



PENILAIAN KONDISI DAN PREDIKSI SISA UMUR JEMBATAN SEI KUMU DENGAN METODE *BRIDGE MANAGEMENT SYSTEM*

Ary Arrazid⁽¹⁾, Harriad Akbar Syarif⁽²⁾, Khairul Fahmi⁽³⁾

⁽¹⁾ Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Pasir Pengaraian, Riau.

^(2,3) Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Pasir Pengaraian, Riau.

Email: aryarrazid240599@e-mail.com, harriadakbarsyarif@upp.ac.id,
khairulfahmi@upp.ac.id.

INFO ARTIKEL

Histori artikel :
Tersedia online Januari
2024

Kata kunci:

Pemeriksaan Jembatan ;
Prediksi Umur Jembatan ;
Bridge Managemet
System.

ABSTRAK

Jembatan merupakan infrastruktur yang menghubungkan daerah satu dengan daerah lainnya. Akibat Pertumbuhan jumlah kendaraan setiap waktu sehingga menghasilkan resiko penurunan kapasitas jembatan dan usianya. Metode yang digunakan dalam penilaian kondisi jembatan adalah metode Bridge Management System (BMS). Prosedur Pemeriksaan jembatan berdasarkan BMS meliputi data Administrasi, data Geometri dan data kondisi elemen jembatan. Hasil pemeriksaan nilai kondisi Jembatan Sei Kumu adalah 2 yang artian kerusakan ringan, maka upaya penanganannya adalah perawatan pada jembatan dan prediksi sisa umur jembatan adalah 19 tahun.

Pendahuluan

Jembatan merupakan infrastruktur yang menghubungkan dua daerah yang terputus karena adanya halangan seperti lembah yang dalam, aliran sungai, jalan kereta api dan lain sebagainya [1]. Akibat pertumbuhan penduduk berdampak pada peningkatan jumlah kendaraan sehingga menimbulkan risiko penurunan kapasitas jembatan dan usianya [2]. Hal ini sering dikesampingkan, sehingga menyebabkan fungsi dan kinerja jembatan menurun dan akhirnya terjadi kerusakan. Kerusakan pada jembatan terjadi karena meningkatnya jumlah beban kendaraan dan pengaruh dari daerah sekitar maupun keadaan tidak terduga seperti gempa, angin, kebakaran dan korosi [3]. Karena banyaknya faktor yang dapat menyebabkan kerusakan pada struktur jembatan maka diperlukan pengawasan dan pemeriksaan terhadap pelaksanaan dan pemeliharaan jembatan [4]. Salah satu upaya pemeliharaan jembatan adalah dengan melakukan penilaian awal terhadap kondisi visual jembatan [5]. Maka untuk

memudahkan pemerintah dalam pemeliharaan jembatan dibuat sebuah sistem yang disebut *Bridge Management System*, atau disingkat BMS [6].

Bridge Management System atau disingkat dengan (BMS) adalah Sistem Manajemen Jembatan yang dikembangkan oleh Direktorat Jenderal Bina Marga pada tahun 1992 untuk pelaksanaan manajemen jembatan pada jalan nasional dan provinsi [6]. Sistem Manajemen Jembatan adalah manajemen jembatan mulai dari pemeriksaan, rencana dan program dan perencanaan teknis sampai pada pelaksanaan dan pemeliharaan [7]. Adapun tahapan dalam pemeriksaan kondisi jembatan adalah pemeriksaan data administrasi, data geometri dan pemeriksaan kondisi elemen jembatan dilapangan [1].

Prosedur penilaian kondisi elemen jembatan berdasarkan metode *Bridge Management System* terdiri dari 5 pertanyaan mengenai kerusakan yang ada. Setiap nilai diberi angka 1 dan 0 sehingga subjektifitas selama pemeriksaan dapat diminimalkan dan penilaian lebih konsisten [5]. Adapun serangkaian pertanyaan yang diajukan dalam penilaian kondisi elemen jembatan adalah sebagai berikut [8] :

- 1) Apakah kerusakan berbahaya? (S)
- 2) Bagaimana kondisi kerusakan ? (R)
- 3) Berapa luas/volume kerusakan? (K)
- 4) Apakah elemen berfungsi? (F)
- 5) Apakah elemen yang rusak mempengaruhi elemen lainnya? (P)

Tabel 1. Penilaian Kondisi Elemen Jembatan [6].

