

PENILAIAN JEMBATAN MENGGUNAKAN BRIDGE MANAGEMENT SYSTEM (BMS) BERBASIS ANDROID

SABIDIN¹, RINDA KARLINASARI², ANTONIUS³

Magister Teknik Sipil, Universitas Islam Sultan Agung Semarang

email: sbdkdl10@gmail.com¹, rkarlinasari@gmail.com², antonius@unissula.ac.id³

DOI: <http://dx.doi.org/10.31869/rtj.v7i1.4200>

Abstract: Pemerintah Kabupaten Kendal Provinsi Jawa Tengah memiliki: 227 bh jembatan dengan panjang total: 1.954,85 meter. Apabila terjadi permasalahan pada salah satu jembatan menyebabkan arus lalu lintas mengalami gangguan sedangkan jalur alternatif tidak ada atau kesulitan dalam menyediakant jembatan darurat. Untuk itu sangat diperlukan pemeriksaan kondisi jembatan untuk program pemeliharaan jembatan yang lebih baik dan terencana, supaya tidak akan terjadi kerusakan jembatan yang fatal. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk: Menentukan bobot fungsional setiap komponen jembatan, memberikan penilaian kondisi jembatan dan membandingkan hasil penilaian BMS berdasarkan metode Bridge Manajement System (BMS) menggunakan cara manual dan melalui aplikasi BMS android. Metode pengumpulan data pada penelitian ini adalah studi kepustakaan dan studi lapangan. Studi kepustakaan merupakan suatu teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui data tertulis dengan menggunakan "content analysis" yaitu teknik pembuatan kesimpulan secara obyektif dan sistematis. Studi lapangan dilakukan dengan menggunakan teknik penelitian kondisi lapangan untuk mengetahui dimensi, jenis jembatan serta data jenis kerusakan elemen jembatan. Setelah dibandingkan hasil survey 6 (enam) buah jembatan diperoleh Nilai Kondisi (NK) sebagai berikut: jembatan Kali Ringin Getas Singorojo NK= 4, Jembatan Kali Bodri Pegandon NK= 3, Jembatan Kali Bulanan Weleri NK= 4, Jembatan Kedungpolo Banyuringin Singorojo NK= 2, Jembatan Kartikajaya Patebon NK= 4 dan Jembatan Kali Blukar Kangkung NK= 2. Dapat disimpulkan bahwa aplikasi BMS android layak digunakan sebagai alat survey pengganti form BMS manual karena nilai kondisi yang dihasilkan sama atau tidak ada perbedaan.

Keywords: Jembatan, tujuan penelitian, metode, nilai kondisi, layak

A. Pendahuluan

Di Kabupaten Kendal telah banyak terbangun jembatan dengan bermacam-macam jenis konstruksi, dibangun di atas kondisi tanah yang sangat beragam, yaitu tanah lunak, datar dan pegunungan, sehingga apabila terjadi permasalahan pada jembatan tersebut, arus lalu lintas mengalami gangguan yang tidak mempunyai jalur alternatif atau kesulitan dalam membuat jembatan darurat. Untuk itu, sangat diperlukan pemeliharaan jembatan yang lebih baik dan terencana, sehingga tidak akan terjadi kerusakan yang fatal. Pemeliharaan jembatan adalah suatu pekerjaan yang dilaksanakan setelah pekerjaan pembangunan selesai dilaksanakan. Pekerjaan pemeliharaan ini sangat diperlukan untuk mempertahankan kondisi jembatan atau suatu struktur untuk selalu berada dalam kondisi siap layan.

Jumlah Jembatan Kabupaten Kendal berdasarkan Keputusan Bupati Kendal nomor: 056/27/2004 tanggal 20 Pebruari 2004 tentang Penetapan Ruas Jalan dan Jembatan Kabupaten, terdapat 227 bh jembatan berada di 97 ruas jalan dari total 257 ruas jalan Kabupaten, dengan panjang total jembatan : 2.286,61 meter.

Kondisi riil jembatan-jembatan di lapangan saat ini sudah banyak mengalami perubahan karena banyak jembatan yang sudah direhabilitasi atau diganti. Pada saat rehabilitasi/penggantian, ukuran jembatan mengalami perubahan yaitu ukuran panjang dan lebarnya, jenis bahan konstruksi lantai jembatannya atau abutment/pondasi jembatannya. Kondisi sebaliknya terjadi pada jembatan yang belum direhabilitasi biasanya lantai jembatannya lebih sempit dari lebar jalannya karena badan jalan sudah mengalami pelebaran. Maka berdasarkan kondisi riil lapangan saat ini dan jika disandingkan dengan SK jembatan tersebut sudah tidak relevan lagi.

