

PENGARUH VOLUME LALU LINTAS TERHADAP KONDISI FISIK JEMBATAN PROVINSI DI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA

Rifqi Aulia Abdillah¹⁾, Lalu Yahya Surya Buana¹⁾, Aiun Hayatu Rabinah¹⁾

*¹⁾ Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Semarang
Jl. Prof. H. Soedarto, S.H. Tembalang, Kota Semarang, 50275
Email: rifqi.aulia18@gmail.com*

ABSTRAK

Jembatan merupakan sarana transportasi yang sangat penting untuk manusia, kondisi jembatan yang baik dapat meningkatkan perekonomian masyarakat dan kehidupan sosial budaya, maka pemeriksaan jembatan sangat perlu dilakukan untuk mengetahui kondisi jembatan dan dapat memastikan bahwa jembatan aman untuk dilalui kendaraan. Menurut data Statistik Transportasi Darat (2017), perkembangan volume kendaraan bermotor di Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) setiap tahunnya bertambah sekitar 646.455 kendaraan bermotor, hal ini akan mempengaruhi kondisi jembatan karena beban lalu lintas yang melewati jembatan akan bertambah. Maka tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui seberapa besar pengaruh volume lalu lintas terhadap kondisi fisik jembatan provinsi di DIY. Penelitian ini menggunakan sampel 10 jembatan provinsi di DIY, data kondisi fisik diambil dari data pemeriksaan pada penitilian sebelumnya, data volume lalu lintas didapatkan dari Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga provinsi DIY, kemudian data tersebut dianalisa menggunakan teknik tata jenjang untuk memperoleh nilai korelasi antara dua variable tersebut. Hasil penelitian didapatkan nilai korelasi (Rho) sebesar 0,449, dimana nilai tersebut lebih kecil dari pada Rho tabel pada taraf 5% sebesar 0,648 dan pada signifikan 1% sebesar 0,794, maka dapat disimpulkan bahwa volume lalu lintas tidak ada pengaruh yang signifikan atau memiliki pengaruh sebesar 44,9% terhadap kondisi fisik jembatan provinsi di Daerah Istimewa Yogyakarta.

Kata kunci: Volume lalu lintas, kondisi fisik jembatan, analisa tata jenjang.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Jembatan merupakan sarana transportasi yang sangat penting untuk manusia, karena jembatan merupakan konstruksi bangunan yang berfungsi untuk menghubungkan dua jalan yang terpisah akibat adanya rintangan berupa aliran sungai, danau, jalan kereta api, dan jalan raya yang melintang. Kondisi jembatan yang baik akan meningkatkan perekonomian masyarakat dan kehidupan sosial budaya.

Pemeriksaan jembatan sangat penting dilakukan untuk mengetahui kondisi jembatan sehingga dapat meyakinkan bahwa jembatan dalam keadaan aman untuk pemakaian lalu lintas kendaraan.

Semakin lama umur jembatan dan semakin sering jembatan dilalui kendaraan bermotor, maka kekuatan struktur jembatan juga akan melemah dan akan timbul kerusakan-kerusakan disetiap komponen jembatan.

Menurut data Statistik Transportasi Darat (2017), banyaknya kendaraan bermotor di provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) pada tahun 2016 adalah 3.969.561 kendaraan sedangkan pada tahun 2017 adalah 4.616.016 kendaraan. Berdasarkan data tersebut maka dapat kita simpulkan bahwa dalam setahun perkembangan volume lalu lintas di DIY bertambah sebanyak 646.455 kendaraan bermotor, dengan pertambahan volume lalu lintas sebesar itu akan mempengaruhi

kondisi sarana lalu lintas yang dimiliki seperti jalan, jembatan, dan lain sebagainya.

Berdasarkan pemaparan di atas maka perlu adanya perumusan hipotesis supaya pembahasan lebih fokus. Maka dirumuskan hipotesis sebagai berikut:

Ha = ada pengaruh yang signifikan dari volume lalu lintas terhadap kondisi fisik jembatan provinsi di Daerah Istimewa Yogyakarta

Ho = tidak ada pengaruh yang signifikan dari volume lalu lintas terhadap kondisi fisik jembatan provinsi di Daerah Istimewa Yogyakarta.

Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang ada, maka peneliti bermaksud untuk mencari seberapa besar pengaruh volume lalu lintas terhadap kondisi jembatan provinsi di Daerah Istimewa Yogyakarta.

