

## EVALUASI JEMBATAN MENGGUNAKAN METODE BRIDGE MANAGEMENT SYSTEM (STUDI KASUS: JEMBATAN EMBONG BRANTAS KOTA MALANG)

Muhammad Purwa Loja Rachman Putra<sup>1</sup>, Achendri M. Kurniawan<sup>2</sup>, Udi Subagyo<sup>3</sup>,

Mahasiswa Manajemen Rekayasa Konstruksi Politeknik Negeri Malang<sup>1</sup>, Dosen Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Malang<sup>2</sup>, Dosen Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Malang<sup>3</sup>

Email: [purwaloja@gmail.com](mailto:purwaloja@gmail.com)<sup>1</sup> [achendri.ac@gmail.com](mailto:achendri.ac@gmail.com)<sup>2</sup> [udi.subagyo@polinema.ac.id](mailto:udi.subagyo@polinema.ac.id)<sup>3</sup>

### ABSTRAK

Kondisi Jembatan harus diperhatikan agar fungsi dari jembatan sendiri berjalan semestinya. Kondisi jembatan mempengaruhi keamanan dan kenyamanan bagi penggunaannya. Bridge Management System merupakan salah satu metode yang digunakan untuk menilai kondisi jembatan secara visual. Selain itu Bridge Management System dijadikan rujukan untuk pemeliharaan jembatan. Setelah dilakukan penilaian setiap elemen maka akan dinilai secara keseluruhan maka akan didapat beberapa hasil yaitu baik atau rusak ringan, rusak berat, dan Kritis atau runtuh. Dengan hasil dari nilai keseluruhan maka peneliti dapat menentukan jenis penanganannya. Dari Analisa kondisi jembatan menggunakan metode Bridge Management System, maka Jembatan Embong Brantas mendapatkan nilai kondisi 2 yang berarti mengalami kerusakan yang memerlukan pemeliharaan berkala.

**Kata kunci** : Jembatan, Evaluasi Jembatan, Bridge Management System, HSPK Kota Malang 2021

### ABSTRACT

*The condition of the bridge must be considered so that the function of the bridge itself runs properly. The condition of the bridge affects the safety and comfort for its users. The Bridge Management System is one of the methods used to visually assess the condition of the bridge. In addition, the Bridge Management System is used as a reference for bridge maintenance. After assessing each element, it will be assessed as a whole, it will get several results, namely good or lightly damaged, heavily damaged, and critical or collapsed. With the results of the overall score, the researcher can determine the type of treatment. From the analysis of the condition of the bridge using the Bridge Management System method, the Embong Brantas Bridge gets a condition value of 2 which means it is damaged which requires periodic maintenance.*

**Keywords** : Bridges, Bridge Evaluation, Bridge Management System

### 1. PENDAHULUAN

Jembatan merupakan salah satu sarana untuk menghubungkan daerah satu dengan daerah lainnya. Berdasarkan hal tersebut kondisi jembatan memiliki peran penting dalam masyarakat yang harus diajaga kondisinya guna memberikan rasa nyaman bagi penggunaannya. Jembatan yang memiliki kerusakan di beberapa elemennya dibutuhkan penanganan yang tepat terhadap jembatan tersebut. Jembatan Embong Brantas terdapat pada ruas Jalan Gatot Subroto, Kecamatan Blimbing, Kota Malang. Ruas Jalan Gatot Subroto merupakan jalur yang volume kendaraanya ramai, dikarenakan merupakan salah satu akses untuk menuju

bagian selatan Kota Malang. Oleh sebab itu perlu dilakukan penilaian jembatan serta memberikan rekomendasi penanganan terhadap kerusakan pada Jembatan Embong Brantas Kota Malang dengan menggunakan Metode Bridge Management System dan panduan Preverensi Jembatan.

