PENYEBAB KERUSAKAN	STRUKTUR	PENGUKURAN	TINGKAT KERUSAKAN	
561	Longgar	Apa saja	Berbahaya	Apa saja	Parah	m ³
	Hilang/Tidak ada					
KERUSAKAN PADA ELEMEN 3.610 – LANDASAN/PERLETAKAN			S		R	SATUAN UKURAN
KODE	JENIS KERUSAKAN	PENYEBAB KERUSAKAN	STRUKTUR	PENGUKURAN	TINGKAT KERUSAKAN	
601	Hilangnya pergerakan landasa	Apa saja	Berbahaya	Apa saja	Parah	Buah
602	Posisi dudukan landasan yang tidak tepat	Apa saja	Berbahaya	Terdapat gap < 2 mm	Tidak parah	
				Terdapat gap > 2 mm	Parah	
				< 1/3 bagian dari tempatannya	Parah	
				> 1/3 bagian dari tempatannya	Tidak parah	
603	Mortar dasar retak atau rontok	Apa saja	Berbahaya	≤ 15% bagian rusak	Tidak parah	
				> 15% bagian rusak	Parah	
604	Perpindahan yang berlebihan	Apa saja	Berbahaya	Perpindahan ≥ 30 mm	Tidak parah	
				Perpindahan < 30 mm	Parah	
605	Deformasi yang berlebihan	Apa saja	Berbahaya	≤ 20% dari tebal landasan	Tidak parah	
				> 20% dari tebal landasan	Parah	
	Aus karena umur		Tidak berbahaya	≤ 25% aus	Tidak parah	
				> 25% aus	Parah	
Landasan yang sobek, pecah, atau retak	Berbahaya	Berapapun lebarannya	Parah			
		Bagian yang rusak atau hilang	Apa saja	Parah		
606	Bagian yang longgar	Apa saja	Berbahaya	Apa saja	Parah	
607	Landasan logam yang kering	Kurang pelumasan	Berbahaya	Apa saja	Parah	

Lanjutan Tabel 3.4 Kode Kerusakan Pada Elemen

KERUSAKAN PADA ELEMEN 3.230 – KEPALA JEMBATAN DAN PILAR			S		R	SATUAN UKURAN
KODE	JENIS KERUSAKAN	PENYEBAB KERUSAKAN	STRUKTUR	PENGUKURAN	TINGKAT KERUSAKAN	
701	Pergerakan yang berlebih pada sambungan lantai arah memanjang	Apa saja	Berbahaya	Apa saja	Parah	m
702	Lendutan yang berlebihan	Apa saja	Berbahaya	≤ 200/200	Tidak parah	m ²
				> bentang/200	Parah	

KERUSAKAN PADA ELEMEN 4.329 – DRAINASE DINDING, 4.507 – PIPA CUCURAN, DAN 4.508 – DRAINASE LANTAI			S		R	SATUAN UKURAN
KODE	JENIS KERUSAKAN	PENYEBAB KERUSAKAN	STRUKTUR	PENGUKURAN	TINGKAT KERUSAKAN	
711	Pipa cucuran dan drainase yang tersumbat	Apa saja	Berbahaya	Apa saja	Parah	Buah
712	Kehilangan bahan elemen	Apa saja	Berbahaya	Apa saja	Parah	Buah

KERUSAKAN PADA ELEMEN 4.505 – LAPISAN PERMUKAAN			S		R	SATUAN UKURAN
KODE	JENIS KERUSAKAN	PENYEBAB KERUSAKAN	STRUKTUR	PENGUKURAN	TINGKAT KERUSAKAN	
721	Permukaan licin	Apa saja	Berbahaya	Tergelincir	Parah	m ²
				Sebaliknya	Tidak Parah	
722	Permukaan yang kasar	Apa saja	Tidak berbahaya	≤ 20 mm dalamnya	Tidak parah	m ²
				> 20 mm dalamnya	Parah	
722	Retak pada lapisan permukaan	Apa saja	Tidak berbahaya	≤ 10 mm dalamnya	Tidak parah	m ²
				> 10 mm dalamnya	Parah	
723	Lapisan permukaan yang bergelombang dan berlubang	Apa saja	Tidak berbahaya	≤ 20 mm dalamnya	Tidak parah	m ²
				> 20 mm dalamnya	Parah	
724	Lapisan permukaan yang berlebihan	Apa saja	Berbahaya	≤ 100 mm dalamnya	Tidak parah	m ²
				> 100 mm dalamnya	Parah	

KERUSAKAN PADA ELEMEN 4.505 – LAPISAN PERMUKAAN			S		R	SATUAN UKURAN
KODE	JENIS KERUSAKAN	PENYEBAB KERUSAKAN	STRUKTUR	PENGUKURAN	TINGKAT KERUSAKAN	
721	Permukaan licin	Apa saja	Berbahaya	Tergelincir	Parah	m ²
				Sebaliknya	Tidak Parah	
722	Permukaan yang kasar	Apa saja	Tidak berbahaya	≤ 20 mm dalamnya	Tidak parah	m ²
				> 20 mm dalamnya	Parah	
722	Retak pada lapisan permukaan	Apa saja	Tidak berbahaya	≤ 10 mm dalamnya	Tidak parah	m ²
				> 10 mm dalamnya	Parah	

Lanjutan Tabel 3.4 Kode Kerusakan Pada Elemen

KERUSAKAN PADA ELEMEN 4.505 – LAPISAN PERMUKAAN			S		R	SATUAN UKURAN
KODE	JENIS KERUSAKAN	PENYEBAB KERUSAKAN	STRUKTUR	PENGUKURAN	TINGKAT KERUSAKAN	
				> 10 mm dalamnya	Parah	
723	Lapisan permukaan yang bergelombang dan berlubang	Apa saja	Tidak berbahaya	≤ 20 mm dalamnya	Tidak parah	m ²
				> 20 mm dalamnya	Parah	
724	Lapisan permukaan yang berlebihan	Apa saja	Berbahaya	≤ 100 mm dalamnya	Tidak parah	m ²
				> 100 mm dalamnya	Parah	

KERUSAKAN PADA ELEMEN 4.506 – TROTOAR, KERB			S		R	SATUAN UKURAN
KODE	JENIS KERUSAKAN	PENYEBAB KERUSAKAN	STRUKTUR	PENGUKURAN	TINGKAT KERUSAKAN	
731	Permukaan trotoar licin	Apa saja	Berbahaya	Tergelincir	Parah	m ²
				Sebaliknya	Tidak Parah	
732	Lubang pada trotoar	Apa saja	Berbahaya	≤ 20 mm dalamnya	Tidak parah	m ²
				> 20 mm dalamnya	Parah	
733	Bagian hilang/tidak ada	Apa saja	Berbahaya	Apa saja	Parah	m ²

KERUSAKAN PADA ELEMEN 3.600 – SIAR MUAI LANTAI			S		R	SATUAN UKURAN
KODE	JENIS KERUSAKAN	PENYEBAB KERUSAKAN	STRUKTUR	PENGUKURAN	TINGKAT KERUSAKAN	
801	Tidak sama tinggi	Apa saja	Tidak berbahaya	Perbedaan level ≤ 30 mm	Tidak parah	m
				Perbedaan level > 30 mm	Parah	
802	Kehilangan kemampuan Bergeraknya	Apa saja	Berbahaya	Untuk bentang < 25 m	Tidak parah	m
				Untuk bentang > 25 m	Parah	
				Jika pada join terdapat lap. Perk. > 25mm	Parah	
				Sebaliknya	Tidak parah	
803	Bagian yang longgar	Apa saja	Berbahaya	Apa saja	Parah	m
	Lepasnya ikatan	Apa saja	Tidak berbahaya	Lepas ≤ 25%	Tidak parah	m
				Lepas > 25%	Parah	
805	Bagian yang rusak/longgar	Apa saja	Berbahaya	Apa saja	Parah	m
806	Retak aspal akibat pergerakan sambungan	Apa saja	Tidak berbahaya	Retak ≤ 15 mm	Tidak parah	m
				Retak > 15 mm	Parah	

sumber : Dirjen Bina Marga, (1993)

4) Sistem penilaian elemen

Dalam sistem penilaian elemen, terdapat 5 (lima) pernyataan mengenai kerusakan yang ada. Kelima pernyataan tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Penentuan Nilai Kondisi

Nilai	Kriteria	Nilai
Struktur (S)	Berbahaya	1
	Tidak berbahaya	0
Kerusakan (R)	Dicapai sampai kerusakan parah	1
	Dicapai sampai kerusakan ringan	0
Perkembangan (K)	Meluas (50% atau lebih mempengaruhi kerusakan)	1
	Tidak meluas (kurang dari 50% mempengaruhi kerusakan)	0
Fungsi (F)	Elemen tidak berfungsi	1
	Elemen berfungsi	0
Pengaruh (P)	Dipengaruhi elemen lain	1
	Tidak dipengaruhi elemen lain	0
Nilai Kondisi (NK)	$NK = S + R + K + F + P$	0 – 5

sumber : Dirjen Bina Marga (1993)

5) Langkah-langkah pemeriksaan mendetail

Adapun langkah-langkah dalam pemeriksaan mendetail sebagai berikut.

- a) Setelah dilakukannya pemeriksaan inventaris, lakukan koreksi pada data jika diperlukan.
- b) Berjalan mengelilingi jembatan dan memperoleh kesan menyeluruh struktur jembatan.
- c) Periksa secara sistematis jembatan yang bersangkutan serta nilai kondisinya.
- d) Ambil dari nilai kondisi dari elemen tingkat lebih tinggi sesuai dengan keperluan.
- e) Catat hal-hal yang diperlukan pemeriksaan rutin.

f) Catat apakah diperlukan adanya pemeriksaan khusus pada struktur jembatan.

6) Kerusakan yang serius

Kerusakan yang serius berarti kerusakan tersebut merugikan dan telah berkembang sampai tingkat yang berat ataupun membahayakan dan telah meluas.

3. Pemeriksaan Rutin

Dirjen Bina Marga (1993) Pemeriksaan rutin bertujuan untuk memastikan bahwasannya perubahan yang tidak terduga dapat terdeteksi dan dilaporkan agar dapat diambil tindakan yang tepat. Pemeriksaan rutin dilaksanakan minimal 1 tahun 1 kali.

4. Pemeriksaan Khusus

Pemeriksaan khusus dilaksanakan apabila terjadi kekurangan informasi, pelatihan, ataupun pengalaman dalam melakukan pemeriksaan-pemeriksaan sebelumnya. Pemeriksaan khusus dilakukan untuk menganalisis material, menjangkau lokasi yang sulit dijangkau, dan untuk melengkapi pemeriksaan mendetail. Pada umumnya, dibutuhkan teknik dan peralatan yang kompleks untuk melakukan pemeriksaan khusus serta pengetahuan dan penilaian dalam bidang teknis.

3.3 Kapasitas Lalu Lintas

Adapun kapasitas yang disyaratkan berdasar *Bridge Management Sistem* dapat dilihat pada Tabel 3.6 berikut.

Tabel 3.6 Kriteria Kapasitas Lalu Lintas

Lebar Jembatan (m)	AADT	Standar Kebijakan
< 3,0	Berapapun	Terlalu sempit, tidak dapat diterima
>3,0 ; < 4,5	>2.000	Terlalu sempit, tidak dapat diterima
>4,5 ; < 6,0	>3.000	Terlalu sempit, tidak dapat diterima

Lanjutan Tabel 3.6 Kriteria Kapasitas Lalu Lintas

Lebar Jembatan (m)	AADT	Standar Kebijakan
>6,0 ; < 7,0	>8.000	Terlalu sempit, tidak dapat diterima
>7,0 ; < 14,0	>20.000	Terlalu sempit, tidak dapat diterima
>14,0	Berapapun	Dapat diterima

Sumber : Dirjen Bina Marga (1993)

Keterangan :

AADT : *Annual Avarage Daily Traffic*

3.4 Skrining Teknis

Dalam melaksanakan identifikasi penanganan jembatan, diperlukan skrining teknis. Dirjen Bina Marga (1993), Skrining Teknis adalah penyaringan dari database yang memerlukan suatu penanganan karena kurangnya kapasitas lalu lintas, kurangnya kekuatan atau kondisinya yang buruk. Jembatan yang telah diprogramkan tidak dilakukan proses skrining teknis. Kriteria skrining teknis dapat dilihat pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Kriteria Skrining Teknis

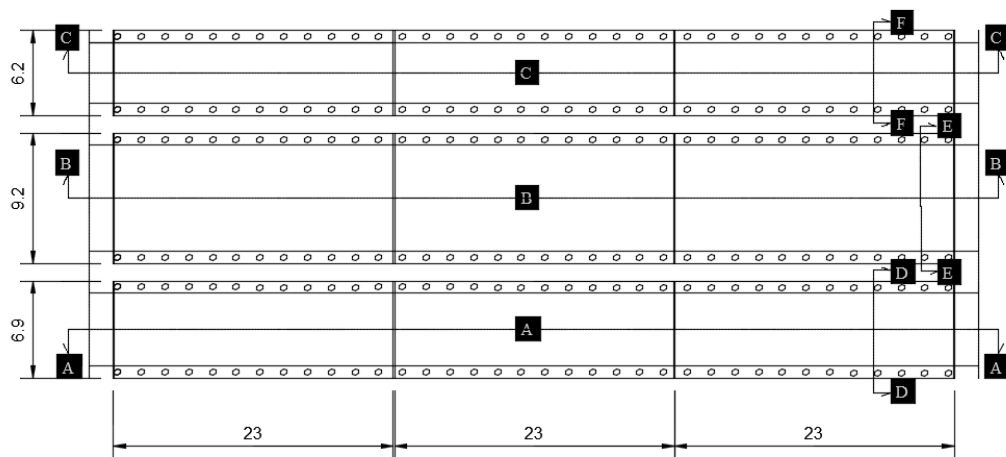
Parameter	Nilai	Kategori	Penanganan Indikatif
Kondisi	0 – 2	Baik s/d Rusak Ringan	Pemel.Rutin/Berkala
	3	Rusak Berat	Rehabilitasi
	4,5	Kritis atau Runtuh	Penggantian
Lalu Lintas	0	Cukup Lebar	Pemel. Rutin
	5	Terlalu Sempit	Duplikasi, Penggantian, Pelebaran
Beban	0	Cukup Kuat	Pemel. Rutin
	5	Tidak Memenuhi Standar	Perkuatan atau Penggantian

Sumber : Dirjen Bina Marga (1993)

3.5 Jembatan Bogem

Jembatan Bogem terdiri dari tiga jembatan, yakni Jembatan Bogem A, Jembatan Bogem B, dan Jembatan Bogem C. Untuk mengetahui lebih jelas

pembagian Jembatan Bogem A, Jembatan Bogem B, dan Jembatan Bogem C telah dibuat sketsa dari Jembatan Bogem. Sketsa jembatan digunakan sebagai keterangan komponen jembatan yang ada dapat dilihat pada Gambar 3.3.

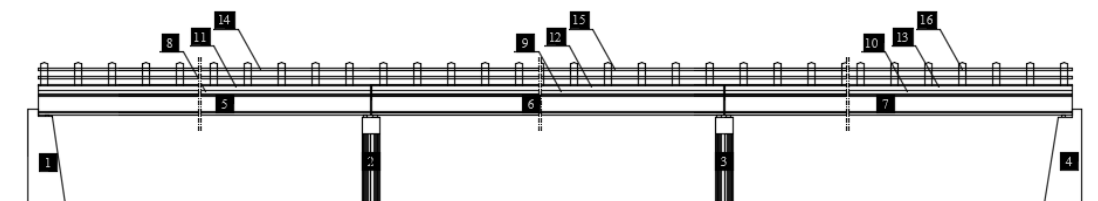


Gambar 3.3 Sketsa Tampak Atas Jembatan Bogem

Selanjutnya, untuk potongan-potongan dari sketsa dapat dilihat pada gambar 5.4 hingga Gambar 5.9.

1. Jembatan Bogem A

Berdasarkan Gambar 3.3, Jembatan Bogem A digambarkan dengan potongan A-A serta potongan D-D. Untuk potongan A-A dapat dilihat pada Gambar 3.4 berikut.

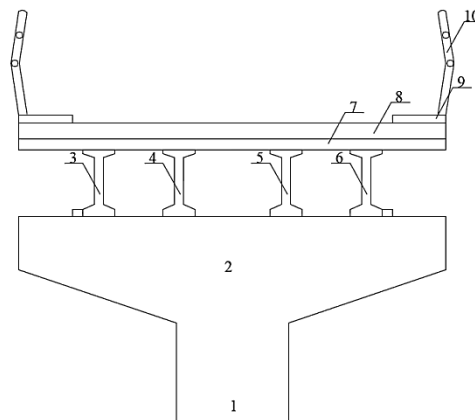


Gambar 3.4 Potongan A-A

Keterangan

- 1 = Abutment 1
- 2 = Pilar 1
- 3 = Pilar 2
- 4 = Abutment 2
- 5 = Gelagar bentang pertama
- 6 = Gelagar bentang kedua
- 7 = Gelagar bentang ketiga
- 8 = Pelat lantai bentang pertama
- 9 = Pelat lantai bentang kedua
- 10 = Pelat lantai bentang ketiga
- 11 = Permukaan lantai bentang pertama
- 12 = Permukaan lantai bentang kedua
- 13 = Permukaan lantai bentang ketiga
- 14 = Tiang sandaran bentang pertama
- 15 = Tiang sandaran bentang kedua
- 16 = Tiang sandaran bentang ketiga

Untuk potongan D-D dapat dilihat pada Gambar 3.5 di bawah ini.



Gambar 3.5 Potongan D-D

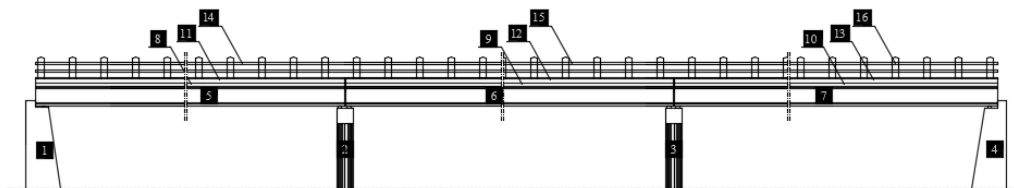
Keterangan

- 1 = Pilar

- 2 = Kepala tiang
- 3 = Gelagar 1
- 4 = Gelagar 2
- 5 = Gelagar 3
- 6 = Gelagar 4
- 7 = Pelat lantai
- 8 = Permukaan lantai
- 9 = Trotoar
- 10 = Tiang sandaran

2. Jembatan Bogem B

Berdasarkan Gambar 3.3, Jembatan Bogem B digambarkan dengan potongan B-B serta potongan E-E. Untuk potongan B-B dapat dilihat pada Gambar 3.6 berikut.



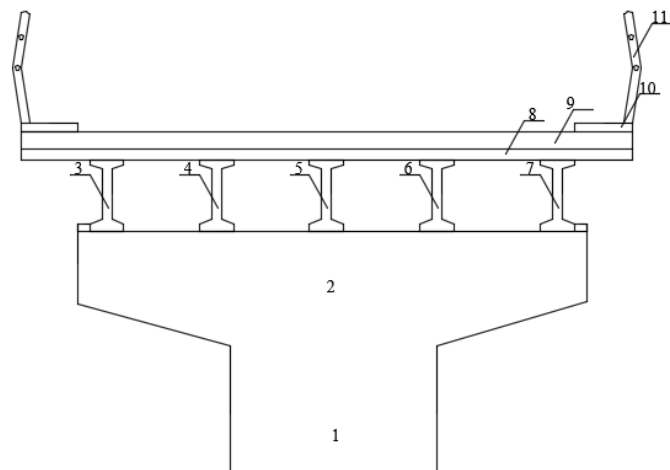
Gambar 3.6 Potongan B-B

Keterangan

- 1 = Abutment 1
- 2 = Pilar 1
- 3 = Pilar 2
- 4 = Abutment 2
- 5 = Gelagar bentang pertama
- 6 = Gelagar bentang kedua
- 7 = Gelagar bentang ketiga
- 8 = Pelat lantai bentang pertama
- 9 = Pelat lantai bentang kedua

- 10 = Pelat lantai bentang ketiga
- 11 = Permukaan lantai bentang pertama
- 12 = Permukaan lantai bentang kedua
- 13 = Permukaan lantai bentang ketiga
- 14 = Tiang sandaran bentang pertama
- 15 = Tiang sandaran bentang kedua
- 16 = Tiang sandaran bentang ketiga

Untuk potongan E-E dapat dilihat pada Gambar 3.7 di bawah ini.



