

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

Ary Setyawan^{1)*}, Fajar Sri Handayani²⁾, Asteria Nadhia Kusumaningtyas³⁾

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

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

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

Email : cenase@yahoo.com

Abstract

Poor road conditions affect community mobilization in economic and social terms and can cause accidents. This research aims to determine the functional condition of the Demak, Losari - Pejagan, and Rembang - Bulu City boundaries. The Hawkeye 2000 produced by the Australian Road Research Board (ARRB) produces Pavement Condition Index (PCI) data for each segment that can be used to assess functional conditions. Demak Ring Road, Losari – Pejagan, and Border of Rembang City – Bulu road section on the left and right lanes show that the functional conditions are 65.41 (Fair); 67.80 (Fair); 78.13 (Satisfactory); 78.79 (Satisfactory); 68.72 (Fair); 63.39 (Fair).

Keywords: Hawkeye 2000, functional condition, PCI

Abstrak

Kondisi jalan yang kurang baik tidak hanya mempengaruhi mobilisasi masyarakat dalam hal ekonomi dan sosial, namun dapat menimbulkan kecelakaan. Parameter iklim dan beban lalu lintas secara berulang mengakibatkan kerusakan, diperlukan evaluasi secara fungsional dan struktural. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi fungsional pada ruas Jalan Lingkar Demak, Losari – Pejagan, dan batas Kota Rembang – Bulu. Mobil *hawkeye 2000* yang diproduksi *Australian Road Research Board (ARRB)* menghasilkan data *Pavement Condition Index (PCI)* pada tiap segmen yang dapat digunakan untuk menilai kondisi fungsional jalan. Ruas Jalan Lingkar Demak, Losari – Pejagan jalur, serta Batas Kota Rembang – Bulu pada jalur kiri dan jalur kanan menunjukkan kondisi fungsional berturut adalah 65,41 (*Fair*); 67,80 (*Fair*); 78,13 (*Satisfactory*); 78,79 (*Satisfactory*); 68,72 (*Fair*); 63,39 (*Fair*).

Kata Kunci : *Hawkeye 2000*, Kondisi Fungsional Jalan, PCI

PENDAHULUAN

Kondisi jalan yang kurang baik tidak hanya mempengaruhi mobilisasi masyarakat dalam hal ekonomi dan sosial, namun dapat menimbulkan kecelakaan. Parameter iklim dan beban lalu lintas secara berulang mengakibatkan kerusakan maka diperlukan evaluasi fungsional dan struktural perkerasan. Kinerja jalan dapat dikatakan baik jika kondisi fungsional dan kondisi struktural dalam keadaan baik. Kondisi fungsional jalan berkaitan dengan dampak yang dirasakan oleh pengguna jalan meliputi kerataan (*roughness*), alur (*rutting*) dan kekesaran (*skid resistance*) (Hussein dan Hassan, 2017; Mkwata dan Chong, 2022). Cara lain untuk menilai kondisi fungsional jalan sesuai dengan jenis dan tingkat kerusakan dapat menggunakan metode PCI (*Pavement Condition Index*) (Ramli et al., 2018; Isradi dkk, 2019; lhadidy dkk, 2021).

Berdasarkan keadaan yang terjadi di Indonesia, maka perlu adanya penelitian mengenai evaluasi kondisi fungsional. Salah satu alat yang digunakan untuk menilai kondisi fungsional adalah mobil *Hawkeye 2000*. PCI memiliki indeks penilaian antara 0 hingga 100 yang memerlukan data tentang beberapa jenis kerusakan dan tingkat keparahannya (Piryonesi & El-Diraby, 2021; Issa dkk. 2022; Sirhan dkk., 2022).

Penentuan ketiga ruas jalan penelitian yaitu ruas Jalan Lingkar Demak (Sta. 0+000 s.d. Sta. 6+910), ruas Jalan Losari -Pejagan (Sta. 0+000 s.d. Sta. 9+370), dan ruas Jalan Ruas Jalan Batas Kota Rembang-Bulu (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-Pejagan dengan panjang ruas jalan 9,37 Km untuk LHR sedang, dan ruas Jalan Ruas Jalan Batas Kota Rembang-Bulu dengan panjang ruas jalan 46,37 Km untuk LHR rendah.

