

EVALUASI NILAI KONDISI PERKERASAN JALAN NASIONAL DENGAN METODE PAVEMENT CONDITION INDEX (PCI) (STUDI KASUS : RUAS JALAN LINGKAR DEMAK, JALAN LOSARI (BATAS PROV. JAWA BARAT)-PEJAGAN, DAN JALAN BATAS KOTA REMBANG-BULU (BATAS PROV. JAWA TIMUR))

Ary Setyawan^{1)*}, Ory Febriyani²⁾, Fajar Sri Handayani³⁾

1)Mahasiswa Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Sebelas Maret Surakarta

2),3)Pengajar Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Sebelas Maret Surakarta

Jl. Ir.Sutami 36A, Surakarta 57126. Telp: 0271-634524

Email : cenase@yahoo.com

Abstract

According to the Ministry of Public Works and Public Housing, the condition of Indonesian national roads in 2019 is unsteady at 7,19%. Climate parameters and traffic loads repeatedly cause damage. Hence it is required to perform functional and structural evaluation of the roads condition. The evaluation was carried out on roads with various amounts of average daily traffic, namely high, medium, and low. The research was conducted on the Demak Ring Road (Sta. 0+000 to Sta. 6+910), Losari-Pejagan (Sta. 0+000 to Sta. 9+370), and Border of Rembang City-Bulu (Sta. 0+000 to Sta. 46+370) to evaluate of functional conditions of those roads was performed by using the Pavement Condition Index by driving the Hawkeye 2000 vehicle on the sample roads. The PCI values show that Demak Ring Road has a 55,98 (fair), Losari-Pejagan has PCI value of 28,03 (very poor) and Border of Rembang City-Bulu reaches PCI value of 35,06 (very poor).

Keywords: Hawkeye 2000, Functional Condition, Pavement Condition Index

Abstrak

Kondisi jalan nasional menurut Kementerian PUPR Tahun 2019 di Indonesia dengan kondisi tidak mantap sebesar 7,19%. Parameter iklim dan beban lalu lintas secara berulang mengakibatkan kerusakan, diperlukan evaluasi secara fungsional dan struktural. Evaluasi dilakukan pada ruas jalan dengan LHR yaitu LHR tinggi, sedang, dan rendah. Penelitian dilakukan pada ruas Jalan Lingkar Demak (Sta. 0+000 s.d. Sta. 6+910), Jalan Losari-Pejagan (Sta. 0+000 s.d. Sta. 9+370), dan Jalan Batas Kota Rembang-Bulu (Sta. 0+000 s.d. Sta. 46+370) bertujuan untuk mengevaluasi kondisi fungsional dengan metode *Pavement Condition Index* (PCI) menggunakan kendaraan *Hawkeye 2000* pada ketiga ruas jalan tersebut. Hasil nilai PCI pada ruas Jalan Lingkar Demak yaitu 55,98 (fair), Jalan Losari-Pejagan yaitu 28,03 (very poor), dan Jalan Batas Kota Rembang-Bulu yaitu 35,06 (very poor).

Kata Kunci : Hawkeye 2000, Kondisi Fungsional, Pavement Condition Index

PENDAHULUAN

Jalan nasional merupakan jalan arteri dan kolektor dengan sistem jaringan jalan primer, menghubungkan antar provinsi, strategis nasional, dan jalan tol. Kondisi jalan nasional di Indonesia secara umum dalam kondisi tidak mantap sebesar 7,19% (Kementerian PUPR, 2019). Parameter iklim dan beban lalu lintas secara berulang mengakibatkan kerusakan sehingga diperlukan evaluasi secara fungsional dan struktural.

Analisis fungsional berkaitan dengan lapis permukaan yang mempengaruhi keamanan dan kenyamanan pada pengguna jalan (Arhin et al., 2015). *Pavement Condition Index* (PCI) merupakan salah satu pengukuran kinerja perkerasan yang paling banyak digunakan sebagai indikator kondisi perkerasan (Tighe et al., 2004). *Pavement Condition Index* (PCI) merupakan metode cepat untuk membandingkan kondisi keseluruhan perkerasan sesuai kebutuhan pemeliharaan (Weil, 2009, Rifai et al., 2023).

