

ANALISIS KERUSAKAN JALAN MENGGUNAKAN METODE PAVEMENT CONDITION INDEX (PCI) DAN SURFACE DISTRESS INDEK (SDI)

Rafiko yahya¹⁾, Mohamad Yusri bin Aman²⁾, Aji Suraji³⁾, Abdul Halim⁴⁾

¹⁾ Teknik Sipil, Universitas Widyagama, Malang
Email: rafikoyahya08@gmail.com

²⁾ Fakultas Kejuruteraan Awam dan Alam Sekitar, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, Johor
Email: mdyusri@uthm.edu.my

³⁾ Teknik Sipil, Universitas Widyagama, Malang
Email: ajisuraji@widayagama.ac.id

⁴⁾ Teknik Sipil, Universitas Widyagama, Malang
Email: abah.ef7@gmail.com

ABSTRAK

Ruas jalan nasional Caruban – Wilangan adalah bagian dari jalan nasional rute 20 yang menjadi jalan arteri nasional Jawa Timur. Jalan ini memiliki lebar 7 m dengan rata-rata bahu jalan 3 m. Dengan padatnya jumlah kendaraan yang melaluinya setiap hari jalan ini mengalami kerusakan permukaan jalan. Kerusakan permukaan jalan yang timbul akan mempengaruhi kelancaran, keamanan, dan kenyamanan bagi pengguna jalan. Dilakukannya penelitian ini untuk mengetahui nilai kondisi permukaan jalan nasional Caruban-Wilangan. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode Pavement Condition Index (PCI) dan metode Surface Distress Index (SDI). Survei dilakukan dengan cara membagi beberapa segmen 100 m sepanjang 15 km. Berdasarkan hasil penelitian nilai kerusakan permukaan jalan berdasarkan metode Pavement Condition Index (PCI) yaitu Good 12.7 %, satisfactory 10.7 %, fair 33.3 %, poor 20.7 %, very poor 15.3 %, serious 6 % dan failed 1.3 %. Dengan perhitungan menggunakan metode Pavemanet Index Condition (PCI), didapat nilai rata – rata PCI sebesar 56,89 menunjukkan kondisi permukaan jalan dalam kondisi Fair. Pada penilaian kondisi permukaan jalan dengan metode Surface Distress Index (SDI) nilai kerusakan permukaan jalan yang terjadi yaitu Baik 61 %, sedang 16 %, rusak ringan 0 %, dan rusak berat 23 %.

Kata kunci: Kondisi Permukaan Jalan, Pavement Condition Index (PCI), Surface Distress Index (SDI)

ABSTRACT

The Caruban - Wilangan national road section is part of the national road route 20 which is the national arterial road of East Java. This road has a width of 7 m with an average shoulder length of 3 m. With the density of the number of vehicles passing through it every day the road is damaged. Road surface damage that arises will affect the smoothness, safety, and comfort of road users. This research was conducted to determine the value of the Caruban-Wilangan national road surface conditions. The method used in this study is the Pavement Condition Index (PCI) method and the Surface Distress Index (SDI) method. The survey was conducted by dividing several 100 m segments along 15 km. Based on the results of the study the value of road surface damage based on the Pavement Condition Index (PCI) method are Good 12.7%, satisfactory 10.7%, fair 33.3%, poor 20.7%, very poor 15.3%, serious 6% and failed 1.3%. With calculations using the Pavement Index Condition (PCI) method, an average PCI value of 56.89 indicates that the road surface conditions are in Fair condition. In the assessment of road surface conditions using the Surface Distress Index (SDI) method the value of road surface damage that occurred was 61% good, 16% medium, 0% lightly damage, and 23% heavily damaged.