Landasan Teori

Suatu prasarana jalan yang mengalami pembebanan volume lalu lintas yang tinggi dan berulang-ulang, akan menyebabkan terjadinya penurunan kualitas jalan tersebut (Suswandi dkk., 2008; Llopis-Castello dkk., 2020). Kondisi kerusakan pada permukaan jalan terjadi karena penurunan kualitas jalan (Zumrawi, 2016).

Klasifikasi Jalan

Menurut UU Nomor 38 Tahun 2004 Jalan nasional merupakan jalan arteri dan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan antar ibukota provinsi dan jalan strategis nasional serta jalan tol.

Kerusakan Jalan dan Tingkat Kerusakan Jalan

Menurut Sukirman (1999) kinerja perkerasan dibagi menjadi 3 bagian yaitu: keamanan, struktur pelayanan, dan fungsi pelayanan. Selain itu, menurut Shahin (1994), jenis dan tingkat kerusakan perkerasan untuk jalan raya ada 19 kerusakan yaitu: *Alligator cracking, bleeding, block cracking, bums 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, slippage cracking, swell, weathering and ravelling*.

Perkerasan Lentur

Perkerasan lentur adalah konstruksi jalan yang dirancang dengan menggunakan lapis permukaan dan lapis pondasi agregat dengan bahan pengikat utama aspal (Melcer, 2014). Sifat dari lapisan perkerasan lentur adalah memikul dan menyebarkan beban lalu lintas ke tanah dasar yang telah dipadatkan. Lapisan pada perkerasan lentur terdiri dari lapis permukaan (*surface course*), lapis pondasi atas (*base course*), lapis pondasi bawah (*subbase course*), dan tanah dasar (*subgrade*) (Wu dkk., 2017).

Pavement Condition Index (PCI)

PCI adalah metode evaluasi kondisi fungsional perkerasan jalan berdasarkan jenis, tingkat dan luas kerusakan yang terjadi. Skala penilaian yang digunakan yaitu 0 sampai 100, dimana nilai 0 menyatakan perkerasan sudah sangat rusak dan nilai 100 menyatakan perkerasan sangat baik. Standar skala penilaian PCI terdapat pada ASTM D 6433-18.

Pengukuran kondisi fungsional jalan pada penelitian ini dengan metode PCI menggunakan mobil *Hawkeye 2000*. Mobil *Hawkeye 2000* merupakan peralatan survei jalan raya digital terpadu yang terintegrasi, modular dan terskala untuk keperluan survei kondisi jalan yang diproduksi *Australian Road Research Board (ARRB)* (Pramesti dkk., 2023).

Perhitungan nilai PCI secara keseluruhan pada suatu ruas jalan dalam penelitian ini menggunakan rumus berpedoman pada ASTM D 6433-18.

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

Keterangan:

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

METODE

Tahapan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Pengumpulan Data

Data sekunder diperoleh dari Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional VII (Jateng dan DIY) tahun 2020. Data sekunder yang diperoleh meliputi:

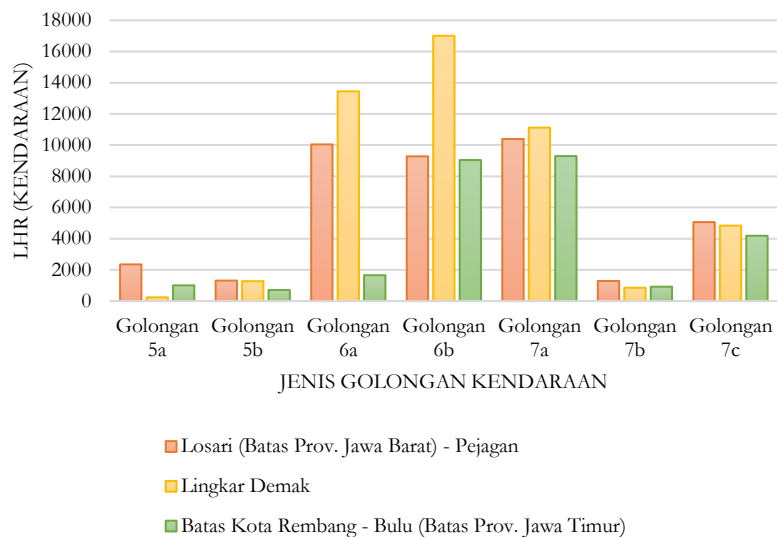
- a. Peta ruas Jalan Lingkar Demak, ruas Jalan Losari (Batas Prov. Jawa Barat) – Pejagan, dan ruas Jalan Batas Kota Rembang – Bulu (Batas Prov. Jawa Timur).
- b. Data LHR pada ruas Jalan Lingkar Demak, ruas Jalan Losari (Batas Prov. Jawa Barat) – Pejagan, dan ruas Jalan Batas Kota Rembang – Bulu (Batas Prov. Jawa Timur)

