



Investigasi Visual Jembatan Kp. Keling A & B Menggunakan Metode *Bridge Management System* (BMS)

Desy Kumalasari¹, Sumargo²

¹ Progam Magister Terapan Rekayasa Infrastruktur, Politeknik Negeri Bandung

² Jurusan Teknik Sipil, Universitas Jenderal Achmad Yani

e-mail: Kumalasaridezy1996@gmail.com, sumargo@lecture.unjani.ac.id.

Abstrak

Penilaian kondisi jembatan merupakan usaha pemeliharaan jembatan untuk mempertahankan usia jembatan dan mencegah terjadinya kerusakan struktur jembatan yang berkelanjutan. Jumlah kendaraan yang semakin meningkat tentu saja akan meningkatkan resiko penurunan kekuatan jembatan dan umur jembatan. Maka dari itu pemeriksaan dan penilaian kondisi jembatan merupakan hal yang sangat penting agar jembatan bekerja secara optimal. Paper ini akan dibahas tentang pemeriksaan salah satu jembatan di Provinsi Kepulauan Riau yaitu Jembatan Kp. Keling A dan B yang mengacu pada *Bridge Management System*. Tujuan dari paper ini adalah untuk mengevaluasi kerusakan elemen dan struktur dari jembatan Kp. Keling A dan B sehingga dapat diperoleh gambaran kondisi dan memprediksi sisa umur jembatan. Berdasarkan investigasi visual yang telah dilakukan terhadap Jembatan Kp. Keling A dan B menunjukkan bahwa jembatan mengalami beberapa kerusakan terutama pada elemen lantai kendaraan dan terdapat tulangan yang sudah terbuka di gelagar dan pilar jembatan. Untuk meningkatkan kinerja dan mencegah kerusakan lebih lanjut maka dibutuhkan penanganan berupa rehabilitasi dan pemeliharaan rutin pada jembatan tersebut. Secara keseluruhan nilai kondisi Jembatan Kp. Keling A dan B adalah sebesar 2 sehingga prediksi sisa umur dari jembatan adalah 16 tahun. Hasil ini menunjukkan jembatan masih mampu berkinerja secara optimal hingga umur rencana.

Kata kunci — Investigasi Visual, Sisa Umur, Jembatan Kp. Keling A dan B, *Bridge Management System* (BMS)

Abstract

The assessment of the condition of the bridge is an effort to maintain the bridge to maintain the age of the bridge and prevent the ongoing damage to the bridge structure. The increasing number of vehicles will increase the risk of decreasing the strength of the bridge and the life of the bridge. Therefore, checking and assessing the condition of the bridge is very important for the bridge to work optimally. This paper will discuss the investigation of one of the bridges in the Riau Islands Province, namely the Kp Bridge. Keling A and B which refer to the *Bridge Management System*. The purpose of this paper is to evaluate the damage to elements and structures of the Kp bridge.

Keling A and B in order to obtain a description of the condition and predict the remaining life of the bridge. Based on the visual investigation that has been carried out on the Kp. Keling A and B show that the bridge has suffered some damage, especially on the floor elements of the vehicle and there are open reinforcement in the girder and bridge pillars. To improve performance and prevent further damage, it requires handling in the form of rehabilitation and routine maintenance on the bridge. Overall the value of the condition of the Kp Bridge. Keling A and B are 2, so the predicted remaining life of the bridge is 16 years. These results indicate that the bridge is still able to perform optimally until the design age.

Keywords - Visual Investigation, Remaining Life, Kp Bridge. Keling A and B, Bridge Management System (BMS)