Gambar 3.7 Potongan E-E

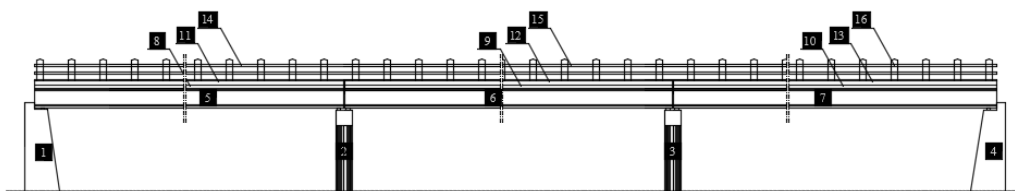
Keterangan

- 1 = Pilar
- 2 = Kepala tiang
- 3 = Gelagar 1
- 4 = Gelagar 2
- 5 = Gelagar 3
- 6 = Gelagar 4
- 7 = Gelagar 5
- 8 = Pelat lantai
- 9 = Permukaan lantai

- 10 = Trotoar
- 11 = Tiang sandaran

3. Jembatan Bogem C

Berdasarkan Gambar 3.3, Jembatan Bogem A digambarkan dengan potongan C-C serta potongan F-F. Untuk potongan A-A dapat dilihat pada Gambar 3.8 berikut.

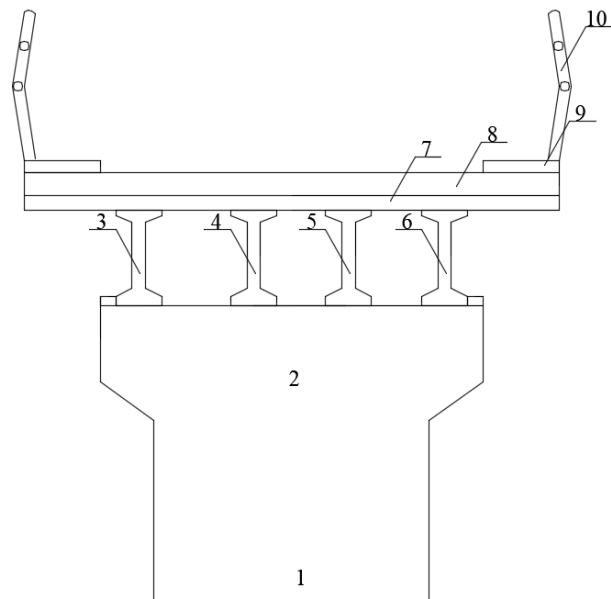


Gambar 3.8 Potongan C-C

Keterangan

- 1 = Abutment 1
- 2 = Pilar 1
- 3 = Pilar 2
- 4 = Abutment 2
- 5 = Gelagar bentang pertama
- 6 = Gelagar bentang kedua
- 7 = Gelagar bentang ketiga
- 8 = Pelat lantai bentang pertama
- 9 = Pelat lantai bentang kedua
- 10 = Pelat lantai bentang ketiga
- 11 = Permukaan lantai bentang pertama
- 12 = Permukaan lantai bentang kedua
- 13 = Permukaan lantai bentang ketiga
- 14 = Tiang sandaran bentang pertama
- 15 = Tiang sandaran bentang kedua
- 16 = Tiang sandaran bentang ketiga

Untuk potongan F-F dapat dilihat pada Gambar 3.9 berikut.



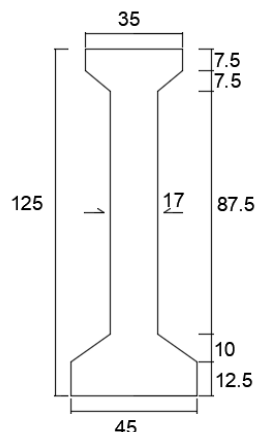
Gambar 3.9 Potongan F-F

Keterangan

- 1 = Pilar
- 2 = Kepala tiang
- 3 = Gelagar 1
- 4 = Gelagar 2
- 5 = Gelagar 3
- 6 = Gelagar 4
- 7 = Pelat lantai
- 8 = Permukaan lantai
- 9 = Trotoar
- 10 = Tiang sandaran

4. Dimensi PCI-Girder

Adapun dimensi pada PCI-Girder pada Jembatan Bogem dapat dilihat pada Gambar 3.10 berikut.



Gambar 3.10 Dimensi PCI-Girder Jembatan Bogem A, B, dan C

3.6 Analisis Struktur Jembatan

3.6.1 Beban yang Bekerja pada Jembatan

Dalam perencanaan jembatan, pembebanan menggunakan SNI 1725:2016 *Pembebanan untuk Jembatan*. Dalam standar yang ada, telah ditetapkan merupakan persyaratan minimum untuk pembebanan serta kombinasi pembebanan yang akan digunakan.

Terdapat beragam beban yang bekerja pada jembatan, antara lain beban sendiri jembatan, beban mati tambahan, beban lalu lintas, dan beban akibat lingkungan. Berdasarkan SNI 1725:2016, diketahui untuk berat isi untuk beban mati sebagai berikut yang dapat dilihat pada Tabel 3.8 berikut.

Tabel 3.8 Berat Isi untuk Beban Mati

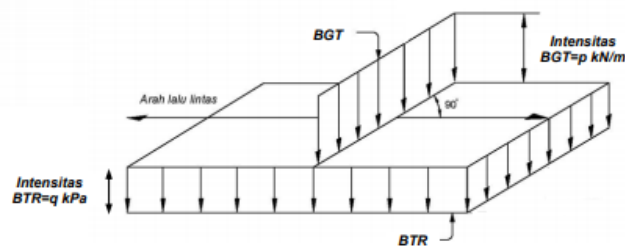
No	Bahan	Berat isi (kN/m ³)	Kerapatan Massa (kg/m ³)
1	Lapisan permukaan beraspal	22	2245
2	Besi tuang	71	7240
3	Timbunan tanah dipadatkan	17,2	1755
4	Kerikil dipadatkan	18,8-22,7	1920-2135
5	Beton aspal	22	2245
6	Beton ringan	12,25-19,6	1250-2000
7	Beton	22-25	2240-2560
8	Beton prategang	25-26	2560-2640
9	Beton bertulang	23,5-25,5	2400-2600
10	Baja	78,5	7850

Lanjutan Tabel 3.8 Berat Isi untuk Beban Mati

No	Bahan	Berat isi (kN/m^3)	Kerapatan Massa (kg/m^3)
11	Kayu	7,8	800
12	Kayu keras	11	1125

sumber : SNI 1725:2016

Selain beban mati, beban lalu lintas juga perlu ditinjau. Beban lalu lintas yang melintas pada jembatan terdiri dari beban lajur “D” dan beban truk “T”. Beban lajur bekerja pada seluruh lebar jembatan yang bergantung pada lebar jalur kendaraan itu sendiri. Beban lajur “D” terdiri atas beban terbagi rata (BTR) yang digabungkan dengan beban garis (BGT) yang dapat dilihat pada Gambar 3.11 berikut.



Gambar 3.11 Beban Lajur “D”

Beban terbagi rata (BTR) memiliki intensitas sebesar q kPa, dimana besar q bergantung pada panjang total yang terbebani (L) yakni sebagai berikut:

Jika $L \leq 30$ m, maka $q = 9,0$ kPa

Jika $L > 30$ m, maka $q = 9(0,5 + \frac{15}{L})$ kPa

Sedangkan untuk beban garis terpusat (BGT) dengan intensitas sebesar p kN/m harus ditempatkan tegak lurus terhadap arah lalu lintas pada jembatan. Besar p adalah 49 kN/m.

3.6.2 Kombinasi Pebebanan Jembatan

Berdasarkan SNI 1725:2016, komponen dan sambungan pada jembatan untuk kombinasi beban-beban ditentukan pada setiap keadaan sebagai berikut:

Kuat I : Kombinasi pembebanan yang memerhitungkan gaya-gaya yang timbul pada jembatan dalam keadaan normal tanpa memberhitungkan beban angin. Pada keadaan batas ini, semua

gaya nominal yang terjadi dikalikan dengan faktor beban yang sesuai.

- Kuat II : Kombinasi pembebanan yang berkaitan dengan penggunaan jembatan untuk memikul beban kendaraan khusus yang ditentukan pemilik tanpa memperhitungkan beban angin.
- Kuat III : Kombinasi pembebanan dengan jembatan dikenai beban angin berkecepatan 90 km/jam hingga 126 km/jam.
- Kuat IV : Kombinasi pembebanan untuk memperhitungkan kemungkinan adanya rasio beban mati dengan beban hidup yang besar.
- Ekstrem I : Kombinasi pembebanan gempa. Faktor beban hidup yang mempertimbangkan bekerjanya beban hidup pada saat gempa berlangsung harus ditentukan berdasarkan kepentingan jembatan.
- Ekstrem II : Kombinasi pembebanan yang meninjau kombinasi antara beban hidup berkurang dengan beban yang timbul akibat tumbukan kapal, tumbukan kendaraan, banjir atau beban hidrolika lainnya, kecuali untuk kasus pembebanan akibat tumbukan kendaraan (TC). Kasus pembebanan akibat banjir tidak boleh dikombinasikan dengan beban akibat tumbukan kendaraan dan tumbukan kapal.
- Layan I : Kombinasi pembebanan yang berkaitan dengan operasional jembatan dengan semua beban mempunyai nilai nominal serta memperhitungkan adanya beban angin berkecepatan 90 km/jam hingga 126 km/jam. Kombinasi ini juga digunakan untuk mengontrol lendutan pada goronggorong baja, pelat pelapis terowongan, pipa termoplastik serta untuk mengontrol lebar retak struktur beton bertulang; dan juga untuk analisis tegangan tarik pada penampang melintang jembatan beton segmental. Kombinasi pembebanan ini juga harus digunakan untuk investigasi stabilitas lereng.

- Layan II : Kombinasi pembebanan yang ditujukan untuk mencegah terjadinya pelelehan pada struktur baja dan selip pada sambungan akibat beban kendaraan.
- Layan III : Kombinasi pembebanan untuk menghitung tegangan tarik pada arah memanjang jembatan beton pratekan dengan tujuan untuk mengontrol besarnya retak dan tegangan utama tarik pada bagian badan dari jembatan beton segmental.
- Layan IV : Kombinasi pembebanan untuk menghitung tegangan tarik pada kolom beton pratekan dengan tujuan untuk mengontrol besarnya retak.
- Fatik : Kombinasi beban fatik dan fraktur sehubungan dengan umur fatik akibat induksi beban yang waktunya tak terbatas.
- Adapun pembagian kombinasi beban dan faktor beban untuk jembatan sebagai berikut.
- Kuat I : $1,0 \text{ DL} + 1,0 \text{ ADL} + 1,0 \text{ LL} + 1,0 \text{ PR} + 1,8 \text{ TB} + 1,8 \text{ TD}$
- Kuat II : $1,0 \text{ DL} + 1,0 \text{ ADL} + 1,0 \text{ LL} + 1,0 \text{ PR} + 1,4 \text{ TB} + 1,4 \text{ TD}$
- Kuat III : $1,0 \text{ DL} + 1,0 \text{ ADL} + 1,0 \text{ LL} + 1,0 \text{ PR} + 1,4 \text{ EWS}$
- Kuat IV : $1,0 \text{ DL} + 1,0 \text{ ADL} + 1,0 \text{ LL} + 1,0 \text{ PR}$
- Kuat V : $1,0 \text{ DL} + 1,0 \text{ ADL} + 1,0 \text{ LL} + 1,0 \text{ PR} + 0,4 \text{ EWS}$
- Ekstrem I : $1,0 \text{ DL} + 1,0 \text{ ADL} + 1,0 \text{ LL} + 1,0 \text{ PR} + 0,5 \text{ TB} + 0,5 \text{ TD} + 1,0 \text{ EQ}$
- Ekstrem II : $1,0 \text{ DL} + 1,0 \text{ ADL} + 1,0 \text{ LL} + 1,0 \text{ PR} + 0,5 \text{ TB} + 0,5 \text{ TD}$
- Layan I : $1,0 \text{ DL} + 1,0 \text{ ADL} + 1,0 \text{ LL} + 1,0 \text{ PR} + 1,0 \text{ TB} + 1,0 \text{ TD} + 0,3 \text{ EWS}$
- Layan II : $1,0 \text{ DL} + 1,0 \text{ ADL} + 1,0 \text{ LL} + 1,0 \text{ PR} + 1,3 \text{ TB} + 1,3 \text{ TD}$
- Layan III : $1,0 \text{ DL} + 1,0 \text{ ADL} + 1,0 \text{ LL} + 1,0 \text{ PR} + 0,8 \text{ TB} + 0,8 \text{ TD}$
- Layan IV : $1,0 \text{ DL} + 1,0 \text{ ADL} + 1,0 \text{ LL} + 1,0 \text{ PR} + 0,7 \text{ EWS}$
- Fatik : $0,75 \text{ TB} + 0,75 \text{ TD}$

Keterangan

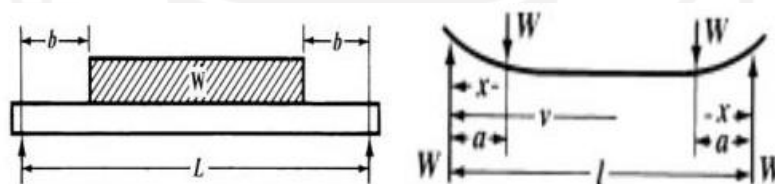
DL	Dead Load	TB	Gaya akibat rem
ADL	Additional Dead Load	TD	Gaya akibat beban lajur
LL	Live Load	EWS	Beban angin pada struktur
PR	Prestress	EQ	Gaya gempa

3.6.3 Defleksi dan Gaya Dalam

Berdasarkan hasil permodelan pada SAP 2000 diperoleh hasil berupa defleksi, gaya geser, dan momen yang terjadi pada bentang jembatan.

1. Defleksi

Defleksi/lendutan meruakan perubahan bentuk yang terjadi pada struktur material dalam arah y yang diakibatkan gaya vertikal pada batang material. Batas ijin defleksi yang dapat diterima untuk sebuah struktur sebesar $1/360$ dari panjang bentangnya. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3.12.



Gambar 3.12 Balok Sebelum dan Setelah Terjadi Deformasi

2. Gaya Geser

Gaya geser adalah keadaan gaya yang berkaitan dengan aksi gaya-gaya pada arah berlawanan yang menyebabkan satu bagian struktur tergelincir terhadap bagian di dekatnya. Apabila suatu struktur tidak mampu menahan gaya geser yang ada mungkin terjadi adanya keretakan struktur.

3. Momen

Momen merupakan setiap gaya yang bekerja pada suatu struktur yang akan menyebabkan benda tersebut mengalami translasi searah dengan gaya tersebut. Momen dapat dirumuskan sebagai $M = P \cdot a$ dimana P adalah gaya yang terjadi dan a adalah jarak tegak lurus antara P terhadap titik tinjauannya.

BAB IV METODELOGI PENELITIAN

4.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi dalam penelitian ini adalah Jembatan Bogem yang terletak di Desa Tamanmartani, Kecamatan Kalasan, Kabupaten Sleman.

4.2 Data Penelitian

1. Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh ataupun dikumpulkan oleh peneliti langsung dari sumbernya. Data primer dalam penelitian ini adalah data-data hasil pemeriksaan yang berkaitan dengan *Bridge Management Sistem*.

2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang pengumpulan serta pengolahannya bukan dari usaha sendiri, melainkan diperoleh dari pihak lain. Data sekunder dalam penelitian ini adalah data administrasi jembatan.

4.3 Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang dibutuhkan dalam melaksanakan penelitian sebagai berikut.

1. Formulir laporan pemeriksaan
2. Kertas sebagai media gambar/mencatat
3. Alat tulis
4. Alat pengukur
5. Kalkulator
6. Kamera

4.4 Langkah-Langkah Penelitian

Adapun langkah-langkah penelitian sebagai berikut:

1. Menentukan lokasi yang akan tinjauan

Menentukan lokasi merupakan langkah awal sebelum memulai penelitian. Dalam tahapan ini akan ditentukan objek dalam penelitian. Dalam studi ini, diambil Jembatan Bogem sebagai objek penelitian.

2. Studi literatur

Studi literatur dilakukan untuk mengetahui lebih mengenai aspek-aspek jembatan yang perlu ditinjau dalam pemeriksaan inventaris dan mendetail dalam *Bridge Management Sistem*.

3. Melakukan persiapan

Sebelum melaksanakan penelitian, terlebih dahulu harus disiapkan alat beserta bahan yang akan digunakan dalam penelitian agar dalam pelaksanaannya lebih efektif dan efisien.

4. Melakukan *survey*

Survey dilakukan untuk memeriksa dan memastikan bahwa jembatan tersebut telah sesuai dengan kriteria ketentuan *Bridge Management Sistem*. Selain itu, *survey* juga dapat dilaksanakan untuk memperoleh data-data pendukung penelitian.

