

ANALISA KERUSAKAN JALAN DENGAN METODE PAVEMENT CONDITION INDEX (PCI) DI RUAS JALAN SUKOWONO-MAESAN KABUPATEN JEMBER

Analysis Of Road Damage Using the Pavement Condition Index (PCI) Method on The Sukowono-Maesan Road Section, Jember District

Rudi Ardiyanto, Muhammad Yusuf

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Banyuwangi, Indonesia

rudiardiyanto@gmail.com

Abstrak

Jalan merupakan sarana yang menghubungkan antara jalan satu dengan jalan yang lainnya, untuk mempermudah aktifitas yang dilakukan dan memiliki peranan penting dalam sektor hubungan darat. Penelitian pada ruas jalan Sukowono-Maesan Kabupaten Jember dengan panjang 2 km ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis kerusakan yang ada dan melakukan penilaian sesuai dengan metode *Pavement Condition Index* (PCI). Metode *Pavement Condition Index* adalah salah satu sistem penilaian kondisi perkerasan jalan berdasarkan tingkat kerusakan dan jenisnya sehingga dapat digunakan sebagai acuan dalam usaha pemeliharaan jalan. Dari hasil penelitian ini terdapat 5 jenis kerusakan yaitu retak pinggir, retak bulan sabit, jalur bahu turun, retak bersambung dan kegemukan. Penelitian ini menggunakan metode PCI dan diperoleh hasil nilai PCI pada masing-masing segmen yaitu, segmen 2 (84 sangat baik), segmen 4 (88 sempurna), segmen 6 (87 sempurna), segmen 8 (92 sempurna), segmen 10 (86 sempurna), segmen 12 (90 sempurna), segmen 14 (90 sempurna), segmen 16 (84 sangat baik), segmen 18 (77 sangat baik), segmen 20 (76 sangat baik). Untuk rata-rata nilai PCI yang diperoleh adalah 85,4 (sangat baik).

Kata Kunci: jenis kerusakan jalan, kriteria nilai kerusakan jalan, *Pavement Condition Index* (PCI)

Abstract

Roads are a means that connect one road to another, to facilitate activities carried out and have an important role in the land transportation sector. The research on the Sukowono- Maesan road section in Jember Regency with a length of 2 km aims to identify the type of damage that exists and carry out an assessment according to the *Pavement Condition Index* (PCI) method. The *Pavement Condition Index* method is a system for assessing road pavement conditions based on the level of damage and type so that it can be used as a reference in road maintenance efforts. From the results of this research, there are 5 types of damage, namely edge cracks, crescent cracks, dropped shoulder lines, continuous cracks and obesity. This research uses the PCI method and the results obtained are PCI values for each segment, namely, segment 2 (84 very good), segment 4 (88 perfect), segment 6 (87 perfect), segment 8 (92 perfect), segment 10 (86 perfect), segment 12 (90 perfect), segment 14 (90 perfect), segment 16 (84 very good), segment 18 (77 very good), segment 20 (76 very good). The average PCI value obtained was 85.4 (very good).

Keywords: *Pavement Condition Index* (PCI), types of road damage, road damage value criteria.

PENDAHULUAN

Menurut (Mubarak, 2016), jalan merupakan sarana yang menghubungkan antara jalan satu dengan jalan yang lainnya untuk mempermudah aktifitas yang dilakukan dan memiliki peranan penting dalam sektor hubungan darat sehingga dapat menjaga kesinambungan pendistribusian barang dan jasa untuk pertumbuhan ekonomi di suatu daerah tertentu. Pertumbuhan ekonomi yang baik didukung oleh infrastuktur yang baik akan meningkatkan efisiensi waktu dan biaya. Mengingat pentingnya peranan jalan tersebut maka setiap kondisi jalan harus dipastikan baik agar dapat menopang beban kendaraan diatasnya. Namun, pada kenyataannya kondisi jalan sering kali mengalami penurunan kualitas pada perkerasannya. Ada beberapa penyebab kerusakan jalan antara lain beban berlebih kendaraan, genangan air pada permukaan jalan, perencanaan dan pelaksanaan yang kurang baik serta tidak sesuai rencana.

Maka untuk mengetahui itu perlu dilakukan analisis dengan metode *Pavement Condition Index* (PCI). Metode *Pavement Condition Index* (PCI) adalah salah satu sistem penilaian kondisi perkerasan jalan berdasarkan jenis, tingkat kerusakan yang terjadi dan dapat digunakan sebagai acuan dalam usaha pemeliharaan. Nilai *Pavement Condition Index* memiliki rentang 0 (nol) sampai dengan 100 (seratus) dengan kriteria sempurna (*excellent*), sangat baik (*very good*), sedang (*fair*), jelek (*poor*), sangat jelek (*very poor*), dan gagal (*failed*) (Hidayat, 2018).

Jalan Sukowono-Maesan Kabupaten Jember

merupakan jalan yang sering dilewati, untuk itu perlu adanya pemeliharaan jalan yang lebih intensif dengan kondisi ketidakharmonisan rambu, sinyal dan lampu penerangan terhadap fungsi jalan mengindikasikan infrastruktur jalan tersebut tidak *self explaining road*, artinya jalan tidak mampu menjelaskan informasi keselamatan kepada pengguna jalan secara baik dan benar. Oleh sebab itu, perlu adanya identifikasi jenis kerusakan jalan serta mengetahui letak prioritas perbaikan jalan menggunakan metode PCI di Ruas Jalan Sukowono-Maesan Kabupaten Jember

TINJAUAN PUSTAKA

Perkerasan Jalan

Perkerasan jalan adalah campuran antara agregat dan bahan pengikat yang digunakan untuk melayani beban lalu lintas. Agregat yang dipakai adalah batu pecah, batu belah, batu kali atau apapun bahan lainnya dan bahan ikat yang dipakai adalah aspal (Mubarak, 2016).