Keywords : *Surface conditions, Pavement Condition Index (PCI), Surface Distress Index (SDI)*

PENDAHULUAN

Jalan adalah infrastruktur penting dalam transportasi yang dapat mempengaruhi kemajuan bidang ekonomi, sosial, budaya dan politik di suatu daerah. Jalan raya merupakan aspek integral dari infrastruktur transportasi (Mashaan et al., 2014). Perkerasan yang baik adalah persyaratan mutlak yang harus dipenuhi dalam membuat jalan raya untuk kenyamanan dan keselamatan bagi pengemudi. Perkerasan Jalan adalah campuran dari agregat dan bahan penghubung sebagai penahan beban lalu lintas yang terjadi. Perkerasan jalan dibagi menjadi tiga kategori yaitu perkerasan lentur (flexible pavement), perkerasan kaku (rigid pavement) dan perkerasan komposit (composite pavement).

Penggunaan jalan yang berkelanjutan akan menyebabkan timbulnya kerusakan pada jalan yang merugikan pengguna jalan sehingga tidak sesuai dengan usia jalan yang direncanakan. Kerusakan jalan mengharuskan dilakukannya penelitian untuk menentukan kondisi permukaan jalan dengan melakukan pengamatan visual. Survei kondisi jalan perlu dilakukan secara periodik baik struktural maupun non-struktural untuk mengetahui tingkat pelayanan jalan yang ada.(Pramono, 2016). Setelah terjadinya kerusakan perlu adanya pemeliharaan untuk menjaga kondisi jalan tetap baik. Pemeliharaan jalan adalah upaya untuk meningkatkan kembali kondisi jalan yang layak secara fungsional dan layak secara struktural, maka dalam penanganan jalan harus sesuai dengan jenis kerusakan yang dialami oleh jalan.(Rondi, 2016).

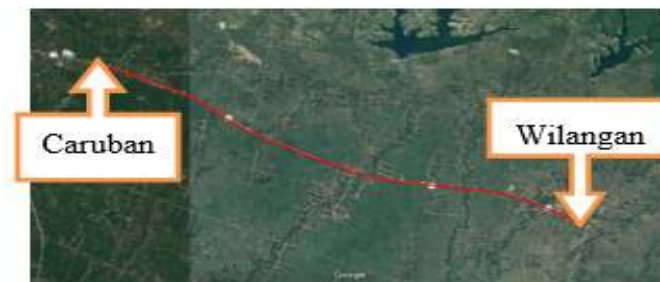
Mode paling umum dari distress perkerasan adalah retak dan alur karena beban lalu lintas dan faktor-faktor iklim seperti suhu dan kelembaban. Di bawah teriknya matahari tropis, penuaan oksidatif pada lapisan aspal menyebabkan fenomena perusakan buaya permukaan ke bawah. Manifestasi marabahaya adalah konsekuensi nyata dari berbagai mekanisme marabahaya, yang biasanya mengarah pada pengurangan kemampuan servis. Kesulitan diperkirakan terjadi karena dampak lingkungan dan beban lalu lintas yang berulung (Aman, 2013). Oleh karena itu, penelitian awal diperlukan pada kondisi permukaan jalan dengan melakukan survei visual yang bermakna dengan melihat dan menganalisis kerusakan jalan yang terjadi berdasarkan jenis dan tingkat kerusakan sebagai dasar untuk referensi untuk melakukan kegiatan perbaikan dan pemeliharaan.

Menurut latar belakang di atas, penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi jenis kerusakan, persentase kerusakan dan mengetahui nilai dari kondisi permukaan perkerasan lentur jalan Nasional Caruban-Wilangan dengan menggunakan Pavement Condition Index (Metode PCI) dan Surface Distress Index (SDI).

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di jalan nasional Caruban-Wilangan dengan panjang 15 km. Ruas jalan nasional Caruban - Wilangan adalah bagian dari rute 20 jalan nasional yang merupakan jalan arteri nasional Jawa Timur. Jalan ini memiliki lebar 7 m dengan bahu jalan rata-rata 3 m.