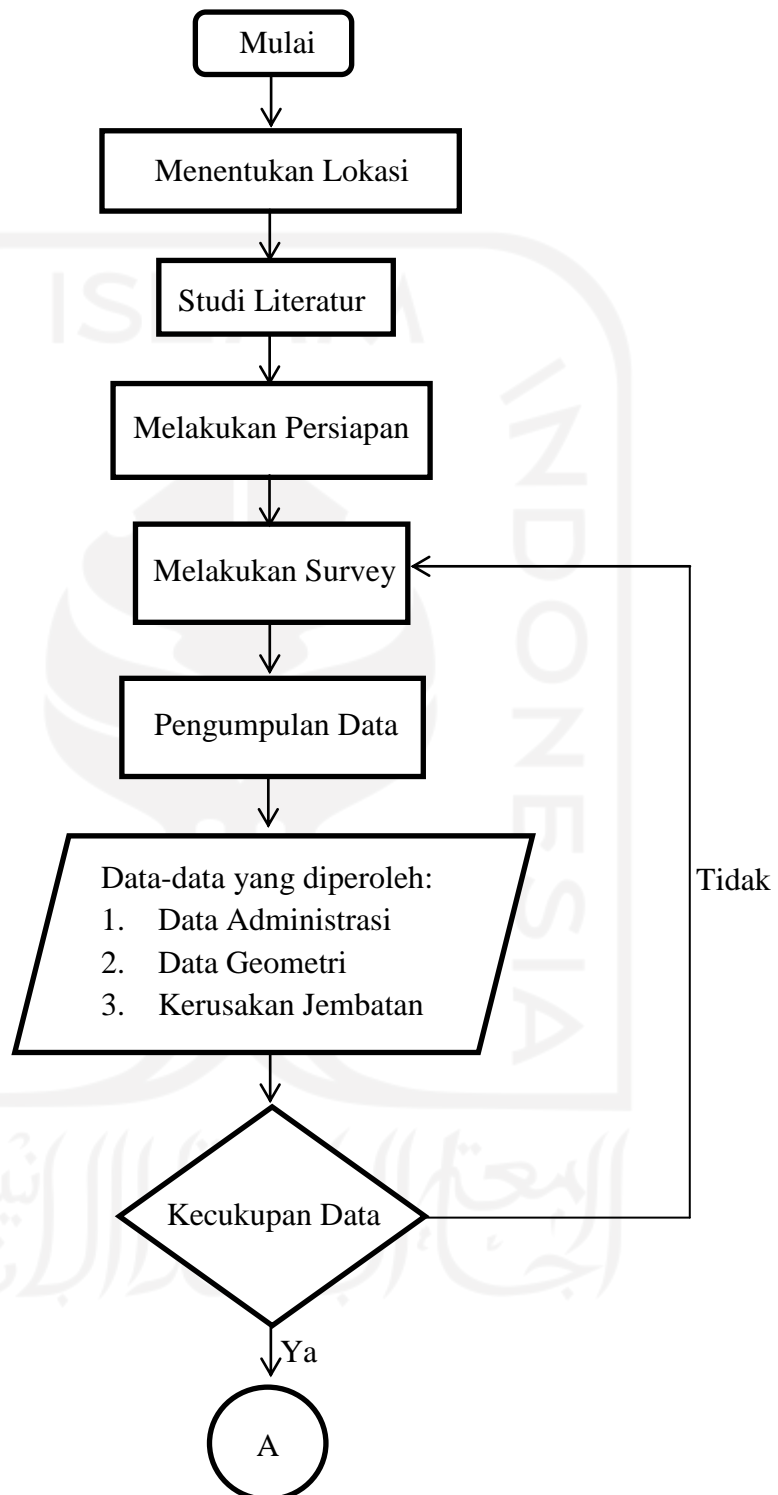
5. Pengumpulan data

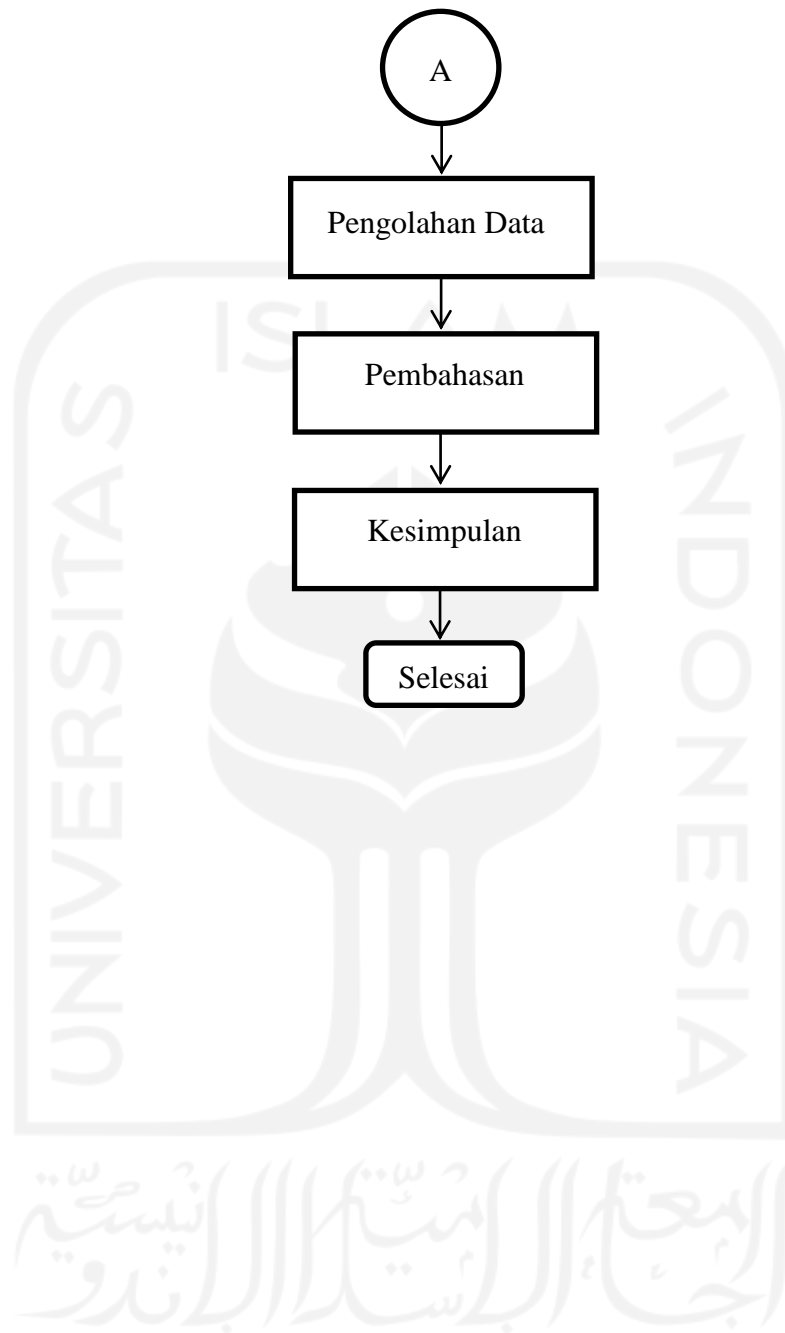
Data-data yang dikumpulkan dalam penelitian ini meliputi data administrasi, data geometri, dan data kerusakan jembatan. Kecukupan data penelitian harus diperiksa guna mempermudah dalam pengolahan data. Data yang sudah cukup akan lebih memudahkan pengolahan data. Akan tetapi, perlu dilakukan peninjauan ulang apabila terdapat data yang kurang tercukupi.

6. Pengolahan data

Pengolahan data yang dilakukan adalah pengolahan data dalam pemeriksaan inventaris dan pemeriksaan mendetail dengan merujuk pada Panduan Pemeriksaan Jembatan oleh Direktorat Jendral Bina Marga tahun 1993. Dalam pengolahan data harus dilakukan secara urut sesuai dengan standar yang telah disiapkan agar semua elemen diperiksa dan tidak ada yang terlewatkan.

4.5 Bagan Alir





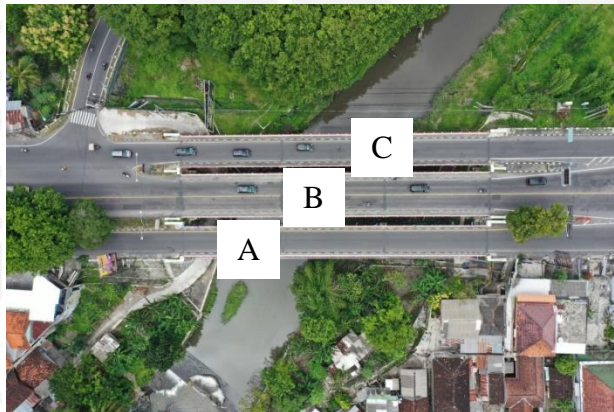
BAB V

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

5.1 Hasil Penelitian

5.1.1 Gambar Tampak Atas dan Tampak Samping Jembatan Bogem

Berdasarkan hasil pemeriksaan di lapangan, diperoleh gambar tampak atas dan tampak samping Jembatan Bogem. Untuk tampak atas Jembatan Bogem dapat dilihat pada Gambar 5.1 berikut.



Gambar 5.1 Tampak Atas Jembatan Bogem

Sedangkan untuk gambar tampak samping Jembatan Bogem dapat dilihat pada Gambar 5.2 berikut.



Gambar 5.2 Tampak Samping Jembatan Bogem

5.1.2 Hasil Observasi Jembatan Bogem

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan pada Jembatan Bogem A, Jembatan Bogem B, dan Jembatan Bogem C dengan menggunakan metode *Bridge Management System*, diperoleh hasil berupa struktur jembatan – bangunan atas maupun bangunan bawah – masih dalam kondisi yang mantap. Akan tetapi terdapat beberapa kerusakan yang terjadi pada Jembatan Bogem A, Jembatan Bogem B, Jembatan Bogem C, dan aliran sungai atau timbunan sebagai berikut.

1. Jembatan Bogem A

a. Struktur bangunan bawah

1) Pondasi

Pada bagian pondasi, tidak terjadi adanya keretakan, penurunan pondasi, penggembungan, gerusan, ataupun adanya bagian yang hilang. Hal ini menunjukkan bahwasannya pondasi masih dalam keadaan yang baik. Akan tetapi, di masa mendatang memungkinkan terjadinya kerusakan pondasi akibat adanya penurunan atau gerusan karena terdapat kerusakan pada dinding sungai ataupun *groundsill*.

2) Kepala tiang

Kepala jembatan tetap dalam posisinya, dengan kata lain kepala tiang tidak bergerak baik berguling, berputar, turun, ataupun terpuntir. Hal ini menandakan bahwasannya kepala tiang masih dalam keadaan yang baik. Gambar kepala tiang dapat dilihat pada Gambar 5.3.



(a)



(b)

Gambar 5.3 Kepala Tiang (a) Pilar 1 (b) Pilar 2 Jembatan Bogem A

3) Pilar dinding/kolom

a) Pilar 1

Terdapat kerontokan beton pada bagian pilar 1 (satu) yang mengakibatkan terlihatnya tulangan sengkang. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 5.4.



Gambar 5.4 Selimut Beton yang Mengelupas Sehingga Terlihat Tulangan Pada Pilar 1 Jembatan Bogem A

b) Pilar 2

Pada pilar 2 tidak ditemukan adanya keretakan ataupun kerontokan selimut beton yang mengakibatkan tulangan terlihat. Akan tetapi, disekitar pilar 2 di atas *pile cap* ditemukan banyak tumpukan batuan. Hal tersebut ditakutkan akan mempengaruhi kinerja pondasi atau dapat mempengaruhi penurunan pondasi. Gambar 5.5 menunjukkan kondisi pilar 2 Jembatan Bogem A.



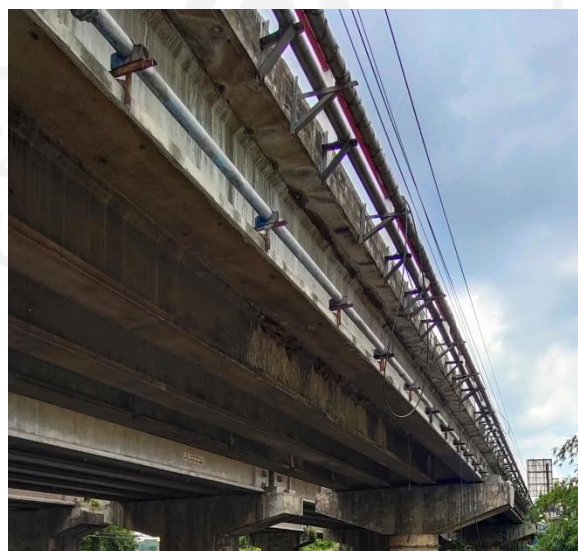
Gambar 5.5 Kondisi Pilar 2 Jembatan Bogem A

b. Struktur bangunan atas

1) Gelagar memanjang lantai

a) Gelagar bentang pertama

Pada gelagar bentang pertama Jembatan Bogem A tidak ditemukan adanya gelgar yang melendut, pecah atau kehilangan beton, aus, beton yang keropos, ataupun kerontokan beton. Hal ini berarti pada gelagar bentang pertama Jembatan Bogem A dalam keadaan yang baik. Gambar 5.6 menunjukkan kondisi gelagar bentang pertama Jembatan Bogem A.



Gambar 5.6 Kondisi Gelagar Bentang Pertama Jembatan Bogem A

b) Gelagar bentang kedua

Seperti halnya dengan bentang pertama, gelagar pada bentang kedua tidak ditemukan adanya lendutan, hilang atau pecahnya beton, kerontokan beton, maupun keausan. Hal tersebut menunjukkan bahwasannya gelagar bentang kedua dalam keadaan yang baik pula. Gambar 5.7 menunjukkan kondisi gelagar bentang kedua Jembatan Bogem A.



Gambar 5.7 Kondisi Gelagar Bentang Kedua Jembatan Bogem A

c) Gelagar bentang ketiga

Gelagar bentang ketiga dalam keadaan yang baik. Ditunjukkan dengan tidak adanya gelagar yang melendut. Selain itu, tidak ditemukan adanya kerontokan beton, Beton yang aus, atau hilang serta pecahnya beton. Kondisi gelagar bentang ketiga ditunjukkan dengan Gambar 5.8.



Gambar 5.8 Kondisi Gelagar Bentang Ketiga Jembatan Bogem A

2) Pelat lantai

a) Pelat lantai bentang pertama

Pada pelat lantai bentang pertama tidak ditemukan adanya kerontokan beton, beton yang keropos, keretakan beton, pecah atau hilangnya sebagian beton, ataupun lendutan. Hal ini menandakan bahwasannya pelat lantai pada bentang pertama masih dalam kondisi yang baik. Dapat dilihat pada Gambar 5.9 kondisi dari pelat bentang pertama Jembatan Bogem A.



Gambar 5.9 Kondisi Pelat Lantai Bentang Pertama Jembatan Bogem A

b) Pelat lantai bentang kedua

Pada pelat lantai bentang kedua tidak ditemukan adanya lendutan pada pelat. Selain itu, tidak ditemukan adanya beton yang mengalami keropos, pecah atau hilangnya beton, keausan, maupun keretakan pada beton. Menunjukkan bahwasannya pelat lantai bentang kedua masih dalam kondisi yang baik. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 5.10 yang menunjukkan kondisi pelat lantai bentang kedua Jembatan Bogem A.



Gambar 5.10 Kondisi Pelat Lantai Bentang Kedua Jembatan Bogem A

c) Pelat lantai bentang ketiga

Sama halnya dengan bentang pertama dan kedua, pelat lantai pada bentang ketiga masih dalam keadaan yang baik. Dapat dilihat pada Gambar 5.11 yang menunjukkan kondisi pelat bentang ketiga Jembatan Bogem A.



Gambar 5.11 Kondisi Pelat Lantai Bentang Ketiga Jembatan Bogem A

3) Lapisan permukaan lantai

Permukaan lantai Jembatan Bogem A menggunakan perkerasan berupa aspal dengan kondisi keadaan yang baik. Dibuktikan dengan permukaan yang tidak licin, tidak terdapat *cracking* pada aspal, dan lapisan aspal cenderung rata atau tidak bergelombang. Permukaan lantai Jembatan Bogem A dapat dilihat pada Gambar 5.12.



Gambar 5.12 Permukaan Lantai Jembatan Bogem A

4) Trotoar/kerb

Seperti yang terlihat pada Gambar 5.12, trotoar pada Jembatan Bogem A masih dalam keadaan yang baik. Permukaan trotoar tidak licin, tidak terdapat lubang pada trotoar, serta tidak ada bagian trotoar yang hilang.

5) Pipa cucuran

Terdapat pipa cucuran yang tersumbat maupun tidak tersumbat pada Jembatan Bogem A. Persebaran atau jumlah pipa cucuran baik yang tersumbat maupun yang tidak tersumbat beserta contoh gambar pipa cucuran pada masing-masing bentang dapat dilihat di bawah ini.

a) Bentang 1

Pada bentang 1, terdapat dua belas pipa cucuran. Dari kedua belas pipa cucuran tersebut tidak ada yang mengalami penyumbatan. Hal ini berarti pada bentang 1 kondisi dari pipa cucuran yang ada adalah baik. Dapat dilihat pada Gambar 5.13 contoh dari pipa cucuran yang tidak tersumbat pada bentang 1 Jembatan Bogem A.



Gambar 5.13 Contoh Pipa Cucuran Tidak Tersumbat Pada Bentang 1 Jembatan Bogem A

b) Bentang 2

Pada bentang 2, terdapat empat belas pipa cucuran. Dari empat belas pipa cucuran yang ada, terdapat 1 pipa cucuran yang tersumbat. Pada umumnya, pipa cucuran pada Jembatan Bogem tersumbat oleh tanah hingga mengeras, sehingga untuk melubanginya lagi dapat digunakan *auger* sebagai alat untuk

melubangi pipa cucuran yang tersumbat oleh tanah. Pada Gambar 5.14 dapat dilihat contoh dari pipa cucuran yang tersumbat dan tidak tersumbat pada bentang 2 Jembatan Bogem A.



Gambar 5.14 Contoh Pipa Cucuran Pada Bentang 2 Jembatan Bogem A

(a) Pipa Cucuran Tidak Tersumbat (b) Pipa Cucuran Tersumbat

c) Bentang 3

Terdapat empat belas pipa cucuran pada bentang 3, delapan diantaranya tersumbat. Seperti pada bentang 2, pipa cucuran yang tersumbat umumnya tersumbat karena adanya tumpukan tanah yang memenuhi pipa, sehingga perlu digunakan *auger* untuk melubangi pipa cucuran agar dapat bekerja dengan maksimal kembali. Gamabr 5.15 menunjukkan contoh pipa cucuran yang tersumbat dan tidak tersumbat pada bentang 3 Jembatan Bogem A.



Gambar 5.15 Contoh Pipa Cucuran Pada Bentang 3 Jembatan Bogem A
(a) Pipa Cucuran Tidak Tersumbat (b) Pipa Cucuran Tersumbat

6) *Expansion joint*

a) *Expansion joint 1*

Pada *expansion joint 1*, terjadi adanya perbedaan tinggi antara oprit dengan bentang satu setinggi 0,4 sentimeter. Menunjukkan bahwasannya kondisi *expansion joint* masih dalam keadaan yang baik. Dapat dilihat pada Gambar 5.16 beda tinggi yang terjadi pada *expansion joint 1*.



Gambar 5.16 Perbedaan Tinggi Pada *Expansion Joint 1* Jembatan Bogem A

b) *Expansion joint 2*

Pada *expansion joint 2*, perbedaan tinggi yang terjadi pada expansion joint antara bentang pertama dengan bentang kedua hingga mencapai 1,4 sentimeter. Karena perbedaan tinggi yang kurang dari 3 sentimeter, menunjukkan bahwasannya expansion joint masih dalam keadaan yang baik. Pada Gambar 5.17 menunjukkan beda tinggi yang terjadi pada *expansion joint 2*.



Gambar 5.17 Perbedaan Tinggi Pada *Expansion Joint 2* Jembatan Bogem A

c) *Expansion joint 3*

Pada *expansion joint 3*, perbedaan tinggi yang terjadi pada expansion joint antara bentang kedua dengan bentang ketiga sebesar 1,2 sentimeter. Seperti halnya *expansion joint 2*, karena perbedaan tinggi yang kurang dari 3 sentimeter, menunjukkan bahwasannya expansion joint masih dalam keadaan yang baik. Pada Gambar 5.18 menunjukkan beda tinggi yang terjadi pada *expansion joint 2*.



Gambar 5.18 Perbedaan Tinggi Pada *Expansion Joint* 3 Jembatan Bogem A

d) *Expansion joint* 4

Pada *expansion joint* 4, perbedaan tinggi yang terjadi antara bentang ketiga dengan oprit jembatan sebesar 0,7 sentimeter. Hal ini menunjukkan bahwasannya *expansion joint* 4 masih dalam keadaan yang baik, karena perbedaan tinggi yang terjadi kurang dari 3 sentimeter. Gambar 5.19 menunjukkan perbedaan tinggi pada *expansion joint* 4.



Gambar 5.19 Perbedaan Tinggi Pada *Expansion Joint* 4 Jembatan Bogem A

7) Tiang sandaran

Tiang sandaran masih dalam keadaan yang baik. Tidak ada bagian yang mengelupas atau terlihat karatnya. Pengaplikasian cat pada besi dapat mencegah terjadinya perkaratan pada tiang sandaran. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 5.12 di atas.

8) Batas-batas ukuran

Peilscale hanya terdapat pada pilar 2 Jembatan Bogem A, sedangkan pada Jembatan Bogem B dan Jembatan Bogem C tidak terdapat *peilscale*. Kondisi *peilscale* yang ada masih dalam keadaan yang baik. Angka-angka masih tertulis dengan jelas. Gambar 5.20 menunjukkan *peilscale* pada pilar 2 Jembatan Bogem A.



Gambar 5.20 *Peilscale* Pada Pilar 2 Jembatan Bogem A

9) Marka jalan

Seperti yang terlihat pada Gambar 5.12, marka jalan pada bagian utara berwarna kuning masih terlihat jelas, sedangkan untuk marka jalan pada bagian selatan berwarna putih sudah mulai pudar. Diperlukan adanya pengecatan ulang pada bagian marka putih.

10) Papan nama

Papan nama Jembatan Bogem A masih dalam keadaan yang baik. Akan tetapi, papan nama hanya mencakup rute dan tahun pembuatan saja. Diperlukan adanya perbaikan agar informasi yang tertera pada papan nama jembatan lebih lengkap yakni mencakup antara lain nama jembatan, nomor jembatan, dan tahun pembuatan jembatan. Gambar 5.21 menunjukkan papan nama Jembatan Bogem A.



Gambar 5.21 Papan Nama Jembatan Bogem A

2. Jembatan Bogem B

a. Struktur bangunan bawah

1) Pondasi

Pada pondasi tidak terjadi adanya keretakan, penurunan pondasi, penggembungan, gerusan maupun adanya bagian-bagian pondasi yang hilang. Menunjukkan bahwasannya pondasi masih dalam keadaan yang baik, namun di masa mendatang ditakutkan akan terjadi adanya kerusakan pondasi akibat adanya gerusan atau aliran air yang tidak teratur yang disebabkan oleh runtuhnya dinding talud di tepi sungai ataupun keruntuhan yang terjadi pada *groundsill*.

2) Kepala tiang

Kepala tiang masih dalam keadaan yang baik. Tidak ditemukan adanya pergerakan pada kepala tiang baik berguling, berputar, turun, maupun terpuntir. Gambar 5.22 menunjukkan kepala tiang pada pilar 1 dan pilar 2 Jembatan Bogem B.



Gambar 5.22 Kepala Tiang (a) Pilar 1 (b) Pilar 2 Jembatan Bogem B

3) Pilar dinding/kolom

a) Pilar 1

Tidak ditemukan adanya keretakan maupun kerontokan selimut beton pada pilar 1. Hal ini berarti pilar 1 masih dalam kondisi yang baik. Gambar 5.23 menunjukkan kondisi pilar 1.



Gambar 5.23 Kondisi Pilar 1 Jembatan Bogem B

b) Pilar 2

Sama halnya dengan pilar 1, pilar 2 masih dalam keadaan yang baik. Tidak ditemukan adanya kerusakan berupa kerontokan beton maupun keretakan pada beton. Gambar 5.24 menunjukkan kondisi pilar 2 Jembatan Bogem B.