Lapisan perkerasan berfungsi untuk menerima beban lalu lintas tanpa menimbulkan kerusakan pada konstruksi jalan itu sendiri, sehingga dapat memberikan kenyamanan kepada pengemudi selama masa pelayanan jalan tersebut. Pada umumnya, perkerasan jalan terdiri dari beberapa jenis lapisan perkerasan yang tersusun dari bawah ke atas yaitu 1) Lapisan tanah dasar (*sub grade*), 2) Lapisan pondasi bawah (*subbase course*), 3) Lapisan pondasi atas (*base course*), 4) Lapisan permukaan/penutup (*surface course*).

Konstruksi Perkerasan

(Mubarak, 2016) menyatakan bahwa, berdasarkan bahan pengikatnya kontruksijalan dapat dibedakan menjadi 3 macam yakni 1) Kontruksi perkerasan

lentur (*flexible pavement*) adalah lapis perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan ikat antar material, 2) Kondisi perkerasan kaku (*rigid pavement*) adalah lapis perkerasan yang menggunakan semen sebagai bahan ikat antara materialnya, 3) Kontruksi perkerasan komposit (*Composite pavement*) adalah lapis perkerasan yang berupa kombinasi antara perkerasan lentur dengan perkerasan kaku.

Jenis dan Tingkat Kerusakan Jalan

(Hasibuan, 2018) kerusakan pada konstruksi perkerasan jalan dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu lalu lintas, air, material konstruksi, iklim, kontur tanah, dan pemadatan. Dalam mengevaluasi kerusakan ada beberapa jenis kerusakan atau (*distress type*) dan penyebabnya, tingkat kerusakan (*distress severity*), dan jumlah kerusakan (*distress amount*). Sehingga ditentukan jenis penanganan yang tepat dalam pemeliharaan perkerasan tersebut.

Jenis-Jenis Kerusakan Pada Perkerasan Lentur

Menurut (Rachman & Sari, 2020), kerusakan pada kontruksi perkerasan jalan dapat disebabkan oleh lalu lintas yang dapat meningkatkan beban dan naiknya resapan air hujan yang bersifat kapilaritas. Jenis-jenis kerusakan pada perkerasan lentur tersebut yaitu Retak kulit buaya (*alligator cracking*), Kegemukan (*blending*), Retak blok (*block cracking*), Retak pinggir (*edge cracking*), Pengelupasan (*delamination*),

Benjol dan turun (*bumb and sags*), Ambblas (*depression*), Penurunan pada bahu jalan (*lane/shoulder drop off*), Lubang (*photoles*), Retak bulan sabit, Retak memanjang (*longitudinal cracks*), Persilangan jalan rel (*railroad crossing*), Pelepasan butir (*whaethering/raveling*), Retak diagonal (*diagonal crack*), Retak bersambung (*joint reflection cracking*).

Metode Pavement Condition Index (PCI)

Metode survei dari PCI mengacu pada ASTM D6433 (*standart pracitice for roads and parking lots pavement conditionsurveys*) dinyatakan dalam Indeks Kondisi Perkerasan *Pavement Condition Index* (PCI). Penggunaan PCI untuk bandara, jalan dan tempat parkir dipakai secara luas di Amerika. Metode PCI memberikan informasi kondisi perkerasan pada saat survei dilakukan, tapi tidak dapat memberikan gambaran prediksi dimasa yang akan datang dan dapat digunakan sebagai masukan pengukuran yang lebih detail. Menurut Wira (2022) dalam penelitiannya PCI adalah sistem penilaian kondisi perkerasan jalan berdasarkan tingkat, jenis dan luas kerusakan yang terjadi sehingga dapat digunakan sebagai acuan dalam usaha pemeliharaan jalan.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif. Pendekatan penelitian yang menggunakan data berupa angka atau data numerik untuk mengukur, menganalisis, dan menyimpulkan fenomena yang diteliti. Metode kuantitatif digunakan untuk mengidentifikasi pola, hubungan, dan tren dalam data dengan menggunakan statistik dan matematika.

Lokasi penelitian ini dilakukan di ruas jalan Sukowono-Maesan Kabupaten Jember (STA 0 + 100 – STA 2 + 000). Ruas jalan yang diteliti memiliki panjang perkerasan jalan 2 km dan lebar 6 m dengan kategori golongan III A. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan pada dua macam survei yaitu data primer dan data sekunder. Metode pengumpulan data dilakukan dengan cara survei dan dibagi menjadi dua tahap yaitu: survei lokasi untuk mengetahui lokasi dan panjang tiap segmen dan survei kerusakan jalan untuk mengetahui jenis-jenis kerusakan jalan.