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 – 5

(Sumber : BMS, 1993)

Adapun nilai kondisi dari pemeriksaan setiap elemen jembatan didiskripsikan berdasarkan tabel dibawah ini :

Tabel 2. Keterangan Penilaian Kondisi Jembatan [6].

Nilai	Kondisi
0	Jembatan/elemen dalam kondisi baik dan tanpa kerusakan
1	Jembatan/elemen mengalami kerusakan ringan (sedang)
2	Jembatan/elemen mengalami kerusakan yang memerlukan pemeliharaan
3	Jembatan/elemen mengalami kerusakan yang membutuhkan <i>Rehabilitasi</i>
4	Jembatan/elemen dalam kondisi kritis
5	Jembatan/elemen tidak berfungsi atau runtuh

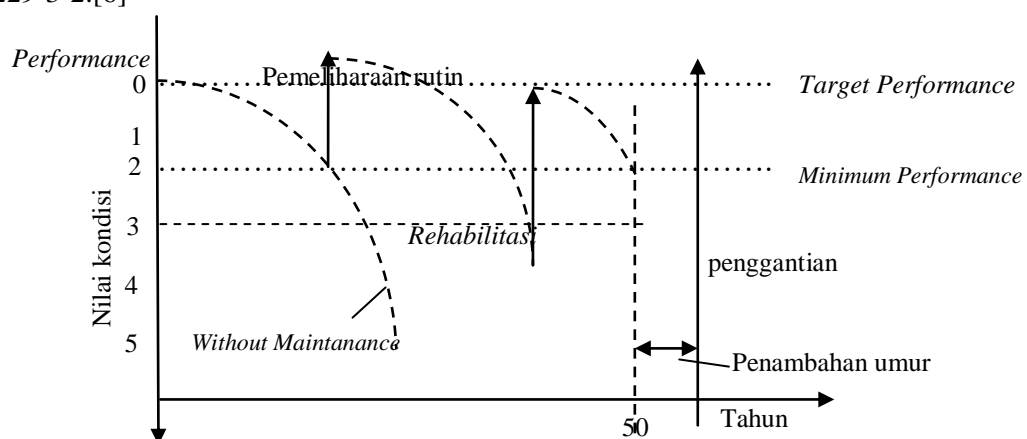
Skrining Teknis adalah penyaringan pemeriksaan kondisi elemen jembatan yang memerlukan suatu penanganan karena terdapatnya kerusakan dan mencantumkan penanganan indikatifnya. *Skrining* berfungsi untuk mengidentifikasi penanganan jembatan dari data yang tersedia di dalam database [9].

Tabel 3. *Skrining* Teknis [6]

Penilaian Kondisi Jembatan											
No	Nama Jembatan	Lokasi Jembatan	Bagian Komponen jembatan	Nilai Kondisi					Kategori	Penanganan Indikatif	
				S	R	K	F	P			NK
			DAS						(0-2)	RUSAK RINGAN	Pemeliharaan
			Lapisan Permukaan								
			Bagian Atas Jembatan						(3)	RUSAK BERAT	Perawatan/ Rehabilitasi
			Bagian Bawah Jembatan								
			Perlengkapan						(4-5)	KRITIS ATAU RUNTUH	Penggantian
			Rata-rata								

(Sumber : BMS, 1993)

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.[6]



Gambar 1. Diagram Sisa Umur Jembatan

Sumber : Panduan Penanganan Preservasi Jembatan(2010) [6]

Perhitungan sisa umur jembatan dapat menggunakan persamaan berikut[6]:

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

Keterangan :

NK : Nilai Kondisi

Y : Umur jembatan

N : Umur rencana

a : Koefisien (4,66)

b : Koefisien (1,9051)

→ Sumber : Panduan Penanganan *Preservasi* Jembatan.
Dirjend. Bina Marga: ISBN 978-602-97229-3-2.