### 2. METODE

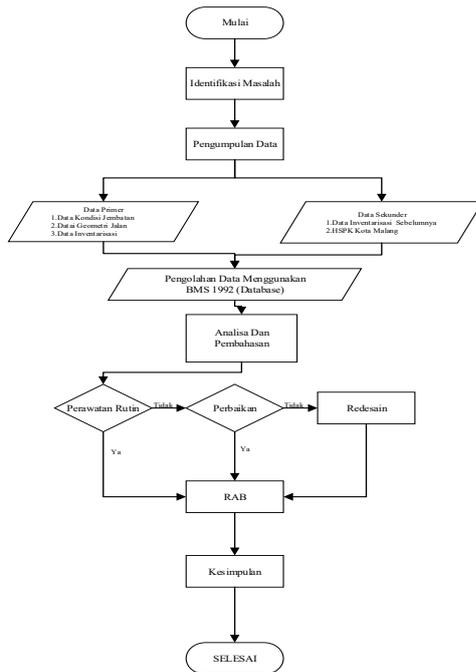
Lokasi penelitian berada di Jembatan Embong Brantas yang berada di Ruas Jalan Gatot Subroto, Kecamatan Blimbing, Kota Malang.



**Gambar 1.** Lokasi Penelitian  
Sumber: Data Penelitian

Dalam melakukan evaluasi jembatan menggunakan metode *bridge management system 1992*. Untuk menentukan penanganannya menggunakan *bridge management system* dan pedoman preservasi jembatan. Berikut ini adalah langkah-langkah melakukan evaluasi jembatan dan menentukan jenis penanganannya.

**a. Flow Chart Evaluasi Kerusakan Jembatan**



**Gambar 2.** Bagan Alir Alinyemen Horizontal  
Sumber: Dokumen Pribadi

secara terperinci dan tahap demi tahap tujuan penelitian dibahas dan dianalisis secara detail dan tajam, dengan metodologi penelitian sampai diperoleh suatu hasil penelitian. Analisis dan pembahasan ini dilakukan untuk semua tujuan yang telah ditetapkan pada tujuan penelitian

**b. Sistem Manajemen Jembatan**

Dalam prosedur pemeriksaan elemen elemen jembatan dibagi dalam level menurut hirarkinya. Menurut

BMS, terdapat 5 (lima) level dalam hirarki jembatan, masing-masing level mengandung sejumlah elemen, yang masing-masing memiliki Kode Elemen.

Untuk tujuan pemeriksaan detail dan evaluasi dari kondisi jembatan 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. Setelah elemen yang rusak dan bentuk kerusakan telah dicatat, nilai kondisi diberikan. Sistem penilaian elemen yang rusak terdiri atas serangkaian pertanyaan yang berjumlah 5 mengenai kerusakan yang ada. Setiap nilai diberi angka 1 dan 0, sehingga subjektifitas selama pemeriksaan dapat diminimalkan dan penilaian lebih konsisten diberikan kepada elemen sesuai dengan kerusakan yang ada pada setiap level hirarki jembatan, mulai dari level terendah yaitu level 5 sampai dengan level tertinggi yaitu level 1 yang merupakan jembatan secara keseluruhan, elemen atau kelompok elemen dinilai dengan diberikan suatu Nilai Kondisi antara 0 dan 5, angka-angka tersebut mewakili jumlah dari kelima nilai yang ditentukan menurut kriteria yang diberikan pada (Tabel 1).

*Table 1. Sistem Penilaian Kondisi Elemen*

Nilai	Kriteria	Nilai Kondisi
Struktur ( S )	Berbahaya	1
	Tidak berbahaya	0
Kerusakan ( R )	Parah	1
	Tidak Parah	0
Kuantitas ( K )	Lebih Dari 50%	1
	Kurang Dari 50%	0
Fungsi ( F )	Elemen Tidak Berfungsi	1
	Elemen Masih Berfungsi	0
Pengaruh ( P )	Mempengaruhi Elemen Lain	1
	Tidak Mempengaruhi Elemen Lain	0
NILAI KONDISI ( NK )		$NK = S + R + K + F + P$ 0 sd 5

Sumber : BMS 1992

Setelah melakukan penilaian dan didapatkan nilai kondisi jembatan maka peneliti menentukan jenis penanganannya sesuai dengan nilai kondisi jembatan dan dicocokkan dengan tabel rekomendasi penanganan sesuai yang ada di MKJI. Berikut merupakan tabel indikasi penanganan kerusakan jembatan menurut MKJI.