TINJAUAN PUSTAKA

Volume Lalu Lintas

Rashidi M, dkk (2013) menjelaskan bahwa efisiensi fungsi jembatan tergantung pada volume lalu lintas yang dapat ditahan, terutama terkait dengan kapasitas beban bantalan jembatan, jumlah vertikal dan hambatan.

Volume lalu lintas menunjukkan berapa banyak kendaraan yang melintasi jembatan dalam satuan waktu. Jumlah kendaraan yang melintasi jembatan bisa dilihat pada data Lalu Lintas Harian Rata-Rata Tahunan (LHRT) atau data AADT (*Annual Average Daily Traffic*).

Lalu lintas sendiri memiliki kelas berdasarkan volume kendaraan yang melintas, hal tersebut dapat mempermudah dalam menganalisis karena sudah dibagi masing-masih kategori daripada menghitung dengan angka jumlah kendaraan. Kategori mengenai kelas lalu lintas dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1.
Kelas lalu lintas untuk pekerjaan pemeliharaan

Kelas Lalu-Lintas	LHR
0	< 20
1	20 – 50
2	50 - 200
3	200 - 500
4	500 – 2.000
5	2.000 – 5.000
6	5.000 – 20.000
7	20.0 – 50.000
8	> 50.000

Sumber: Tata cara penyusunan program pemeliharaan jalan kota

Kondisi Fisik Jembatan

Hariman F, dkk (2007) menjelaskan bahwa dengan BMS kegiatan pemeriksaan, rencana program dan perencanaan teknis sampai pelaksanaan dan pemeliharaan dapat diatur secara sistematis. Sedangkan menurut Sudradjat H, dkk (2015), BMS (*Bridge Management System*) merupakan salah satu cara untuk mempertahankan kondisi jembatan melalui proses investigasi berkala pada suatu jembatan.

Sistem Manajemen Jembatan (1993), menjelaskan bahwa dalam penilaian kondisi inventarisasi jembatan terdiri dari 6 kategori, yaitu nilai kondisi 0, 1, 2, 3, 4, dan 5. Untuk penjelasan lebih lengkapnya bisa dilihat pada tabel 2.

Tabel 2.
Pedoman pemberian nilai kondisi inventarisasi (Sistem Manajemen Jembatan, 1993)

Kondisi	Deskripsi Kerusakan
Nilai Kondisi 0	Jembatan dalam keadaan baru, tanpa kerusakan cukup jelas. Elemen Jembatan berada dalam kondisi baik
Nilai Kondisi 1	Kerusakan dapat diperbaiki melalui pemeliharaan rutin, dan tidak berdampak pada keamanan atau fungsi jembatan.
Nilai Kondisi 2	Kerusakan yang memerlukan pemantauan atau pemeliharaan pada masa yang akan datang.
Nilai Kondisi 3	Kerusakan yang membutuhkan perhatian (kerusakan yang mungkin menjadi serius dalam 12 bulan)
Nilai Kondisi 4	Kerusakan serius yang membutuhkan perhatian segera
Nilai Kondisi 5	Elemen runtuh atau tidak berfungsi lagi.

Sistem Manajemen Jembatan (1993), menjelaskan bahwa dalam system penilaian elemen jembatan yang mengalami kerusakan terdapat lima aspek yang harus dinilai yaitu: Struktur, Kerusakan, Perkembangan, Fungsi, dan Pengaruh. Penilaian lima aspek tersebut kemudian

dijumlahkan untuk mendapatkan nilai kondisi jembatan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3.
Penentuan nilai kondisi (Sistem Manajemen Jembatan, 1993)

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	1
	mempengaruhi kerusakan	0
Fungsi (F)	Tidak meluas atau meluaskurang 50%	0
	mempengaruhi kerusakan	1
Pengaruh (P)	Elemen tidak berfungsi	1
	Elemen berfungsi	0
Nilai Kondisi (NK)	Dipengaruhi elemen lain	1
	Tidak dipengaruhi elemen lain	0
Nilai Kondisi (NK)	$NK = S+R+K+F+P$	0-5

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada jembatan yang berada di ruas jalan provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Untuk sample penelitian tidak dilakukan diseluruh jembatan provinsi di DIY tetapi dibatasi 10 (sepuluh) jembatan yaitu: Jembatan Karangsemut, Jembatan Kronggahan 2,

Jembatan Ngentak, Jembatan Demak Ijo, Jembatan Bedingin, Jembatan Besi, Jembatan Kembang Songo, Jembatan Denggung, Jembatan Kronggahan 1, dan Jembatan Cebongan.