Gambar 5.24 Kondisi Pilar 2 Jembatan Bogem B

b. Struktur bangunan atas

1) Gelagar memanjang lantai

Pada gelagar Jembatan Bogem B tidak ditemukan adanya gelagar yang melendut, pecah atau kehilangan beton, aus, keropos, maupun mengalami kerontokan beton. Hal ini berarti gelagar pada setiap bentang jembatan (bentang pertama, kedua dan ketiga) masih dalam kondisi baik. Gambar 5.24, Gambar 5.25, dan Gambar 5.26 menunjukkan kondisi gelagar masing-masing bentang Jembatan Bogem B.



Gambar 5.24 Kondisi Gelagar Bentang Pertama Jembatan Bogem B



Gambar 5.25 Kondisi Gelagar Bentang Kedua Jembatan Bogem B



Gambar 5.26 Kondisi Gelagar Bentang Ketiga Jembatan Bogem B

2) Pelat lantai

Pada pelat lantai Jembatan Bogem B, baik pelat lantai bentang pertama, kedua, maupun ketiga memiliki kondisi yang masih baik. Tidak ditemukan adanya kerontokan beton, beton yang keropos, keretakan beton, pecah atau kehilangan sebagian beton, maupun terjadi lendutan pada pelat lantai Jembatan Bogem B. Gambar 5.27 hingga Gambar 5.29 menunjukkan kondisi pelat lantai Jembatan Bogem B bentang pertama, kedua, dan ketiga.



Gambar 5.27 Kondisi Pelat Lantai Bentang Pertama Jembatan Bogem B



Gambar 5.28 Kondisi Pelat Lantai Bentang Kedua Jembatan Bogem B



Gambar 5.29 Kondisi Pelat Lantai Bentang Ketiga Jembatan Bogem B

3) Lapisan permukaan lantai

Sama seperti Jembatan Bogem A, permukaan lantai Jembatan Bogem B menggunakan perkerasan berupa aspal. Kondisi aspal saat ini memerlukan perbaikan, karena terjadi *cracking* dan lapisan permukaan sedikit bergelombang. Gambar 5.30 menunjukkan kondisi permukaan aspal.



Gambar 5.30 Cracking Pada Permukaan Aspal Jembatan Bogem B

4) Trotoar/kerb

Trotoar pada Jembatan Bogem A masih dalam kondisi yang baik. Permukaan trotoar tidak licin, tidak terdapat lubang, dan trotoar masih utuh atau tidak ada bagian yang hilang. Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 5.30.

5) Pipa cucuran

Pada Jembatan Bogem B, terdapat pipa cucuran yang tersumbat akibat adanya penumpukan tanah di atas pipa cucuran tersebut. Akan tetapi, masih ditemukan pula pipa cucuran yang tidak tersumbat. Untuk pipa cucuran yang tersumbat dapat dilakukan perbaikan dengan menggunakan *auger* untuk melubangi pipa cucuran yang tersumbat oleh tanah. Gambar serta banyaknya pipa cucuran yang tersumbat ataupun tidak tersumbat sebagai berikut.

a) Bentang 1

Pada bentang 1, terdapat enam belas pipa cucuran. Dari enam belas pipa cucuran tersebut, dua belas diantaranya tersumbat. Sehingga perlu adanya perbaikan pada pipa cucuran yang tersumbat. Gambar 5.31 menunjukkan contoh dari pipa cucuran yang tersumbat dan tidak tersumbat pada bentang 1 Jembatan Bogem B.



Gambar 5.31 Contoh Pipa Cucuran pada Bentang1 Jembatan Bogem B

(a) Pipa Cucuran Tidak Tersumbat (b) Pipa Cucuran Tersumbat

b) Bentang 2

Pada bentang 2, terdapat dua puluh pipa cucuran dan lima diantaranya tersumbat dan sisanya tidak tersumbat. Gambar 5.32 menunjukkan contoh kondisi pipa cucuran bentang 2 Jembatan Bogem B baik yang tersumbat maupun tidak tersumbat.

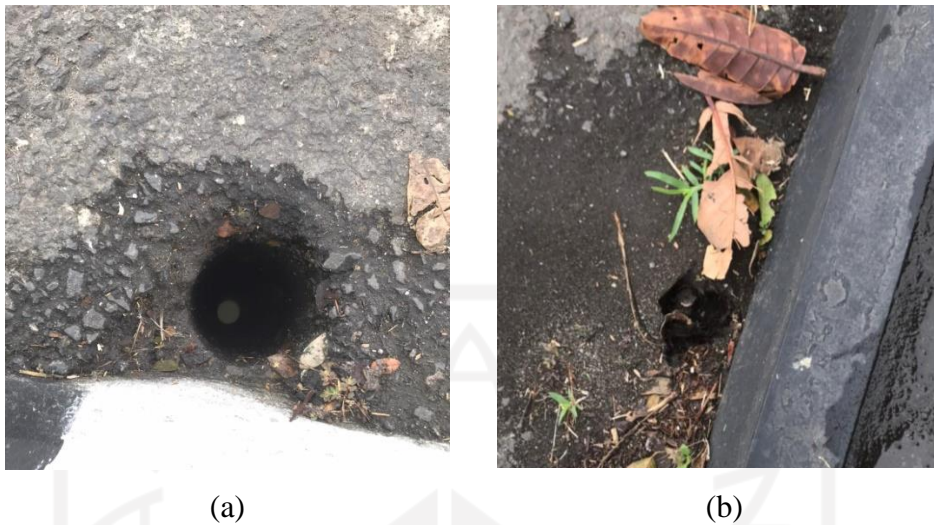


Gambar 5.32 Contoh Pipa Cucuran pada Bentang 2 Jembatan Bogem B

(a) Pipa Cucuran Tidak Tersumbat (b) Pipa Cucuran Tersumbat

c) Bentang 3

Pada bentang 3, terdapat enam belas pipa cucuran dengan jumlah pipa cucuran yang tersumbat sebanyak empat dan yang tidak tersumbat sebanyak dua belas buah. Gambar 5.33 menunjukkan contoh kondisi pipa cucuran bentang 3 Jembatan Bogem B baik yang tersumbat maupun tidak.



Gambar 5.33 Contoh Pipa Cucuran pada Bentang 3 Jembatan Bogem B
(a) Pipa Cucuran Tidak Tersumbat (b) Pipa Cucuran Tersumbat

6) *Expansion join*

a) *Expansion joint 1*

Perbedaan tinggi yang terjadi antara oprit bagian barat dengan bentang pertama Jembatan Bogem B setinggi 4 sentimeter. Hal ini berarti diperlukan adanya perbaikan. Gambar 5.34 menunjukkan beda tinggi yang terjadi pada *expansion joint 1* Jembatan Bogem B



Gambar 5.34 Perbedaan Tinggi *Expansion Joint 1* Jembatan Bogem B

b) *Expansion joint 2*

Perbedaan tinggi yang terjadi antara bentang 1 dengan bentang 2 sebesar 2 sentimeter. Oleh karena beda tingginya kurang dari 3 sentimeter, *expansion joint 2* masih dalam kondisi yang baik. Pada gambar 5.35 ditunjukkan perbedaan tinggi *expansion joint 2* Jembatan Bogem B.



Gambar 5.35 Perbedaan Tinggi *Expansion Joint 2* Jembatan Bogem B

c) *Expansion joint 3*

Perbedaan tinggi yang terjadi antara bentang 2 dengan bentang 3 sebesar 2,5 sentimeter. Oleh karena beda tingginya kurang dari 3 sentimeter, *expansion joint 3* masih dalam kondisi yang baik. Pada gambar 5.36 ditunjukkan perbedaan tinggi *expansion joint 3* Jembatan Bogem B.



Gambar 5.36 Perbedaan Tinggi *Expansion Joint* 3 Jembatan Bogem B

d) *Expansion joint* 4

Perbedaan tinggi yang terjadi antara bentang 3 dengan oprit timur sebesar 0,6 sentimeter. Oleh karena beda tingginya kurang dari 3 sentimeter, *expansion joint* 4 masih dalam kondisi yang baik. Pada gambar 5.37 ditunjukkan perbedaan tinggi *expansion joint* 4 Jembatan Bogem B.



Gambar 5.37 Perbedaan Tinggi *Expansion Joint* 4 Jembatan Bogem B

7) Tiang sandaran

Tidak ditemukan bagian yang mengalami pengelupasan atau terlihat adanya karat pada tiang sandaran, mengidentifikasi bahwasannya tiang sandaran masih dalam keadaan yang baik. Pengaplikasian cat pada besi mampu mencegah terjadinya perkaratan pada tiang sandaran. Gambar 5.38 hingga Gambar 5.40 menunjukkan kondisi tiang sandaran pada masing-masing bentang di Jembatan Bogem B.



Gambar 5.38 Kondisi Tiang Sandaran Pada Bentang Pertama Jembatan Bogem B



Gambar 5.39 Kondisi Tiang Sandaran Pada Bentang Kedua Jembatan Bogem B



Gambar 5.40 Kondisi Tiang Sandaran Pada Bentang Ketiga Jembatan Bogem B

8) Batas-batas ukuran

Pada Jembatan Bogem B tidak ditemukan batas-batas ukuran seperti *peilscale* yang terdapat pada Jembatan Bogem A.

9) Marka jalan

Berdasarkan Gambar 5.30, marka jalan pada Jembatan Bogem A perlu dilakukan pengecatan ulang pada bagian samping – utara dan selatan, namun untuk bagian tengah – pembagi jalur – belum diperlukan untuk dilakukan pengecatan ulang.

10) Papan nama

Papan nama Jembatan Bogem B masih dalam keadaan yang baik. Papan nama sudah mencakup nama jembatan dan nomor jembatan. Lebih baik apabila ditambahkan tahun pembuatan serta rute jembatan. Gambar 5.41 menunjukkan papan nama Jembatan Bogem B.



Gambar 5.41 Papan Nama Jembatan Bogem B

3. Jembatan Bogem C

a. Struktur bangunan bawah

1) Pondasi

Seperti halnya pada Jembatan Bogem A dan Jembatan Bogem B, pondasi pada Jembatan Bogem C masih dalam keadaan yang baik. Pasalnya, tidak ditemukan ada kerusakan seperti keretakan, penurunan pondasi, penggembungan, gerusan, ataupun bagian yang hilang pada pondasi. Akan tetapi, di masa mendatang mungkin terjadinya kerusakan pondasi yang terjadi akibat dampak dari kerusakan bangunan penunjang jembatan seperti talud dan *groundsill*.

2) Kepala tiang

Baik kepala tiang pilar pertama dan kedua, keduanya masih dalam kondisi yang baik, karena kepala tiang tidak mengalami pergerakan, baik berguling, berputar, turun, ataupun terpuntir. Gambar 5.42 menunjukkan kondisi kepala tiang Jembatan Bogem C.



Gambar 5.42 Kepala Tiang (a) Pilar 1 (b) Pilar 2 Jembatan Bogem C

3) Pilar dinding/kolom

a) Pilar 1

Pada pilar 1, tidak ditemukan adanya keretakan maupun kerontokan selimut beton. Selain itu, di sekitar pilar juga terlihat bersih tidak terdapat tumpukan batuan ataupun sampah. Maka dari itu, untuk pilar 1 masih dalam kondisi yang baik. Gambar 5.43 menunjukkan kondisi pilar 1 Jembatan Bogem C.



Gambar 5.43 Kondisi Pilar 1 Jembatan Bogem C

b) Pilar 2

Keretakan maupun kerontokan selimut beton tidak ditemukan pada pilar 2, hal ini berarti pilar 2 masih dalam keadaan yang baik. Akan tetapi, terlihat adanya sedikit tumpukan sampah di sekitar pilar 2. Gambar 5.44 menunjukkan kondisi pilar 2 Jembatan Bogem C.



Gambar 5.44 Kondisi Pilar 2 Jembatan Bogem C

b. Struktur bangunan atas

1) Gelagar memanjang lantai

Sama halnya dengan gelagar Jembatan Bogem A dan Jembatan Bogem B, pada gelagar Jembatan Bogem C tidak ditemukan adanya gelagar yang melendut, pecah atau kehilangan beton, aus, keropos, maupun mengalami kerontokan beton. Hal ini menandakan bahwasannya gelagar pada setiap bentang jembatan (bentang pertama, kedua dan ketiga) masih dalam kondisi baik. Gambar 5.45, Gambar 5.46, dan Gambar 5.47 menunjukkan kondisi gelagar masing-masing bentang Jembatan Bogem C.



Gambar 5.45 Kondisi Gelagar Bentang Pertama Jembatan Bogem C



Gambar 5.46 Kondisi Gelagar Bentang Kedua Jembatan Bogem C



Gambar 5.47 Kondisi Gelagar Bentang Ketiga Jembatan Bogem C

2) Pelat lantai

a) Pelat lantai bentang pertama

Pada plat lantai utama pelat lantai bentang pertama Jembatan Bogem C masih dalam keadaan yang baik, yakni tidak ditemukan adanya kerontokan beton, beton keropos, pecah atau hilangnya beton, ataupun melendut. Akan tetapi, pada pelat lantai bagian sayap – trotoar, ditemukan adanya kerontokan beton yang hingga menyebabkan terlihatnya tulangan pelat. Gambar 5.48 menunjukkan kerontokan beton pada pelat lantai.



Gambar 5.48 Selimut Beton yang Mengelupas Sehingga Terlihat Tulangan Pada Pelat Lantai Bentang Pertama Jembatan Bogem C

b) Pelat lantai bentang kedua dan ketiga

Pada pelat lantai bentang kedua dan ketiga Jembatan Bogem C masih dalam keadaan yang baik, sama seperti pelat lantai utama pada bentang pertama. Begitupula dengan bagian sayap – trotoar, pelat lantai juga masih dalam keadaan yang baik. Hal ini dapat dilihat di Gambar 5.46 dan Gambar 5.47 pada bagian gelagar bentang kedua dan ketiga yang juga menunjukkan kondisi pelat lantai bentang kedua serta ketiga Jembatan Bogem C.

3) Lapisan permukaan lantai

Lapisan permukaan lantai Jembatan Bogem C sama seperti Jembatan Bogem A dan Jembatan Bogem B, yakni terbuat dari aspal. Kondisi permukaan lantai pada Jembatan Bogem C cenderung tidak licin, tidak terdapat *cracking* pada aspal, dan lapisan aspal cenderung rata atau tidak bergelombang. Menunjukkan bahwasannya permukaan lantai Jembatan Bogem C masih dalam keadaan yang baik, namun pada beberapa titik di dekat *expansion joint* ditemukan sedikit keretakan. Gambar 5.49 menunjukkan kondisi permukaan lantai Jembatan Bogem C.



Gambar 5.49 Kondisi Permukaan Aspal Jembatan Bogem C

4) Trotoar/kerb

Seperti yang dapat dilihat pada Gambar 5.49, kondisi trotoar pada Jembatan Bogem C masih tergolong baik. Permukaan trotoar tidak licin, masih utuh, serta tidak ditemukan adanya lubang pada trotoar.

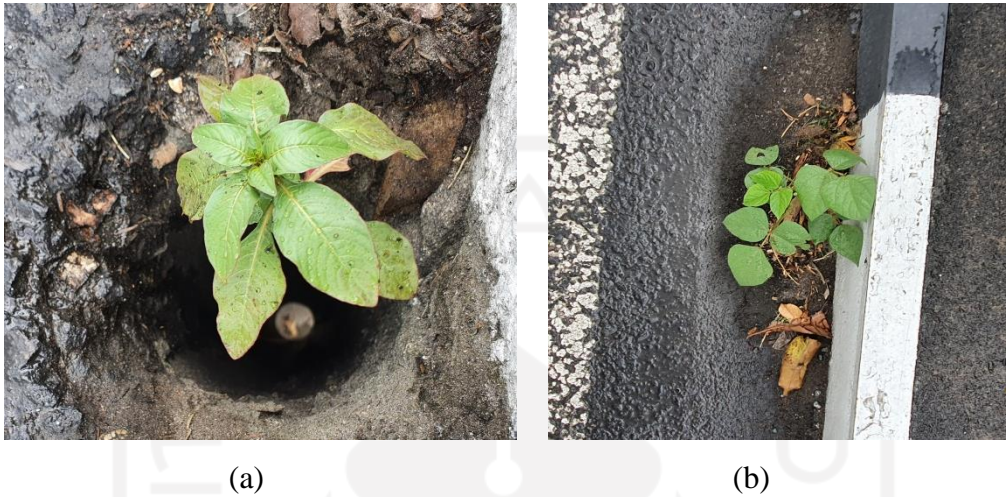
5) Pipa cucuran

Terdapat pipa cucuran yang tersumbat akibat penumpukan tanah di atas pipa cucuran dan ada pula pipa cucuran yang tidak tersumbat. Untuk pipa cucuran yang tersumbat, dapat dilakukan penanganan indikatif dengan dilakukannya pengeboran menggunakan *auger* untuk melubangi pipa cucuran yang tersumbat oleh penumpukan tanah. Gambar serta jumlah pipa cucuran yang tersumbat maupun tidak tersumbat dapat dilihat di bawah ini.

a) Bentang 1

Terdapat dua puluh dua pipa cucuran pada bentang 1 dengan jumlah pipa cucuran yang tersumbat sebanyak tujuh belas pipa cucuran yang tersumbat. Gambar 5.50 menunjukkan contoh

kondisi pipa cucuran yang tersumbat dan tidak tersumbat pada bentang 1 Jembatan Bogem C.



Gambar 5.50 Contoh Pipa Cucuran Pada Bentang 1 Jembatan Bogem C

(a) Pipa Cucuran Tidak Tersumbat (b) Pipa Cucuran Tersumbat

b) Bentang 2

Pada bentang kedua, terdapat dua puluh dua pipa cucuran dengan jumlah pipa cucuran yang tersumbat sebanyak sebelas buah.

Gambar 5.51 menunjukkan contoh kondisi pipa cucuran bentang kedua Jembatan Bogem C.

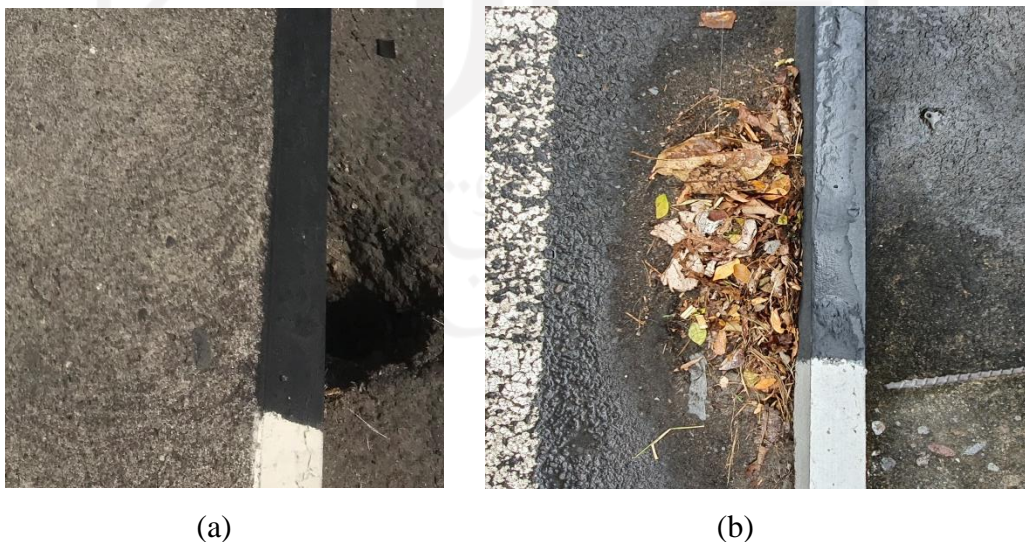


Gambar 5.51 Contoh Pipa Cucuran Pada Bentang 2 Jembatan Bogem C

(a) Pipa Cucuran Tidak Tersumbat (b) Pipa Cucuran Tersumbat

c) Bentang 3

Terdapat delapan belas pipa cucuran dengan sepuluh diantaranya tersumbat pada bentang ketiga Jembatan Bogem C. Gambar 5.52 menunjukkan contoh pipa cucuran pada bentang ketiga Jembatan Bogem C.



Gambar 5.52 Contoh Pipa Cucuran Pada Bentang 3 Jembatan Bogem C

(a) Pipa Cucuran Tidak Tersumbat (b) Pipa Cucuran Tersumbat

6) *Expansion joint*

a) *Expansion joint 1*

Perbedaan tinggi yang terjadi antara oprit bagian barat dengan betang pertama Jembatan Bogem C setinggi 2 sentimeter. Karena beda tinggi yang terjadi kurang dari 3 sentimeter, maka *expansion joint 1* dinyatakan baik. Gambar 5.53 menunjukka beda tinggi pada *expansion joint 1* Jembatan Bogem C.