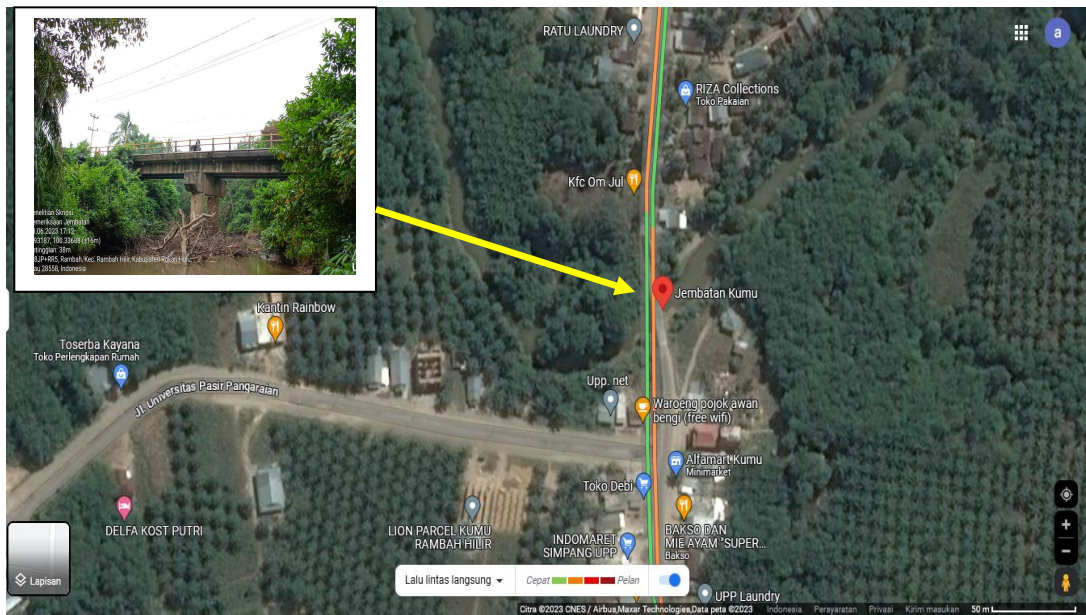
Metode Penelitian

Metodologi pada penelitian ini menggunakan metode kuantitatif [7]. Data nilai kondisi jembatan didapatkan dengan pemeriksaan secara visual di lapangan. Di dalam manajemen informasi BMS dicantumkan kegiatan manajemen jembatan berupa pemeriksaan, perencanaan, pemeliharaan, dan implementasinya. BMS dapat mengatur kegiatan secara teratur dan rutin hingga kondisi dari jembatan terlihat. Beberapa tindakan lanjutan mungkin diperlukan sebagai konfirmasi bahwa jembatan masih aman untuk digunakan. Metode penelitian yang diterapkan dalam penelitian ini adalah dengan melakukan pemeriksaan langsung ke lapangan untuk memperoleh data administrasi, inventarisasi dan data detail jembatan [5]. Pengumpulan data berupa data primer dan sekunder, data primer adalah data yang diambil dilapangan secara langsung dengan melakukan pengukuran dimensi jembatan, dan survei atau identifikasi jenis kerusakan elemen jembatan [2]. Sedangkan data sekunder adalah data administrasi jembatan yang diperoleh dari dinas PUPR Kabupaten Rokan Hulu [10].

Penelitian dilakukan di Jembatan Sei Kumu dengan nomor kode jembatan 09.12.02 yang berada diruas jalan Boter-Simpang Kumu, Kecamatan Rambah Hilir. Terletak di titik koordinat : 0°93'20.21''N 100°33'71.09"E. dibangun pada tahun 1984 dengan umur rencana 50 tahun. Struktur jembatan adalah beton bertulang. Berikut gambar dan lokasi Jembatan Sei Kumu [10].

Inspektur yang melakukan pemeriksaan jembatan bertanggung jawab atas keselamatan pemakai jalan dan dirinya sendiri. Sehingga diharuskan menggunakan rambu-rambu dan pemberitahuan jika sedang dilakukan pemeriksaan terhadap jembatan tersebut [1]. Dan adapun perlengkapan yang digunakan dalam penelitian sebagai berikut [11] :

1. *Form* pemeriksaan kondisi elemen jembatan dan form pengukuran dimensi jembatan.
2. Meteran dan pena
3. APD (helm,sepatu dan rompi)
4. Kamera



Gambar 2. Lokasi Jembatan Sei Kumu

Hasil dan Pembahasan

Adapun hasil penelitian ini berupa data sekunder sebagai data pendukung dan data primer sebagai topik utama dalam penelitian ini. Adapun data yang dikumpulkan sebagai berikut :

1. Data Administrasi

data administrasi merupakan data yang bersifat sekunder sebagai data pendukung dari penelitian ini. Data administrasi berupa nama jembatan, nomor jembatan, lokasi jembatan, titik koordinat jembatan, ruas jalan, tahun pembangunan dan umur rencana jembatan [3].