Analisis data menggunakan metode *Pavement Condition Index* (PCI), yaitu menghitung *density* (kadar kerusakan), kemudian menentukan nilai *deduct value* (DV), menghitung *allowable maximum deduct value* (m), menghitung nilai

total *deduct value* (TDV), menentukan nilai *corrected deduct value* (CDV), kemudian menentukan nilai *pavement condition index* (PCI).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Inspeksi Jalan

Untuk melakukan analisa kondisi perkerasan jalan di ruas jalan Sukowono-Maesan Kabupaten Jember dengan panjang ruas 2000 meter atau 2 km dan lebar jalan 6 m. Dari survei yang dilakukan, terdapat 5 jenis kerusakan perkerasan jalan dari 15 jenis kerusakan menurut metode *Pavement Condition Index* (PCI). Diantaranya retakan pinggir, retak bulan sabit, jalur bahu turun, retak bersambung dan kegemukan. Berikut tabel jenis kerusakan dan ukuran luas pada masing-masing segmen:

Tabel 1 Jenis Kerusakan dan Ukurannya

Unit Segmen	Jenis Kerusakan Serta Ukurannya (Panjang dan Lebar)				
	Retak Pinggir	Retak Slip	Jalur Bahu Turun	Retak Bersambung	Kegemukan
2			P = 2,4 L = 1,6	P = 4 L = 0,5	P = 3,2 L = 0,6
4	P = 0,9 L = 0,4				P = 2 L = 0,7
6			P = 3,5 L = 0,9	P = 3,4 L = 0,3	P = 1,9 L = 0,3
8		P = 3 L = 0,7	P = 4,2 L = 1		
10	P = 2,4 L = 0,15		P = 2,4 L = 1,3		P = 3 L = 1
12	P = 1,7 L = 0,6	P = 5 L = 0,3		P = 2 L = 0,7	
14	P = 1 L = 0,3				
16	P = 0,9 L = 0,5				P = 2,2 L = 1
18	P = 3,2 L = 0,8		P = 1,3 L = 0,7	P = 2,7 L = 1,2	
20	P = 2,5 L = 0,1		P = 2,7 L = 1,5		

Dari data tabel diatas diperoleh hasil ukuran kerusakan pada setiap segmen jalan. Untuk P adalah panjang dan L adalah lebar dari setiap jenis kerusakan. Setelah ukuran dari setiap jenis kerusakan diperoleh, maka akan dilakukan perhitungan menggunakan metode PCI.

Pengukuran Setiap Jenis Kerusakan Menggunakan Metode PCI

Untuk pengukuran setiap jenis kerusakan didapat 10 unit sampel, dimana setiap unit berjarak 100 meter dengan total ruas nya 2000 meter (2 km). Peninjauan jenis kerusakan untuk setiap unit sampel pada ruas jalan Sukowono- Maesan Kabupaten Jember dengan panjang ruas 2000 m atau 2 km dan lebar jalan 6 m. Untuk pengukuran kerusakan di ukur panjang dan lebar kerusakannya, setelah itu dikalikan untuk mendapatkan nilai luas setiap jenis kerusakan. Berikut hasil perhitungan luas serta prosentase kerusakan ruas jalan Sukowono-Maesana Kabupaten Jember dengan panjang ruas 2000 m atau 2 km.

A. Segmen 2 (STA 0+100 s/d STA 0+200)

1) Jenis kerusakan jalan : Jalur bahu turun (L)

$$\begin{aligned}\text{Luas kerusakan} &= 2,4 \text{ m} \times 1,6 \text{ m} = 3,84 \text{ m}^2 \\ \text{Luas area per segmen} &= 6 \text{ m} \times 100 \text{ m} = 600 \text{ m}^2 \\ \text{Nilai density} &= \frac{Ad}{As} \times 100\% = \frac{3,84}{600} \times 100\% = 0,64\% \\ \text{Nilai pengurang deduct value} &= 3\end{aligned}$$

2) Jenis kerusakan jalan : Retak Bersambung (H)

$$\begin{aligned}\text{Luas kerusakan} &= 4 \text{ m} \times 0,5 \text{ m} = 2 \text{ m}^2 \\ \text{Luas area per segmen} &= 6 \text{ m} \times 100 \text{ m} = 600 \text{ m}^2 \\ \text{Nilai density} &= \frac{Ad}{As} \times 100\% = \frac{2}{600} \times 100\% = 0,33\% \\ \text{Nilai pengurang deduct value} &= 10\end{aligned}$$

3) Jenis kerusakan jalan : Kegemukan (M)

$$\begin{aligned}\text{Luas kerusakan} &= 3,2 \text{ m} \times 0,6 \text{ m} = 1,92 \text{ m}^2 \\ \text{Luas area per segmen} &= 6 \text{ m} \times 100 \text{ m} = 600 \text{ m}^2 \\ \text{Nilai density} &= \frac{Ad}{As} \times 100\% = \frac{1,92}{600} \times 100\% = 0,32\% \\ \text{Nilai pengurang deduct value} &= 9\end{aligned}$$

a. Mencari nilai pengurang ijin maksimum (m)

$$\text{Highest Deduct Value (HDV)} = 10$$

$$\begin{aligned}\text{Jumlah angka deduct value (DV) yang diizinkan adalah} \\ m = 1 + (9/98) \times 100 - \text{HDV} = 1 + (9/98) \times 100 - 10 = 9,2\end{aligned}$$

Dalam perkerasan jalan permukaan aspal digunakan DV >2, karena 9,2 >2 sehingga nilai deduct value dapat digunakan, sehingga q = 3

$$\text{Total Deduct Value (TDV)}$$

$$1) \quad q(3) = \text{TDV} = 10 + 9 + 3 = 22$$

$$2) \quad q(2) = \text{TDV} = 10 + 9 + 2 = 21$$

$$3) \quad q(1) = \text{TDV} = 10 + 2 + 2 = 14$$

$$\text{Correct Deduct Value (CDV)}$$

$$1) \quad q(3) = \text{CDV} = 11$$

$$2) \quad q(2) = \text{CDV} = 13$$

$$3) \quad q(1) = \text{CDV} = 16$$

b. Menghitung nilai PCI

$$\text{PCI} = 100 - \text{CDV}$$

$$= 100 - 16$$

$$= 84$$

Jadi, nilai PCI dari segmen 2 (STA 0+100 s/d 0+200) adalah 84 dengan nilai kondisi kerusakan jalan sangat baik (*very good*).