Gambar 5.53 Perbedaan Tinggi *Expansion Joint 1* Jembatan Bogem C

b) *Expansion joint 2*

Perbedaan tinggi antara bentang 1 dan bentang 2 sebesar 1,5 sentimeter. Karena tingginya kurang dari 3 sentimeter maka *expansion joint 2* masih dalam kondisi baik. Gambar 5.54 menunjukkan perbedaan tinggi pada *expansion joint 2*.



Gambar 5.54 Perbedaan Tinggi *Expansion Joint* 2 Jembatan Bogem C

c) *Expansion joint* 3

Antara bentang kedua dengan ketiga Jembatan Bogem C terjadi adanya beda tinggi sebesar 2,5 sentimeter. Oleh karena perbedaan tinggi yang terjadi kurang dari 3 sentimeter, maka *expansion joint* 3 masih dalam keadaan yang baik. Perbedaan tinggi pada *expansion joint* 3 dapat dilihat pada Gambar 5.55.



Gambar 5.55 Perbedaan Tinggi *Expansion Joint* 3 Jembatan Bogem C

d) *Expansion joint* 4

Sama halnya dengan *expansion joint* 3, perbedaan tinggi yang terjadi antara bentang ketiga dengan oprit bagian timur sebesar 2,5 sentimeter. Menunjukkan bahwasannya *expansion joint* 4 masih dalam keadaan yang baik. Perbedaan tinggi pada *expansion joint* 4 dapat dilihat pada Gambar 5.56.



Gambar 5.56 Perbedaan Tinggi *Expansion Joint* 4 Jembatan Bogem C

7) Tiang sandaran

Seperti yang terlihat pada Gambar 5.49, kondisi tiang sandaran Jembatan Bogem C masih dalam kondisi yang baik, karena tidak ditemukan adanya bagian yang mengalami pengelupasan atau terlihat ada akarat pada tiang sandaran tersebut.

8) Batas-batas ukuran

Peilscale hanya terdapat di pilar 2 Jembatan Bogem A.

9) Marka jalan

Marka jalan pada jembatan Bogem C perlu dilakukan adanya pengecatan ulang karena warnanya telah memudar. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 5.49 di atas.

10) Papan nama

Papan nama Jembatan Bogem C sudah cukup detail mendeskripsikan jembatan. Akan tetapi, tulisannya sudah mulai memudar dan terdapat coretan merah berbahan *pylox* yang mengganggu tulisan, sehingga perlu adanya perbaikan pada papan nama dengan cara melakukan pengecatan ulang agar tulisan menjadi lebih jelas. Gambar 5.57 menunjukkan kondisi papan nama Jembatan Bogem C.



Gambar 5.57 Papan Nama Jembatan Bogem C

4. Aliran Sungai atau Timbunan dan Bangunan Penunjang

a. Aliran air utama

Terjadi adanya endapan hingga membentuk pulau dengan lebar kurang lebih satu meter dengan panjang enam meter. Adanya pulau di tengah sungai dapat menyebabkan aliran sungai akan terpecah dan berbelok arah menuju pondasi talud pasangan batu. Apabila aliran sungai kuat, hal tersebut tidak menutup kemungkinan tanah dasar pondasi talud akan tergerus, sehingga menyebabkan talud pada tepi sungai runtuh/rusak. Gambar 5.58 menunjukkan terjadinya endapan pada sungai.



Gambar 5.58 Endapan pada Sungai Hingga Terbentuk Pulau

b. Bangunan pengaman

Pada bagian timur hilir Jembatan Bogem, terjadi adanya keruntuhan talud sepanjang 12,5 meter atau sama dengan 25% dari panjang talud seluruhnya. Hal ini dapat menyebabkan aliran sungai yang menggerus tanah sehingga berpotensi dapat menyebabkan kelongsoran. Runtuhnya talud dapat dilihat pada Gambar 5.59.



Gambar 5.59 Talud Runtuh di Sisi Timur Jembatan

Terjadi keruntuhan pada bagian tengah bentang *Groundsill*. Hal ini dapat mengakibatkan ketidakstabilan pilar akibat dari sedimen atau penumpukan material yang dibawa oleh arus air yang tidak dapat ditahan. Selain itu, rusaknya *groundsill* dapat menyebabkan jebolnya pondasi. Gambar 5.60 menunjukkan runtuhnya *groundsill*.



Gambar 5.60 Runtuhnya *Groundsill*

Selain itu, terdapat bagian-bagian yang lepas pada lantai belakang *groundsill*, sehingga diperlukan adanya penggantian atau perbaikan. Salah satunya dapat digantikan dengan menggunakan bronjong. Gambar 5.61 menunjukkan kerusakan pada lantai belakang.



Gambar 5.61 Kerusakan pada Lantai Belakang

c. Dinding Penahan Tanah

Struktur bangunan yang mantap ditunjang dengan adanya dinding penahan tanah dengan lebar enam meter serta tinggi dua setengah meter dari muka air yang melindungi abutment jembatan, sehingga air tidak dapat menyentuh dasar abutment secara langsung. Maka dari itu, secara struktur, bangunan bawah jembatan aman dari gerusan air. Berikut ini dapat dilihat pada Gambar 5.62 dinding penahan tanah.



Gambar 5.62 Dinding Penahan Tanah di Depan Abutment

5.1.3 Pemeriksaan Inventaris

Berdasarkan hasil observasi di Jembatan Bogem, diperoleh hasil dari pemeriksaan inventaris yang menyatakan bahwasannya struktur jembatan masih

dalam keadaan yang mantap, dimana hal tersebut berarti jembatan masih dalam keadaan yang cukup baik. Untuk lebih lengkapnya sebagai berikut.

1. Jembatan Bogem A

Hasil pemeriksaan Jembatan Bogem A menunjukkan bahwasannya jembatan tersebut masih dalam kondisi yang baik, namun perlu adanya perbaikan pada pilar 1 yang mengalami kerontokan selimut beton sehingga terdapat tulangan yang terlihat. Hasil dari pemeriksaan inventaris Jembatan Bogem A dapat dilihat pada Tabel 5.1 dan Tabel 5.2.

Tabel 5.1 Pemeriksaan Inventaris Jembatan Bogem A

No. Jembatan	26 019 009	
Nama Jembatan : Jembatan Bogem A	Cabang	
Lokasi Jembatan	dari	Km 16-17
Tanggal Pemeriksaan : 11 Juni 2020		
Apakah tindakan darurat disarankan?	Ya	Tidak
Ulasan		
<ul style="list-style-type: none"> • Terdapat tulangan sengkang yang terlihat pada pilar 1. • Kerusakan pada <i>groundsill</i> • Disarankan untuk diberikan lantai dasar (bronjong) pada terjunan kedua agar tidak terjadi gerusan pada sungai. • Lantai belakang sungai hancur, perlu dilakukan penggantian • Talud/dinding penahan tanah pada sisi timur mengalami keruntuhan sehingga berisiko terjadi longsor atau tergerusnya tanah oleh aliran air. • Dinding sayap sungai jebol. • Terjadi endapan di tengah sungai hingga membentuk pulau 		

Tabel 5.1 Pemeriksaan Inventaris Jembatan Bogem A

Bangunan Atas										Bangunan Bawah						
Bentang	Panjang Bentang	Struktur Penyangga				Permukaan Lantai		Sandaran		Kode	Pondasi			Kepala jembatan/pilar		
		Tipe	Bahan	Asal	Kondisi	Bahan	Kondisi	Bahan	Kondisi		Tipe	Bahan	Kondisi	Tipe	Bahan	Kondisi
B1	23	G	P	I	1	A	1	J	1	A1	TP	T	1	B	T	1
B2	23	G	P	I	1	A	1	J	1	P1	TP	T	1	S	T	1
B3	23	G	P	I	1	A	1	J	1	P2	TP	T	1	S	T	1
										A2	TP	T	1	B	T	1

Tabel 5.2 Keterangan Tambahan Pemeriksaan Inventaris Jembatan Bogem A

Arus Lalu Lintas		
Lebar jembatan yang ada dan pengaruhnya terhadap arus lalu lintas	Pilih 1, 2, atau 3	
1. Longgar (kendaraan bebas melintas di atas jembatan)	1	
2. Cukup Lebar (kendaraan melaju perlahan di atas jembatan)		
3. Sempit kendaraan harus sering berhenti dan antre)		
Jalan Alternatif dan Jalan Memutar		
Jika jembatan ditutup untuk lalu lintas setiap saat apakah ada jalan alternative melalui suatu lintasan atau penyeberangan sungai lainnya?	Ya	Tidak
Jika Ya, berapa jarak yang harus ditempuh/	6,5	km

2. Jembatan Bogem B

Hasil pemeriksaan Jembatan Bogem B menunjukkan bahwasannya jembatan tersebut masih dalam kondisi yang baik. Akan tetapi, pada bagian permukaan lantai – aspal, terjadi adanya *cracking* pada ketiga bentangnya. Diberikan poin sebesar 2 untuk nilai kondisi permukaan lantai Jembatan Bogem B, karena *cracking* yang terjadi perlu adanya pemeriksaan dan pemantauan di masa mendatang. Hasil pemeriksaan inventaris Jembatan Bogem B dapat dilihat pada Tabel 5.3 dan Tabel 5.4.

Tabel 5.3 Pemeriksaan Inventaris Jembatan Bogem B

No. Jembatan	26 003 008 B	
Nama Jembatan : Jembatan Bogem B	Cabang	
Lokasi Jembatan	dari	Km 16-17
Tanggal Pemeriksaan : 11 Juni 2020		
Apakah tindakan darurat disarankan?	Ya	Tidak

Lanjutan Tabel 5.3 Pemeriksaan Inventaris Jembatan Bogem B

Ulasan
<ul style="list-style-type: none">• Terjadi adanya <i>cracking</i> pada permukaan lantai di sepanjang bentang jembatan.• Kerusakan pada <i>groundsill</i>• Disarankan untuk diberikan lantai dasar (bronjong) pada terjunan kedua agar tidak terjadi gerusan pada sungai.• Lantai belakang sungai hancur, perlu dilakukan penggantian• Talud/dinding penahan tanah pada sisi timur mengalami keruntuhan sehingga berisiko terjadi longsor atau tergerusnya tanah oleh aliran air.• Dinding sayap sungai jebol.• Terjadi endapan di tengah sungai hingga membentuk pulau

Tabel 5.3 Pemeriksaan Inventaris Jembatan Bogem B

Bangunan Atas										Bangunan Bawah						
Bentang	Panjang Bentang	Struktur Penyangga				Permukaan Lantai		Sandaran		Kode	Pondasi			Kepala jembatan/pilar		
		Tipe	Bahan	Asal	Kondisi	Bahan	Kondisi	Bahan	Kondisi		Tipe	Bahan	Kondisi	Tipe	Bahan	Kondisi
B1	23	G	P	I	1	A	2	J	1	A1	TP	T	1	B	T	1
B2	23	G	P	I	1	A	2	J	1	P1	TP	T	1	S	T	1
B3	23	G	P	I	1	A	2	J	1	P2	TP	T	1	S	T	1
										A2	TP	T	1	B	T	1

Tabel 5.4 Keterangan Tambahan Pemeriksaan Inventaris Jembatan Bogem B

Arus Lalu Lintas		
Lebar jembatan yang ada dan pengaruhnya terhadap arus lalu lintas	Pilih 1, 2, atau 3	
1. Longgar (kendaraan bebas melintas di atas jembatan)	1	
2. Cukup Lebar (kendaraan melaju perlahan di atas jembatan)		
3. Sempit kendaraan harus sering berhenti dan antre)		
Jalan Alternatif dan Jalan Memutar		
Jika jembatan ditutup untuk lalu lintas setiap saat apakah ada jalan alternative melalui suatu lintasan atau penyeberangan sungai lainnya?	Ya	Tidak
Jika Ya, berapa jarak yang harus ditempuh/	6,5	km

3. Jembatan Bogem C

Hasil pemeriksaan Jembatan Bogem C menunjukkan bahwasannya jembatan tersebut masih dalam kondisi yang baik. Akan tetapi, pada bagian pelat lantai bagian sayap utara mengalami kerontokan beton hingga mengakibatkan terlihatnya tulangan. Hasil pemeriksaan inventaris Jembatan Bogem C dapat dilihat pada Tabel 5.5 dan Tabel 5.6.

Tabel 5.5 Pemeriksaan Inventaris Jembatan Bogem C

No. Jembatan	26 003 008 C	
Nama Jembatan : Jembatan Bogem C	Cabang	
Lokasi Jembatan	dari	Km 16-17
Tanggal Pemeriksaan : 11 Juni 2020		
Apakah tindakan darurat disarankan?	Ya	Tidak

Lanjutan Tabel 5.5 Pemeriksaan Inventaris Jembatan Bogem C

Ulasan
<ul style="list-style-type: none">• Kerontokan selimut beton pada pelat sayap bagian utara hingga terlihat tulangnya• Kerusakan pada <i>groundsill</i>• Disarankan untuk diberikan lantai dasar (bronjong) pada terjunan kedua agar tidak terjadi gerusan pada sungai.• Lantai belakang sungai hancur, perlu dilakukan penggantian• Talud/dinding penahan tanah pada sisi timur mengalami keruntuhan sehingga berisiko terjadi longsor atau tergerusnya tanah oleh aliran air.• Dinding sayap sungai jebol.• Terjadi endapan di tengah sungai hingga membentuk pulau

Tabel 5.5 Pemeriksaan Inventaris Jembatan Bogem C

Bangunan Atas										Bangunan Bawah						
Bentang	Panjang Bentang	Struktur Penyangga				Permukaan Lantai		Sandaran		Kode	Pondasi			Kepala jembatan/pilar		
		Tipe	Bahan	Asal	Kondisi	Bahan	Kondisi	Bahan	Kondisi		Tipe	Bahan	Kondisi	Tipe	Bahan	Kondisi
B1	23	G	P	I	1	A	1	J	1	A1	TP	T	1	B	T	1
B2	23	G	P	I	1	A	1	J	1	P1	TP	T	1	S	T	1
B3	23	G	P	I	1	A	1	J	1	P2	TP	T	1	S	T	1
										A2	TP	T	1	B	T	1

Tabel 5.6 Keterangan Tambahan Pemeriksaan Inventaris Jembatan Bogem C

Arus Lalu Lintas		
Lebar jembatan yang ada dan pengaruhnya terhadap arus lalu lintas	Pilih 1, 2, atau 3	
1. Longgar (kendaraan bebas melintas di atas jembatan)	1	
2. Cukup Lebar (kendaraan melaju perlahan di atas jembatan)		
3. Sempit kendaraan harus sering berhenti dan antre)		
Jalan Alternatif dan Jalan Memutar		
Jika jembatan ditutup untuk lalu lintas setiap saat apakah ada jalan alternative melalui suatu lintasan atau penyeberangan sungai lainnya?	Ya	Tidak
Jika Ya, berapa jarak yang harus ditempuh/	6,5	km

5.1.4 Pemeriksaan Mendetail

1. Jembatan Bogem A

Untuk mengetahui apakah struktur dianggap berbahaya atau tidak, serta kerusakan yang terjadi dideskripsikan sebagai kerusakan parah atau tidak, digunakan kode kerusakan oleh Bina Marga untuk menentukannya.

Berdasar kode kerusakan yang ada, pada Jembatan Bogem A memperoleh kode-kode kerusakan sebagai berikut.

- a. Kode kerusakan 201. Kode kerusakan 201 mendeskripsikan kerontokan selimut beton pada pilar 1 Jembatan Bogem A yang menyebabkan terlihatnya tulangan sengkang. Berdasarkan kode kerusakan ini, struktur dianggap berbahaya dan termasuk kerusakan yang parah.
- b. Kode kerusakan 711. Kode kerusakan 711 menunjukkan bahwasannya pipa cucuran yang tersumbat merusak kerusakan struktur yang berbahaya dan termasuk kedalam kategori kerusakan parah.
- c. Kode kerusakan 511. Berdasarkan kode kerusakan 511, talud dan *groundsill* yang mengalami keruntuhan termasuk dalam kerusakan struktur yang berbahaya. Selain itu, jika ditinjau dari tingkat

kerusakannya, keruntuhan yang lebih dari 10% merupakan kerusakan yang parah.

- d. Kode kerusakan 501. Berdasarkan kode kerusakan 501, terjadinya endapan yang berlebihan menunjukkan bahwasannya hal tersebut membahayakan struktur. Akan tetapi, karena proporsi endapan yang kurang dari 25% aliran sungai menunjukkan tingkat kerusakannya belum termasuk parah.

Berdasar uraian di atas, dapat dituliskan ke dalam formulir penilaian mendetail pada Tabel 5.7 dan Tabel 5.8

Tabel 5.7 Pemeliharaan Rutin Pemeriksaan Mendetail Jembatan Bogem A

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 di lantai ada yang tersumbat?	Ya	Tidak
5. Apakah drainase 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 nomor salah atau hilang?	Ya	Tidak
9. Apakah plat nama salah atau hilang?	Ya	Tidak

Tabel 5.8 Evaluasi Elemen Pemeriksaan Mendetail Jembatan Bogem A

Level 1		Nilai Kondisi					
Kode	Elemen	S	R	K	F	P	NK
1.000	Jembatan	1	1	0	0	0	2
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
2.800	Gorong-gorong	0	0	0	0	0	0
2.900	Lintasan Basah	0	0	0	0	0	0

**Lanjutan Tabel 5.8 Evaluasi Elemen Pemeriksaan Mendetail Jembatan
Bogem A**

Level 3		Nilai Kondisi					
Kode	Elemen	S	R	K	F	P	NK
3.210	Aliran Sungai	0	0	0	0	0	0
3.220	Bangunan Pengaman	1	1	1	0	0	3
3.230	Tanah Timbunan	1	0	0	0	0	1
3.310	Pondasi	0	0	0	0	0	0
3.320	Kepala Jembatan/Pilar	1	1	0	0	0	2
3.410	Gelagar	0	0	0	0	0	0
3.500	Sistem Lantai	1	1	0	1	0	3
3.600	Expansion Joint	0	0	0	0	0	0
3.610	Landasan/Perletakan	0	0	0	0	0	0
3.620	Sandaran	0	0	0	0	0	0
3.700	Perlengkapan	0	0	0	0	0	0
Level 4		Nilai Kondisi					
Kode	Elemen	S	R	K	F	P	NK
4.211	Tebing Sungai	0	0	0	0	0	0
4.212	Aliran air utama	0	0	0	0	0	0
4.213	Daerah genangan banjir	0	0	0	0	0	0
4.221	Krib/pengarah arus sungai	0	0	0	0	0	0
4.222	Bronjong dan mattresses	1	1	0	0	0	2
4.223	Talud beton	1	1	1	0	0	3
4.227	Dinding penahan tanah	0	0	0	0	0	0
4.228	Pengaman dasar sungai	0	0	0	0	0	0
4.231	Timbunan oprit	0	0	0	0	0	0
4.232	Drainase – timbunan	0	0	0	0	0	0
4.233	Lapisan perkerasan	0	0	0	0	0	0
4.311	Tiang Pancang	0	0	0	0	0	0
4.321	Kepala Tiang	0	0	0	0	0	0

**Lanjutan Tabel 5.8 Evaluasi Elemen Pemeriksaan Mendetail Jembatan
Bogem A**

Level 4		Nilai Kondisi					
Kode	Elemen	S	R	K	F	P	NK
4.322	Pilar Dinding/Kolom	1	1	0	0	0	2
4.323	Dinding Penahan Tanah	0	0	0	0	0	0
4.324	Tembok sayap	0	0	0	0	0	0
4.329	Drainase dinding	0	0	0	0	0	0
4.411	Gelagar	0	0	0	0	0	0
4.412	Gelagar Melintang	0	0	0	0	0	0
4.414	Sambungan gelagar	0	0	0	0	0	0
4.501	Gelagar memanjang lantai	0	0	0	0	0	0
4.502	Plat Lantai	0	0	0	0	0	0
4.505	Lapisan permukaan lantai	0	0	0	0	0	0
4.506	Trotoar/Kerb	0	0	0	0	0	0
4.507	Pipa Cucuran	1	1	0	1	0	3
4.601	Expansion joint baja	0	0	0	0	0	0
4.604	Sambungan	0	0	0	0	0	0
4.621	Tiang Sandaran	0	0	0	0	0	0
4.623	Penunjang sandaran	0	0	0	0	0	0
4.701	Batas-Batas Ukuran	0	0	0	0	0	0
4.711	Rambu-Rambu	0	0	0	0	0	0
4.712	Marka Jalan	0	0	0	0	0	0
4.713	Papan Nama	0	0	0	1	0	1
4.721	Lampu Penerangan	0	0	0	0	0	0
4.722	Tiang Listrik	0	0	0	0	0	0

2. Jembatan Bogem B

Berdasar kode kerusakan yang ada, pada Jembatan Bogem B memperoleh kode-kode kerusakan sebagai berikut.