Penentuan ketiga ruas jalan penelitian yaitu ruas Jalan Lingkar Demak (Sta. 0+000 s.d. Sta. 6+910), ruas Jalan Losari (Batas Prov. Jawa Barat)-Pejagan (Sta. 0+000 s.d. Sta. 9+370), dan ruas Jalan Batas Kota Rembang-Bulu (batas Prov. Jawa Timur) (Sta. 0+000 s.d. Sta. 46+370) bertujuan menganalisis hubungan kinerja fungsional dan struktural perkerasan lentur dengan Lalu Lintas Harian Rata-Rata (LHR) ruas jalan tinggi, sedang, dan rendah pada ruas jalan nasional dengan fungsi jalan arteri primer. Ruas Jalan Lingkar Demak dengan panjang ruas jalan 6,91 Km untuk LHR tinggi. Ruas Jalan Losari (Batas Prov. Jawa Barat)-Pejagan dengan panjang ruas jalan 9,37 Km

untuk LHR sedang, dan ruas Jalan Ruas Jalan Batas Kota Rembang-Bulu (batas Prov. Jawa Timur) dengan panjang ruas jalan 46,37 Km untuk LHR rendah.

Landasan Teori

Nilai PCI digunakan untuk menghitung nilai kerusakan jalan. Evaluasi kondisi perkerasan jalan dengan metode *Pavement Condition Index* (PCI) didapatkan hasil jenis kerusakan *alligator cracks*, *block cracks*, *corrugation*, *edge cracking*, *longitudinal cracking*, *patching*, *potholes*, dan *ravelling* dan dengan hasil nilai rata-rata PCI pada segmen I adalah 39,6 (kondisi buruk) dan segmen II sebesar 24,7 (kondisi sangat buruk). (Ramli et al., 2018)

Penelitian pada ruas jalan Kowangan-Maron Kabupaten Temanggung, mengukur tingkat pelayanan jalan secara visual dengan PCI. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kerusakan jalan didominasi oleh jenis kerusakan *alligator cracking* 2,596%, *patching* 1,445%, *ravelling* 0,369%, *depression* 0,245%, *edge cracking* 0,035%, *shoulder drop off* 0,016% dan *potholes* 0,185%. Nilai kinerja perkerasan terendah pada seksi 14 yaitu 18 (*very poor*) sedangkan nilai kinerja perkerasan tertinggi pada seksi 15 yaitu 79 (*Satisfactory*) (Prakosa, 2018)

Penilaian kondisi jalan di Kabupaten Wonogiri dengan metode (PCI) pada ruas jalan Jalan Manjung-Klerong. Penelitian bertujuan untuk mengevaluasi hasil nilai PCI. Hasil penelitian didapatkan hasil kondisi perkerasan metode PCI 93% (baik) dan 7% (sedang) (Tho'atin et al., 2016)

Klasifikasi Jalan

Klasifikasi jalan pada ruas Jalan Lingkar Demak, Jalan Losari (Batas Prov. Jawa Barat)-Pejagan, dan Jalan Batas Kota Rembang-Bulu (batas Prov. Jawa Timur) menurut UU nomor 38 tahun 2004 tentang jalan termasuk ruas jalan nasional dengan fungsi jalan arteri primer. Sehingga dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kelas jalan	: I
Lebar minimum jalan	: 11 m
Muatan sumbu kendaraan berat diijinkan	: > 10 ton
Kecepatan minimum kendaraan	: 60 Km/Jam
Ukuran maksimum kendaraan	: 2,5 x 18 m

Perkerasan Lentur

Perkerasan lentur merupakan konstruksi perkerasan menggunakan aspal sebagai bahan pengikat. Lapis permukaan dari struktur perkerasan lentur ini merupakan campuran agregat yang bergradasi rapat. Perkerasan lentur (*flexible pavement*) terdiri dari tiga lapisan, yaitu lapis pondasi bawah (*subbase course*), lapis pondasi atas (*base course*), dan lapis permukaan (*surface course*) (Sukirman, 1999).