B. Segmen 4 (STA 0+300 s/d STA 0+400)

1) Jenis kerusakan jalan : Retak Pinggir (M)

$$\begin{aligned}\text{Luas kerusakan} &= 2,3 \text{ m} \times 0,4 \text{ m} = 0,92 \text{ m}^2 \\ \text{Luas area per segmen} &= 6 \text{ m} \times 100 \text{ m} = 600 \text{ m}^2 \\ \text{Nilai density} &= \frac{Ad}{As} \times 100\% = \frac{0,92}{600} \times 100\% = 0,15\% \\ \text{Nilai pengurang deduct value} &= 9\end{aligned}$$

2) Jenis kerusakan jalan : Kegemukan (M)

$$\begin{aligned}\text{Luas kerusakan} &= 2 \text{ m} \times 0,7 \text{ m} = 1,4 \text{ m}^2 \\ \text{Luas area per segmen} &= 6 \text{ m} \times 100 \text{ m} = 600 \text{ m}^2 \\ \text{Nilai density} &= \frac{Ad}{As} \times 100\% = \frac{1,4}{600} \times 100\% = 0,23\% \\ \text{Nilai pengurang deduct value} &= 9\end{aligned}$$

a. Mencari nilai pengurang ijin maksimum (m)

Highest Deduct Value (HDV) = 9

Jumlah angka *deduct value* (DV) yang diizinkan adalah $m = 1 + (9/98) \times 100 - \text{HDV} = 1 + (9/98) \times 100 - 9 = 9,3$

Dalam perkerasan jalan permukaan aspal digunakan DV >2, karena 9,3 >2 sehingga nilai *deduct value* dapat digunakan, sehingga q = 2

Total Deduct Value (TDV)

$$1) \quad q(2) = \text{TDV} = 9 + 9 = 18$$

$$2) \quad q(1) = \text{TDV} = 9 + 2 = 11$$

Correct Deduct Value (CDV)

$$1) \quad q(2) = \text{CDV} = 12$$

$$2) \quad q(1) = \text{CDV} = 8$$

b. Menghitung nilai PCI

$$\begin{aligned}\text{PCI} &= 100 - \text{CDV} \\ &= 100 - 12 \\ &= 88\end{aligned}$$

Jadi, nilai PCI dari segmen 4 (STA 0+300 s/d 0+400) adalah 88 dengan nilai kondisi jalan sempurna (*excellent*).

C. Segmen 6 (STA 0+500 s/d STA 0+600)

1) Jenis kerusakan jalan: Jalur Bahu Turun (M)

$$\begin{aligned}\text{Luas kerusakan} &= 3,5 \text{ m} \times 0,9 \text{ m} = 3,15 \text{ m}^2 \\ \text{Luas area per segmen} &= 6 \text{ m} \times 100 \text{ m} = 600 \text{ m}^2 \\ \text{Nilai density} &= \frac{Ad}{As} \times 100\% = \frac{3,15}{600} \times 100\% = 0,52\% \\ \text{Nilai pengurang deduct value} &= 4\end{aligned}$$

2) Jenis kerusakan jalan: Retak Bersambung (H)

$$\begin{aligned}\text{Luas kerusakan} &= 3,4 \text{ m} \times 0,3 \text{ m} = 1,02 \text{ m}^2 \\ \text{Luas area per segmen} &= 6 \text{ m} \times 100 \text{ m} = 600 \text{ m}^2 \\ \text{Nilai density} &= \frac{Ad}{As} \times 100\% = \frac{1,02}{600} \times 100\% = 0,17\% \\ \text{Nilai pengurang deduct value} &= 8\end{aligned}$$

3) Jenis kerusakan jalan: Kegemukan (M)

$$\begin{aligned}\text{Luas kerusakan} &= 2,9 \text{ m} \times 0,3 \text{ m} = 0,87 \text{ m}^2 \\ \text{Luas area per segmen} &= 6 \text{ m} \times 100 \text{ m} = 600 \text{ m}^2 \\ \text{Nilai density} &= \frac{Ad}{As} \times 100\% = \frac{0,87}{600} \times 100\% = 0,14\% \\ \text{Nilai pengurang deduct value} &= 9\end{aligned}$$

a. Mencari nilai pengurang ijin maksimum (m)

Highest Deduct Value (HDV) = 9

Jumlah angka *deduct value* (DV) yang diizinkan adalah $m = 1 + (9/98) \times 100 - \text{HDV} = 1 + (9/98) \times 100 - 9 = 9,3$

Dalam perkerasan jalan permukaan aspal digunakan DV >2, karena 9,3 >2 sehingga nilai *deduct value* dapat digunakan, sehingga q = 2

Total Deduct Value (TDV)

$$1) \quad q(3) = \text{TDV} = 9 + 8 + 4 = 21$$

$$2) \quad q(2) = \text{TDV} = 9 + 8 + 2 = 19$$

$$3) \quad q(1) = \text{TDV} = 9 + 2 + 2 = 13$$

Correct Deduct Value (CDV)

$$1) \quad q(3) = \text{CDV} = 10$$

$$2) \quad q(2) = \text{CDV} = 12$$

$$3) \quad q(1) = \text{CDV} = 13$$

b. Menghitung nilai PCI

$$\begin{aligned}\text{PCI} &= 100 - \text{CDV} \\ &= 100 - 13 \\ &= 87\end{aligned}$$

Jadi, nilai PCI dari segmen 6 (STA 0+500 s/d 0+600) adalah 87 dengan nilai kondisi jalan sempurna (*excellent*).