Data dan Alat Penelitian

Sugiyono (2006), menjelaskan pada prinsipnya meneliti adalah melakukan pengukuran, maka harus ada alat ukur yang baik. Alat ukur pada penelitian biasanya dinamakan instrumen penelitian.

Data yang diperlukan adalah database jembatan, kondisi jembatan, dan volume lalu lintas. Untuk memperoleh data tersebut diperlukan instrumen:

1. Database Jembatan

Instrumen ini untuk mendapatkan data tentang jembatan yang ingin diteliti yaitu dimensi jembatan dan volume lalu lintas. Data tersebut dapat diminta di Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.

2. Lembar Pemeriksaan Jembatan

Lembar pemeriksaan jembatan digunakan untuk melakukan penilaian kondisi fisik jembatan. Tetapi karena pemeriksaan kondisi jembatan sudah pernah dilakukan pada penelitian sebelumnya, maka dapat digunakan data hasil pemeriksaan kondisi jembatan tersebut.

Melakukan Analisis

Analisis data merupakan kegiatan pengolahan data setelah data terkumpul supaya menghasilkan suatu kesimpulan yang tepat. Penelitian ini menggunakan metode analisa korelasi tata jenjang untuk mengetahui seberapa besar pengaruh volume lalu lintas terhadap kondisi fisik jembatan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Volume Lalu Lintas

Data volume lalu lintas di dapatkan dari Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, data tersebut berupa AADT (*Annual Average Daily Traffic*). Berdasarkan data AADT dapat ditentukan kelas lalu lintas, dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4.
Volume lalu lintas

No.	Nama Jembatan	AADT /LHR	Kelas Lalu Lintas
1	Karangsemut	36352	7
2	Kronggahan 2	38903	7
3	Ngentak	25586	7
4	Demak Ijo	120994	8
5	Bedingin	26409	7
6	Besi	55511	8
7	Kembang Songo	36352	7
8	Denggung	25586	7
9	Kronggahan 1	38903	7
10	Cebongan	26409	7

Dari tabel 4. kita dapat mengetahui bahwa jembatan Demak ijo memiliki volume lalu lintas paling banyak dan termasuk dalam kelas 8, sedangkan untuk jembatan Ngentak memiliki volume lalu lintas paling sedikit dan termasuk dalam kelas 7.

Kondisi Jembatan

Kondisi jembatan didapatkan dari data *survey* dan penilaian kondisi jembatan pada penelitian sebelumnya. Rifqi Aulia Abdillah, dkk (2017) melakukan penilaian kondisi fisik terhadap 10 jembatan pada ruas jalan Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, yang hasilnya dapat dilihat pada tabel 5 dan tabel 6.

Tabel 5.
Data Jembatan

Nomer	Nama Jembatan	Cadin	Panjang (m)
26.002.004.0	Karangsemut	BTL	125,7
26.068.003.0	Kronggahan 2	SLM	51
26.065.011.0	Ngentak	SLM	33
26.062.003.0	Demak Ijo	SLM	29
26.069.002.0	Bedingin	SLM	22,5
26.061.005.0	Besi	SLM	20
26.002.003.0	Kembang Songo	BTL	14,8
-	Denggung	SLM	7
26.068.002.0	Kronggahan 1	SLM	6
26.069.001.0	Cebongan	SLM	5

NB: SLM (Sleman), BTL (Bantul)

Tabel 6.
Penilaian Kondisi Jembatan

Nama Jembatan	S	R	K	F	P	NK
Karangsemut	1	1	1	0	0	3
Kronggahan 2	1	1	1	0	0	3
Ngentak	1	1	1	0	0	3
Demak Ijo	1	1	1	0	0	3
Bedingin	1	1	1	0	0	3
Besi	1	0	1	0	0	2
Kembang Songo	1	1	0	0	0	2
Denggung	1	1	1	0	1	4
Kronggahan 1	1	1	0	0	0	2
Cebongan	1	1	0	0	0	2

Dari tabel 6. kita dapat mengetahui bahwa jembatan Denggung memiliki nilai kondisi yang paling buruk yaitu 4, sedangkan jembatan Besi, Kembang Songo, Kronggahan, dan Cebongan memiliki nilai kondisi yang paling baik yaitu 2 (rusak ringan).