- c. Data hasil pengujian kondisi fungsional jalan pada ruas Jalan Lingkar Demak, ruas Jalan Losari (Batas Prov. Jawa Barat) – Pejagan, dan ruas Jalan Batas Kota Rembang – Bulu (Batas Prov. Jawa Timur) dengan mobil *Hawkeye 2000*.
2. Analisis
 Menganalisis data sekunder yaitu berupa data PCI pada setiap segmen jalan yang didapat dari Balai Besar Perkerasan Jalan Nasional VII Jawa Tengah, dilanjutkan dengan melakukan analisis perhitungan rata-rata nilai PCI pada setiap ruas jalan penelitian.
3. Kesimpulan
 Hasil analisis data dapat ditarik kesimpulan dengan menjawab tujuan penelitian yang sudah ditentukan.

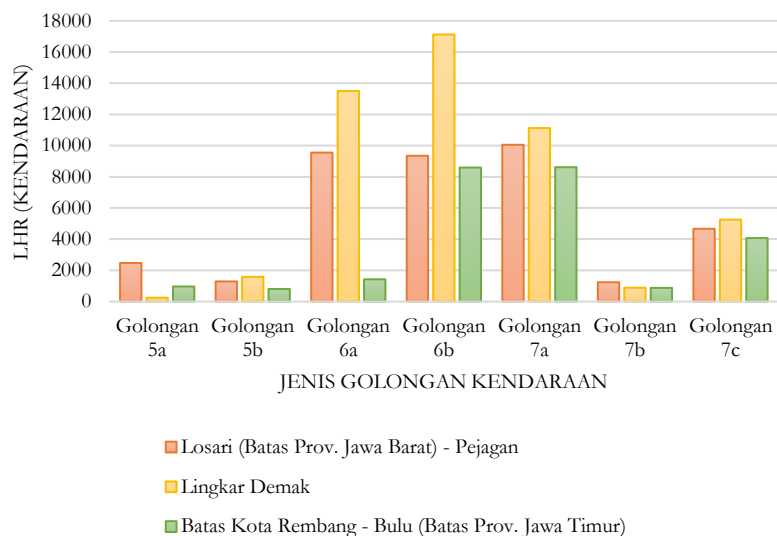
HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Ruas Jalan

Laju Harian Rata-rata kendaraan golongan 5 sampai golongan 7 pada ruas Jalan Lingkar Demak, Losari – Pejagan, dan Batas Kota Rembang – Bulu pada jalur kanan dan jalur kiri dapat dilihat pada Gambar 1 dan Gambar 2.



Gambar 1. LHR di Ruas Jalan Lingkar Demak, Losari – Pejagan, Batas Kota Rembang – Bulu pada Jalur Kiri



Gambar 2. LHR di Ruas Jalan Lingkar Demak, Losari – Pejagan, Batas Kota Rembang – Bulu pada Jalur Kanan

Terlihat pada Gambar 1. dan Gambar 2. bahwa LHR tertinggi adalah pada ruas Jalan Lingkar Demak dengan total LHR sebesar 48788 kendaraan dalam satu minggu pada jalur kiri dan 49717 kendaraan dalam satu minggu pada jalur kanan. Sementara total LHR pada ruas Jalan Losari – Pejagan sebesar 39734 kendaraan dalam satu minggu pada jalur kiri dan 38618 kendaraan dalam satu minggu pada jalur kanan. LHR terendah pada ketiga ruas jalan tersebut adalah ruas Jalan Batas Kota Rembang – Bulu dengan LHR sebesar 26820 kendaraan dalam satu minggu pada jalur kiri dan 25349 kendaraan dalam satu minggu pada jalur kanan.

Pada Gambar 1 dan Gambar 2 terlihat bahwa laju kendaraan tertinggi yang melintasi ruas Jalan Lingkar Demak dan Batas Kota Rembang – Bulu didominasi oleh kendaraan golongan 6b. Sementara pada ruas Losari – Pejagan didominasi oleh kendaraan golongan 7a.