D. Segmen 8 (STA 0+700 s/d STA 0+800)

1) Jenis kerusakan jalan: Retak Bulan Sabit (M)

$$\begin{aligned}\text{Luas kerusakan} &= 3 \text{ m} \times 0,7 \text{ m} = 2,1 \text{ m}^2 \\ \text{Luas area per segmen} &= 6 \text{ m} \times 100 \text{ m} = 600 \text{ m}^2 \\ \text{Nilai density} &= \frac{Ad}{As} \times 100\% = \frac{2,1}{600} \times 100\% = 0,35\% \\ \text{Nilai pengurang deduct value} &= 5\end{aligned}$$

2) Jenis kerusakan jalan: Jalur Bahu Turun (M)

$$\begin{aligned}\text{Luas kerusakan} &= 4,2 \text{ m} \times 1 \text{ m} = 4,2 \text{ m}^2 \\ \text{Luas area per segmen} &= 6 \text{ m} \times 100 \text{ m} = 600 \text{ m}^2 \\ \text{Nilai density} &= \frac{Ad}{As} \times 100\% = \frac{4,2}{600} \times 100\% = 0,7\% \\ \text{Nilai pengurang deduct value} &= 5\end{aligned}$$

a. Mencari nilai pengurang ijin maksimum (m)

Highest Deduct Value (HDV) = 5

Jumlah angka deduct value (DV) yang diizinkan adalah $m = 1 + (9/98) \times 100 - \text{HDV} = 1 + (9/98) \times 100 - 5 = 9,7$

Dalam perkerasan jalan permukaan aspal digunakan DV >2, karena 9,7 >2 sehingga nilai deduct value dapat digunakan, sehingga q = 2

Total Deduct Value (TDV)

$$1) \quad q(2) = \text{TDV} = 5 + 5 = 10$$

$$2) \quad q(1) = \text{TDV} = 5 + 2 = 7$$

Correct Deduct Value (CDV)

$$1) \quad q(2) = \text{CDV} = 8$$

$$2) \quad q(1) = \text{CDV} = 8$$

b. Menghitung nilai PCI

$$\begin{aligned}\text{PCI} &= 100 - \text{CDV} \\ &= 100 - 8 \\ &= 92\end{aligned}$$

Jadi, nilai PCI dari segmen 8 (STA 0+700 s/d 0+800) adalah 92 dengan nilai kondisi jalan sempurna (*excellent*).

E. Segmen 10 (STA 0+900 s/d STA 1+000)

1) Jenis kerusakan jalan: Retak Pinggir (L)

$$\begin{aligned}\text{Luas kerusakan} &= 2,4 \text{ m} \times 0,3 \text{ m} = 0,72 \text{ m}^2 \\ \text{Luas area per segmen} &= 6 \text{ m} \times 100 \text{ m} = 600 \text{ m}^2 \\ \text{Nilai density} &= \frac{Ad}{As} \times 100\% = \frac{0,72}{600} \times 100\% = 0,12\% \\ \text{Nilai pengurang deduct value} &= 4\end{aligned}$$

2) Jenis kerusakan jalan: Jalur Bahu Turun (L)

$$\begin{aligned}\text{Luas kerusakan} &= 2,4 \text{ m} \times 1,3 \text{ m} = 3,12 \text{ m}^2 \\ \text{Luas area per segmen} &= 6 \text{ m} \times 100 \text{ m} = 600 \text{ m}^2 \\ \text{Nilai density} &= \frac{Ad}{As} \times 100\% = \frac{3,12}{600} \times 100\% = 0,52\% \\ \text{Nilai pengurang deduct value} &= 2\end{aligned}$$

3) Jenis kerusakan jalan: Kegemukan (M)

$$\begin{aligned}\text{Luas kerusakan} &= 3 \text{ m} \times 1 \text{ m} = 3 \text{ m}^2 \\ \text{Luas area per segmen} &= 6 \text{ m} \times 100 \text{ m} = 600 \text{ m}^2 \\ \text{Nilai density} &= \frac{Ad}{As} \times 100\% = \frac{3}{600} \times 100\% = 0,5\% \\ \text{Nilai pengurang deduct value} &= 9\end{aligned}$$

a. Mencari nilai pengurang ijin maksimum (m)

Highest Deduct Value (HDV) = 9

Jumlah angka deduct value (DV) yang diizinkan adalah $m = 1 + (9/98) \times 100 - \text{HDV} = 1 + (9/98) \times 100 - 9 = 9,3$

Dalam perkerasan jalan permukaan aspal digunakan DV >2, karena 9,3 >2 sehingga nilai deduct value dapat digunakan, sehingga q = 3

Total Deduct Value (TDV)

$$1) \quad q(3) = \text{TDV} = 9 + 4 + 2 = 15$$

$$2) \quad q(2) = \text{TDV} = 9 + 4 + 2 = 15$$

$$3) \quad q(1) = \text{TDV} = 9 + 2 + 2 = 13$$

Correct Deduct Value (CDV)

$$1) \quad q(3) = \text{CDV} = 6$$

$$2) \quad q(2) = \text{CDV} = 12$$

$$3) \quad q(1) = \text{CDV} = 14$$

b. Menghitung nilai PCI

$$\begin{aligned}\text{PCI} &= 100 - \text{CDV} \\ &= 100 - 14 \\ &= 86\end{aligned}$$

Jadi, nilai PCI dari segmen 10 (STA 0+900 s/d 1+000) adalah 86 dengan nilai kondisi jalan sempurna (*excellent*).