Table 2. Indikasi Penanganan Kerusakan Jembatan

Nilai Kondisi	Indikasi Penanganan
0	Pemeliharaan Rutin
1	Pemeliharaan Rutin
2	Perbaikan/Rehabilitasi
3	Rehabilitasi
4	Penggantian
5	Penggantian/Pembangunan Jembatan Baru

Sumber : BMS 1992

### c. Metode Analisis Data

Metode dalam melakukan Analisa data adalah peneliti melakukan penilaian per elemen jembatan, memberikan jenis kerusakan jembatan sesuai dengan kodenya lalu peneliti mendapatkan nilai kondisi dari struktur atas jembatan tersebut. Sedangkan untuk rekomendasi penanganan, peneliti merujuk pada indikasi penanganan kerusakan jembatan yang ada Di BMS, yang mana dari hasil nilai kondisi struktur lalu dicocokkan dengan indikasi penanganan kerusakan jembatan.

Setelah didapatkan nilai kondisi dan mendapatkan rekomendasi penanganan sesuai dengan nilai kondisinya, peneliti melakukan perhitungan biaya penanganan kerusakan berdasarkan hasil survey elemen-elemen yang mengalami kerusakan dengan menggunakan HSPK Kota Malang 2021. Untuk lingkup perhitungan anggaran peneliti menghitung volume kerusakan, Analisa harga satuan dan perhitungan RAB.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Data Teknik Jembatan

Nama Jembatan	: Jembatan Emong Brantas/Brantas
Nomor	: -
Lokasi (Dari + ke)	: Surabaya + 88,980
Ruas Jalan	: Gatot Subroto
Panjang Bentang	: 39 meter
Jumlah Bentang	: 1
Lebar Bentang	: 14 meter

### Nilai Kondisi Jembatan

Proses penilaian dilakukan secara visual. Hal ini dilakukan bertujuan untuk mengidentifikasi kondisi

jembatan yang difokuskan pada struktur atas jembatan. Dari penilaian jembatan Embong Brantas secara visual terdapat beberapa kerusakan. Berikut merupakan Nilai Kondisi (NK) dari setiap elemen Jembatan Embong Brantas berdasarkan pengamatan visual pada Tabel dibawah ini.

Table 3. Nilai Kondisi Level 3

Elemen Kode	Uraian (pilihan)	Level 3 Nilai Kondisi					
		S	R	K	F	P	NK
3,5	Sistem Lantai	1	0	0	0	1	2
3,22	Bang. Pengaman	0	0	0	0	0	0
3,32	Kepala Jbt / Pilar	0	0	0	0	0	0
3,44	Balok Pelengkung	1	0	0	0	0	1
3,62	Sandaran	1	0	0	0	0	1
3,7	Perlengkapan	0	0	0	0	0	0

Sumber : BMS 1992

Table 4. Nilai Kondisi Level 2

Elemen Kode	Uraian (pilihan)	Level 2 Nilai Kondisi					
		S	R	K	F	P	NK
2,4	Bangunan Atas	1	0	0	0	1	2
2,7	Perlengkapan	1	0	0	0	0	1

Sumber : BMS 1992

Table 5. Nilai Kondisi Level 1

Elemen Kode	Uraian (pilihan)	Level 1 Nilai Kondisi					
		S	R	K	F	P	NK
1	Jembatan(Struktur Atas)	1	0	0	0	1	2

Sumber : BMS 1992

Berdasarkan tabel diatas dikarenakan penelitian ini difokuskan pada struktur atas jembatan, maka pada nilai kondisi level 1 diisi dengan nilai kondisi bangunan atas yang ada pada formulir nilai kondisi level 2. Sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai kondisi struktur atas jembatan embong brantas sebesar 2 yang berarti jembatan mengalami kerusakan yang memerlukan pemeliharaan berkala, sesuai dengan tabel kondisi jembatan dibawah ini.