Dari uraian SK diatas dapat disimpulkan bahwa data base jembatan Kabupaten Kendal saat ini belum lengkap dan tidak akurat. Oleh karena itu perlu untuk segera dilakukan revisi atau perubahan.

Salah satu prosedur pengelolaan jembatan yang dikeluarkan oleh Ditjen Bina Marga adalah Bridge Management System (BMS). Gunakan BMS sebagai alat untuk merencanakan secara sistematis dan menyediakan prosedur yang konsisten untuk semua aktivitas jembatan.

BMS android adalah aplikasi Sistem Pengelolaan Jembatan berbasis android (smartphone) yang dikembangkan oleh salah seorang dosen Fakultas Teknik dari Universitas Gajah Mada, Akhmad Aminullah, ST.,MT.,Ph.D. Kabupaten Kendal menjadi Pilot Project pengelolaan jembatan yang menggunakan aplikasi tersebut.

Aplikasi BMS android adalah aplikasi yang digunakan oleh pemeriksa jembatan untuk menilai serta menginput kondisi jembatan, aplikasi tersebut merupakan pengganti form kertas pemeriksaan BMS serta pengganti kamera foto serta kertas gambar sketsa kerusakan elemen jembatan sehingga petugas pemeriksa jembatan dapat melaksanakan pemeriksaan kondisi jembatan dengan lebih mudah. Namun untuk sementara statusnya masih dalam proses pengembangan sehingga penggunaannya masih terbatas pada personil pada Dinas Pekerjaan Umum dan Penatan Ruang Kabupaten Kendal serta belum dipublikasikan melalui play store.

Menurut Murdick (1984), resep keputusan yang baik adalah 90% informasi dan 10% inspirasi. Informasi adalah katalis manajemen, elemen yang menghubungkan fungsi-fungsi manajemen dan merupakan perencanaan, operasi, dan manajemen atau kontrol. Gambar dibawah merupakan gambar tampilan utama dari BMS.



Gambar 1. Halaman Beranda BMS

BMS (Bridge Management System) adalah suatu cara pemeliharaan kesehatan jembatan melalui proses pemeriksaan jembatan secara berkala, yang nantinya dapat menentukan tahap perawatan dan perbaikannya. BMS membutuhkan informasi yang baik tentang jembatan untuk berfungsi secara efektif dan efisien

Dalam BMS (1993) juga dijelaskan bahwa pemeriksaan jembatan sangat perlu dan penting karena dapat :

- 1) Memutuskan apakah jembatan tersebut memerlukan pemeriksaan mendalam atau tidak.

- 2) Menilai strategi dan pemeliharaan yang diperlukan.
- 3) Menilai keselamatan pemakai dan untuk memutuskan bila penilaian struktur jembatan diperlukan.
- 4) Mengurangi resiko kegagalan jembatan.
- 5) Memenuhi segala ketentuan dalam peraturan.
- 6) Menilai kondisi komponen jembatan.

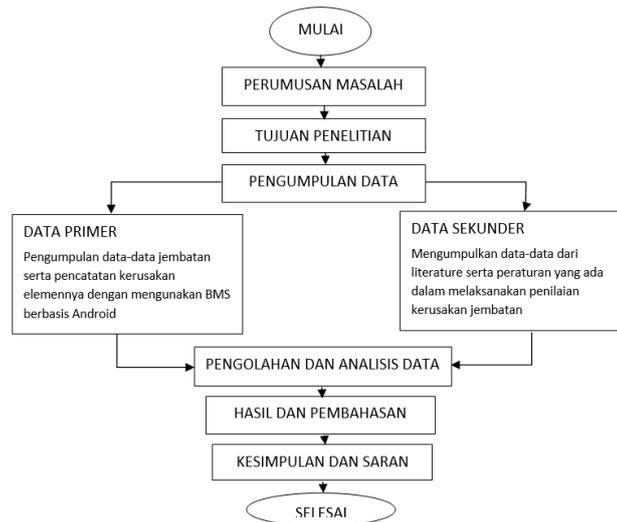


Gambar 2. Detail Jembatan di BMS

B. Metode Penelitian

Penilaian kondisi jembatan menurut Bridge Management System (1993) sangat diperlukan karena dapat memberikan beberapa alternatif penanganan yang mudah, murah dan prosedur pemeliharaan yang sederhana sebelum terjadi penurunan penanganan yang detail. Selain itu penilaian kondisi juga dapat memberikan informasi gambaran secara menyeluruh kondisi jembatan, yaitu dengan menilai kondisi komponen-komponen jembatan. Penilaian kondisi juga menyediakan laporan kepada konsultan perencana dan kontraktor tentang durabilitas dari material konstruksi dan komponen jembatan.