Kerusakan Perkerasan dan Tingkat Kerusakan

Terdapat 19 jenis dan tingkat kerusakan perkerasan untuk jalan raya, yaitu: *alligator cracking*, *bleeding*, *block cracking*, *bumps and sags*, *corrugation*, *depression*, *edge cracking*, *joint reflection*, *lane/shoulder drop off*, *longitudinal and transverse cracking*, *patching and utility cut patching*, *polished aggregate*, *potholes*, *railroad crossings*, *rutting*, *shoving*, *slip-page cracking*, *swell*, *weathering and ravelling*, dengan tingkat kerusakan *low*, *medium*, dan *high* (Shahin, 1994).

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian evaluasi nilai perkerasan jalan ini dilakukan pada tiga ruas jalan nasional, yaitu ruas Jalan Lingkar Demak (Sta. 0+000 s.d. Sta. 6+910), Jalan Losari (Batas Prov. Jawa Barat)-Pejagan (Sta. 0+000 s.d. Sta. 9+370), dan Jalan Batas Kota Rembang-Bulu (batas Prov. Jawa Timur) (Sta. 0+000 s.d. Sta. 46+370) dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta lokasi dan jaringan ruas jalan

Pavement Condition Index (PCI)

Pengukuran kondisi fungsional permukaan jalan dengan metode *Pavement Condition Index* (PCI) menggunakan mobil *Hamkeye 2000* (Pramesti et al., 2023). Metode PCI memberikan nilai kondisi perkerasan jalan dengan indeks angka berkisar antara 0 sampai 100 dengan kriteria *good* (85-100), *satisfactory* (70-85), *fair* (55-70), *poor* (40-55), *very poor* (25-40), *serious* (10-25), dan *failed* (0-10). Perhitungan nilai rata-rata *Pavement Condition Index* (PCI) dianalisis untuk mengetahui rata-rata kondisi fungsional setiap ruas jalan menggunakan persamaan 1 berdasarkan ASTM D 6433-18 (Isradi et al., 2019; Elhadidy et al., 2021).

$$PCI = \frac{\sum PCI_{(s)}}{N} \dots\dots\dots [1]$$

Keterangan:

- PCI = Nilai PCI perkerasan keseluruhan
- PCI_(s) = *Pavement Condition Index* untuk tiap unit
- N = Jumlah unit

METODE

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif analitis yaitu mengumpulkan data primer dan data sekunder diperoleh dari Balai Besar Perkerasan Jalan Nasional (BBPJN) VII Jawa Tengah yang berkaitan dengan penelitian, kemudian dilakukan analisis dengan metode PCI.

Tahap Awal Penelitian

1. Perumusan Masalah dan Batasan Masalah
 Perumusan masalah bertujuan untuk merumuskan tujuan penelitian berdasarkan latar belakang permasalahan. Dilanjutkan dengan menetapkan batasan masalah untuk membatasi ruang lingkup topik penelitian.
2. Pengumpulan Data
 Pengumpulan data primer dilakukan dengan melaksanakan survei untuk mendapatkan data dokumentasi kondisi perkerasan jalan pada lokasi penelitian. Data sekunder diperoleh dari Balai Besar Perkerasan Jalan Nasional (BBPJN) VII daerah Jawa Tengah.

Teknik Pengumpulan Data

1. Data Primer
 Berikut adalah teknik pengumpulan data primer yang langsung didapat dari pengamatan dan pengukuran di lapangan yaitu:
 - a. Observasi atau pengamatan dengan melihat dan mengamati secara langsung hal-hal yang berhubungan dengan penelitian.
 - b. Dokumentasi kondisi jalan pada ruas Jalan Lingkar Demak, Jalan Losari (Batas Prov. Jawa Barat)-Pejagan, dan Jalan Batas Kota Rembang-Bulu (batas Prov. Jawa Timur).

2. Data Sekunder

Data sekunder didapatkan dari Balai Besar Perkerasan Jalan Nasional (BBPJN) VII:

- Peta ruas jalan dan *database* Jalan Lingkar Demak, Jalan Losari (Batas Prov. Jawa Barat)-Pejagan, dan Jalan Batas Kota Rembang-Bulu (batas Prov. Jawa Timur).
- Data lalu lintas harian rata-rata kendaraan pada tahun 2020 dari instansi terkait.
- Data hasil pengujian kondisi permukaan jalan pada ruas Jalan Lingkar Demak, Jalan Losari (Batas Prov. Jawa Barat)-Pejagan, dan Jalan Batas Kota Rembang-Bulu (batas Prov. Jawa Timur).