Evaluasi Kondisi Fungsional Jalan

Kondisi fungsional pada Ruas Jalan Lingkar Demak, Losari – Pejagan, dan Batas Kota Rembang – Bulu dilakukan evaluasi menggunakan mobil *Hawkeye 2000*. Mobil *Hawkeye 2000* menghasilkan data pengujian jalan seperti nilai PCI pada tiap segmen jalan. Analisis perhitungan PCI menggunakan persamaan [1] dan standar skala penilaian PCI terdapat pada ASTM D 6433-18. Skala tingkat kerusakan fungsional pada ruas Jalan Lingkar Demak, Losari – Pejagan, Batas Kota Rembang – Bulu pada jalur kiri dan kanan terlihat pada Gambar 3, Gambar 4, Gambar 5, Gambar 6, Gambar 7 dan Gambar 8.



Gambar 3. Skala Tingkat Kerusakan Fungsional pada Ruas Jalan Lingkar Demak Jalur Kiri

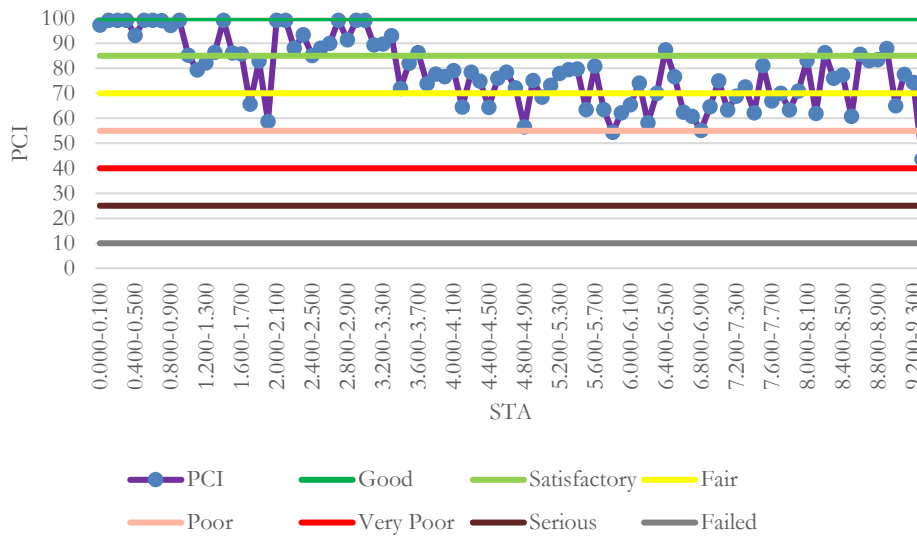


Gambar 4. Skala Tingkat Kerusakan Fungsional pada Ruas Jalan Lingkar Demak Jalur Kanan

Berdasarkan hasil analisis rata – rata kondisi fungsional pada ruas Jalan Lingkar Demak adalah *Fair* dan kondisi tersebut mendominasi pada ruas Jalan Lingkar Demak. Penyebab kondisi fungsional pada ruas Jalan Lingkar Demak dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah banjir rob. Kerusakan jalan yang sering ditemui pada ruas Jalan Lingkar Demak adalah kerusakan *alligator cracking* atau biasa disebut retak buaya serta *potholes*.