Gambar 1 : Lokasi Penelitian

Peralatan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan cara survei secara visual sehingga membutuhkan beberapa alat sebagai berikut :

1. Formulir survei (PCI dan SDI)
2. Camera
3. Roll meter
4. Penggaris

Pengumpulan Data

Pengumpulan data diperoleh dari lapangan dengan survei dan pengamatan langsung. Pengumpulan survei identifikasi jalan, dan data kerusakan jalan di lapangan.

Pelaksanaan Survei Kondisi Permukaan Jalan

langkah-langkah untuk pelaksanaan survei permukaan jalan adalah sebagai berikut :

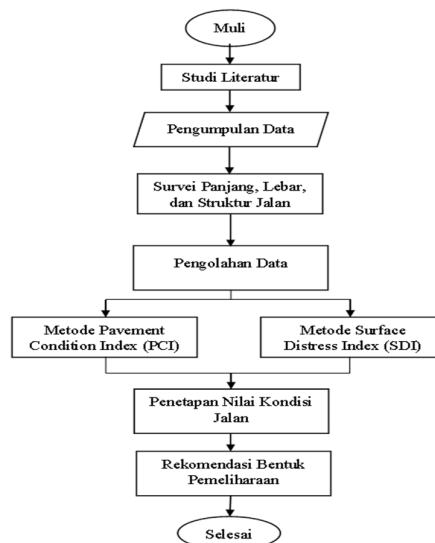
- a. Membagi tiap segmen menjadi beberapa unit sampel, pada penelitian ini unit sampel dibagi setiap jarak 100 meter.
- b. Mendokumentasikan tiap kerusakan yang ada.
- c. Menentukan tingkat kerusakan (severity level).
- d. Mengukur dimensi kerusakan pada tiap unit sampel.
- e. Mencatat hasil pengukuran ke dalam form survei.

Pengolahan Data

Data kerusakan jalan ini didapatkan langsung dilapangan dengan survei pengukuran kondisi kerusakan permukaan jalan. Bentuk kerusakan mulai dari retak kulit buaya, kegemukan, lubang, tonjolan dan lengkungan, keriting, penurunan bahu jalan, retak tepi, dan kerusakan permukaan jalan yang lain. Dari hasil survei selanjutnya data diolah dengan 2 metode visual yaitu Pavement Condition Index (PCI) dan Surface Distress Index (SDI). Sehingga didapatkan nilai kerusakan jalan pada masing-masing metode dan kategori kerusakan.

Rencana Kerangka Konseptual Penelitian

Secara garis besar langkah-langkah yang dilakukan peneliti untuk menganalisis kerusakan jalan sesuai dengan kerangka konseptual (flow chart) sebagai berikut :



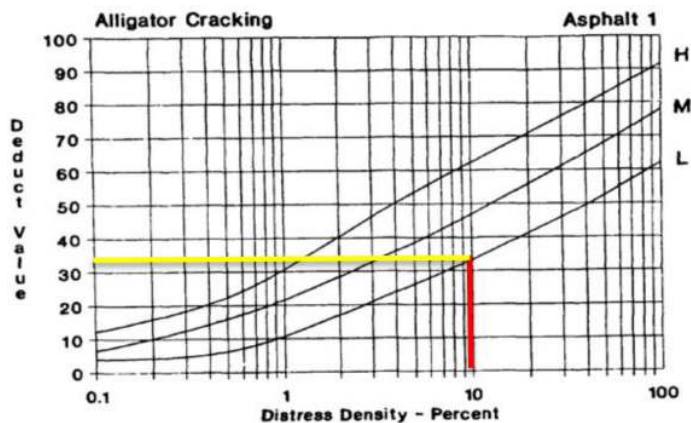
Gambar 2. Kerangka Konseptual Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN Metode Pavement Condition Index (PCI)

Tabel 1. Jenis kerusakan yang terjadi pada 100 m segmen pertama

Jenis Kerusakan	Quantity					Total	Kelas kerusakan
	5 x 4	7.2 x 5	2 x 2	2.5 x 4			
Retak Kulit Buaya (m ²)	5 x 4	7.2 x 5	2 x 2	2.5 x 4		70,0	L
Tambalan dan galian utilitas (m ²)	7 x 3					21	L
Lubang (no)	2					2	L