Pengolahan Data

Tahapan pengolahan data sebagai berikut:

- Melakukan survei di lapangan (data primer) dan memperoleh data PCI dari BBPJN VII Jawa Tengah (data sekunder).
- Melakukan analisis data.

Perhitungan dan Analisis

Perhitungan dan analisis Nilai PCI menggunakan data sekunder yang didapat dari Balai Besar Perkerasan Jalan Nasional VII Jawa Tengah, dilanjutkan dengan melakukan analisis perhitungan rata-rata nilai PCI setiap ruas jalan penelitian.

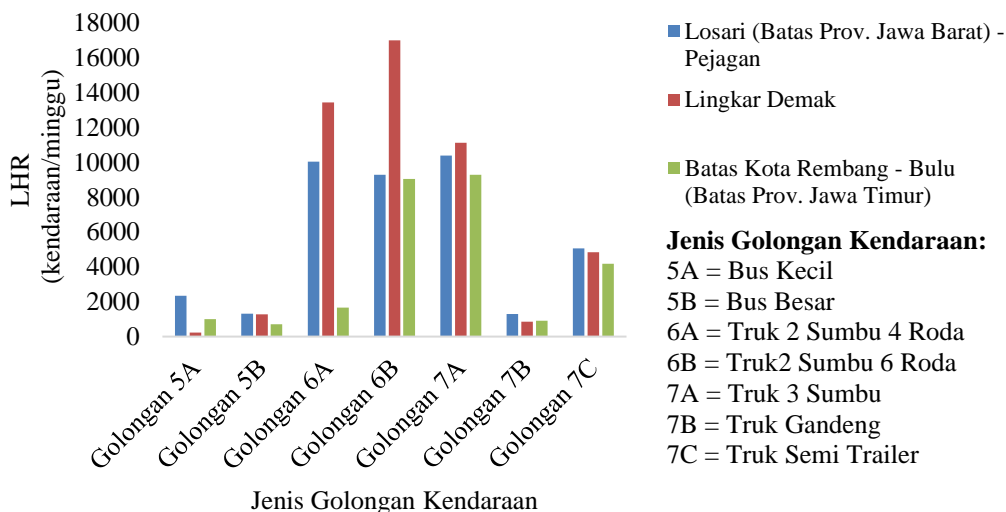
Kesimpulan dan Saran

Hasil pengolahan, perhitungan dan analisis data dapat disimpulkan sesuai dengan tujuan penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

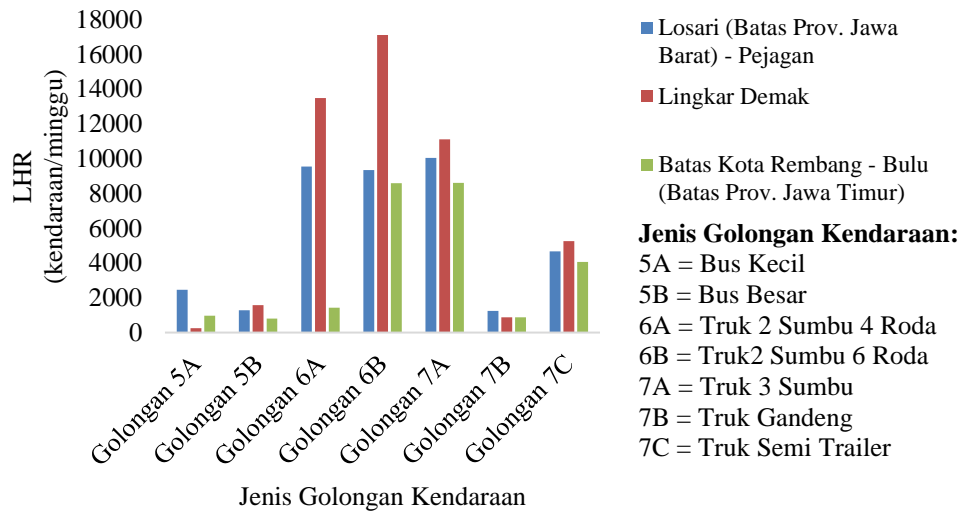
Kondisi Ruas Jalan

Penilaian kondisi ruas jalan dianalisis dari volume lalu lintas harian rata-rata ketiga ruas jalan penelitian dapat dilihat pada Gambar 2 untuk jalur kiri dan Gambar 3 untuk jalur kanan.