Table 6. Kriteria Kondisi Jembatan

Nilai Kondisi	Kriteria Kondisi Jembatan
0	Jembatan/elemen dalam kondisi baik sekali dan tanpa kerusakan ( Baru)
1	Jembatan/elemen mengalami kerusakan ringan, hanya memerlukan pemeliharaan rutin
2	Jembatan/elemen mengalami kerusakan yang memerlukan pemantauan dan pemeliharaan berkala

3	Jembatan/elemen mengalami kerusakan yang secara struktur memerlukan tindakan secepatnya	= 17,63 x 201.220 = Rp. 3.547.518,29
4	Jembatan/elemen dalam kondisi kritis	
5	Jembatan/elemen tidak berfungsi atau runtuh	

Sumber : BMS 1992

### Rekomendasi Penanganan Jembatan

Dalam menentukan rekomendasi penanganan, peneliti merujuk pada tabel indikasi penanganan yang ada di BMS bisa dilihat pada tabel 7 dibawah ini.

Table 7. Indikasi Penanganan

Nilai Kondisi	Indikasi Penanganan
0	Pemeliharaan Rutin
1	Pemeliharaan Rutin
2	Perbaikan/Rehabilitasi
3	Rehabilitasi
4	Penggantian
5	Penggantian/Pembangunan Jembatan Baru

Sumber : BMS 1992

Berdasarkan tabel diatas maka penanganan yang sesuai untuk Jembatan Embong Brantas Kota Malang adalah perbaikan/rehabilitasi.

### Rencana Anggaran Biaya Penanganan Kerusakan

Setelah menentukan jenis penanganan maka peneliti melakukan perhitunga biaya penanganan kerusakan jembatan. Berikut merupakan tahapan dalam menghitung rencana anggaran biaya kerusakan jembatan.

#### a. Perhitungan Volume

Sebelum menghitung rencana anggaran biaya, peneliti melakukan perhitungan volume kerusakan elemen, berikut merupakan contoh dalam menghitung volume kerusakan elemen jembatan.

Contoh :

Kerusakan pada pipa sandaaran

Panjang : 1,5 meter

Lebar : 0,07 meter

Jumlah : 54 buah

Volume = P x L x Jumlah

= 1,5 x 0,07 x 54

= 17,63 M2

#### b. Analisa Harga Satuan Pekerjaan

Menurut HSPK Kota Malang 2021, untuk pekerjaan pengecatan pipa sandaran bernilai Rp. 201.220,55/m2

Sehingga dapat dilakukan perhitungan dengan rumus :

Volume x Harga Satuan Pekerjaan, jadi dapat disimpulkan.

Pek. Pengecatan Pipa Sandaran = Vol x HSP

Berdasarkan perhitungan diatas maka nilai pekerjaan pengecatan pipa sandaran sebesar Rp. 3.547.518,29

#### c. Rekapitulasi Anggaran Biaya

Rekapitulasi biaya proyek didapat setelah mendapatkan nilai RAB, yaitu jumlah biaya tiap divisi pekerjaan perbaikan kerusakan jembatan. Berikut rekapitulasi biaya pekerjaan perbaikan Jembatan Embong Brantas Kota Malang :

Rekap. Biaya =  $\sum$  Biaya Penanganan + ( $\sum$  Biaya Penanganan x PPN)

= Rp. 263.925.049 + (Rp. 263.925.049 x 10%)