- Retak Kulit Buaya .
 $Ad = 70 \text{ m}^2$
 $As = \text{Panjang Segment} \times \text{lebar jalan}$
 $= 100 \text{ m} \times 7 \text{ m}$
 $= 700 \text{ m}$
 $\text{Density (\%)} = 70/700 \times 100 = 10 \%$
- Tambalan dan galian utilitas
 $Ad = 21 \text{ m}^2$
 $As = \text{Panjang Segment} \times \text{lebar jalan}$
 $= 100 \text{ m} \times 7 \text{ m}$
 $= 700 \text{ m}$
 $\text{Density (\%)} = 21/700 \times 100 = 3 \%$
- Lubang
 $n = 2$
 $As = \text{Panjang Segment} \times \text{lebar jalan}$
 $= 100 \text{ m} \times 7 \text{ m}$
 $= 700 \text{ m}$
 $\text{Density (\%)} = 2/700 \times 100 = 0.29 \%$



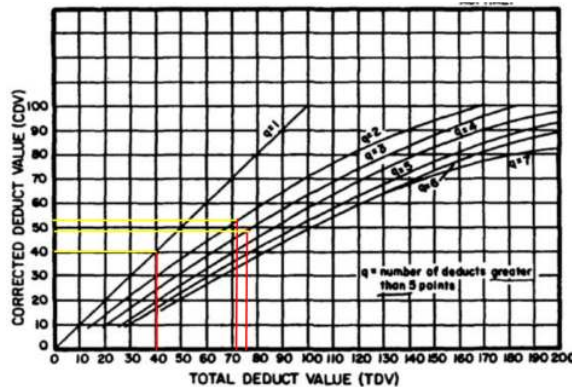
Gambar 3 : Grafik Deduct Value Retak Buaya.

Dengan nilai densitiy yang sudah diketahui selanjutnya mencari nilai Deduct Value sesuai grafik Deduct Value yang sesuai dengan jenis kerusakan yang terjadi seperti pada gambar 3. Hasil rusak buaya sebesar 33, Tambalan dan galian utilitas sebesar 7 dan Lubang sebesar 36.

Tabel 2 : Perhitungan penentuan nilai Corrected Deduct value (CDV)

No	Deduct Values					TDV	q	CDV
1	36	33	7			76,0	3	49
2	36	33	2			71,0	2	52
3	36	2	2			40,0	1	40

Setelah nilai Deduct Value diketahui selanjutnya mencari nilai Corrected Deduct value (CDV) sesuai dengan Tabel 2. Untuk mengetahui nilai Corrected Deduct value (CDV) harus mencarinya sesuai dengan grafik pada Gambar 4.

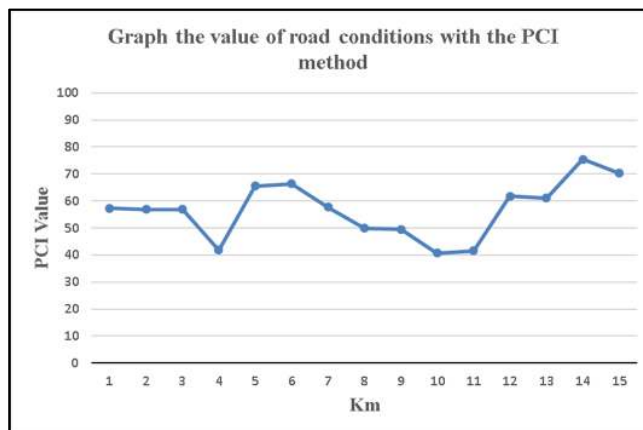


Gambar 4 : Grafik hubungan Corrected Deduct value (CDV) dan Total Deduct Value (TDV)