Tabel 4. Data Administrasi Jembatan Sei Kumu

No	Data Administrasi	Keterangan
1	Nama Jembatan	Jembatan Sei Kumu
2	No. Kode Jembatan	09.12.02
3	Lokasi Jembatan	Rambah,Rambah Hilir
4	Titik Koordinat Jembatan	Lintang = 0.932021, Bujur = 100.337109
5	Ruas Jalan	Jln. Boter-Simpang Kumu
6	Tahun Pembangunan Jembatan	1984
7	Umur Rencana Jembatan	50 tahun

(Sumber : Data Base Jembatan dari dinas PUPR Kabupaten Rokan Hulu:2023)

2. Data Geometri

data geometri merupakan data yang bersifat primer sebagai data utama dalam penelitian ini. Data geometri berupa dimensi jembatan dan jenis lintasan[3]. Berikut data geometri yang tercantum dalam Tabel 2.

Tabel 5. Data Geometri Jembatan Sei Kumu

No	Data geometri	Keterangan
1	Panjang Jembatan	35,7 m
2	Lebar Jembatan	5,5 m
3	Jumlah Bentang	1 Jalur
4	Tinggi Tiang Sandaran	1,25 m
5	Elevasi	0,17 m
6	Ketinggian GPS	43 mdpl
7	Jenis Lintasan	sungai

(Sumber : Data Hasil Pengukuran Dimensi Jembatan : 2023)

3. Data Pemeriksaan Kondisi Jembatan






Data pemeriksaan kondisi jembatan merupakan data primer sebagai data utama dalam penelitian ini dan sebagai topik utama pembahasan dalam penelitian ini. Pemeriksaan jembatan dalam penelitian ini dilakukan pada Jembatan Sei Kumu.






Adapun data pemeriksaan kondisi jembatan yang tercantum pada Tabel 3 sebagai berikut :



Tabel 6. Pemeriksaan Kondisi Elemen Jembatan Sei Kumu [13]

Pemeriksaan Kondisi Elemen Jembatan											
Kode Elemen Jembatan	Nama Elemen Jembatan	Kode Kerusakan	Jenis Kerusakan	Kondisi visual/gambar	Nilai Kondisi					N K	Volume Kerusakan
					S	R	K	F	P		

Pemeriksaan Kondisi Elemen Jembatan											
Kode Elemen Jembatan	Nama Elemen Jembatan	Kode Kerusakan	Jenis Kerusakan	Kondisi visual/gambar	Nilai Kondisi					N K	Volume Kerusakan
					S	R	K	F	P		
LANTAI PERMUKAAN JEMBATAN											
4.621	Tiang Sandaran	103	Bagian Yang Pecah Atau Hilang		0	0	0	0	1	1	Volume : 3 buah
4.601	Siar Muai Baja	805	Retak Pada Aspal Karena Perkerasan di Sambungan Lantai		1	0	0	0	1	2	Volume : 0,5 m ²
4.509	Lapis Permukaan	721	Permukaan Yang Kasar/ Berlubang		0	1	1	0	1	3	Volume: 7,5 m ²

Pemeriksaan Kondisi Elemen Jembatan											
Kode Elemen Jembatan	Nama Elemen Jembatan	Kode Kerusakan	Jenis Kerusakan	Kondisi visual/gambar	Nilai Kondisi					N K	Volume Kerusakan
					S	R	K	F	P		
BAGIAN BAWAH JEMBATAN											
4.322	Pilar	201	Kerontokan Beton		1	1	0	0	1	3	Volume : 0,0075 m ³
4.324	Tembok Sayap	204	Berlumut dan Tanaman Liar		0	0	1	0	0	1	Volume : 0,04 m ³
4.323	Kepala Jembatan	204	Berlumut dan sarang burung		0	0	1	0	0	1	Volume : 0,1 m ³
BAGIAN ATAS JEMBATAN											
4.411	Gelegar	204	Berlumut dan sarang burung		0	0	1	0	0	1	Volume : 150 m ²
4.611	Perletakan Baja	606	Bagian Yang Rusak		0	1	0	0	1	2	Volume : 1 buah