- a. Kode kerusakan 711. Kode kerusakan 711 menunjukkan bahwasannya pipa cucuran yang tersumbat merusak kerusakan struktur yang berbahaya dan termasuk kedalam kategori kerusakan parah.
- b. Kode kerusakan 722. Berdasarkan kode kerusakan 722, *cracking* yang terjadi pada lapisan permukaan Jembatan Bogem B tidak termasuk dalam kerusakan struktur yang berbahaya. Selain itu, apabila *cracking* yang terjadi kurang dari 10 milimeter, maka belum termasuk dalam kerusakan yang parah.
- c. Kode kerusakan 801. Kode kerusakan 801 mendeskripsikan bahwasannya terjadinya perbedaan tinggi pada *expansion joint* 1 – oprit barat dengan bentang pertama – bukan merupakan kerusakan struktur yang berbahaya, namun karena perbedaan tinggi yang terjadi lebih dari 30 milimeter dinyatakan bahwa *expansion joint* 1 termasuk kerusakan yang parah.
- d. Kode kerusakan 511. Berdasarkan kode kerusakan 511, talud dan *groundsill* yang mengalami keruntuhan termasuk dalam kerusakan struktur yang berbahaya. Selain itu, jika ditinjau dari tingkat kerusakannya, keruntuhan yang lebih dari 10% merupakan kerusakan yang parah.
- e. Kode kerusakan 501. Berdasarkan kode kerusakan 501, terjadinya endapan yang berlebihan menunjukkan bahwasannya hal tersebut membahayakan struktur. Akan tetapi, karena proporsi endapan yang kurang dari 25% aliran sungai menunjukkan tingkat kerusakannya belum termasuk parah.

Berdasar uraian di atas, dapat dituliskan ke dalam formulir penilaian mendetail pada Tabel 5.9 dan Tabel 5.10

Tabel 5.9 Pemeliharaan Rutin Pemeriksaan Mendetail Jembatan Bogem B

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 di lantai ada yang tersumbat?	Ya	Tidak
5. Apakah drainase 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 nomor salah atau hilang?	Ya	Tidak
9. Apakah plat nama salah atau hilang?	Ya	Tidak

Tabel 5.10 Evaluasi Elemen Pemeriksaan Mendetail Jembatan Bogem B

Level 1		Nilai Kondisi					
Kode	Elemen	S	R	K	F	P	NK
1.000	Jembatan	1	1	0	0	0	2
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	0	0	0	0	0	0
2.400	Bangunan Atas	1	1	0	0	0	2
2.800	Gorong-gorong	0	0	0	0	0	0
2.900	Lintasan Basah	0	0	0	0	0	0
Level 3		Nilai Kondisi					
Kode	Elemen	S	R	K	F	P	NK
3.210	Aliran Sungai	0	0	0	0	0	0
3.220	Bangunan Pengaman	1	1	1	0	0	3
3.230	Tanah Timbunan	1	0	0	0	0	1
3.310	Pondasi	0	0	0	0	0	0
3.320	Kepala Jembatan/Pilar	0	0	0	0	0	0
3.410	Gelagar	0	0	0	0	0	0
3.500	Sistem Lantai	1	1	0	1	0	3

**Lanjutan Tabel 5.10 Evaluasi Elemen Pemeriksaan Mendetail Jembatan
Bogem B**

Level 3		Nilai Kondisi					
Kode	Elemen	S	R	K	F	P	NK
3.600	Expansion Joint	0	1	0	0	0	1
3.610	Landasan/Perletakan	0	0	0	0	0	0
3.620	Sandaran	0	0	0	0	0	0
3.700	Perlengkapan	0	0	0	0	0	0
Level 4		Nilai Kondisi					
Kode	Elemen	S	R	K	F	P	NK
4.211	Tebing Sungai	0	0	0	0	0	0
4.212	Aliran air utama	0	0	0	0	0	0
4.213	Daerah genangan banjir	0	0	0	0	0	0
4.221	Krib/pengarah arus sungai	0	0	0	0	0	0
4.222	Bronjong dan mattresses	1	1	0	0	0	2
4.223	Talud beton	1	1	1	0	0	3
4.227	Dinding penahan tanah	0	0	0	0	0	0
4.228	Pengaman dasar sungai	0	0	0	0	0	0
4.231	Timbunan oprit	0	0	0	0	0	0
4.232	Drainase – timbunan	0	0	0	0	0	0
4.233	Lapisan perkerasan	0	0	0	0	0	0
4.311	Tiang Pancang	0	0	0	0	0	0
4.321	Kepala Tiang	0	0	0	0	0	0
4.322	Pilar Dinding/Kolom	0	0	0	0	0	0
4.323	Dinding Penahan Tanah	0	0	0	0	0	0
4.324	Tembok sayap	0	0	0	0	0	0
4.329	Drainase dinding	0	0	0	0	0	0
4.411	Gelagar	0	0	0	0	0	0
4.412	Gelagar Melintang	0	0	0	0	0	0
4.414	Sambungan gelagar	0	0	0	0	0	0

**Lanjutan Tabel 5.10 Evaluasi Elemen Pemeriksaan Mendetail Jembatan
Bogem B**

Level 1		Nilai Kondisi					
Kode	Elemen	S	R	K	F	P	NK
4.501	Gelagar memanjang lantai	0	0	0	0	0	0
4.502	Plat Lantai	0	0	0	0	0	0
4.505	Lapisan permukaan lantai	0	0	0	0	0	0
4.506	Trotoar/Kerb	0	0	0	0	0	0
4.507	Pipa Cucuran	1	1	0	1	0	3
4.601	Expansion joint baja	0	1	0	0	0	1
4.604	Sambungan	0	0	0	0	0	0
4.621	Tiang Sandaran	0	0	0	0	0	0
4.623	Penunjang sandaran	0	0	0	0	0	0
4.701	Batas-Batas Ukuran	0	0	0	0	0	0
4.711	Rambu-Rambu	0	0	0	0	0	0
4.712	Marka Jalan	0	0	0	0	0	0
4.713	Papan Nama	0	0	0	0	0	0
4.721	Lampu Penerangan	0	0	0	0	0	0
4.722	Tiang Listrik	0	0	0	0	0	0

3. Jembatan Bogem C

Berdasar kode kerusakan yang ada, pada Jembatan Bogem C memperoleh kode-kode kerusakan sebagai berikut.

- a. Kode kerusakan 201. Berdasarkan kode kerusakan 201, kerontokan selimut beton hingga terlihat tulangan pada pelat lantai, termasuk kerusakan struktur yang berbahaya dengan tingkat kerusakan yang parah karena hingga terlihat tulangnya. Kerontokan pada selimut beton pada pelat dapat dilihat pada Gambar 5.47.
- b. Kode kerusakan 711. Kode kerusakan 711 menunjukkan bahwasannya pipa cucuran yang tersumbat merusak kerusakan struktur yang

berbahaya dan termasuk kedalam kategori kerusakan parah. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 5.49 hingga Gambar 5.51.

- c. Kode kerusakan 501. Berdasarkan kode kerusakan 501, terjadinya endapan yang berlebihan menunjukkan bahwasannya hal tersebut membahayakan struktur. Akan tetapi, karena proporsi endapan yang kurang dari 25% aliran sungai menunjukkan tingkat kerusakannya belum termasuk parah. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 5.57.
- d. Kode kerusakan 511. Berdasarkan kode kerusakan 511, talud dan *groundsill* yang mengalami keruntuhan termasuk dalam kerusakan struktur yang berbahaya. Selain itu, jika ditinjau dari tingkat kerusakannya, keruntuhan yang lebih dari 10% merupakan kerusakan yang parah. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 5.58 dan Gambar 5.59.

Berdasar uraian di atas, dapat dituliskan ke dalam formulir penilaian mendetail pada Tabel 5.11 dan Tabel 5.12.

Tabel 5.11 Pemeliharaan Rutin Pemeriksaan Mendetail Jembatan Bogem C

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 di lantai ada yang tersumbat?	Ya	Tidak
5. Apakah drainase 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 nomor salah atau hilang?	Ya	Tidak
9. Apakah plat nama salah atau hilang?	Ya	Tidak

Tabel 5.12 Evaluasi Elemen Pemeriksaan Mendetail Jembatan Bogem C

Level 1		Nilai Kondisi					
Kode	Elemen	S	R	K	F	P	NK
1.000	Jembatan	1	1	0	0	0	2
Level 2		Nilai Kondisi					
Kode	Elemen	S	R	K	F	P	NK
2.200	Aliran sungai/Timbunan	1	1	1	0	0	3

**Lanjutan Tabel 5.12 Evaluasi Elemen Pemeriksaan Mendetail Jembatan
Bogem C**

Level 2		Nilai Kondisi					
Kode	Elemen	S	R	K	F	P	NK
2.300	Bangunan Bawah	0	0	0	0	0	0
2.400	Bangunan Atas	1	1	0	1	0	3
2.800	Gorong-gorong	0	0	0	0	0	0
2.900	Lintasan Basah	0	0	0	0	0	0
Level 3		Nilai Kondisi					
Kode	Elemen	S	R	K	F	P	NK
3.210	Aliran Sungai	0	0	0	0	0	0
3.220	Bangunan Pengaman	1	1	1	0	0	3
3.230	Tanah Timbunan	1	0	0	0	0	1
3.310	Pondasi	0	0	0	0	0	0
3.320	Kepala Jembatan/Pilar	0	0	0	0	0	0
3.410	Gelagar	0	0	0	0	0	0
3.500	Sistem Lantai	1	1	1	1	0	4
3.600	Expansion Joint	0	0	0	0	0	0
3.610	Landasan/Perletakan	0	0	0	0	0	0
3.620	Sandaran	0	0	0	0	0	0
3.700	Perlengkapan	0	0	0	0	0	0
Level 4		Nilai Kondisi					
Kode	Elemen	S	R	K	F	P	NK
4.211	Tebing Sungai	0	0	0	0	0	0
4.212	Aliran air utama	0	0	0	0	0	0
4.213	Daerah genangan banjir	0	0	0	0	0	0
4.221	Krib/pengarah arus sungai	0	0	0	0	0	0
4.222	Bronjong dan mattresses	1	1	0	0	0	2
4.223	Talud beton	1	1	1	0	0	3
4.227	Dinding penahan tanah	0	0	0	0	0	0

**Lanjutan Tabel 5.12 Evaluasi Elemen Pemeriksaan Mendetail Jembatan
Bogem C**

Level 4		Nilai Kondisi					
Kode	Elemen	S	R	K	F	P	NK
4.228	Pengaman dasar sungai	0	0	0	0	0	0
4.231	Timbunan oprit	0	0	0	0	0	0
4.232	Drainase – timbunan	0	0	0	0	0	0
4.233	Lapisan perkerasan	0	0	0	0	0	0
4.311	Tiang Pancang	0	0	0	0	0	0
4.321	Kepala Tiang	0	0	0	0	0	0
4.322	Pilar Dinding/Kolom	0	0	0	0	0	0
4.323	Dinding Penahan Tanah	0	0	0	0	0	0
4.324	Tembok sayap	0	0	0	0	0	0
4.329	Drainase dinding	0	0	0	0	0	0
4.411	Gelagar	0	0	0	0	0	0
4.412	Gelagar Melintang	0	0	0	0	0	0
4.414	Sambungan gelagar	0	0	0	0	0	0
4.501	Gelagar memanjang lantai	0	0	0	0	0	0
4.502	Plat Lantai	1	1	0	0	0	2
4.505	Lapisan permukaan lantai	0	0	0	0	0	0
4.506	Trotoar/Kerb	0	0	0	0	0	0
4.507	Pipa Cucuran	1	1	1	1	0	4
4.601	Expansion joint baja	0	0	0	0	0	0
4.604	Sambungan	0	0	0	0	0	0
4.621	Tiang Sandaran	0	0	0	0	0	0
4.623	Penunjang sandaran	0	0	0	0	0	0
4.701	Batas-Batas Ukuran	0	0	0	0	0	0
4.711	Rambu-Rambu	0	0	0	0	0	0
4.712	Marka Jalan	0	0	0	0	0	0
4.713	Papan Nama	0	0	0	0	0	0

**Lanjutan Tabel 5.12 Evaluasi Elemen Pemeriksaan Mendetail Jembatan
Bogem C**

Level 4		Nilai Kondisi					
Kode	Elemen	S	R	K	F	P	NK
4.721	Lampu Penerangan	0	0	0	0	0	0
4.722	Tiang Listrik	0	0	0	0	0	0

5.2 Analisis Struktur pada Jembatan

5.2.1 Perhitungan Beban pada Jembatan

Pada penelitian kali ini, dilakukan analisis dengan membandingkan penggunaan tumpuan berupa sendi-rol dengan sendi-sendi pada bentang pertama Jembatan Bogem A. Adapun perhitungan untuk beban-beban yang bekerja pada bentang ini sebagai berikut.

1. Beban mati tambahan

$$b = 1,3 \text{ m}$$

$$h = 0,1 \text{ m}$$

$$A = 0,13 \text{ m}^2$$

$$Q_{ADL} = A \times w$$

$$= 0,13 \times 22$$

$$= 2,86 \text{ kN/m}$$

2. Gaya akibat beban lajur (TD)

$$S = 1,3 \text{ m}$$

$$Q = 9 \text{ kPa}$$

$$Q_{TD} = q \times s$$

$$= 11,7 \text{ kN/m}$$

$$P = 49 \text{ kN/m}$$

$$DLA = 0,4$$

$$P_{TD} = (1+DLA) p \times s$$

$$= 89,18 \text{ kN}$$

$$V_{TD} = 0,5 Q_{TD} \times L + 0,5 P_{TD}$$

$$= 179,14 \text{ kN}$$

$$\begin{aligned} M_{TD} &= 1/8 Q_{TD} \times L^2 + 1/4 P_{TD} \times L \\ &= 1286,4475 \text{ kNm} \end{aligned}$$

3. Gaya rem (TB)

$$H_{TB} = 250 \text{ kN}$$

$$n_{\text{Balok}} = 4 \text{ buah}$$

$$S = 1,3 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} T_{TB} &= H_{TB}/n \\ &= 62,5 \text{ kN} \end{aligned}$$

TB = 5% beban lajur "D"

$$\begin{aligned} Q_{TD} &= q \times s \\ &= 11,7 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{TD} &= p \times s \\ &= 63,7 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_{TD} &= 0,05 (Q_{TD} \times L + P_{TD}) \\ &= 16,64 \end{aligned}$$

$$M_{TD} < T_{TB}, \text{ dipakai } T_{TB}$$

4. Beban angin

$$\begin{aligned} T_{EW} &= 0,0012 C_w \times V_w^2 \\ &= 0,0023 \times 1,5 \times 25^2 \\ &= 1,125 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} H &= 1,25 + 0,2 + 0,1 + 1,1 \\ &= 2,65 \text{ m} \end{aligned}$$

$$x = 1,75 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} Q_{EW} &= 0,5 (h/x) T_{EW} \\ &= 0,852 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{EW} &= 0,5 Q_{EW} L \\ &= 9,7955 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_{EW} &= 1/8 Q_{EW} L^2 \\ &= 56,3385 \text{ kNm} \end{aligned}$$

5. Beban gempa

$$DL = 14,248 \text{ kN/m}$$

$$ADL = 2,86 \text{ kN/m}$$

$$W_t = (Q_{MS} + Q_{ADL}) L$$

$$= 393,484 \text{ kN}$$

$$k_h = 0,2229$$

$$k_v = 0,5 k_h$$

$$= 0,11145$$

$$T_{EQ} = k_v \times W_t$$

$$= 43,854 \text{ kN}$$

$$Q_{EQ} = T_{EQ}/L$$

$$= 1,9067 \text{ kN/m}$$

$$V_{EQ} = 0,5 Q_{EQ} L$$

$$= 21,92705 \text{ kN}$$

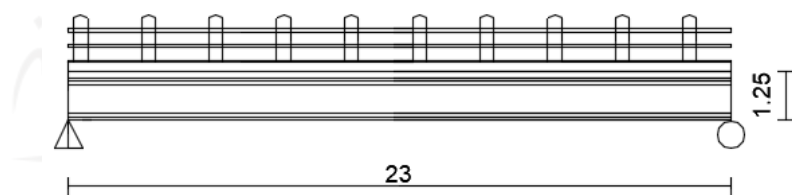
$$M_{EQ} = 1/8 \times Q_{EQ} \times L$$

$$= 126,0805 \text{ kNm}$$

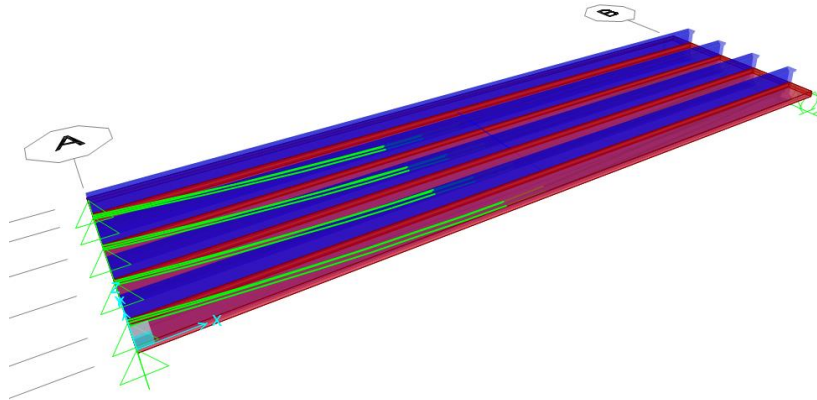
5.2.2 Analisis sendi-roll

1. Permodelan SAP

Berdasarkan data yang ada, dilakukan permodelan SAP pada Jembatan Bogem A bentang pertama dengan tumpuan berupa sendi-roll yang dapat dilihat pada Gambar 5.63 dan Gambar 5.64 berikut.



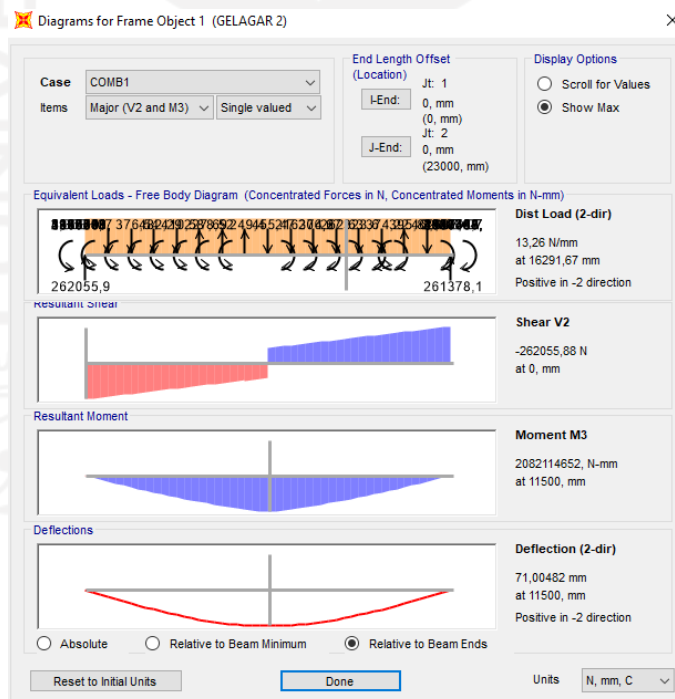
**Gambar 5.63 Sketsa Autocad Jembatan Bogem A Bentang Pertama
Tumpuan Sendi-Roll**



**Gambar 5.64 Permodelan SAP Jembatan Bogem A Bentang Pertama
Tumpuan Sendi-Roll**

2. Hasil

Berdasarkan permodelan dengan menggunakan SAP, diperoleh bahwasannya nilai *deflection*, momen, dan gaya geser terbesar terjadi berdasarkan kombinasi 1 yang dapat dilihat pada Gambar 5.65.



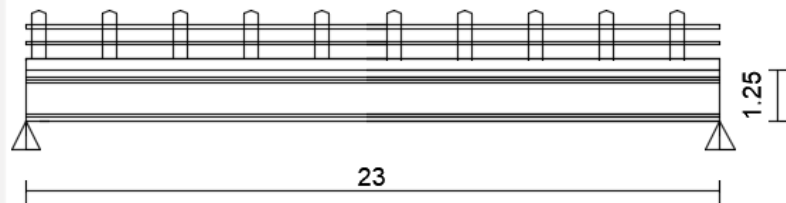
**Gambar 5.65 Diagram Gaya Geser, Moment, dan *Deflection* untuk
Kombinasi 1**

Diperoleh gaya geser sebesar 262.056 kN pada jarak 0 m dan 2,3 m. Sedangkan untuk nilai momen dan *deflection* terbesar terdapat di tengah bentang yakni untuk moment memperoleh nilai sebesar 2082,1147 kNm dan displacement sebesar 71,0048 mm.