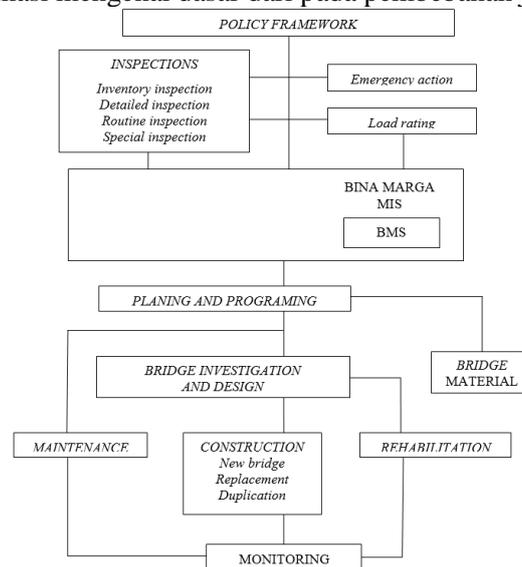
Untuk keperluan pencatatan dalam database jembatan BMS, pengertian jembatan adalah jembatan rel kereta api basah, rel kereta api, rel penyeberangan, gorong-gorong dengan total panjang atau bentang (dalam kasus gorong-gorong) lebih dari 2 meter.



Gambar 3. Bagan Alir Penelitian

Tujuan Pemeriksaan Jembatan :

- 1) Memeriksa keamanan jembatan pada saat layan.
- 2) Menjaga terhadap ditutupnya jembatan.
- 3) Mencatat kondisi jembatan pada saat tersebut.
- 4) Menyediakan data bagi personil perencanaan teknis, konstruksi dan pemeliharaan.
- 5) Memeriksa pengaruh dari beban dan jumlah kendaraan.
- 6) Memantau keadaan jembatan secara jangka panjang.
- 7) Menyediakan informasi mengenai dasar dari pada pembebanan jembatan.

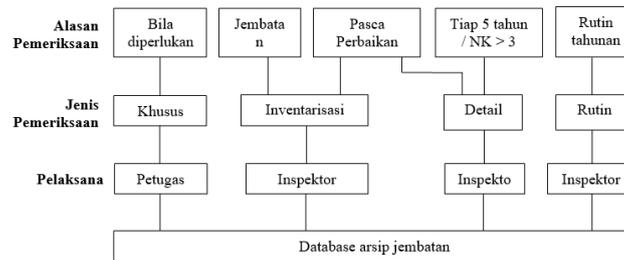


Gambar 4. Bagan Alir Sistem Manajemen BMS

Pengumpulan data pada BMS dilakukan pada, antara lain :

- 1) Detail secara administrasi seperti nama jembatan, pengelola, nomer jembatan dan tahun pembangunannya.
- 2) Semua dimensi jembatan seperti panjang total dan jumlah bentang.
- 3) Dimensi, jenis konstruksi, dan komponen-komponen utama setiap bentang jembatan dan elemen jembatan secara individual.
- 4) Data lainnya.

Dalam suatu pemeriksaan inventarisasi, kondisi komponen jembatan ditentukan secara subyektif, artinya inspektur menggunakan penilaian dan pengalaman teknisnya (engineering) untuk menentukan kondisi keseluruhan dari lima komponen utama bangunan atas dan bangunan bawah dalam setiap bentang.



Gambar 5. Bagan Alir Pemeriksaan Jembatan

Masing-masing komponen utama diberikan Tanda kondisi inventarisasi, yang diambil dari Tabel 1 dari laporan pemeriksaan. Pada akhirnya, Tanda Kondisi Inventarisasi tidak akan memiliki pengaruh dalam BMS, tetapi bila suatu pemeriksaan rinci belum dilaksanakan untuk setiap jembatan dan data yang lebih akurat mengenai kondisi jembatan belum tersedia, BMS MIS mengkonversi Tanda Kondisi Inventarisasi menjadi sama dengan Tanda Kondisi Jembatan untuk perbandingan dengan jembatan-jembatan yang telah menjalani Pemeriksaan Detail.