Pemeriksaan Kondisi Elemen Jembatan											
Kode Elemen Jembatan	Nama Elemen Jembatan	Kode Kerusakan	Jenis Kerusakan	Kondisi visual/gambar	Nilai Kondisi					N K	Volume Kerusakan
					S	R	K	F	P		
4.467	Diaphragma	204	sarang burung		0	0	1	0	0	1	Volume : 50 m ²
4.502	Pelat Lantai Beton	204	Berlumut dan sarang burung		0	0	1	0	0	1	Volume: 60 m ²
4.507	Pipa Cucuran	301	Penurunan Mutu Dari Cat		0	0	1	0	0	1	Volume : 2 buah
4.624	Tembok Sedada	103	Bagian Yang Pecah Atau Hilang		0	0	0	0	1	1	Volume : 2 buah
PERLENGKAPAN JEMBATAN											
4.713	Papan Nama	204	Berlumut		0	0	1	0	0	1	Volume : 1 buah
DAERAH ALIRAN SUNGAI											

Pemeriksaan Kondisi Elemen Jembatan											
Kode Elemen Jembatan	Nama Elemen Jembatan	Kode Kerusakan	Jenis Kerusakan	Kondisi visual/gambar	Nilai Kondisi					N K	Volume Kerusakan
					S	R	K	F	P		
4.228	Pengaman Dasar Sungai	205	Pecah Atau Hilangnya Sebagian Dari Beton		0	1	1	0	1	3	Volume : 1 buah
4.212	Aliran Air Utama	502	Sampah/kayu Yang Menumpuk		0	1	1	0	0	2	Volume : 25 m ²

Tabel 7. *Skrinning* Teknis Jembatan Sei Kumu

Penilaian Kondisi Jembatan											
No	Nama Jembatan	Lokasi Jembatan	Tipe Struktur	S	R	K	F	P	NK	Kategori	Penanganan Indikatif
1	Jembatan Sei Kumu	Ruas Jalan Jln. Boter-Simpang Kumu	DAS	0	0	1	0	1	2	Ringan	Perawatan
			Lapisan Permukaan	0	1	1	0	1	3	Rusak	Rehabilitasi
			Bagian Atas Jembatan	0	0	1	0	0	1	Baik	Pemeliharaan Rutin
			Bagian Bawah Jembatan	1	1	0	0	0	2	Rusak	Perawatan
			Perlengkapan	0	0	1	0	0	1	Baik	Pemeliharaan Rutin
			Rata-rata						2	Ringan	Perawatan

4. Menghitung Prediksi Sisa Umur Jembatan sei kumu

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

Keterangan :

NK : Nilai Kondisi a : koefisien (4,66)
 Y : Umur jembatan b : koefisien (1,9051)
 N : Umur rencana (50 tahun)

diketahui :

$$NK : 2$$

$$a : 4,66$$

$$b : 1,9051$$

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

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

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

$$3 \times 4,66^{0,525} = \left\{ 100 - \frac{Y}{50\%} \right\}^{0,525}$$

$${}^{0,525}\sqrt{6,73} = \left\{ 100 - \frac{Y}{50\%} \right\}$$

$$100 - 37,77 = \left\{ \frac{Y}{50\%} \right\}$$

$$Y = 62,23 \times 50\%$$

$$Y = 31,12$$

Umur jembatan sei kumu dengan nilai kondisi 2 adalah 31,12. Sisa umur jembatan sei kumu dengan umur rencana 50 tahun adalah : $50 - 31,12 = 18,88$ dibulatkan menjadi 19 tahun.