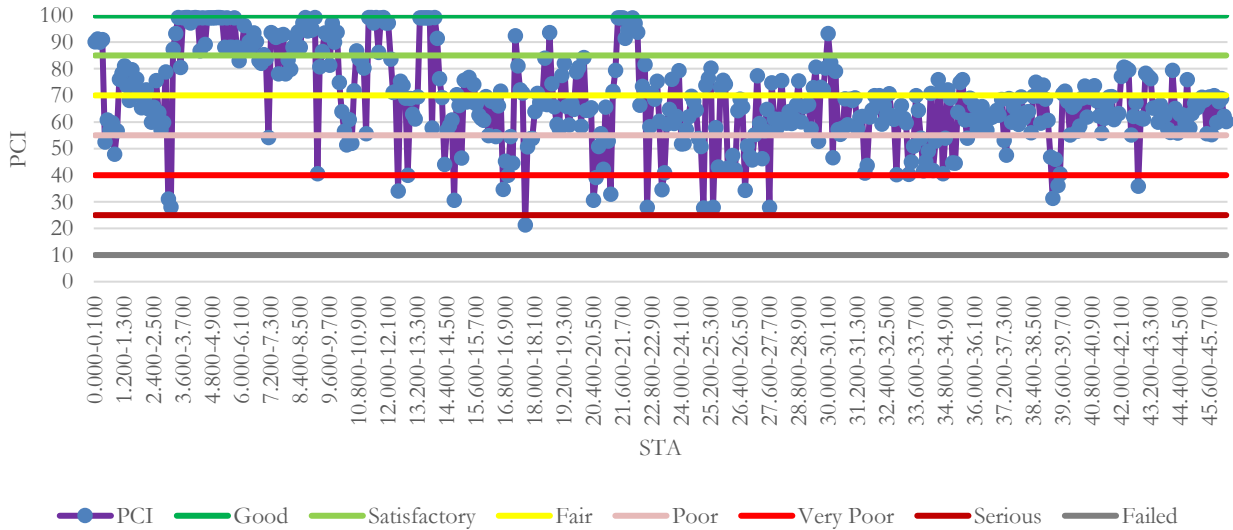


Gambar 5. Skala Tingkat Kerusakan Fungsional pada Ruas Jalan Losari – Pejagan Jalur Kiri

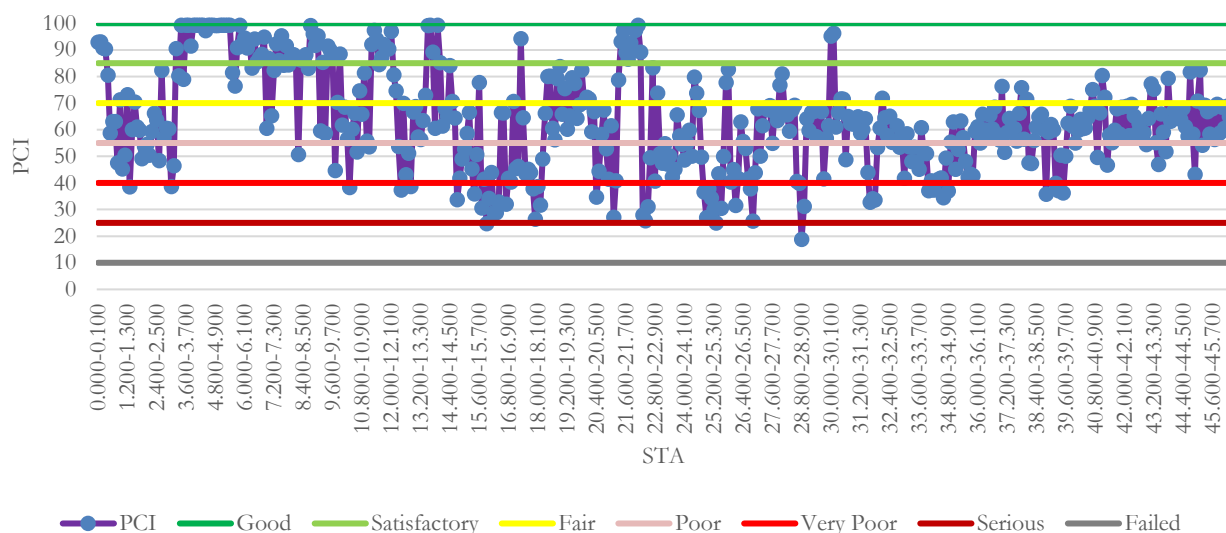


Gambar 6. Skala Tingkat Kerusakan Fungsional pada Ruas Jalan Losari – Pejagan Jalur Kanan

Kondisi ruas Jalan Losari – Pejagan menurut hasil analisis adalah *Satisfactory* dan kondisi tersebut mendominasi pada ruas Jalan Losari – Pejagan. Penyebab kondisi fungsional pada ruas Jalan Losari – Pejagan dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu ruas Jalan Losari – Pejagan merupakan jalur perbatasan antara Provinsi Jawa Barat dengan Provinsi Jawa Tengah. Kerusakan jalan yang sering ditemui pada ruas Jalan Losari – Pejagan adalah kerusakan *bleeding*.



Gambar 7. Skala Tingkat Kerusakan Fungsional pada Ruas Jalan Batas Kota Rembng – Bulu Jalur Kiri



Gambar 8. Skala Tingkat Kerusakan Fungsional pada Ruas Jalan Batas Kota Rembang – Bulu Jalur Kanan

Berdasarkan hasil analisis didapat kondisi fungsional rata – rata pada ruas Jalan Batasa Kota Rembang – Bulu adalah *Fair* dan kondisi tersebut mendominasi pada ruas Jalan Batas Kota Rembang – Bulu. Penyebab kondisi fungsional pada ruas Jalan Lingkar Demak dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu adanya *batching plant* pada beberapa tempat dan ruas Jalan Batas Kota Rembang – Bulu yang merupakan jalan antarprovinsi Jawa Tengah dan Jawa Timur dimana menyebabkan banyak kendaraan berat yang melintas serta cuaca ekstrim dimana lokasi ruas jalan berdekatan dengan laut. Kerusakan jalan yang sering ditemui pada ruas Jalan Batas Kota Rembang – Bulu adalah kerusakan *potholes, bumps and sags*, serta *bleeding*.