1. PENDAHULUAN

Jembatan merupakan salah satu bangunan infrastruktur yang memiliki peran sangat penting dalam sistem transportasi. Performa dari jembatan akan semakin menurun seiring dengan pertambahan waktu akibat beban layan, faktor cuaca dan faktor umur dari material penyusunnya sendiri. Oleh karena itu diperlukan perawatan, perbaikan maupun retrofit dari jembatan untuk meningkatkan performa jembatan agar kondisinya terjaga. Di Indonesia, masih banyak jembatan yang tidak dilakukan perawatan, perbaikan maupun retrofit padahal kondisinya sudah sangat parah, bahkan ada jembatan yang sudah runtuh namun tidak dilakukan usaha perbaikan atau pembangunan kembali dari jembatan tersebut. Hal ini dikarenakan belum sepenuhnya terlaksana berupa perawatan berkala dari jembatan-jembatan yang ada dikarenakan kurangnya informasi kondisi dari jembatan tersebut. Sistem pengelolaan dan pemeliharaan jembatan (Bridge Management System) yang diterbitkan pada tahun 1993 oleh Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat khususnya bidang Bina Marga, Proses penilaian dilakukan dengan cara melakukan inspeksi secara visual dari jembatan, kemudian dilakukan penilaian oleh inspektur yang berpengalaman yang ditunjuk dari instansi terkait terhadap komponen-komponen yang terdapat pada jembatan tersebut. Dalam penelitian ini, dilakukan inspeksi secara visual dengan melakukan penilaian kondisi jembatan pada jembatan Kp. Keling A dan B yang terletak di Propinsi Kepulauan Riau. Jembatan ini akan dinilai menggunakan Sistem

pengelolaan dan pemeliharaan jembatan (BMS). Kegiatan pemeriksaan jembatan diatur secara sistematis melalui proses pengumpulan data fisik dan kondisi struktur jembatan. Dengan bantuan panduan ini, kondisi jembatan dapat dipantau dan diklasifikasi tingkat kerusakannya, juga dapat ditentukan beberapa tindakan yang diperlukan untuk meyakinkan bahwa jembatan dalam kondisi aman dan nyaman melalui strategi penanganan yang tepat (pemeliharaan, rehabilitasi, perkuatan dan penggantian jembatan). Peta jalan Jembatan Kp. Keling A dan B dan Foto tampak udara Jembatan Kp. Keling A dan B dapat dilihat pada Gambar 1 dan Gambar 2.



Gambar 1. Peta Ruas Jalan Jembatan Kp.Keling A dan B



Gambar 2. Tampak Atas Lokasi Jembatan Kp. Keling A dan B
(Sumber : google maps)

2. TINJAUAN PUSTAKA

Sistem Manajemen Jembatan (Bridge Management System).

Sistem Manajemen Jembatan merupakan salah satu cara untuk dapat mempertahankan kondisi jembatan melalui proses investigasi berkala pada suatu jembatan sehingga dapat menentukan tahap perawatan dan perbaikannya. Dengan sistem ini, kegiatan-kegiatan tersebut dapat diatur secara sistematis, dengan melakukan pemeriksaan kondisi jembatan, dan menganalisis data dengan bantuan komputer dalam Sistem Informasi Manajemen Jembatan, sehingga kondisi jembatan dapat dipantau dan dapat dilakukan tindakan yang diperlukan untuk meyakinkan bahwa jembatan berada dalam keadaan aman dan nyaman. Jembatan terdiri atas banyak elemen yang saling berkaitan satu dengan yang lain. Dalam prosedur pemeriksaan elemen-elemen jembatan dibagi dalam level menurut hirarkinya. Menurut BMS, terdapat lima level dalam hirarki jembatan, masing-masing level mengandung sejumlah elemen, yang masing-masing memiliki Kode Elemen dengan empat angka. Penggunaan Kode sangat perlu untuk kegiatan pendataan dan pemrosesan data. Untuk tujuan pendataan, kerusakan diberi suatu Kode Kerusakan dengan tiga angka. Terdapat sembilan klasifikasi kerusakan jembatan pada kode

ini. Kode 1 – 4 merupakan kerusakan pada material penyusun elemen jembatan, dan kode 5 – 9 merupakan kerusakan pada elemen-elemen jembatan juga elemen terkait, seperti aliran sungai.

Pemeriksaan Detail Jembatan.