= Rp. 263.925.049 + Rp 29.031.755

= Rp. 292.956.800,-

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil peneitian diatas dapat disimpulkan bahwa :

- [1] Nilai kondisi struktur atas Jembatan Embong Brantas Kota Malang dengan metode Bridge Management System menghasilkan nilai kondisi 2 yang berarti kondisi kerusakan yang memerlukan pemeliharaan berkala, dengan hasil penilaian kondisi kerusakan elemen Trotoar = 1, Lapisan Permukaan Lantai = 2, Pipa Cucuran = 3, Tiang Sandaran = 1, Gelagar Balok Pelengkung = 1, dan Aliran Air Utama = 1. Sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai kondisi Jembatan Embong Brantas Kota Malang memiliki nilai kondisi 2.
- [2] Rekomendasi penanganan Jembatan Embong Brantas Kota Malang berupa Pemeliharaan Berkala Berdasarkan aturan BMS 1993, Berupa Trotoar diganti yang rusak, Pipa sandaran dicat dan dibersihkan bagian yang berkarat, Permukaan perkerasan diganti menggunakan AC-Wc dan Saluran Drainase dibersihkan serta penggantian Deck Drain.
- [3] Anggaran biaya pemeliharaan non struktural Jembatan Embong Brantas Kota Malang berdasarkan Analisa harga satuan Kota Malang tahun 2021 adalah Sebesar Rp. 292.956.805,- terbilang Dua Ratus Sembilan Puluh Dua Juta Sembilan Ratus Lima Puluh Enam Ribu Delapan Ratus Lima Rupiah

Sistem (Bms)(Studi Kasus: Jembatan Bogem, Prambanan)(Bridge Evaluation Using Bridge Management Sistem (Bms))(Study Case: Bogem Bridge, Prambanan). 2020.

- [7] Manual Perkerasan Jalan ( Revisi Juni 2017) Nomor 04/SE/Db/2017
- [8] Tata Cara Penyusunan Program Pemeliharaan Jalan Kota No. 018/BNKT/1990
- [9] Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor : 13 /PRT/M/2011 Tentang Tata Cara Pemeliharaan Dan Peilikan Jalan
- [10] Manual Pemeliharaan Jembatan Suspensi No. 016/BM/2011
- [11] Panduan Survei Pendahuluan Jembatan Di Daerah Perkotaan No. 04/BNKT/1991
- [12] Subdit Teknik Jembatan Direktorat Bina Teknik Direktorat Jenderal Bina Marga. Bimbingan Teknis Perencanaan Preservasi Jembatan, Rehabilitasi Jembatan Dan Spesifikasinya
- [13] Direktorat Jendral Bina Marga Departemen Pekerjaan Umum Republik Indonesia. 1993. Sistem Manajemen Jembatan:Panduan Rencana dan Program IBMS. Jakarta.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Direktorat Jendral Bina Marga Departemen Pekerjaan Umum Republik Indonesia. 1993. Panduan Pemeriksaan Jembatan. Jakarta.
- [2] HARIMAN, Ferry, et al. Evaluasi dan Program Pemeliharaan Jembatan dengan Metode Bridge Management System (BMS)(Studi Kasus: Empat Jembatan Propinsi DI Yogyakarta). In: Civil Engineering Forum Teknik Sipil. 2007. p. 581-593.
- [3] [http://skripsi.undana.ac.id/?p=show\\_detail&id=2112](http://skripsi.undana.ac.id/?p=show_detail&id=2112)
- [4] <http://transteelnusagemilang.com/klasifikasi-jembatan-sesuai-direktorat-jendral-bina-marga-kementrian-pu-ri/>
- [5] Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga. 2011. Pedoman Pemeliharaan Rutin Jembatan. Jakarta.
- [6] SATMOKO, TRANGGONO AJI. Valuasi Jembatan Dengan Metode Bridge Management