Tabel 1. Pedoman Pemberian Nilai Kondisi

Nilai kondisi 0	- jembatan dalam keadaan baru, tanpa kerusakan - cukup jelas. Elemen jembatan berada dalam kondisi baik
Nilai kondisi 1	- kerusakan sangat sedikit (kerusakan dapat diperbaiki melalui pemeliharaan rutin dan tidak berdampak pada keamanan atau fungsi jembatan) - contoh: scour sedikit, karat pada permukaan, papan kayu yang longgar
Nilai kondisi 2	- 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	- kerusakan yang membutuhkan perhatian (kerusakan yang mungkin menjadi serius dalam 12 bulan) - contoh: struktur beton dengan sedikit retak, rangka kayu yang membusuk, lubang pada permukaan lantai kendaraan, adanya gundukan aspal pada permukaan lantai kendaraan dan pada kepala jembatan, scouring dalam jumlah sedang pada pilar/kepala jembatan, rangka baja berkarat
Nilai kondisi 4	- kondisi kritis (kerusakan yang 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	- elemen runtuh atau tidak berfungsi lagi - contoh: bangunan atas yang runtuh, timbunan tanah yang hanyut

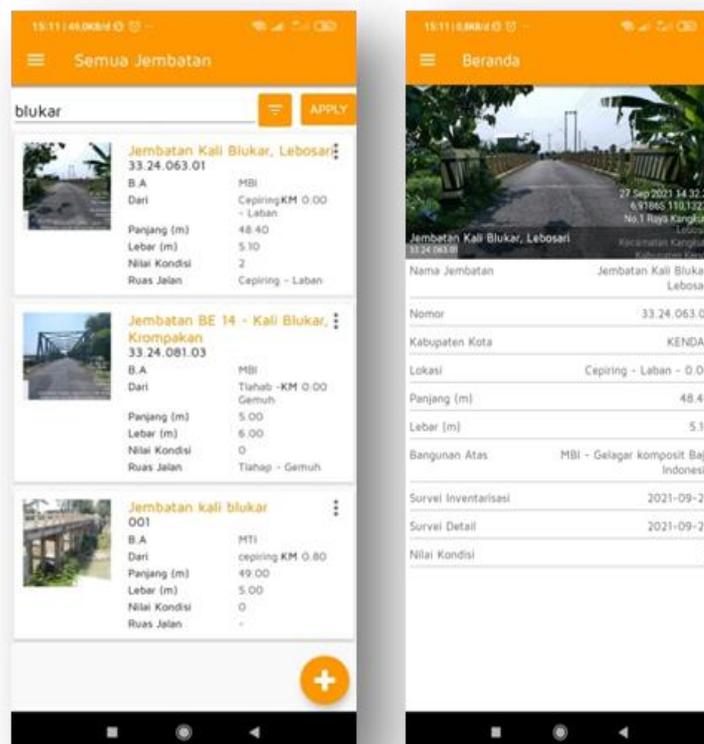
Sumber : Departemen Pekerjaan Umum Republik Indonesia