Dalam rangka pemeliharaan jembatan perlu dilakukan pemeriksaan secara rutin dan periodik. Jika dari hasil inspeksi visual terdapat suatu kerusakan yang cukup parah atau perlu dilanjutkan dengan penyelidikan yang mendalam dalam rangka evaluasi untuk mengetahui kondisi aktual dari jembatan. Pemeriksaan secara detail dilaksanakan untuk menilai secara akurat kondisi suatu jembatan. Semua komponen dan elemen jembatan diperiksa dan kerusakan-kerusakan yang berarti dikenali dan didata. Pemeriksaan detail dan evaluasi dari kondisi jembatan diambil secara menyeluruh, struktur jembatan dibagi atas hirarki elemen yang terdiri atas 5 level, tertinggi adalah level 1, yaitu jembatan itu sendiri, dan level terendah adalah level 5, yaitu elemen kecil secara individual dan bagian-bagian jembatan.

Sistem Penilaian Kondisi Jembatan.

Sistem penilaian kondisi jembatan dan analisa kondisi ini mengacu pada Pedoman Pemeriksaan Jembatan oleh Bina Marga No. 005-01/P/BM/2011.[1]

Sistem penilaian elemen jembatan ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Penentuan Nilai Kondisi Jembatan (Bina Marga,2011), [1],

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%	0

	atau lebih mempengaruhi kerusakan	
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	

Untuk deskripsi nilai kondisi jembatan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Deskripsi Nilai Kondisi Jembatan [1]

Nilai Kondisi	Deskripsi
0	Baik sekali/ jembatan dalam kondisi baru
1	Baik/ tidak terjadi kerusakan
2	Rusak ringan
3	Rusak
4	Rusak kritis
5	Runtuh/ tidak berfungsi

Skринing dan Ranking Jembatan

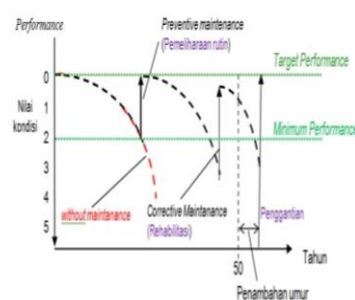
Kegiatan skринing dan ranking jembatan merupakan salah satu kegiatan dalam manajemen jembatan. Menurut Hariman (2007) [2], Skринing teknis jembatan merupakan penyaringan dari database terhadap jembatan yang memerlukan suatu penanganan karena kurangnya kapasitas lalu lintas dan kekuatan atau kondisi yang buruk. Menurut BMS (1993) [3], kriteria skринing teknis dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kriteria Skринing Teknis (BMS,1993) [3],

Nilai Kondisi	Kategori	Penanganan Indikatif
0-2	Baik s/d Rusak ringan	Pemeliharaan rutin / berkala
3	Rusak Berat	Rehabilitasi
4-5	Kritis atau Runtuh	penggantian

Umur Sisa Jembatan

Umur sisa jembatan dipengaruhi oleh kondisi jembatan, sedangkan kondisi jembatan tersebut dipengaruhi oleh kondisi dan tingkat kerusakan jembatan. Analisa sisa umur jembatan ini mengacu pada Panduan Penanganan Preservasi Jembatan, Dirjend. Bina Marga: ISBN 978-602-97229-3-2. [4] Diagram umur sisa jembatan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Sisa Umur Jembatan Perhitungan umur sisa jembatan ini dapat menggunakan persamaan (1).

$$NK = 5 - \left\{ \frac{\left(100 - \frac{Y}{N\%}\right)^{1/b}}{a} \right\} \quad (1)$$

Dengan keterangan :

- NK : nilai kondisi
- Y : umur jembatan
- N : umur rencana
- a : koefisien (4,66)
- b : koefisien (1,9051)

3. TUJUAN DAN MANFAAT

Tujuan dilakukan inspeksi ini adalah untuk mendapatkan hasil kondisi fisik Jembatan Kp. Keling A dan B secara visual, mulai dari bagian abutment jembatan, hingga lapisan atas jembatan. Inspeksi secara visual ini memiliki manfaat sebagai dasar untuk pengujian lebih lanjut mengenai kualitas Jembatan Kp. Keling A dan B jika dilihat dari segi inspeksi pengujian lapangan. Selain itu dengan adanya inspeksi ini, maka dapat dipantau dan ditentukan tindakan apa yang diperlukan untuk penanganan jembatan serta dapat memprediksi umur sisa jembatan tersebut.