F. Segmen 12 (STA 1+100 s/d STA 1+200)

1) Jenis kerusakan jalan: Retak Pinggir (L)

$$\begin{aligned}\text{Luas kerusakan} &= 1,7 \text{ m} \times 0,8 \text{ m} = 1,36 \text{ m}^2 \\ \text{Luas area per segmen} &= 6 \text{ m} \times 100 \text{ m} = 600 \text{ m}^2 \\ \text{Nilai density} &= \frac{Ad}{As} \times 100\% = \frac{1,36}{600} \times 100\% = 0,22\% \\ \text{Nilai pengurang deduct value} &= 5\end{aligned}$$

1) Jenis kerusakan jalan: Retak Bulan Sabit (M)

$$\begin{aligned}\text{Luas kerusakan} &= 5 \text{ m} \times 0,3 \text{ m} = 1,5 \text{ m}^2 \\ \text{Luas area per segmen} &= 6 \text{ m} \times 100 \text{ m} = 600 \text{ m}^2 \\ \text{Nilai density} &= \frac{Ad}{As} \times 100\% = \frac{1,5}{600} \times 100\% = 0,25\% \\ \text{Nilai pengurang deduct value} &= 4\end{aligned}$$

3) Jenis kerusakan jalan: Retak Bersambung (M)

$$\begin{aligned}\text{Luas kerusakan} &= 2 \text{ m} \times 0,7 \text{ m} = 1,4 \text{ m}^2 \\ \text{Luas area per segmen} &= 6 \text{ m} \times 100 \text{ m} = 600 \text{ m}^2 \\ \text{Nilai density} &= \frac{Ad}{As} \times 100\% = \frac{1,4}{600} \times 100\% = 0,23\% \\ \text{Nilai pengurang deduct value} &= 2\end{aligned}$$

a. Mencari nilai pengurang ijin maksimum (m)

$$\text{Highest Deduct Value (HDV)} = 5$$

Jumlah angka *deduct value* (DV) yang diizinkan adalah $m = 1 + (9/98) \times 100 - \text{HDV} = 1 + (9/98) \times 100 - 5 = 9,7$

Dalam perkerasan jalan permukaan aspal digunakan DV >2, karena 9,7 >2 sehingga nilai *deduct value* dapat digunakan, sehingga $q = 3$

$$\text{Total Deduct Value (TDV)}$$

$$1) \quad q(3) = \text{TDV} = 5 + 4 + 2 = 11$$

$$2) \quad q(2) = \text{TDV} = 5 + 4 + 2 = 11$$

$$3) \quad q(1) = \text{TDV} = 5 + 2 + 2 = 9$$

$$\text{Correct Deduct Value (CDV)}$$

$$1) \quad q(3) = \text{CDV} = 5$$

$$2) \quad q(2) = \text{CDV} = 10$$

$$3) \quad q(1) = \text{CDV} = 10$$

b. Menghitung nilai PCI

$$\begin{aligned}\text{PCI} &= 100 - \text{CDV} \\ &= 100 - 10 \\ &= 90\end{aligned}$$

Jadi, nilai PCI dari segmen 12 (STA 1+100 s/d 1+200) adalah 90 dengan nilai kondisi jalan sempurna (*excellent*).

G. Segmen 14 (STA 1+300 s/d STA 1+400)

1) Jenis kerusakan jalan: Retak Pinggir (M)

$$\begin{aligned}\text{Luas kerusakan} &= 1 \text{ m} \times 0,9 \text{ m} = 0,9 \text{ m}^2 \\ \text{Luas area per segmen} &= 6 \text{ m} \times 100 \text{ m} = 600 \text{ m}^2 \\ \text{Nilai density} &= \frac{Ad}{As} \times 100\% = \frac{0,9}{600} \times 100\% = 0,15\% \\ \text{Nilai pengurang deduct value} &= 9\end{aligned}$$

a. Mencari nilai pengurang ijin maksimum (m)

$$\text{Highest Deduct Value (HDV)} = 9$$

Jumlah angka *deduct value* (DV) yang diizinkan adalah $m = 1 + (9/98) \times 100 - \text{HDV} = 1 + (9/98) \times 100 - 9 = 9,3$

Dalam perkerasan jalan permukaan aspal digunakan DV >2, karena 9,3 >2 sehingga nilai *deduct value* dapat digunakan, sehingga $q = 2$

$$\text{Total Deduct Value (TDV)}$$

$$1) \quad q(1) = \text{TDV} = 9 + 2 = 11$$

$$\text{Correct Deduct Value (CDV)}$$

$$1) \quad q(1) = \text{CDV} = 10$$

b. Menghitung nilai PCI

$$\begin{aligned}\text{PCI} &= 100 - \text{CDV} \\ &= 100 - 10 \\ &= 90\end{aligned}$$

Jadi, nilai PCI dari segmen 14 (STA 1+300 s/d 1+400) adalah 90 dengan nilai kondisi jalan sempurna (*excellent*).