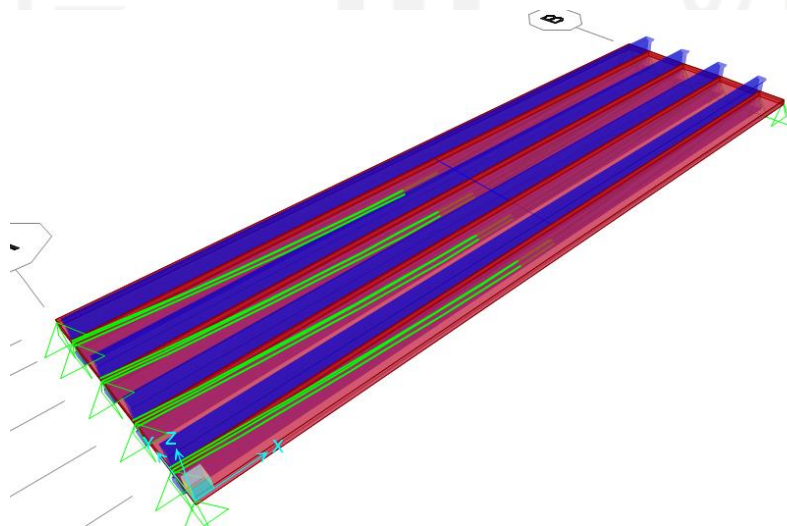
5.2.3 Analisis sendi-sendi

1. Permodelan SAP

Berdasarkan data yang ada, permodelan SAP dengan tumpuan sendi-roll pada Jembatan Bogem A bentang pertama kemudian dirubah menjadi permodelan SAP berupa sendi-sendi yang dapat dilihat pada Gambar 5.66 dan Gambar 5.67 berikut.



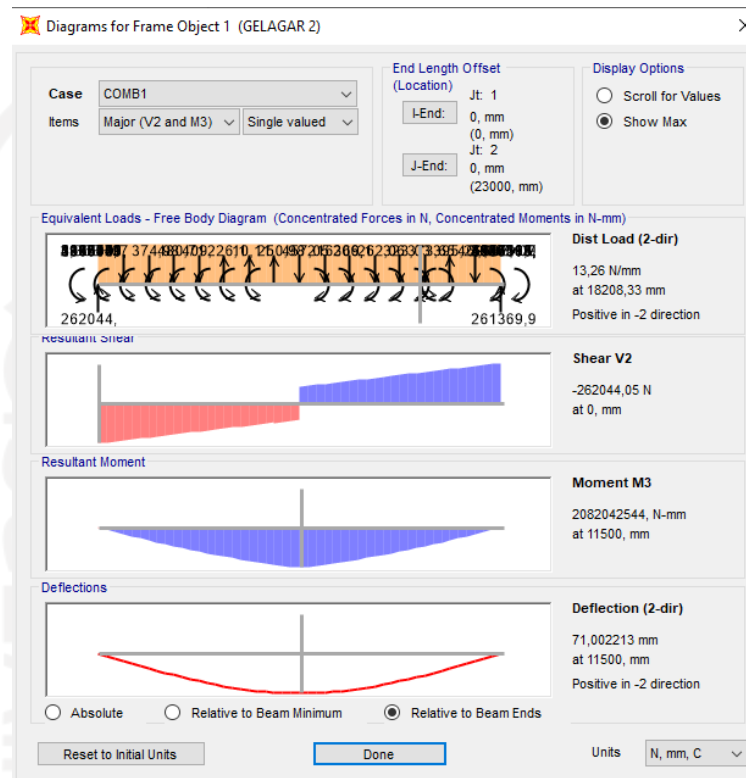
**Gambar 5.66 Sketsa Autocad Jembatan Bogem A Bentang Pertama
Tumpuan Sendi-Sendi**



**Gambar 5.67 Permodelan SAP Jembatan Bogem A Bentang Pertama
Tumpuan Sendi-Sendi**

2. Hasil

Berdasarkan permodelan dengan SAP, diperoleh bahwasannya nilai *deflection*, momen, dan gaya geser terbesar terjadi berdasarkan kombinasi 1 yang dapat dilihat pada Gambar 5.68 berikut.



Gambar 5.68 Diagram Gaya Geser, Moment, dan *Deflection* untuk Kombinasi 1

Diperoleh gaya geser sebesar 262.044 kN pada jarak 0 m dan 2,3 m. Sedangkan untuk nilai momen dan *deflection* terbesar terdapat di tengah bentang yakni untuk moment memperoleh nilai sebesar 2082,0425 kNm dan displacement sebesar 71,0021 mm.

5.3 Pembahasan

Berdasarkan pemeriksaan kondisi jembatan yang dilakukan pada Jembatan Bogem, Prambanan, diperoleh nilai kondisi jembatan yang dapat dilihat pada Tabel 5.13 berikut.

Tabel 5.13 Rekap Nilai Kondisi Jembatan Bogem

No	No.Jbt	Nama Jbt	Sta tus	Pjg (m)	Jml btg	Lebar (m)	Nilai kondisi				Nilai Traffic	AADT
							AS	BB	BA	JBT		
1	26 019 009 A	Bogem A	JN	69	3	6	3	2	2	2	5	44958
2	26 003 008 B	Bogem B	JN	69	3	8,7	3	0	2	2	5	44958
3	26 003 008 C	Bogem C	JN	69	3	5	3	0	3	2	5	44958

Keterangan:

AS : Aliran Sungai/Timbunan

BB : Bangunan Bawah

BA : Bangunan Atas

JBT : Jembatan

AADT : *Annual Avarage Daily Traffic*

5 : Jembatan sempit

Tabel 5.13 menunjukkan kondisi Jembatan Bogem. Penilaian diperoleh berdasarkan hasil dari pemeriksaan mendetail yang dilakukan secara berurutan dari level 4, kemudian dilanjutkan level 3, lalu level 2, dan yang terakhir adalah level 1.

1. Jembatan Bogem A

Berdasarkan penilaian mendetail, Jembatan Bogem A memperoleh nilai kondisi sebesar 3 (tiga) untuk aliran sungai/timbunan dan 2 untuk bangunan bawah, bangunan atas, serta jembatan secara keseluruhan.

a. Bangunan bawah

Diawali pada level 4, ditemukan kerontokan selimut beton pada pilar 1 hingga mengakibatkan terlihatnya tulangan pilar. Berdasarkan kode kerusakan 201, kerontokan seimut beton hingga terlihat tulangnya merupakan kerusakan stuktur berbahaya dengan tingkat kerusakan yang parah, sehingga pada kategori penilaian Struktur dan Kerusakan masing-masing memperoleh nilai 1. Selanjutnya, nilai satu pada kategori penilaian Struktur dan Kerusakan didistribusikan ke level 3 kolom kepala jembatan/pilar. Oleh karena kerontokan yang terjadi tidak mengalami

perkembangan, fungsi pilar masih sebagaimana mestinya, dan tidak dipengaruhi oleh elemen lain, maka nilai kondisi pada level 3 tetap 2 (dua). Kemudian, nilai 2 tersebut didistribusikan pada level 2 tanpa adanya penambahan nilai, karena tidak ditemukan adanya perkembangan kerusakan dan elemen yang tidak berfungsi, serta kerusakan tidak disebabkan oleh elemen lain.

Berdasarkan nilai kondisi di atas, bangunan bawah Jembatan Bogem A masih dalam keadaan yang baik dan mengalami kerusakan ringan, sehingga penanganan indikatif yang tepat adalah dengan dilakukannya pemeriksaan secara rutin dan berkala.

Rekomendasi perbaikan pada kerontokan beton pada pilar adalah dengan dilakukan *retrofitting*. Dikutip dari lenterarumah.com, *Retrofitting* merupakan teknik untuk memulihkan bangunan dengan memodifikasi atau *me-restore* dengan menambah bagian yang dianggap perlu (rusak) karena tidak tersedia pada saat awal pembuatannya. Untuk kasus ini, penanganan kerontokan beton dapat digunakan *epoxy* untuk menambal bagian yang hilang dengan cara membersihkan bagian beton yang rontok hingga kurang lebih 15 milimeter dibelakang tulangan. Setelah dibersihkan, *epoxy* dapat dipasang untuk mendapatkan kondisi selimut beton yang diinginkan.

b. Bangunan atas

Pada level 4, berdasarkan kode kerusakan 711, tersumbatnya pipa cucuran merupakan kerusakan struktur yang berbahaya dan tingkat kerusakan dinilai parah, serta karena pipa cucuran tersumbat berarti pipa cucuran tidak dapat berfungsi. Maka dari itu, pada kategori penilaian Struktur, Kerusakan, dan Fungsi masing-masing memperoleh 1 poin. Selanjutnya, nilai pada level 4 didistribusikan ke level 3 kolom sistem lantai. Akan tetapi, poin satu pada bagian fungsi tidak didistribusikan, karena hanya 22,5% pipa cucuran yang tersumbat, maka air di atas jembatan masih dapat dialirkan dengan baik. Kemudian nilai 2 dari level 3 didistribusikan kepada level 2 kolom bangunan atas tanpa adanya

penambahan atau pengurangan nilai, sehingga diperoleh nilai kondisi bangunan atas sebesar 2 dengan artian terjadi kerusakan ringan. Penanganan indikatif yang tepat adalah dengan dilakukan pemeriksaan rutin dan berkala.

Umumnya, pipa cucuran yang tersumbat diakibatkan oleh adanya penumpukan tanah yang menyumbat pipa. Maka dari itu, perlu dilakukan tindakan melubangi kembali pipa cucuran dengan menggunakan alat *auger* (bor tangan).

c. Aliran sungai atau timbunan

Aliran sungai atau timbunan memperoleh nilai kondisi 3 (tiga). Pada level 4, untuk bronjong, talud beton, dan *groundsill* memperoleh nilai kondisi 2, sedangkan timbunan oprit memperoleh nilai kondisi 1. Untuk bronjong, talud, dan *groundsill*, berdasarkan kode kerusakan 511, disebutkan bahwasannya tingkat kerusakan lebih dari 10% berarti struktur dinilai berbahaya dan karena lebih dari seperempat bagian yang hilang, maka termasuk kerusakan yang parah. Untuk timbunan oprit memperoleh nilai 1 karena penurunan timbunan oprit termasuk dalam kerusakan yang parah. Selanjutnya, nilai didistribusikan pada level 3. Untuk kolom tanah timbunan memperoleh nilai 1 dari timbunan oprit, sedangkan untuk kolom bangunan pengaman memperoleh nilai 3. Hal ini karena adanya penambahan nilai pada bagian kerusakan yang meluas hingga lebih dari 50%. Selanjutnya nilai-nilai tersebut didistribusikan pada level 2 yakni aliran sungai atau timbunan dengan nilai kondisi sebesar 3. Hal ini berarti untuk aliran sungai dalam kondisi rusak berat, sehingga diperlukan perhatian khusus dan tindakan penanganan secepatnya.

Pada bagian *groundsill* dan talud disarankan untuk segera dilakukan penggantian/pemulihan terhadapnya, karena ditakutkan akan berpengaruh pada pilar ataupun pondasi. Untuk lantai belakang yang sebelumnya digunakan beton *cycloof* dapat digantikan menggunakan bronjong. Sedangkan untuk tanah timbunan perlu adanya pemeriksaan

kepadatan, jika belum padat perlu dipadatkan kembali kemudian pada bagian permukaannya ditutup dengan perkerasan aspal.

d. Jembatan

Berdasarkan kondisi pada aliran sungai/timbunan, bangunan bawah, dan bangunan atas, Jembatan Bogem A memperoleh nilai kondisi untuk jembatan secara keseluruhan sebesar 2. Hal ini dikarenakan dari aliran sungai/timbunan, bangunan bawah, dan bangunan atas memperoleh nilai 1 pada kategori penilaian Struktur dan Kerusakan yang kemudian didistribusikan pada level 1. Akan tetapi, poin 1 pada kategori penilaian perkembangan aliran sungai/timbunan tidak didistribusikan karena jika ditinjau secara keseluruhan kerusakan yang terjadi pada Jembatan Bogem A belum mencapai 50%.

2. Jembatan Bogem B

Berdasarkan penilaian mendetail, Jembatan Bogem B memperoleh nilai kondisi 3 pada aliran sungai/timbunan, 0 pada bangunan bawah, serta 2 pada bangunan atas dan jembatan. Lebih jelasnya sebagai berikut.

a. Bangunan bawah

Pada bangunan bawah Jembatan Bogem B tidak ditemukan adanya kerusakan. Maka dari itu, nilai kondisi bangunan bawah Jembatan Bogem B adalah 0. Hal ini berarti bangunan bawah Jembatan Bogem B masih dalam kondisi yang baik.

b. Bangunan atas

Pada level 4, berdasarkan kode kerusakan 711, tersumbatnya pipa cucuran merupakan kerusakan struktur yang berbahaya dan tingkat kerusakan dinilai parah, serta karena pipa cucuran tersumbat berarti pipa cucuran tidak dapat berfungsi. Maka dari itu, pada kategori penilaian Struktur, Kerusakan, dan Fungsi masing-masing memperoleh 1 poin. Selanjutnya, berdasarkan kode kerusakan 801, perbedaan tinggi pada oprit jembatan dan bentang pertama yang melebihi tiga sentimeter merupakan kerusakan parah namun tidak berbahaya. Maka dari itu, memperoleh poin 1 untuk kategori penilaian Kerusakan. Selanjutnya nilai

didistribusikan pada level 3. Kolom *expansion joint* memperoleh nilai 1 tanpa adanya penambahan nilai karena tidak ditemukannya persebaran kerusakan, dipengaruhi komponen lain, ataupun kerusakan fungsi. Begitu pula dengan kolom sistem lantai memperoleh nilai kondisi 2 tanpa adanya penambahan nilai. Selanjutnya, nilai-nilai tersebut didistribusikan kepada level 2 kolom bangunan atas sebesar 2 pada kategori penilaian Struktur dan Kerusakan tanpa adanya penambahan nilai. Oleh karena memperoleh nilai kondisi 2, berarti bangunan atas masih dalam keadaan baik dengan kerusakan ringan, dengan penanganan indikatif dengan dilakukan pemeriksaan rutin dan berkala.

Umumnya, pipa cucuran yang tersumbat diakibatkan oleh adanya penumpukan tanah yang menyumbat pipa. Maka dari itu, untuk melubangi kembali pipa cucuran dapat digunakan *auger*. Lalu untuk *expansion joint* perlu diadakan pemeriksaan bagian oprit barat jembatan. Apabila tanah belum cukup padat, perlu dilakukan pemadatan ulang.

c. Aliran sungai/timbunan

Oleh karena aliran sungai atau timbunan Jembatan Bogem A, Jembatan Bogem B, dan Jembatan Bogem C sama, maka untuk bagian aliran sungai atau timbunan dapat dilihat pada poin c. aliran sungai atau timbunan, Jembatan Bogem A.

d. Jembatan

Sama halnya dengan Jembatan Bogem A, berdasarkan kondisi pada aliran sungai/timbunan, bangunan bawah, dan bangunan atas, Jembatan Bogem A memperoleh nilai kondisi untuk jembatan secara keseluruhan sebesar 2. Hal ini dikarenakan dari aliran sungai/timbunan dan bangunan atas memperoleh nilai 1 pada kategori penilaian Struktur dan Kerusakan yang kemudian didistribusikan pada level 1. Akan tetapi, poin 1 pada kategori penilaian perkembangan aliran sungai/timbunan tidak didistribusikan karena jika ditinjau secara keseluruhan kerusakan yang terjadi pada Jembatan Bogem A belum mencapai 50%.

3. Jembatan Bogem C

Berdasarkan penilaian mendetail, Jembatan Bogem C memperoleh nilai 3 pada aliran sungai/timbunan dan bangunan atas, 0 pada bangunan bawah, serta 2 pada jembatan secara keseluruhan. Lebih jelasnya sebagai berikut.

a. Bangunan bawah

Pada bangunan bawah Jembatan Bogem B tidak ditemukan adanya kerusakan. Maka dari itu, nilai kondisi bangunan bawah Jembatan Bogem B adalah 0. Hal ini berarti bangunan bawah Jembatan Bogem B masih dalam kondisi yang baik.

b. Bangunan atas

Pada level 4, kolom pipa cucuran memperoleh nilai kondisi sebesar 4 yakni mencakup kategori Struktur, Kerusakan, Perkembangan, dan Fungsi. Selain itu, pada kolom pelat lantai, berdasarkan kode 201, jika terjadi adanya kerontokan beton hingga terlihat tulangnya termasuk dalam kerusakan struktur yang berbahaya dengan tingkat kerusakan parah. Oleh karena itu, untuk kategori penilaian Struktur dan Kerusakan masing-masing memperoleh nilai 1. Selanjutnya, nilai tersebut didistribusikan pada level 3 kolom sistem lantai dan diperoleh nilai kondisi 4 yakni pada kategori penilaian Struktur, Kerusakan, Perkembangan, dan Fungsi. Selanjutnya nilai tersebut didistribusikan pada level 2 kolom bangunan atas. Akan tetapi nilai yang didistribusikan hanya kategori Struktur, Kerusakan, dan Fungsi saja. Hal ini dikarenakan jika ditinjau secara keseluruhan, kerusakan yang terjadi pada struktur bangunan atas masih kurang dari 50%. Untuk bangunan atas memperoleh nilai kondisi 3 dengan artian dalam keadaan rusak berat dengan penanganan indikatif yang tepat adalah dilakukan penanganan secepatnya. Seperti yang telah dibahas pada Jembatan Bogem A dan Jembatan Bogem B, kerontokan selimut beton dapat diperbaiki dengan proses *retrofitting*. Dapat digunakan *epoxy* sebagai bahan untuk menambal kerontokan pada selimut beton. Kemudian, untuk pipa cucuran yang tersumbat karena adanya penumpukan tanah dapat ditangani menggunakan *auger*.

c. Aliran sungai/timbunan

Oleh karena aliran sungai atau timbunan Jembatan Bogem A, Jembatan Bogem B, dan Jembatan Bogem C sama, maka untuk bagian aliran sungai atau timbunan dapat dilihat pada poin c. aliran sungai atau timbunan, Jembatan Bogem A.

d. Jembatan

Sama halnya dengan Jembatan Bogem A dan Jembatan Bogem B, berdasarkan kondisi pada aliran sungai/timbunan dan bangunan atas, Jembatan Bogem A memperoleh nilai kondisi untuk jembatan secara keseluruhan sebesar 2. Hal ini dikarenakan dari aliran sungai/timbunan dan bangunan atas memperoleh nilai 1 pada kategori penilaian Struktur dan Kerusakan yang kemudian didistribusikan pada level 1. Akan tetapi, poin 1 pada kategori penilaian perkembangan aliran sungai/timbunan tidak didistribusikan karena jika ditinjau secara keseluruhan kerusakan yang terjadi pada Jembatan Bogem A belum mencapai 50%. dan juga poin 1 pada penilaian fungsi struktur atas tidak didistribusikan karena jika ditinjau secara keseluruhan, pipa cucuran masih dapat berfungsi.

4. Analisis struktur jembatan

Berdasarkan hasil permodelan SAP 2000, perbedaan hasil untuk *deflection*, gaya geser dan momen tidak terlalu signifikan. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 5.14 berikut.

Tabel 5.14 Perbandingan Antara Sendi-Roll dengan Sendi-Sendi

	Sendi-Roll	Sendi-Sendi	Letak (m)
Defleksi (mm)	71.0048	71,0021	11,5
Gaya Geser (kN)	262,056	262,044	0 dan 23
Momen (kNm)	2082,1147	2082,0425	11,5

Berdasarkan tabel di atas, untuk permodelan sendi-roll memperoleh gaya geser sebesar 262.056 kN pada jarak 0 m dan 2,3 m dan untuk nilai momen dan *deflection* terbesar terdapat di tengah bentang yakni untuk moment memperoleh nilai sebesar 2082,1147 kNm dan displacement sebesar 71,0048 mm. Sedangkan pada permodelan sendi-sendi memperoleh gaya geser sebesar 262.044 kN pada jarak 0 m dan 2,3 m dan untuk nilai momen

dan *deflection* terbesar terdapat di tengah bentang yakni untuk moment memperoleh nilai sebesar 2082,0425 kNm dan displacement sebesar 71,0021 mm.

Sehingga diperoleh perbandingan antar tumpuan sendi-roll dengan sendi-sendi sebesar 0,003% untuk defleksi, 0,005% untuk gaya geser, dan 0,003% untuk momentnya.



BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di lapangan dengan metode *Bridge Management Sistem* (BMS) dan pembahasan terhadap hasil penelitian, diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Kondisi Jembatan

a. Jembatan Bogem A

Berdasarkan hasil pemeriksaan mendetail diperoleh bahwasannya kondisi Jembatan Bogem A pada bagian aliran sungai atau timbunan mendapatkan nilai kondisi sebesar 3 (tiga) yang berarti dalam kondisi rusak berat. Untuk bangunan bawah, bangunan atas, serta jembatan secara keseluruhan memperoleh nilai 2 (dua) yang berarti mengalami kerusakan ringan saja.

b. Jembatan Bogem B

Berdasarkan hasil pemeriksaan mendetail diperoleh nilai kondisi sebesar 3 (tiga) pada bagian aliran sungai atau timbunan, yang berarti dalam kondisi rusak berat. Kemudian untuk struktur bangunan bawah diperoleh nilai kondisi sebesar 0 (nol) yang berarti dalam kondisi yang baik, dan untuk bangunan atas serta jembatan secara keseluruhan memperoleh nilai kondisi 2 (dua) yang berarti mengalami kerusakan ringan.

c. Jembatan Bogem C

Pada Jembatan Bogem C, diperoleh nilai kondisi sebesar 3 (tiga) pada aliran sungai atau timbunan dan bangunan atas yang berarti dalam kondisi rusak berat, dan nilai kondisi 2 (dua) pada jembatan secara keseluruhan yang berarti jembatan dalam kondisi rusak ringan. Sedangkan pada bangunan bawah diperoleh nilai kondisi 0 (nol) yang menunjukkan bahwasannya bangunan bawah masih dalam kondisi yang baik.

2. Penanganan indikatif yang tepat untuk struktur yang memperoleh nilai kondisi 2 (dua) adalah dengan dilakukan pemeriksaan secara rutin dan berkala, sedangkan untuk struktur yang memperoleh nilai kondisi 3 (tiga) perlu dilakukan penanganan khusus dan dilakukan perbaikan segera mungkin.
 - a. Jembatan Bogem A

Berdasarkan uraian di atas, aliran sungai atau timbunan memerlukan penanganan khusus dan perlu dilaksanakan perbaikan segera mungkin. Untuk bangunan bawah, bangunan atas, dan jembatan perlu dilakukan adanya pemeriksaan secara rutin dan berkala.
 - b. Jembatan Bogem B

Untuk Jembatan Bogem B, aliran sungai atau timbunan memerlukan penanganan indikatif berupa pemeriksaan khusus serta perbaikan segera dan untuk bangunan atas serta jembatan memerlukan penanganan indikatif berupa pemeriksaan rutin dan berkala.
 - c. Jembatan Bogem C

Untuk Jembatan Bogem C, aliran sungai atau timbunan serta bangunan atas diperlukan penanganan indikatif berupa pemeriksaan khusus dan perlu dilakukan pemeriksaan segera, sedangkan untuk jembatan perlu dilakukan pemeriksaan rutin dan berkala.
3. Aliran sungai atau timbunan Jembatan Bogem A, Jembatan Bogem B, dan Jembatan Bogem C perlu diprioritaskan untuk segera dilaksanakan perbaikan. Selain itu, untuk bangunan atas Jembatan Bogem C juga perlu diprioritaskan untuk segera dilakukan perbaikan. Sedangkan untuk komponen yang lainnya belum perlu untuk diprioritaskan dilaksanakan perbaikan.

6.2 Saran

Adapun beberapa saran setelah dilakukannya penelitian ini antara lain:

1. Sebelum dilakukannya penelitian, sebaiknya memiliki data pembangunan jembatan sebagai acuan atau dasar dalam melakukan penilaian terhadap jembatan, sehingga memudahkan dalam melakukan *assessment* di lapangan

2. Jika akan melakukan penelitian, sebaiknya dipilih lokasi jembatan dengan kondisi yang sudah rusak, sehingga lebih bermanfaat bagi pihak-pihak yang berwenang.



DAFTAR PUSTAKA

- Adrianis. Rita, E. Permata, R. 2019. Sistem Informasi Manajemen Jembatan Dengan Metode Bridge Condition Rating. *Prosiding Simposium Nasional Magister*. Padang. 21 Maret:39-44.
- Ambarwati, E. 2009. Penilaian Kondisi Struktur Atas Jembatan Gelagar Baja Komposit Pascabanjir. *Tesis* (Tidak Diterbitkan). Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Apriani, W. Megasari, Shanti W. Loka, Wella A P. 2018. Penilaian Jembatan Rangka Baja Transfield Australia dengan Metode *Fracture Critical Member* (Studi Kasus:Jembatan Siak 2 Pekanbaru). *Konfrensi Nasional Teknik Sipil 12*. Batam. 18-19 September:119-128.
- Badan Standarisasi Nasional. 2016. *SNI 1725,2016: Pembebanan Untuk Jembatan*. Jakarta.
- Batubara, Samsuardi. Simatupang, Larno. 2018.Perencanaan Jembatan Beton Prategang Dengan Bentang 24 Meter Berdasarkan Standar Nasional Indonesia. *Jurnal Rekayasa Konstruksi Mekanika Sipil*. Vol. 1 No. 2 Agustus 2018. Universitas Katolik Santo Thomas.
- Direktorat Jendral Bina Marga Departemen Pekerjaan Umum Republik Indonesia. 1993. *Panduan Pemeriksaan Jembatan*. Jakarta.
- Direktorat Jendral Bina Marga Departemen Pekerjaan Umum Republik Indonesia. 1993. *Sistem Manajemen Jembatan:Panduan Prosedur Umum IBMS*. Jakarta.
- Direktorat Jendral Bina Marga Departemen Pekerjaan Umum Republik Indonesia. 1993. *Sistem Manajemen Jembatan:Panduan Rencana dan Program IBMS*. Jakarta.

Hariman, F. H, Hary C. Triwiyono, A. 2007. Evaluasi dan Program Pemeliharaan Jembatan dengan Metode *Bridge Management Sistem (BMS)* (Studi Kasus:Empat Jembatan Propinsi D.I.Yogyakarta). *Forum Teknik Sipil No.XVII*. 3 September:581-593.

Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia. 2017. *Pemeriksaan Jembatan*. Bandung.

Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga. 2011. *Pedoman Pemeliharaan Rutin Jembatan*. Jakarta.

Wijayanto, A. Nasution, A. Zarkasi, I. 2017. Evaluasi Integritas Sistem Struktur Jembatan Dr. Ir. Soekarno. *Jurnal Teknik Sipil:Jurnal Teoretis dan Terapan Bidang Teknik Sipil*. Vol. 24 No.2:125-137. Bandung





LAMPIRAN I

(Form Laporan Pemeriksaan Jembatan)

الجمهورية الإسلامية اندونيسية



DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA
DEPARTEMEN PEKERJAAN UMUM
REPUBLIK INDONESIA

PANDUAN PEMERIKSAAN JEMBATAN

LAMPIRAN 1

*LAPORAN PEMERIKSAAN JEMBATAN -
LAPORAN IBMS*



MAY 1993

DOCUMENT No. BMS2-M.I

LAPORAN PEMERIKSAAN INVENTARISASI JEMBATAN

No. Jembatan	2	6	0	1	9	0	0	9	LINK SUFFIX

Nama Jembatan	Jembatan Bogem A	Cabang
Lokasi Jembatan	dari Kota Asal	km 6-19 jarak dari Kota Asal tersebut
Tanggal Pemeriksaan	Nama Inspektur	NIP
	11 Juni 2020	

TINDAKAN DARURAT

Apakah Tindakan Darurat Disarankan?	(lingkari jawaban)	Ya	<input type="checkbox"/> Tidak
Alasan untuk melakukan Tindakan Darurat			

ULASAN

Terdapat tulangan sengkang yang terlihat pada pilar 1
Kerusakan ground sill, disarankan y/ diberi lantai dasar pada terjunan ke-2 u/ mencegah terjadinya geseran, lantai belakang sungai hancur perlu diganti, talud/dp/ sisi timur hilir jembatan mntuh berisiko longsor, Dinding sayap sungai jebol, terjadi endapan hingga membentuk pulau.

Hanya untuk Keperluan Kantor Saja

Tanggal Memasukan Data Inventarisasi	Oleh
--------------------------------------	------

KODE-KODE LAPORAN INVENTARISASI JEMBATAN

Tipe Lintasan	JW jalan	KA Kereta api	S sungai	I lain-lain
A. Tipe Bangunan Atas	B. Bahan	C. Asal Bangunan Atas	D. Tipe Pondasi	E. Kepala Jembatan dan Pilar
B goyong girang persegi Y goyong girang pipa A goyong girang P perintang T ganjring C rak-angon pantiungan G gir-bajar M gir-bajar komposit P plat L balok pretegang E pretegang R rangka S jembatan sementara F ferry K lintasan kereta api W lintasan basah U lain-lain	K kayu S pasangan bata M pasangan batu G bronjong dan sejenisnya H pasangan batu kosong D beton tak bertulang T beton bertulang P beton pra-tekan B baja U lantai baja gelombang Y pipa baja duni beton. J aluminium E neoprene / karet F teflon V PVC N protektile O tanah biasa / lempung atau timbunan A aspal R kerikil/pasir W macadam X bahan asih L lain-lain	W Acrow/Bailey A Australia (permanen) P Australia (semi permanen) T Australia (sementara) B Belanda (tipe baru) D Belanda (tipe lama) I Indonesia U Caledonia, Hamilton (UK) J Jepang R Austria (permanen) S Austria (semi permanen) X tidak ada struktur L lain-lain	CA cakar ayam LS langsung TP tiang pancang PB tiang bor TU tiang ulir SU sumuran LL lain-lain	A Kepala Jembatan cap B dinding penuh K Kepala jembatan khusus C Pilar P cap S dinding penuh satu kolom D dua kolom T tiga atau lebih kolom L lain-lain
F. PENILAIAN KONDISI UNTUK INVENTARISASI				
0 jembatan baru dan tanpa kerusakan 1 kerusakan kecil 2 kerusakan yang memerlukan pemertuan atau pemeliharaan diwaktu mendatang 3 kerusakan yang memerlukan tindakan secepatnya 4 kondisi kritis 5 elemen jembatan tidak berfungsi lagi	Catatan Penilaian Kondisi Inventarisasi pada tabel diatas hanya digunakan bila Pemeriksaan Mendetail Jembatan L belum dilakukan Pemeriksaan Inventarisasi			



DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA
DEPARTEMEN PEKERJAAN UMUM
REPUBLIK INDONESIA

PANDUAN PEMERIKSAAN JEMBATAN

LAMPIRAN 1

*LAPORAN PEMERIKSAAN JEMBATAN -
LAPORAN IBMS*



MAY 1993

LAPORAN PEMERIKSAAN INVENTARISASI JEMBATAN

No. Jembatan	2	4	0	0	3	0	0	8	8	LINK SUFFIX
--------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-------------

Nama Jembatan	Jembatan Begem B	Cabang
Lokasi Jembatan	dari Kota Asal	km 16-19 jarak dari Kota Asal tersebut
Tanggal Pemeriksaan	Nama Inspektur	NIP
11 Juni 2020		

TINDAKAN DARURAT

Apakah Tindakan Darurat Disarankan?	(lingkari jawaban)	Ya	<input checked="" type="radio"/> Tidak
Alasan untuk melakukan Tindakan Darurat			

ULASAN

Terjadi cracking aspal pada permukaan lantai, kemasakan groundbill, disarankan diberi lantai dasar, lantai belakang sungai hancur, talud/DPT di sisi timur hilir jembatan, dinding sayap jebol, terjadi erodapan hingga membentuk paku.

Hanya untuk Keperluan Kantor Saja

Tanggal Memasukan Data Inventarisasi	Oleh
--------------------------------------	------

KODE-KODE LAPORAN INVENTARISASI JEMBATAN

Tipe Lintasan	JW jalan	KA kereta api	S sungai	I lain lain
A. Tipe Bangunan Atas B. gantung persegi Y. gantung pipa A. gantung persegi T. gantung C. rakangan ganjutan G. gir-layar M. gir-layar & ganjutan P. plat L. balok p-berangkung E. p-berangkung R. rangka jembatan sementara S. ferry F. K. lintasan kereta api W. lintasan basah U. lain-lain	B. Bahan K. kayu S. pasangan bata M. pasangan batu G. bingkang dan sejemanya H. pasangan batu kesong D. beton tak bertulang T. beton bertulang P. beton patakan B. bako U. lantai, bako gelombang Y. pipa baja duri beton. J. aluminium E. neoprene / karet F. teflon V. PVC N. grotexile O. tanah biasa / lempung atau timbunan A. aspal R. kerikil/pusa W. macadam X. ballan ash L. lain-lain	C. Asal Bangunan Atas W. Acrow/Bailey A. Australia (permanen) P. Australia (semi permanen) T. Australia (sementera) B. Belanda (tipe baru) D. Belanda (tipe lama) I. Indonesia U. Caledonia Hamilton (UK) J. Jepang R. Austria (permanen) S. Austria (semi permanen) X. tidak ada struktur L. lain-lain	D. Tipe Pondasi CA. cakar ayam LS. langsung TP. tiang pancang PB. tiang bor TU. tiang ulir SU. sumuran LL. lain-lain	E. Kepala Jembatan dan pilar A. Kepala Jembatan B. cap K. dinding penuh C. Kepala jembatan khusus P. Pilar C. cap P. dinding penuh S. satu kolom D. dua kolom T. tiga atau lebih kolom L. lain-lain

F. PENILAIAN KONDISI UNTUK INVENTARISASI

0. jembatan baru dan tanpa kerusakan 1. kerusakan kecil 2. kerusakan yang memerlukan pemantauan atau pemeliharaan diwaktu mendatang 3. kerusakan yang memerlukan tindakan secepatnya 4. kondisi kritis 5. elemen jembatan tidak berfungsi lagi	Catatan Penilaian Kondisi Inventarisasi pada tabel diatas hanya digunakan bila Pemeriksaan Mendetail Jembatan Belum dilakukan pada saat yang bersamaan dengan Pemeriksaan Inventarisasi
---	--

LAPORAN PEMERIKSAAN MENDETAIL JEMBATAN

DAFTAR KERUSAKAN UNTUK ELEMEN LEVEL 3-5

Kerusakan Elemen		Kerusakan		Lokasi				Level 5					Level 3 - 4							
Kode	Uraian gibersi	Kode	Uraian gibersi	A	P	X	Y	Z	Nilai Kondisi					Nilai Kondisi						
									S	R	K	F	P	NK	S	R	K	F	P	NK
3.220	Bangunan pengalihan	511													1	1	1	0	0	3
3.230	Taman timbunan	511													1	0	0	0	0	1
3.500	Sistem banjir	941													1	1	0	1	0	3
3.600	Ekspansi joint	801													0	1	0	0	0	1
4.222	Bronjong	511													1	1	0	0	0	2
4.225	Talud	511													1	1	1	0	0	3
4.503	Pipa cucuran	941													1	1	0	1	0	3
4.601	Ekspansi joint	801													0	1	0	0	0	1

PEMELIHARAAN RUTIN

1 Apakah data penumpukan puing atau rintangan di sungai? <small>(lingkari jawaban)</small>	Ya	Tidak
2 Apakah ada penumpukan kotoran pada elemen jembatan?	Ya	Tidak
3 Apakah tumbuhan liar?	Ya	Tidak
4 Apakah pipa cucuran air dilantai ada yang tersumbat?	Ya	Tidak
5 Apakah drainage 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 nomor salah atau hilang?	Ya	Tidak
9 Apakah plat nama salah atau hilang?	Ya	Tidak



DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA
DEPARTEMEN PEKERJAAN UMUM
REPUBLIK INDONESIA

PANDUAN PEMERIKSAAN JEMBATAN

LAMPIRAN 1

*LAPORAN PEMERIKSAAN JEMBATAN -
LAPORAN IBMS*



MAY 1993

LAPORAN PEMERIKSAAN INVENTARISASI JEMBATAN

LINK BUFFIX

No. Jembatan	2	6	0	0	3	0	0	8	C		
--------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--

Nama Jembatan	Jembatan Pegem C	Cabang
Lokasi Jembatan	dari Kota Asal	km 16-17 jarak dari Kota Asal tersebut
Tanggal Pemeriksaan	Nama Inspektur	NIP
11 Juni 2020		

TINDAKAN DARURAT

Apakah Tindakan Darurat Disarankan?	(lingkari jawaban)	Ya	<input checked="" type="radio"/> Tidak
Alasan untuk melakukan Tindakan Darurat			

ULASAN

Keompakan selimot beton pada pelat sayap utara hingga terlihat tuktangan.
Kerusakan pada groundfill, pipa culuran terhambat, henti belakang lancar,
talud timur pada hilir jembatan mengalami keruntuhan, dinding sayap
jebol, terjadi endapan hingga membentuk pulau

Hanya untuk Keperluan Kantor Saja

Tanggal Memasukan Data Inventarisasi	Oleh

KODE-KODE LAPORAN INVENTARISASI JEMBATAN

Tipe Lintasan		JN jalan	KA kereta api	S sungai	I lain-lain
A. Tipe Bangunan Atas	B. Bahan	C. Asal Bangunan Atas	D. Tipe Pondasi	E. Kepala Jembatan dan Pilar	
B goyang goyang persegi Y goyang goyang pipa A goyang goyang persegi panjang T goyang C sokongan pembentangan G girgaji M girgaji komposit P plat L balok pretegang E pretegang R rangka S jembatan sementara F ferry K lintasan kereta api W lintasan busah U lain-lain	K kayu S pasangan batu M pasangan batu G pasangan dan sepusnya H pasangan batu kosong D beton tak bertulang T beton bertulang P beton pretekan U baja B beton baja gelombang Y pipa baja diisi beton, aluminium J neoprene / karet E teflon V PVC N geotextile O tanah biasa / lempung atau timbunan A aspal R kerikil/pasir W macadam X bahan asb L lain-lain	W Acrow/Bailey A Australia (permanen) P Australia (semi permanen) T Australia (sementara) B Belanda (tipe baru) D Belanda (tipe lama) I Indonesia U Cillendra Hamilton (UK) J Jepang R Austria (permanen) S Austria (semi permanen) X tidak ada struktur L lain-lain	CA cakar ayam LS langsung TP tiang pencang PB tiang bor TU tiang ulir SU sumbuhan LL lain-lain	K Kepala Jembatan A cap B dinding pemah K kepala jembatan khusus C Pilar P cap S dinding pemah D dua kolom T tiga atau lebih kolom L lain-lain	

F. PENILAIAN KONDISI UNTUK INVENTARISASI	
0	Jembatan baru dan tanpa kerusakan
1	Kerusakan kecil
2	Kerusakan yang memerlukan pemantauan atau pemeliharaan diwaktu mendatang
3	Kerusakan yang memerlukan tindakan secepatnya
4	Kondisi kritis
5	elemen jembatan tidak berfungsi lagi

Catatan
 Penilaian Kondisi Inventarisasi pada tabel di atas hanya digunakan bila Pemeriksaan Mendetail Jembatan Belum dilakukan pada saat yang bersamaan dengan Pemeriksaan Inventarisasi

LAPORAN PEMERIKSAAN INVENTARISASI JEMBATAN

PENDATAAN JEMBATAN

LINK SUFFIX

No.

Nama Jembatan		Cabang	
Lokasi Jembatan	dari	Kiri	Kanan
Tanggal Pemeriksaan	Nama Pemeriksa	NIP	

Tipe Lintasan	Jumlah Bentang
Tahun Pembangunan	Total Panjang (m)
	Sudut (°)

No. Bentang	Panjang Bentang (m)	Tinggi Bentang (m)	Tipe Bentang	Bangunan Atas												Bangunan Bawah							
				Struktur Penyangga						Permukaan Lantai			Sandaran			No. Kepala Jembatan atau Pilar	Fondasi			Kepala Jembatan atau Pilar			
				Tipe	Bahan	Atas	Kanan	Bahan	Kanan	Bahan	Bahan	Kanan	Bahan	Kanan	Kanan		Kanan	Kanan	Kanan	Kanan	Kanan		
B1	23	5	I	A	B	C	F	A	B	F	J	B	B	F	A1	TP	T	B	T				
B2	23	5	I	A	B	C	F	A	B	F	J	B	B	F	P1/P2	TP	T	S	T				
B3	23	5	I	A	B	C	F	A	B	F	J	B	B	F	P3	TP	T	S	T				
B4															P4								
B5															P5								
B6															P6								
B7															P7								
B8															P8								
B9															P9/P10								
B10															A2	TP	T	B	S				

Catatan