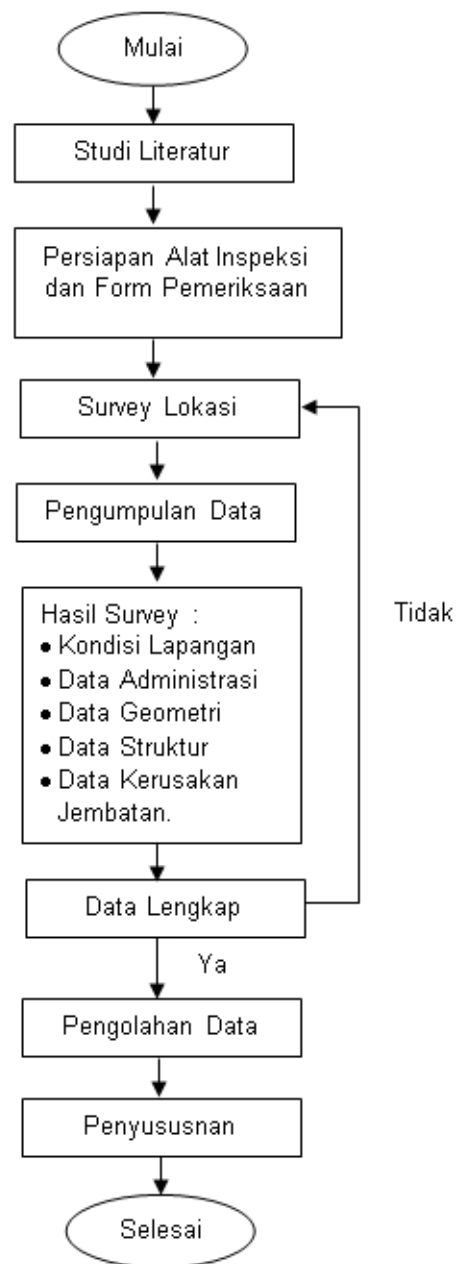
4. METODE PENELITIAN

Analisis data dalam inspeksi ini mangacu pada manual standar BMS (Bridge Management System) dan pedoman Bina Marga.

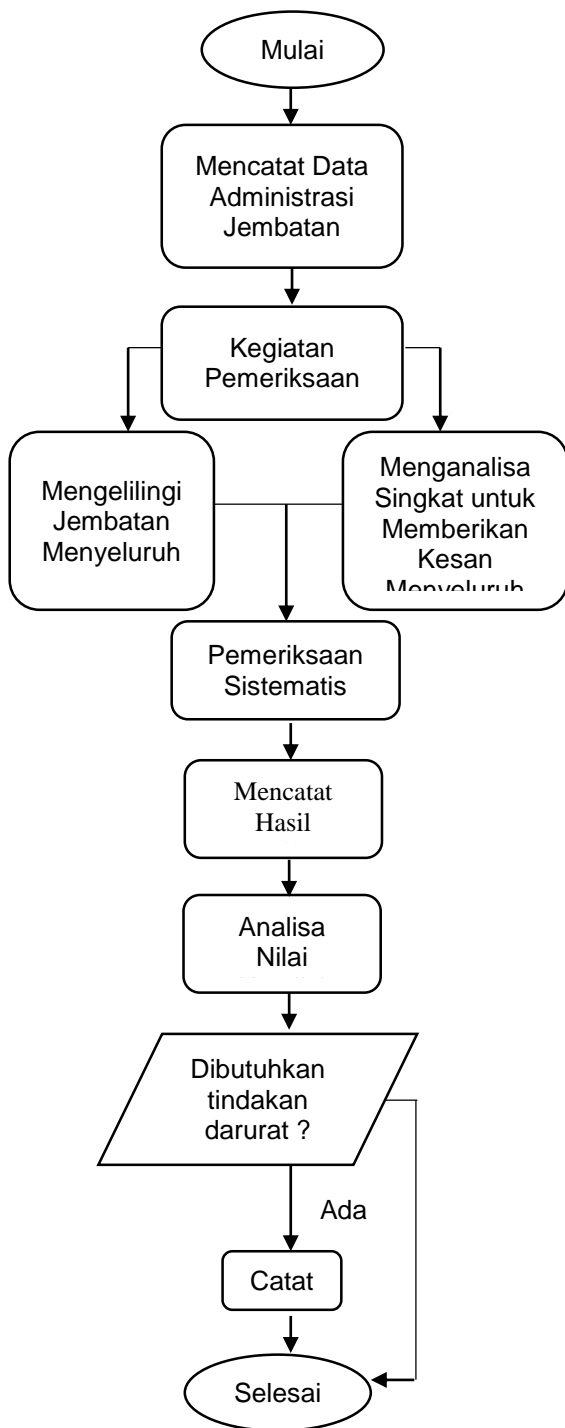
Tahapan dari metodologi inspeksi Jembatan Kp. Keling A dan B ini adalah:

Tahapan pertama, yaitu melakukan survey kondisi lapangan Jembatan Baturube. Tahapan kedua, merencanakan bagian mana saja yang akan dilakukan inspeksi secara visual. Tahapan ketiga, membuat tabel deskripsi nilai kondisi jembatan dengan range nilai 0 (Baik Sekali) sampai 5 (Runtuh/tidak berfungsi) pada setiap elemen jembatan yang terlihat secara visual.

Tahapan keempat, menghitung umur sisa pada jembatan dan mencatat solusi yang dapat dilaksanakan. Diagram alir pemeriksaan jembatan secara umum, dapat dilihat pada Gambar 4 dan diagram alir pemeriksaan detail jembatan dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 4. Diagram Alir Umum Pemeriksaan Jembatan



Gambar 5. Diagram Alir Pemeriksaan Detail Jembatan

5. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut merupakan data administrasi, data struktur utama dan data lintasan jembatan yang dijadikan objek penelitian :

- Lokasi : Tanjung Pinang (TPI) + 47,00 & TPI + 47,4
- Ruas Jalan :Kangka-Sialang
- T. Bangunan Atas: BTI
- Thn dibangun : 1995 & 2009
- Titik Koordinat : S: 1,1'020 E:104,6326
- Panjang Bentang : 6,2 m & 6,1 m
- Jumlah Bentang : 2 bentang
- Lebar Bentang : 5,5 m & 5,1 m

Hasil Pemeriksaan

Hasil yang diperoleh setelah melakukan inspeksi visual Jembatan Kp. Keling A dan B, adalah :

1.Kondisi lantai jembatan yang rusak (tergerus) hingga menimbulkan lendutan, apabila ada kendaraan (mobil/motor) akan mengalami goyangan.

Tabel 4. Nilai Kondisi Lantai Jembatan

No	Tipe Struktur	S	R	K	F	P	NK	Tingkat kerusakan
1	Lantai Jembatan	1	0	1	0	0	2	Rusak ringan
Nilai kondisi rata-rata							2	Rusak ringan



Gambar 6. Kondisi Lantai Jembatan yang Bergelombang

2. Kondisi bawah jembatan terdapat adanya gerusan lokal disekitar abutment.

Tabel 5. Nilai Kondisi Abutment

No	Tipe Struktur	S	R	K	F	P	NK	Tingkat kerusakan
2	Abutment	1	0	0	0	0	1	Baik
Nilai kondisi rata-rata							1	Baik



Gambar 7. Adanya Gerusan Lokal di Sekitar Abutment.

3. Kondisi gelagar dan pilar jembatan yang cukup parah dikarenakan tulangan dari gelagar dan pilar jembatan sudah nampak terbuka yang memungkinkan akan terjadi korosi pada tulangan.

Tabel 6. Nilai Kondisi Gelagar Jembatan.

No	Tipe Struktur	S	R	K	F	P	NK	Tingkat kerusakan
3	Gelagar	1	0	1	0	1	3	Rusak Berat
Nilai kondisi rata-rata							3	Rusak Berat



Gambar 8. Terdapat Tulangan yang Sudah Terbuka Pada Gelagar dan Pilar.

Tabel 7. Nilai Kondisi Pilar Jembatan.