Gambar 2. LHR jalur kiri ketiga ruas jalan

Pada Gambar 2. diketahui bahwa jumlah LHR mayoritas dari jalur kiri ketiga ruas jalan dimiliki oleh ruas Jalan Lingkar Demak pada jenis kendaraan golongan 6A dengan jumlah LHR sebesar 13.451 kendaraan/minggu, golongan 6B dengan jumlah LHR sebesar 17.013 kendaraan/minggu. dan golongan 7A dengan jumlah LHR sebesar 11.123 kendaraan/minggu.



Gambar 3. LHR jalur kanan ketiga ruas jalan

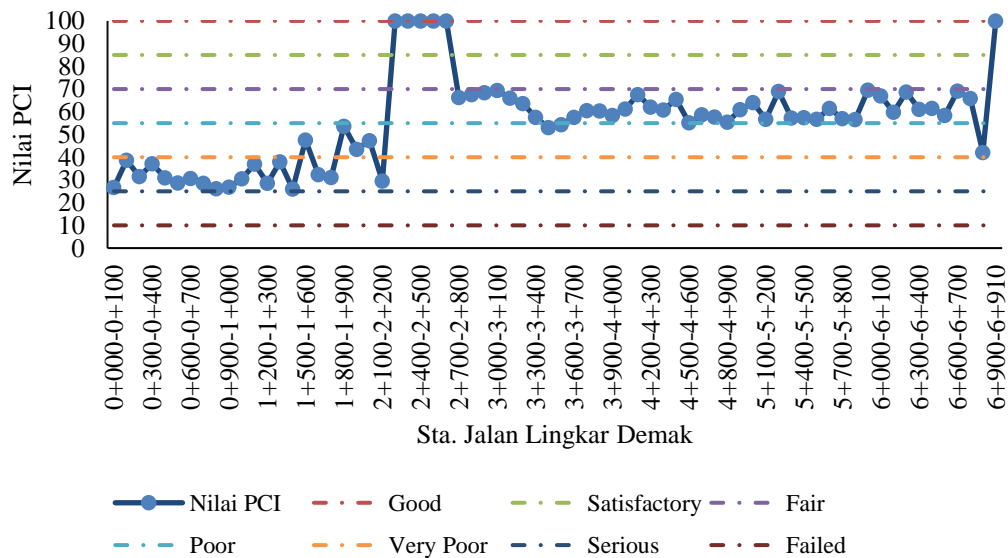
Pada Gambar 3. diketahui bahwa jumlah LHR mayoritas dari jalur kanan ketiga ruas jalan dimiliki oleh ruas Jalan Lingkar Demak pada jenis kendaraan golongan 6A dengan jumlah LHR sebesar 13.500 kendaraan/minggu, golongan 6B dengan jumlah LHR sebesar 17.126 kendaraan/minggu. dan golongan 7A dengan jumlah LHR sebesar 11.125 kendaraan/minggu.

Pavement Condition Index (PCI)

Evaluasi kondisi fungsional perkerasan jalan pada penelitian ini dengan metode *Pavement Condition Index* (PCI) dengan mengkategorikan skala tingkat kerusakan dan perhitungan nilai rata-rata *Pavement Condition Index* (PCI) setiap ruas jalan.

1. Ruas Jalan Lingkar Demak

Hasil analisis evaluasi kondisi fungsional dengan metode *Pavement Condition Index* (PCI) pada ruas Jalan Lingkar Demak dengan presentase 56% dari seluruh segmen berkualitas **“Fair”**, nilai rata-rata PCI sebesar 55,98 **“Fair”** dan nilai PCI terendah yaitu 26,01 **“Very Poor”** (Sta. 1+400 s.d. Sta. 1+500) dapat dilihat pada Gambar 4.