Sesuai dengan gambar 4 nilai Total Deduct Value (TDV) yang diperoleh adalah $q_3 = 49$, $q_2 = 52$ dan $q_1 = 40$. Selanjutnya mencari nilai PCI pada 100 m segment pertama seperti berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{PCI}(s) &= 100 - \text{CDV max} \\
 \text{PCI}(s) &= 100 - 52 \\
 \text{PCI}(s) &= 48
 \end{aligned}$$

Dari perhitungan tersebut nilai PCI sebesar 48. Sesuai dengan rating scale metode PCI nilai tersebut masuk dalam kondisi jalan Poor. Selanjutnya setelah diketahui nilai PCI pada setiap segment maka dapat diperoleh nilai PCI setiap KM dari hasil rata-rata nilai PCI setiap segmen sepanjang 1 km. Hasil yang diperoleh sebagaimana pada tabel berikut :

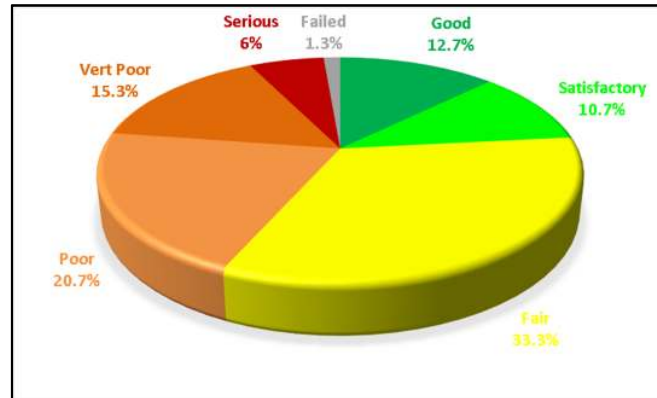


Gambar 5 : Grafik nilai kondisi jalan dengan metode Pavement Condition Index (PCI)

Setelah nilai PCI setiap km diketahui selanjutnya dihitung nilai keseluruhan ruas jalan nasional Caruban Wilangan sepanjang 15 km.

$$PCI = \frac{\sum PCI(s)}{N}$$
$$PCI = \frac{853.31}{15} = 56.89$$

Dari perhitungan diatas nilai PCI ruas jalan nasional Caruban Wilangan sebesar 56.89. sesuai dengan rating scale PCI tingkat kondisi jalan adalah Fair.

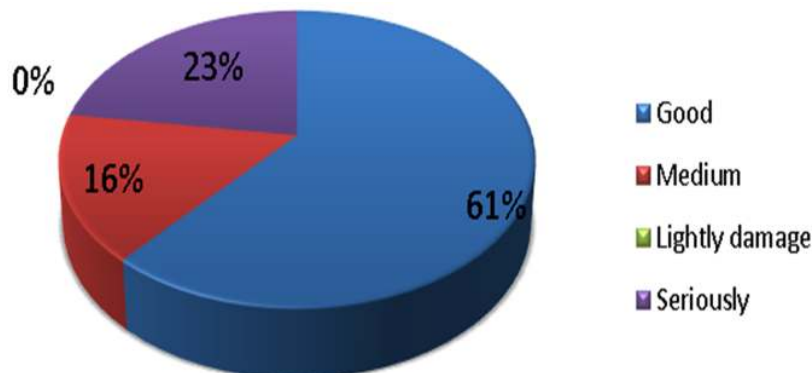


Gambar 6. Persentase kondisi jalan dengan metode Pavement Condition Index (PCI)

Dari hasil analisis pada Gambar 6 yaitu nilai kondisi jalan yang terjadi di ruas jalan nasional Caruban Wilangan yaitu Good sebesar 12.7 %, kondisi satisfactory sebesar 10.7 %, kondisi fair sebesar 33.3 %, kondisi poor sebesar 20.7 %, kondisi very poor sebesar 15.3 %, kondisi serious sebesar 6 % dan kondisi failed sebesar 1.3 %.