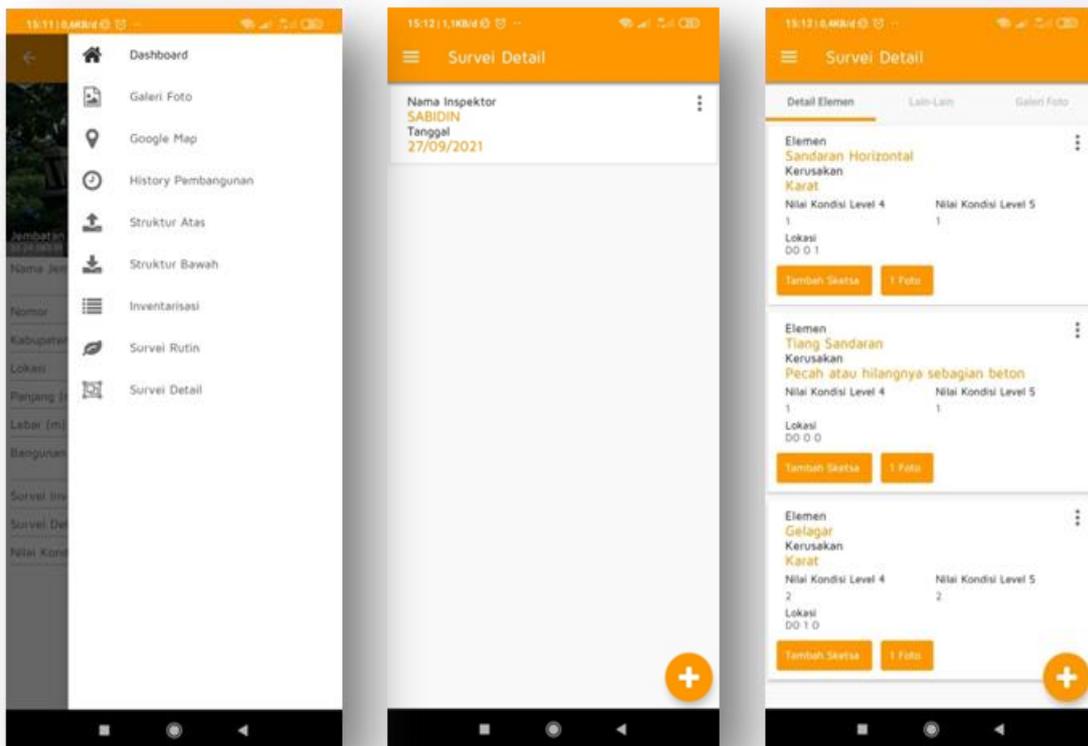
C. Hasil dan Pembahasan

Dengan mengisi form data menggunakan survey Bridge Management System (BMS) berbasis android dengan didapatkan hasil sebagai berikut :

1. Jembatan Kali Ringin Getas Singorojo. Nilai Kondisi dari jembatan tersebut adalah 4 atau kondisi jembatan dalam kondisi Kritis dan membutuhkan penanganan segera adapun jenis kerusakannya adalah bangunan bawah pondasi langsung mengalami scouring, pilar dinding atau kolom mengalami penurunan mutu kerusakan;
2. Jembatan Kali Bodri Pegandon. Nilai Kondisi dari jembatan tersebut adalah 3 atau kondisi jembatan dalam kondisi Rusak dan membutuhkan dalam jangka waktu satu tahun adapun jenis kerusakannya adalah bangunan bawah pilar dinding atau kolom mengalami keretakan dan penurunan mutu beton untuk bangunan atas sambungan antar join longgar atau renggang;
3. Jembatan Kali Bulanan Weleri. Nilai Kondisi dari jembatan tersebut adalah 4 atau kondisi jembatan dalam kondisi Kritis dan membutuhkan penanganan segera adapun jenis kerusakannya adalah bangunan bawah pondasi langsung mengalami scouring sehingga pilar jembatan miring untuk bangunan atas lantai jembatan terdapat retakan akibat jembatan miring;
4. Jembatan Kedungpolo Banyuringin Singorojo. Nilai Kondisi dari Jembatan tersebut adalah 2 atau kondisi jembatan dalam kondisi Rusak ringan dan membutuhkan perbaikan berkala adapun jenis kerusakannya adalah bangunan bawah pilar dinding atau kolom mengalami keretakan dan penurunan mutu beton untuk bangunan atas pada plat lantai lapis permukaan aspal mengelupas;
5. Jembatan Kartikajaya Patebon. Nilai Kondisi dari Jembatan tersebut adalah 4 atau kondisi jembatan dalam kondisi Kritis dan membutuhkan penanganan segera adapun jenis kerusakannya adalah bangunan bawah kepala tiang (pilar) mengalami kerusakan pecah atau hilang untuk bangunan atas gelagar melintang terdapat karat lebih dari 50% permukaan baja;
6. Jembatan Kali Blukar Kangkung. Nilai Kondisi dari Jembatan tersebut adalah 2 atau kondisi jembatan dalam kondisi Rusak ringan dan membutuhkan perbaikan berkala adapun jenis kerusakannya adalah bangunan atas gelagar melintang terdapat karat kurang dari 30% permukaan baja dan tiang sandaran hilang sebagian dan karat.

Gambar dibawah merupakan beberapa hasil penilaian jembatan menggunakan BMS.