Analisa Tata Jenjang

Teknik korelasi tata jenjang merupakan teknik analisis korelasi yang paling sederhana jika dibandingkan teknik analisis korelasi lainnya. Digunakan teknik ini karena jumlah sampel yang kurang dari 30.

Menurut Sudijono (2010), untuk mencari atau menghitung nilai ρ (Rho) dipergunakan rumus sebagai berikut:

$$\rho = 1 - \frac{6\sum D^2}{N(N^2 - 1)}$$

.....Perhitungan 1
atau

$$\rho = 1 - \frac{6\sum D^2}{(N^3 - N)}$$

.....Perhitungan 2

Keterangan:

P = index korelasi tata jenjang

6 dan 1 = bilangan konstan

D = *difference*, yaitu perbedaan antara urutan skor pada variable pertama (R1) dan urutan pada variable kedua (R2), jadi $D = R1 - R2$

N = *number of cases*, dalam hal ini adalah banyaknya pasangan yang sedang dicari korelasi.

Karena terdapat nilai yang sama lebih dari 3 data, maka menurut Sudijono (2010), data harus diurutkan terlebih dahulu dengan rumus perhitungan sebagai berikut:

$$Re = \sqrt{M_R^2 + \frac{n^2 - 1}{12}}$$

.....Perhitungan 3

Keterangan:

Re = Rank (urutan kedudukan)

M_R = Mean (nilai rata-rata hitung)

N = Banyaknya skor kembar

1 dan 12 = Bilangan konstan

Analisis Rank Volume Lalu Lintas

Tabel 7.
Rank volume lalu lintas

Nama Jembatan	AADT/LHR	Rank
Demak Ijo	120994	1
Besi	55511	2
Kronggahan 2	38903	3
Kronggahan 1	38903	4
Karangsemut	36352	5
Kembang Songo	36352	6
Bedingin	26409	7
Cebongan	26409	8
Ngentak	25586	9
Denggung	25586	10

Terdapat nilai volume lalu lintas yang sama untuk beberapa rank, maka perlu dilakukan perhitungan sebagai berikut:

- a) Rank 3 dan 4
- $$M_R = \frac{3+4}{2} = 3,5$$
- $$M_R^2 = 12,25$$
- $$R_e = \sqrt{12,25 + \frac{2^2-1}{12}} = 3,54$$
- b) Rank 5 dan 6
- $$M_R = \frac{5+6}{2} = 5,5$$
- $$M_R^2 = 30,25$$
- $$R_e = \sqrt{30,25 + \frac{2^2-1}{12}} = 5,523$$
- c) Rank 7 dan 8
- $$M_R = \frac{7+8}{2} = 7,5$$
- $$M_R^2 = 56,25$$
- $$R_e = \sqrt{56,25 + \frac{2^2-1}{12}} = 7,52$$
- d) Rank 9 dan 10
- $$M_R = \frac{9+10}{2} = 9,5$$
- $$M_R^2 = 90,25$$
- $$R_e = \sqrt{90,25 + \frac{2^2-1}{12}} = 9,52$$

Analisis Rank Nilai Kondisi

Tabel 8.
Rank nilai kondisi

Nama Jembatan	Nilai Kondisi	Rank
Besi	2	1
Kembang Songo	2	2
Kronggahan 1	2	3
Cebongan	2	4
Karangsemut	3	5
Kronggahan 2	3	6
Ngentak	3	7
Demak Ijo	3	8
Bedingin	3	9
Denggung	4	10

Terdapat nilai kondisi yang sama untuk beberapa rank, maka perlu dilakukan perhitungan sebagai berikut:

- a) Rank 1,2,3,4
- $$M_R = \frac{1+2+3+4}{4} = 2,5$$
- $$M_R^2 = 6,25$$
- $$R_e = \sqrt{6,25 + \frac{4^2-1}{12}} = 2,74$$
- b) Rank 5,6,7,8,9
- $$M_R = \frac{5+6+7+8+9}{5} = 7$$
- $$M_R^2 = 49$$
- $$R_e = \sqrt{49 + \frac{5^2-1}{12}} = 7,14$$

Tabel 9.
Perhitungan nilai *difference* (D)