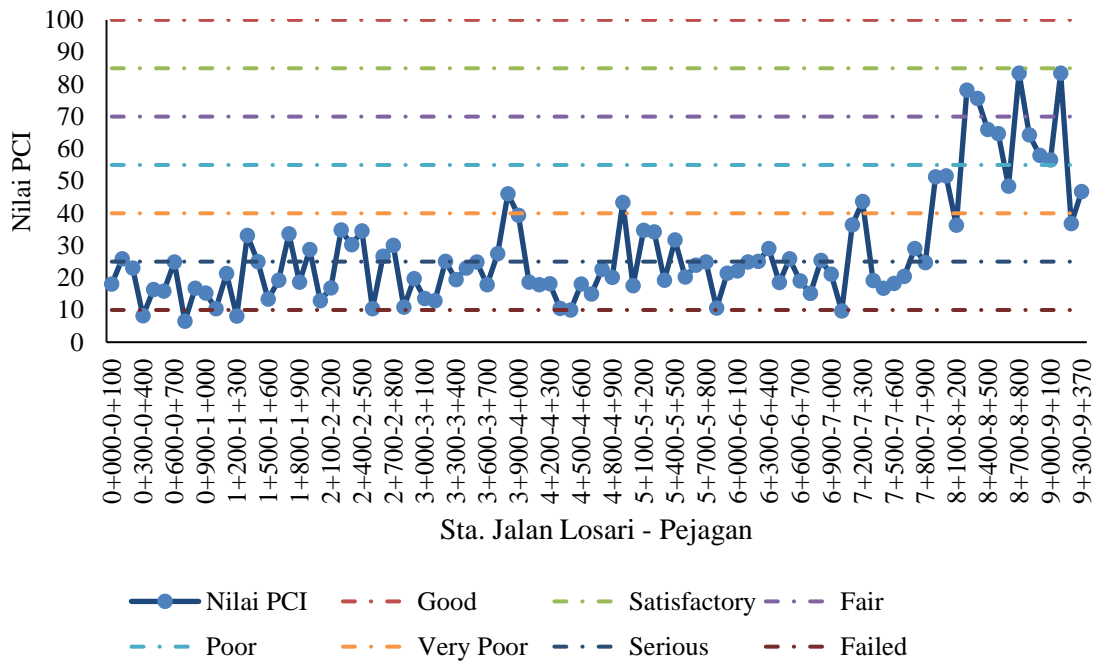
Gambar 4. Nilai PCI ruas Jalan Lingkar Demak

Hasil nilai PCI tersebut disebabkan beragamnya kerusakan jalan pada ruas Lingkar Demak dengan jenis kerusakan terbanyak yaitu *potholes* dan *alligator cracking* yang disebabkan oleh kendaraan-kendaraan berat yang

melintasi ruas jalan tersebut, pembangunan konstruksi ruas Jalan Tol Semarang-Demak, dan banjir rob yang terjadi pada ruas Jalan Lingkar Demak setiap tahun.

2. Ruas Jalan Losari-Pejagan

Hasil analisis evaluasi kondisi fungsional dengan metode *Pavement Condition Index* (PCI) pada ruas Jalan Losari (batas Prov. Jawa Barat)-Pejagan dengan presentase 53% dari seluruh segmen berkualitas **“Serious”**, nilai rata-rata PCI sebesar 28,03 **“Very Poor”** dan nilai PCI terendah yaitu 6,51 **“Failed”** (Sta. 0+700 s.d. Sta. 0+800) dapat dilihat pada Gambar 5.