H. Segmen 16 (STA 1+500 s/d STA 1+600)**1) Jenis kerusakan jalan: Retak Pinggir (L)**

$$\begin{aligned}\text{Luas kerusakan} &= 0,9 \text{ m} \times 0,5 \text{ m} = 0,45 \text{ m}^2 \\ \text{Luas area per segmen} &= 6 \text{ m} \times 100 \text{ m} = 600 \text{ m}^2 \\ \text{Nilai density} &= \frac{Ad}{As} \times 100\% = \frac{0,45}{600} \times 100\% = 0,75\% \\ \text{Nilai pengurang deduct value} &= 8\end{aligned}$$

2) Jenis kerusakan jalan: Kegemukan (M)

$$\begin{aligned}\text{Luas kerusakan} &= 2,2 \text{ m} \times 1 \text{ m} = 2,2 \text{ m}^2 \\ \text{Luas area per segmen} &= 6 \text{ m} \times 100 \text{ m} = 600 \text{ m}^2 \\ \text{Nilai density} &= \frac{Ad}{As} \times 100\% = \frac{2,2}{600} \times 100\% = 0,36\% \\ \text{Nilai pengurang deduct value} &= 10\end{aligned}$$

a. Mencari nilai pengurang ijin maksimum (m)

$$\begin{aligned}\text{Highest Deduct Value (HDV)} &= 10 \\ \text{Jumlah angka deduct value (DV) yang diizinkan} &\text{ adalah } m = 1 + (9/98) \times 100 - \text{HDV} \\ &= 1 + (9/98) \times 100 - 10 = 9,2\end{aligned}$$

Dalam perkerasan jalan permukaan aspal digunakan DV >2, karena 9,2 >2 sehingga nilai deduct value dapat digunakan, sehingga q = 2

$$\text{Total Deduct Value (TDV)}$$

$$1) \quad q(2) = \text{TDV} = 10 + 8 + 2 = 20$$

$$2) \quad q(1) = \text{TDV} = 10 + 2 = 12$$

$$\text{Correct Deduct Value (CDV)}$$

$$1) \quad q(2) = \text{CDV} = 16$$

$$2) \quad q(1) = \text{CDV} = 11$$

b. Menghitung nilai PCI

$$\begin{aligned}\text{PCI} &= 100 - \text{CDV} \\ &= 100 - 16 \\ &= 84\end{aligned}$$

Jadi, nilai PCI dari segmen 16 (STA 1+500 s/d 1+600) adalah 84 dengan nilai kondisi jalan sangat baik (*very good*).

I. Segmen 18 (STA 1+700 s/d STA 1+800)**1) Jenis kerusakan jalan: Retak Pinggir (M)**

$$\begin{aligned}\text{Luas kerusakan} &= 3,2 \text{ m} \times 0,8 \text{ m} = 2,56 \text{ m}^2 \\ \text{Luas area per segmen} &= 6 \text{ m} \times 100 \text{ m} = 600 \text{ m}^2 \\ \text{Nilai density} &= \frac{Ad}{As} \times 100\% = \frac{2,56}{600} \times 100\% = 0,42\% \\ \text{Nilai pengurang deduct value} &= 17\end{aligned}$$

2) Jenis kerusakan jalan: Jalur Bahu Turun (L)

$$\begin{aligned}\text{Luas kerusakan} &= 1,3 \text{ m} \times 0,7 \text{ m} = 0,91 \text{ m}^2 \\ \text{Luas area per segmen} &= 6 \text{ m} \times 100 \text{ m} = 600 \text{ m}^2 \\ \text{Nilai density} &= \frac{Ad}{As} \times 100\% = \frac{0,91}{600} \times 100\% = 0,15\% \\ \text{Nilai pengurang deduct value} &= 2\end{aligned}$$

3) Jenis kerusakan jalan: Retak Bersambung (M)

$$\begin{aligned}\text{Luas kerusakan} &= 2,7 \text{ m} \times 1,2 \text{ m} = 3,24 \text{ m}^2 \\ \text{Luas area per segmen} &= 6 \text{ m} \times 100 \text{ m} = 600 \text{ m}^2 \\ \text{Nilai density} &= \frac{Ad}{As} \times 100\% = \frac{3,24}{600} \times 100\% = 0,54\% \\ \text{Nilai pengurang deduct value} &= 5\end{aligned}$$

a. Mencari nilai pengurang ijin maksimum (m)

$$\begin{aligned}\text{Highest Deduct Value (HDV)} &= 17 \\ \text{Jumlah angka deduct value (DV) yang diizinkan} &\text{ adalah } m = 1 + (9/98) \times 100 - \text{HDV} \\ &= 1 + (9/98) \times 100 - 17 = 8,6\end{aligned}$$

Dalam perkerasan jalan permukaan aspal digunakan DV >2, karena 8,6 >2 sehingga nilai deduct value dapat digunakan, sehingga q = 2

Total Deduct Value (TDV)

1) $q(3) = TDV = 17 + 5 + 2 = 24$

2) $q(2) = TDV = 17 + 5 + 2 = 24$

3) $q(1) = TDV = 17 + 2 + 2 = 21$

Correct Deduct Value (CDV)

1) $q(3) = CDV = 12$

2) $q(2) = CDV = 18$

3) $q(1) = CDV = 23$

b. Menghitung nilai PCI

$$PCI = 100 - CDV$$

$$= 100 - 23$$

$$= 77$$

Jadi, nilai PCI dari segmen 18 (STA 1+700 s/d 1+800) adalah 77 dengan nilai kondisi jalan sangat baik (*very good*).

J. Segmen 20 (STA 1+900 s/d STA 2+000)

1) Jenis kerusakan jalan: Retak Pinggir (M)

$$\text{Luas kerusakan} = 2.5 \text{ m} \times 0,7 \text{ m} = 1,75 \text{ m}^2$$

$$\text{Luas area per segmen} = 6 \text{ m} \times 100 \text{ m} = 600 \text{ m}^2$$

$$\text{Nilai density} = \frac{Ad}{As} \times 100\% = \frac{1,75}{600} \times 100\%$$

$$100\% = 0,29\%$$

$$\text{Nilai pengurang deduct value} = 11$$

a. Mencari nilai pengurang ijin maksimum (m)

$$\text{Highest Deduct Value (HDV)} = 11$$

Jumlah angka *deduct value* (DV) yang diizinkan adalah $m = 1 + (9/98) \times 100 - HDV = 1 + (9/98) \times 100 - 11 = 9,1$

Dalam perkerasan jalan permukaan aspal digunakan $DV > 2$, karena $9,1 > 2$ sehingga nilai *deduct value* dapat digunakan, sehingga $q = 1$

Total Deduct Value (TDV)

1) $q(1) = TDV = 11 + 2 = 13$

Correct Deduct Value (CDV)

1) $q(1) = CDV = 24$

b. Menghitung nilai PCI

$$PCI = 100 - CDV$$

$$= 100 - 24$$

$$= 76$$

Jadi, nilai PCI dari segmen 20 (STA 1+900 s/d 2+000) adalah 76 dengan nilai kondisi jalan sangat baik (*very good*).