Metode Surface Distress Index (SDI)

Analisis Kondisi permukaan jalan yang dilakukan untuk mengetahui tingkat kerusakan yang terjadi menggunakan metode Surface Distress Index (SDI) sebagaimana pada Gambar berikut :



Gambar 7 : Persentase kondisi jalan dengan metode Surface Distress Index (SDI)

Dari hasil analisis pada Gambar 5 nilai kondisi jalan yang terjadi di ruas jalan nasional Caruban Wilangan yaitu Good sebesar 61 %, kondisi medium sebesar 16 %, kondisi lightly damage sebesar 0 %, dan kondisi seriously sebesar 23 %.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis data yang sudah dilakukan, dapat diambil beberapa kesimpulan bahwa nilai tingkat kerusakan jalan yang ditemukan pada ruas jalan nasional Caruban – Wilangam sepanjang 15 km antara lain:

- 1) Metode Pavemanet Index Condition (PCI)
 - a. Nilai kerusakan permukaan jalan yang terjadi yaitu Good 13 %, satisfactory 9 %, fair 32 %, poor 21 %, very poor 11 %, serious 11 % dan failed 3 %.
 - b. Nilai rata – rata PCI keseluruhan Jalan sebesar 56,89. Nilai PCI tersebut menunjukkan kondisi permukaan jalan dalam kondisi Fair.
 - c. Dengan nilai PCI total 56,89, pemeliharaan jalan yang diperlukan adalah tambalan dan lapisan tambahan.
- 2) Metode Surface Distress Index (SDI)
 - a. Nilai kerusakan permukaan jalan yang terjadi yaitu baik sebesar 61 %, kondisi sedang sebesar 16 %, kondisi rusak ringan sebesar 0 %, dan kondisi rusak berat sebesar 23 %.

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah rabbil 'alamin, semua pujian bagi Allah Subhanahu Wa ta'alatas berkah dan rahmatanya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan ini. shalawat dan salam kepada junjungan kita Nabi Muhammad Sallallahu Alayhi Wasallam yang telah menyampaikan kebenaran dan kebaikan kepada kita semua. Terima kasih tulus saya kepada ayah dan ibu saya yang selalu mendukung saya dan telah menyekolahkan saya ke tingkat sarjana. Kemudian terima kasih banyak kepada Pembimbing saya Ir. Aji Suraji, MSc. dan Ir. Abdul Halim, MT. dari Universitas Widyagama Malang dan Prof. Madya Dr. Mohamad Yusri bin Aman dari Universiti Tun Hussein Onn Malaysia yang selalu membantu dan membimbing saya duntuk menyelesaikan artikel ini. Terima kasih juga kepada keluarga saya, teman-teman dari teknik sipil yang selalu membantu, menemani dan mendukung saya dalam pekerjaan dan penyelesaian laporan ini.

REFERENSI

- Aman, M.Y. (2013). Moisture Sensitivity Warm Porous Asphalt Incorporating Sasobit®. PhD Thesis, School of Civil Engineering, The University Sains Malaysia [Unpublished].
- Mashaan, N.S., Ali, A.H., Karim, M.R., Abdelaziz, M. (2014). A Review on Using Crumb Rubber in Reinforcement of Asphalt Pavement, The Scientific World Journal 2014, 1-21. <https://doi.org/10.1155/2014/214612>
- Pramono, T., W. (2016). Analisis Kondisi Kerusakan Jalan Pada Lapis Permukaan Perkerasan Lentur Menggunakan Metode Pavement Condition Index (Studi Kasus : Jalan Imogiri Timur, Bantul, Yogyakarta) Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Rondi, M. (2016). Evaluasi Perkerasan Jalan Menurut Metode Bina Marga Dan Metode PCI (Pavement Condition Index) Serta Alternatif Penanganannya (Studi Kasus: Ruas Jalan Danliris Bluluk-an-Tohudan Colomadu Karanganyar). Skripsi thesis, Universitas Muhammadiyah Surakarta.