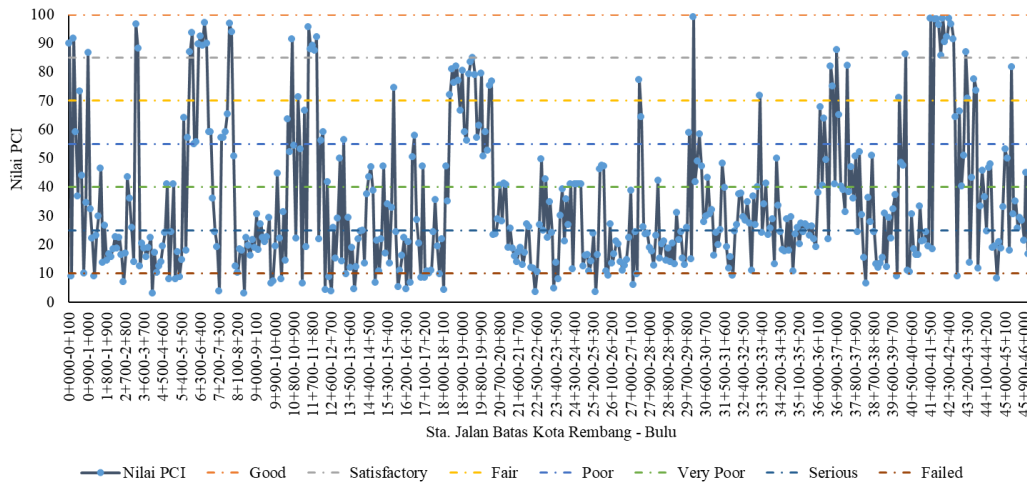


Gambar 5. Nilai PCI ruas Jalan Losari-Pejagan

Hasil nilai PCI tersebut disebabkan beragamnya kerusakan jalan pada ruas Jalan Losari-Pejagan dengan jenis kerusakan terbanyak yaitu *bleeding* yang disebabkan oleh kendaraan-kendaraan berat yang melintasi ruas jalan perbatasan Provinsi Jawa Barat dengan Provinsi Jawa Tengah, dan cuaca ekstrim (panas) dikarenakan ruas Jalan Losari-Pejagan berdekatan dengan lokasi pantai.

3. Ruas Jalan Batas Kota Rembang-Bulu

Hasil analisis evaluasi kondisi fungsional dengan metode *Pavement Condition Index* (PCI) pada ruas Jalan Batas Kota Rembang-Bulu (batas Prov. Jawa Timur) dengan presentase 40% dari seluruh segmen berkualitas **“Serious”**, nilai rata-rata PCI sebesar 35,06 **“Very Poor”** dan nilai PCI terendah yaitu 2,91 **“Failed”** (Sta. 4+000 s.d. Sta. 4+100) dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Nilai PCI ruas Jalan Batas Kota Rembang-Bulu

Hasil nilai PCI tersebut disebabkan beragamnya kerusakan jalan pada ruas Jalan Batas Kota Rembang-Bulu dengan jenis kerusakan terbanyak yaitu *potholes*, *bleeding*, dan *bumps and sags* disebabkan oleh kendaraan-kendaraan berat yang melintasi ruas jalan perbatasan Provinsi Jawa Tengah dengan Provinsi Jawa Timur, pembangunan konstruksi pasar daerah, cuaca ekstrim (panas) dikarenakan ruas Jalan Batas Kota Rembang-Bulu berdekatan dengan lokasi pantai dan banyaknya lahan tambak udang.

Hasil nilai PCI menggunakan hasil nilai rata-rata PCI dari ketiga ruas jalan penelitian. Rekapitulasi nilai rata-rata PCI dari ketiga ruas jalan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai PCI ketiga ruas jalan

No.	Nama Ruas Jalan	Rata-Rata Nilai PCI	Kategori
1.	Jalan Lingkar Demak	55,98	Fair
2.	Jalan Losari (Batas Prov. Jawa Barat)-Pejagan	28,03	Very Poor
3.	Jalan Batas Kota Rembang-Bulu (Batas Prov. Jawa Timur)	35,06	Very Poor

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian langsung di lapangan dan hasil analisis data pada ketiga ruas jalan penelitian yaitu ruas Ruas Jalan Lingkar Demak (Sta. 0+000 s.d. 6+910), Ruas Jalan Losari (Batas Prov. Jawa Barat)-Pejagan (Sta. 0+000 s.d. Sta. 9+370), dan Ruas Jalan Batas Kota Rembang-Bulu (Batas Prov. Jawa Timur) (Sta. 0+000 s.d. Sta. 46+370) dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Kondisi lingkungan, jenis golongan dan jumlah kendaraan yang melalui ketiga ruas jalan penelitian sebagai faktor yang menyebabkan perbedaan hasil kondisi fungsional perkerasan jalan dengan metode *Pavement Condition Index* (PCI) pada ruas Jalan Lingkar Demak yaitu 55,98 (*fair*), Jalan Losari (Batas Prov. Jawa Barat)-Pejagan yaitu 28,03 (*very poor*), dan Jalan Batas Kota Rembang-Bulu (batas Prov. Jawa Timur) yaitu 35,06 (*very poor*).