No	Tipe Struktur	S	R	K	F	P	NK	Tingkat kerusakan
4	Pilar	1	0	1	0	1	3	Rusak Berat
Nilai kondisi rata-rata							3	Rusak Berat

4. Kondisi DAS di Jembatan Kp. Keling A dan B nampak kondisi saluran air cenderung tidak mengalir.

Tabel 5. Nilai Kondisi Abutment

No	Tipe Struktur	S	R	K	F	P	NK	Tingkat kerusakan
5	Aliran Air Sungai	1	0	1	0	0	2	Rusak Ringan
Nilai kondisi rata-rata							2	Rusak Ringan



Gambar 9. Tampak Aliran Air Sungai yang Sangat Tenang/ Cenderung Tidak Mengalir

Dilihat dari tampak visual, nilai kondisi keseluruhan dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 6. Nilai Kondisi Keseluruhan

No	Tipe Struktur	S	R	K	F	P	NK	Tingkat kerusakan
1	Lantai Jembatan	1	0	1	0	0	2	Rusak ringan
2	Abutmen	1	0	0	0	0	1	Baik
3	Gelagar	1	0	1	0	1	3	Rusak Berat
4	Pilar	1	0	1	0	1	3	Rusak Berat
5	Aliran Air Sungai	1	0	1	0	0	2	Rusak Ringan
Nilai kondisi rata-rata							2	Rusak Ringan

Perhitungan Umur Sisa Jembatan Jembatan Kp. Keling A dan B ini memiliki NK = 2 (Kategori Rusak Ringan).

$$NK = 5 - \left(\frac{100 - \frac{Y}{N\%}}{a} \right)^{\frac{1}{b}}$$

$$2 = 5 - \left(\frac{100 - \frac{Y}{50\%}}{4,66} \right)^{\frac{1}{1,9051}}$$

$$\left(\frac{100 - \frac{Y}{50\%}}{4,66} \right)^{\frac{1}{1,9051}} = 5 - 2$$

$$\left(\frac{100 - \frac{Y}{50\%}}{4,66} \right)^{\frac{1}{1,9051}} = 2,8$$

$$\left(100 - \frac{Y}{50\%} \right)^{0,9051} = 2,8 \times 4,66^{0,525}$$

$$\left(100 - \frac{Y}{50\%} \right)^{0,9051} = 6,28 \gg \sqrt[0,525]{6,28}$$

$$\left(100 - \frac{Y}{50\%} \right) = 33,10$$

$$(100 - 33,10) = \frac{Y}{50\%} \gg Y = 34 \text{ Tahun}$$

Prediksi umur jembatan normal dengan kondisi sebesar 2 (Rusak Ringan) adalah 34 tahun, maka dari itu menurut perhitungan menggunakan metode Bina Marga (2011), sisa umur dari jembatan Kp. Keling A dan B (Umur rencana = 50 tahun) adalah sebagai berikut :

$$= \text{umur rencana} - Y$$

$$= 50 - 34$$

$$= 16 \text{ tahun}$$

Jadi, umur sisa dari jembatan Kp. Keling A dan B adalah 16 tahun.

PENUTUP

Dari inspeksi yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa Jembatan Kp. Keling A dan B dalam kondisi Rusak Ringan, maka rekomendasi penanganan jembatan perlu dilakukan pemeliharaan rutin untuk komponen lantai jembatan dan rehabilitasi untuk komponen bangunan atas jembatan, penanganan untuk DAS dan daerah aliran sungai dalam kondisi masih

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Tim Redaksi Jurnal Teknik Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah memberi kesempatan, sehingga artikel ilmiah ini dapat diterbitkan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kementrian Pekerjaan Umum (2011). Pedoman Pemeriksaan Jembatan. Jakarta: Direktorat Jenderal Bina Marga No.005-01/P/BM/2011.
- [2] Hariman, F., H, H. C., & Triwiyono, A. (2007). Evaluasi dan Program Pemeliharaan Jembatan Dengan Metode Bridge Management System (BMS) Studi Kasus : Empat Jembatan Provinsi D.I. Yogyakarta. Forum Teknik Sipil.
- [3] Dirjen Bina Marga (1993). Bridge Management System Panduan Pemeriksaan Jembatan, Jakarta : Direktorat Jendral Bina Marga

Departement Pekerjaan Umum Republik
Indonesia.

- [4] Dirjen Bina Marga (2010). Perencanaan
Teknik Jembatan, Jakarta : Direktorat
Bina Teknik ISBN 978-60297229-2-5..