Nama Jembatan	AADT	Nilai Kondisi	Rank AADT /LHR	Rank Nilai Kondisi	D = R1-R2	D ²
Karangsemut	36352	3	5,52	7,14	-1,62	2,62
Kronggahan 2	38903	3	3,54	7,14	-3,61	13
Ngentak	25586	3	9,51	7,14	2,37	5,63
Demak Ijo	120994	3	1	7,14	6,14	37,72
Bedingin	26409	3	7,52	7,14	0,38	0,14
Besi	55511	2	2	2,74	-0,74	0,55
Kembang Songo	36352	2	5,52	2,74	2,78	7,75
Denggung	25586	4	10	10	0	0
Kronggahan 1	38903	2	3,54	2,74	0,8	0,64
Cebongan	26409	2	7,52	2,74	4,78	22,83
					$\Sigma D =$	90,87

Setelah didapatkan nilai D (*difference*) maka dapat dilanjutkan perhitungan Rho dengan rumus perhitungan 3.

$$\begin{aligned} \rho &= 1 - \frac{6\sum D^2}{N(N^2-1)} \\ &= 1 - \frac{6 \times 90,87}{10(10^2-1)} \\ &= 1 - 0,551 \\ &= 0,449 \end{aligned}$$

Dengan df sebesar 10 diperoleh Rho_{tabel} pada taraf 5% = 0,648 dan pada signifikan 1% = 0,794. Sedangkan nilai Rho perhitungan diperoleh 0,449, lebih kecil dari 0,648 dan 0,794. Maka H_a ditolak, berarti tidak ada pengaruh yang signifikan dari volume lalu lintas terhadap kondisi fisik jembatan provinsi di Daerah Istimewa Yogyakarta.

PENUTUP

Simpulan

Hasil penelitian ini diperoleh nilai Rho sebesar 0,449, dimana nilai tersebut lebih kecil dari nilai Rho_{tabel} pada taraf 5% sebesar 0,648 dan pada signifikan 1% sebesar 0,794. Maka dengan demikian hipotesis H_a ditolak, berarti tidak ada pengaruh yang signifikan dari volume lalu lintas terhadap kondisi fisik jembatan provinsi di Daerah Istimewa Yogyakarta. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa volume lalu lintas memiliki pengaruh sebesar 44,9% terhadap kondisi fisik jembatan provinsi di Daerah Istimewa Yogyakarta.

Saran

Hasil penelitian ini ternyata volume lalu lintas tidak ada pengaruh yang signifikan terhadap kondisi fisik jembatan provinsi di DIY. Saran untuk penelitian selanjutnya bisa menggunakan variable pengaruh bahan konstruksi yang digunakan atau pengaruh aliran sungai terhadap kondisi fisik jembatan, karena kerusakan yang terjadi pada struktur jembatan kebanyakan terjadi pada struktur bawah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tulisan ini merupakan bagian / diolah dari Laporan tesis penulis (Universitas Sebelas Maret, 2017).

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Dr. Senot Sangadji, ST.,MT. dan Dr. techn. Ir. Sholihin As'ad, MT. yang telah memberikan bimbingan, saran dan masukan selama pelaksanaan penelitian/tesis penulis.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, Rifqi Aulia. Sholihin As'ad., dan Senot Sangadji. (2017). *Allocation Priority Determination System for Provincial Bridge Maintenance Fund in Special Region of Yogyakarta By Examining Physical Conditions, Operational Cost and Volume of Traffic*. International Journal Of Science And Applied Science: Conference Series. Vol 2, No 1 (2017). Surakarta: UNS.
- Badan Pusat Statistika, (2017). *Statistik Transportasi Darat*. Jakarta: BPS Statistics Indonesia.
- Direktorat Jenderal Bina Marga Departement Pekerjaan Umum Republik Indonesia, (1993). *Sistem Manajemen Jembatan*, Jakarta: DPU..
- Hariman F, Christady HH, and Triwiyono A. (2007). *Evaluasi dan Program Pemeliharaan Jembatan dengan Metode Bridge Management System (BMS)*. Jurnal Forum Teknik Sipil no XVII/3.
- Rashidi M, Gibson P, and Ho TK. (2013). *A New Approach to Bridge Infrastructure Managemen*. Jurnal International Symposium for Next Generation Infrastructure SMART Infrastructure Facility Wollongong
- Sudijono A, (2010). *Pengantar Statistik*

Pendidikan. Jakarta: PT. Raja
Grafindo Persada.

Sudradjat H., Djakfar L., Zaika Y.
(2015). *Penentuan Prioritas
Penanganan Jembatan Pada
Jaringan Jalan Provinsi Jawa
Timur*. Jurnal Rekayasa Sipil vol.9
(3):219-228.