SIMPULAN

Hasil analisis penelitian pada ruas Jalan Lingkar Demak Sta. 0+000 sampai Sta. 6+930, Jalan Losari – Pejagan Sta. 0+000 sampai Sta. 9+370, serta Jalan Batas Kota Rembang – Bulu Sta. 0+000 sampai Sta. 46+350 dapat ditarik kesimpulan bahwa kondisi lingkungan, sistem drainase, jenis golongan kendaraan yang melintas, dan laju harian kendaraan menjadi faktor yang menyebabkan perbedaan hasil PCI pada ketiga ruas jalan, sehingga hasil perhitungan dengan metode *Pavement Condition Index* (PCI) pada ruas Jalan Lingkar Demak jalur kiri dan kanan adalah 65,41 (*Fair*) dan 67,80 (*Fair*); ruas Jalan Losari – Pejagan jalur kiri dan kanan adalah 78,13 (*Satisfactory*) dan 78,79 (*Satisfactory*); serta ruas Jalan Batas Kota Rembang - Bulu 68,72 (*Fair*) dan 63,39 (*Fair*).

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih penulis tujukan kepada seluruh dosen, mahasiswa, dan laboran di Program Studi Teknik Sipil Universitas Sebelas Maret yang telah membantu dalam kegiatan penelitian dan penulisan artikel ini.

REFERENSI

- ASTM International. *Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Index Survey*, Designation: D 6433-18.
- 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.
- Hussein, N., & Hassan, R., 2017. Surface condition and safety at signalised intersections. *International Journal of Pavement Engineering*, 18, pp. 1016 - 1026. <https://doi.org/10.1080/10298436.2016.1141411>.
- 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.
- Issa, A., Samaneh, H. and Ghanim, M., 2022. Predicting pavement condition index using artificial neural networks approach. *Ain Shams Engineering Journal*, 13(1), p.101490.
- Llopis-Castelló, D., García-Segura, T., Montalbán-Domingo, L., Sanz-Benlloch, A. and Pellicer, E., 2020. Influence of pavement structure, traffic, and weather on urban flexible pavement deterioration. *Sustainability*, 12(22),

p.9717.

- Melcer, J., 2014. Dynamic Load of Vehicle on Asphalt Pavement. *Applied Mechanics and Materials*, 617, pp. 29 - 33. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMM.617.29>.
- Mkwata, R. and Chong, E.E.M., 2022. Effect of pavement surface conditions on road traffic accident-A Review. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 347, p. 01017). EDP Sciences.
- Piryonesi, S. M., & El-Diraby, T. E., 2021. Examining the relationship between two road performance indicators: Pavement condition index and international roughness index. *Transportation Geotechnics*, 26, 100441.
- 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.
- Sirhan, M., Bekhor, S. and Sidess, A., 2022. Implementation of deep neural networks for pavement condition index prediction. *Journal of Transportation Engineering, Part B: Pavements*, 148(1), p.04021070.
- Sukirman, 1999, Perkerasan Lentur Jalan Raya, Nova, Bandung.
- Suswandi, Agus; Sartono, Wardhani; Christady H, H., 2008. Evaluasi Tingkat Kerusakan Jalan dengan Metode Pavement Condition Index (PCI) untuk Menunjang Pengambilan Keputusan (Studi Kasus: Jalan Lingkar Selatan, Yogyakarta). *Civil Engineering Forum Teknik Sipil*, 18(3), 934–946.
- Wu, S., Chen, H., Zhang, J. and Zhang, Z., 2017. Effects of interlayer bonding conditions between semi-rigid base layer and asphalt layer on mechanical responses of asphalt pavement structure. *International Journal of Pavement Research and Technology*, 10(3), pp.274-281.
- Zumrawi, M.M., 2016. Investigating causes of pavement deterioration in Khartoum State. *Int J Civ Eng Technol*, 7(2), pp.203-214.