Kesimpulan

Adapun beberapa kesimpulan dari penelitian ini sebagai berikut :

1. *Bridge Management System* adalah sistem manajemen jembatan yang dibuat oleh pemerintah sebagai sarana pengelolaan jembatan, mulai dari desain, perencanaan, pelaksanaan dan pemeriksaanserta perawatan jembatan sebagai upaya pengoptimalan sumber daya keuangan pemerintahan.
2. Prosedur Pemeriksaan jembatan meliputi data Administrasi, data Geometri dan data kondisi jembatan. Penilaian kondisi jembatan berdasarkan pemeriksaan gambar/*visual* kondisi kerusakan pada elemen jembatan. Menghitung prediksi usia sisa jembatan setelah dapat nilai kondisi jembatan.
3. Hasil nilai pemeriksaan kondisi Jembatan Sei Kumu ialah 2 dengan artian kerusakan sedang maka proses penanganannya ialah pemeliharaan rutin. Dan hasil prediksi sisa umur Jembatan Sei Kumu ialah 19 tahun lagi.

Ucapan Terima Kasih

Saya ary arrazid mahasiswa program studi teknik sipil fakultas teknik universitas pasir pengaraian. Ucapan terima kasih saya sampaikan kepada dosen pembimbing yang telah mengajari dan memberikan tambahan ilmu dalam penyusunan artikel ini dan buat teman-teman yang telah membantu dalam penelitian ini.

Bibliografi

- [1] S. Kasus, J. Atinggola, and P. Gorontalo, "PENILAIAN KONDISI DAN PREDIKSI UMUR SISA BERDASARKAN BRIDGE MANAGEMENT SYSTEM 1993," vol. 9, no. 1, pp. 1–12, 2021.
- [2] E. Kondisi and J. J. Lama, "EVALUASI KONDISI JEMBATAN JURUG LAMA DENGAN METODE BRIDGE MANAGEMENT SYSTEM (BMS) Abdul Hafidz , F . A . Luky Primantari Program Studi Teknik Sipil Universitas Surakarta," pp. 1–9, 2021.
- [3] M. G. R, M. Shofi, E. Suryani, and K. Kunci, "Evaluasi Jembatan Petaunan di Ruas Jalan Jajag-Wisata Pulau Merah Kabupaten Banyuwangi," pp. 52–58.
- [4] P. Kondisi, V. Dan, P. Usia, S. Jembatan, and S. Dengan, "METODE BRIDGE MANAGEMENT SYSTEM Dosen , Jurusan Teknik Sipil , Universitas Jenderal Achmad Yani , Bandung Salah satu upaya pemeliharaan jembatan adalah dengan melakukan penilaian awal dengan penilaian visual . Hal ini dilakukan untuk menjaga usia jembatan," vol. 9, no. 1, pp. 1–8, 2020.
- [5] P. Kondisi, S. Penanganan, and D. A. N. Prediksi, "UMUR SISA JEMBATAN WAY KENDAWAI I BANDAR LAMPUNG MENGGUNAKAN BRIDGE MANAGEMENT SYSTEM (BMS)," vol. 16, no. 1, pp. 39–49, 2020.
- [6] Bina Marga, "Spesifikasi umum 2010," *Direktorat Jendral Bina Marga*, vol. 2010, no. Revisi 3, pp. 1–6, 2010.
- [7] K. Riau, B. Metode, and B. Management, "Akselerasi : Jurnal Ilmiah Teknik Sipil Akselerasi : Jurnal Ilmiah Teknik Sipil," vol. 2, no. 1, pp. 55–61, 2020.
- [8] I. E. Jembatan, "Modul 5 identifikasi elemen-elemen jembatan."
- [9] D. Kumalasari, "Investigasi Visual Jembatan Kp . Keling A & B Menggunakan Metode Bridge Management System (BMS)," vol. 14, no. x, pp. 103–111, 2021.
- [10] J. Teoretis, T. Bidang, and R. Sipil, "u r n a I T e o r e t i s d a n e r a p a n i d a n g e k a y a s a i p i l Jurnal," vol. 28, no. 1, 2021, doi: 10.5614/jts.2020.28.1.3.
- [11] M. R. Noeradji, "Analisis Nilai Kondisi Dan Penanganan Jembatan Kalimantan Dengan Metode Bms Dan Bcr," pp. 1–53, 2020.
- [12] W. Saputra, "Pemeriksaan Kondisi Jembatan Ruas Jalan Nasional Provinsi Jambi," 2019.
- [13] K. Pengantar, "SISTEM MANAJEMEN JEMBATAN."