REKOMENDASI

Berdasarkan hasil yang didapat dari analisis, pembahasan, dan kesimpulan maka dapat disampaikan beberapa saran sebagai berikut.

1. Menggunakan data sekunder yang terbaru dengan data yang lengkap untuk seluruh segmen pada satu ruas jalan dari pihak terkait.
2. Penelitian selanjutnya dapat melakukan evaluasi kondisi struktural dengan kondisi struktural atau kondisi fungsional dengan kondisi fungsional dengan melakukan pemilihan data secara baik sebelum melakukan analisis.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih saya tujukan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan hidayahNya. Saya ucapkan terimakasih kepada rekan satu kelompok dan teman-teman atas bantuan dan menularkan semangat untuk menyelesaikan penelitian ini.

REFERENSI

- Arhin, S. A., Williams, L. N., Ribbiso, A., Anderson, M. F. (2015). "Predicting pavement condition index using international roughness index in a dense urban area". *Journal of Civil Engineering Research*. p. 10-17.
- ASTM D 6433-18. (2018). *Standard Practice for Roads and Parking Lot Pavement Condition Index Surveys, USA*.
- Ditjen Bina Marga. (2019). *Kondisi Permukaan Jalan Nasional*. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Elhadidy, A.A., El-Badawy, S.M. and Elbeltagi, E.E., 2021. A simplified pavement condition index regression model for pavement evaluation. *International Journal of Pavement Engineering*, 22(5), pp.643-652.
- Isradi, M., Arifin, Z. and Sudrajat, A., 2019. Analysis of the Damage of Rigid Pavement Road by Using Pavement Condition Index (PCI). *Journal of Applied Science, Engineering, Technology, and Education*, 1(2), pp.193-202.
- Prakosa, R. A. (2018). *Evaluasi Kondisi Perkerasan Lentur dengan Metode PCI dan Metode Lendutan Balik untuk Perbaikan (Studi Kasus: Jalan Kowangan-Maroon Sta. 1+1000 sampai dengan 1+600 dan Sta. 3+500 sampai dengan 4+500)*. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Pramesti, F.P., Setyawan, A., Octavian, M.C., Zein, A.P.M., Safe'i, K.M.S. and Parnaningrum, K.N., 2023. Can We Predict the Roughness Index (IRI) of a Road Based on its Pavement Condition Index (PCI)? In *E3S Web of Conferences* (Vol. 445, p. 01015). EDP Sciences.
- Ramli, Y., Isya, M., dan Saleh, S. M. (2018). *Evaluasi Kondisi Perkerasan Jalan Dengan Menggunakan Metode Pavement Condition Index (Pci) (Studi Kasus Ruas Jalan Beureunuen – Batas Keumala)*. *Jurnal Teknik Sipil*, 1(3), 761–768.
- Republik Indonesia. (2004). *Undang-Undang Nomor 38 Tahun 2004 tentang Jalan*. Jakarta: Pemerintah Indonesia.
- Rifai, M., Setyawan, A., Handayani, F.S. and Arun, A.D., 2023. Evaluation of functional and structural conditions on flexible pavements using pavement condition index (PCI) and international roughness index (IRI) methods. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 429, p. 05011). EDP Sciences.
- Shahin, M. Y. (1994). *Pavement Management for Airports, Roads, and Parking Lots*. New York: Springer.
- Sukirman, S. (1999). *Perkerasan Lentur Jalan Raya*. Bandung: Nova.
- Tighe, S., Karim, M., Herring, A., Chee, K., Moughabghab, M., and Eng, P. (2004). *An Evaluation of Various Prioritization Methods for Effective Pavement Management: A Canadian Airport Case Study*, Federal Aviations Administration World Wide Airport Technology Transfer Conference. Atlantic City, New Jersey, USA.
- Tho'atin, U., Setyawan, A., dan Suprpto, M. (2016). *Penggunaan Metode International Roughness Index (IRI), Surface Distress Index (SDI) Dan Pavement Condition Index (PCI) untuk Penilaian Kondisi Jalan Di Kabupaten Wonogiri. Prosiding Semnastek*, 0(0), 1–9.
- Weil, R. (2009). *State of the Streets in San Carlos*. Report to Council. California.