Gambar 6. Hasil Survey BMS

D. Penutup

Aplikasi BMS android merupakan aplikasi yang dibuat dengan kerjasama antara Universitas Negeri Gajah Mada dengan Dinas PUPR Kabupaten Kendal untuk mempermudah surveyor jembatan dalam mendata kondisi jembatan di Kabupaten Kendal. Surveyor dapat menggunakan dokumentasi dalam mencatat jembatan yang rusak. Berdasarkan hasil analisis pada penelitian ini maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Dengan menggunakan aplikasi BMS android diperoleh Nilai Kondisi (NK) Jembatan sebagai berikut :

No.	Nama Jembatan	Nilai Kondisi	Keterangan
1	Jembatan Kali Ringin Getas Singorojo	4	Kondisi Kritis
2	Jembatan Kali Bodri Pegandon	3	Kerusakan serius perlu perhatian
3	Jembatan Kali Bulanan Weleri	4	Kondisi Kritis
4	Jembatan Kedungpolo Banyuringin Singorojo	2	Kerusakan memerlukan pemeliharaan
5	Jembatan Kartikajaya Patebon	4	Kondisi Kritis
6	Jembatan Kali Blukar Kangkung	2	Kerusakan memerlukan pemeliharaan

2. Survey dengan menggunakan aplikasi BMS berbasis android didapat hasil yang sama dengan melalui metode manual;
3. Kelebihan aplikasi BMS android dapat memudahkan dalam melakukan Survey Kondisi Jembatan;
4. Setelah dibandingkan hasil survey 6 (enam) jembatan tersebut dapat disimpulkan bahwa aplikasi tersebut layak digunakan sebagai alat survey pengganti form BMS manual karena nilai kondisi yang dihasilkan sama atau tidak terdapat perbedaan

Daftar Pustaka

- Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pusdiklat Jalan, Perumahan, Permukiman, dan Pengembangan Infrastruktur Wilayah. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. 2015. Diklat Pemeliharaan Jembatan II Pemeliharaan Jembatan II Bandung.
- Giatman, M., Mukhlidi Muskhir, and Hansi Effendi. "Perancangan dan Manajemen Mail Server dengan Menggunakan Exchange Server." *Indonesian Journal of Computer Science* 10.2 (2021): 337-345.
- Hariyadi, Hariyadi, et al. "Mobile Application Design For Learning Digital Engineering Based On Figma And Android Studio." *Journal of Computer Science, Information Technology and Telecommunication Engineering* 4.1 (2023).
- Hariyadi, Hariyadi, Mahyessie Kamil, and Dedi Putra. "RANCANG BANGUN SMARTHOME PENGAMANAN KELISTRIKAN BERBASIS ANDROID." *Ensiklopedia of Journal* 4.3 (2022): 66-74.
- Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jenderal Bina Marga 1993. Sistem Manajemen Jembatan panduan Rencana dan Program IBMS Jakarta.
- Direktorat Jenderal Bina Marga, Departemen Pekerjaan Umum Republik Indonesia 1993, Sistem Manajemen Jembatan Panduan Prosedur Umum IBMS. Jakarta.
- Direktorat Jenderal Bina Marga, Departemen Pekerjaan Umum Republik Indonesia.1993, Sistem Manajemen Jembatan Panduan Pemeriksaan Jembatan. Jakarta.
- Direktorat Jenderal Bina Marga, Departemen Pekerjaan Umum Republik Indonesia.1993, Sistem Manajemen Jembatan Panduan Pemeliharaan dan Rehabilitasi Jembatan. Jakarta.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. Kementerian Pekerjaan Umum 2011. Pedoman Pemeriksaan Jembatan Jakarta.
- Hariman f, Cristadi hari & Triwiono andreas. (2007). "Evaluasi dan Program pemeliharaan jembatan dengan metode BMS". Yogyakarta : Forum Teknik Sipil No.XVII/3 Tenik sipil dan lingkungan Universitas gadjah mada.
- Indonesia. 2004. Undang-Undang No.38/2004 tentang Jalan. Jakarta: Sekretariat Negara.
- Indonesia. 2009. Undang-Undang No 22/2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan. Jakarta. Sekretariat Negara.
- jurnal.ugm.ac.id/teknosains/article/download/39052/28135. Diakses pada 5 Maret 2021.
- Menteri Pekerjaan Umum, 2011. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 19/PRT/M/2011 Tentang Persyaratan Teknis Jalan dan Kriteria Perencanaan Teknis Jalan.
- S. Hendrig, Djakfar l & Zaika Y. (2010). "Penentuan prioritas penanganan Jembatan pada jaringan jalan provinsi jawa timur". Malang : Tesis Program Studi Magister Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
- Subagio, Gatot & Andreas triwiyono, Imam Satyono. (2008). "Sistem Informasi Manajemen Jembatan Berbasis web dengan metode Bridge Condition Rating (studi kasus Pengelola Jembatan di Kabupaten Garut)". Yogyakarta : Tenik sipil dan lingkungan Universitas gadjah mada.