Nilai kondisi kerusakan jalan metode PCI dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2 Nilai kondisi kerusakan jalan metode PCI

Segmen	Stasioning	Total Deduct Value (TDV)	Correct Deduct Value (CDV)	Nilai PCI (100 – CDV)
2	0+100 sd 0+200	22	16	84
4	0+300 sd 0+400	18	12	88
6	0+500 sd 0+600	21	13	87
8	0+700 sd 0+800	10	8	92
10	0+900 sd 1+000	15	14	86
12	1+100 sd 1+200	11	10	90
14	1+300 sd 1+400	11	10	90
16	1+500 sd 1+600	20	16	84
18	1+700 sd 1+800	24	23	77
20	1+900 sd 2+000	13	24	76
Jumlah nilai PCI				854

Sumber: Hasil pengolahan data

Berdasarkan tabel di atas seluruh segmen mulai dari segmen 2 sampai dengan segmen 20 adalah 854, maka dari total nilai kerusakan tersebut dapat dicari nilai rata-rata PCI pada keseluruhan ruas jalan Sukowono-Maesan Kabupaten Jember yaitu sepanjang 2 km adalah berdasarkan perhitungan di bawah ini:

$$PCI = \frac{\text{total nilai PCI}}{\text{jumlah segmen jalan}}$$

$$PCI = \frac{854}{10}$$

PCI = 85,4 sangat baik (*very good*)

Rekomendasi Penanganan Kerusakan Jalan Dengan Metode PCI

Berdasarkan hasil penelitian, strategi penanganan pada ruas jalan Sukowono-Maesan Kabupaten Jember perlu adanya perbaikan dan pemeliharaan rutin secara berkala pada kerusakan jalan yang diamati peneliti. Agar mampu melayani beban lalu lintas secara maksimal, serta dapat menjadi komponen pendukung dalam keselamatan berkendara bagi pengguna jalan. Berikut adalah tabel 4.5 penanganan kerusakan jalan setiap segmen:

Tabel 3 Rekomendasi Penanganan Setiap Segmen

No	Segmen	Nilai PCI	Kondisi Perkerasan	Penanganan
1	Segmen 2	84	Sangat Baik	Tambalan
2	Segmen 4	88	Sempurna	Pemeliharaan Rutin
3	Segmen 6	87	Sempurna	Pemeliharaan Rutin
4	Segmen 8	92	Sempurna	Pemeliharaan Rutin
5	Segmen 10	86	Sempurna	Pemeliharaan Rutin
6	Segmen 12	90	Sempurna	Pemeliharaan Rutin
7	Segmen 14	90	Sempurna	Pemeliharaan Rutin
8	Segmen 16	84	Sangat Baik	Pemeliharaan Rutin
9	Segmen 18	77	Sangat Baik	<i>Overlay</i>
10	Segmen 20	76	Sangat Baik	Tambalan

Sumber: Hasil pengolahan data

KESIMPULAN

Berikut beberapa kesimpulan yang didapatkan setelah melakukan penelitian ini adalah:

1. Jenis kerusakan yang diteliti pada ruas jalan Sukowono-Maesan Kabupaten Jember sepanjang 2 km dengan jenis kerusakan menurut metode *Pavement Condition Index* dari 19 jenis kerusakan, terdapat 5 kerusakan antara lain retakan pinggir, retak bulan sabit, jalur bahu turun, retakan bersambung dan kegemukan. Untuk nilai rata-rata PCI adalah 85,4 sangat baik (*very good*).
2. Kerusakan yang paling banyak terjadi yaitu retakan pinggir dan kegemukan, kerusakan retakan pinggir dengan lebar >2 mm terdapat pada STA 0+300 – 0+400 sd STA 1+900 – 2+00, sedangkan kerusakan kegemukan dengan luas paling banyak >30% terdapat pada STA 0+900 – 1+000.
3. Tingkat kerusakan permukaan jalan menurut metode PCI didapatkan hasil dengan prosentase terbesar yaitu 92 (*excellent*) dan prosentase terkecil 76 sangat baik (*very good*) dengan nilai rata-rata 85,4 sempurna (*excellent*).

SARAN

Dari hasil dan pembahasan serta kesimpulan dalam penelitian ini dapat diberikansaran-saran sebagai berikut:

1. Untuk instansi terkait dalam melakukan program pemeliharaan dan perbaikan

kerusakan jalan sebaiknya rutin dilakukan satu kali setahun. Agar dapat digunakan dengan aman dan nyaman oleh pengendara kendaraan baik roda empat maupun roda dua, ringan atau berat.

2. Pada ruas jalan Sukowono-Maesan Kabupaten Jember agar dibuatkan saluran drainase supaya genangan air hujan tidak mengendap pada bahu jalan, yang dapat mengakibatkan air meresap ke permukaan aspal atau lapisan tanah dasar.

DAFTAR PUSTAKA

- Azhari, R. D., Hermansyah, & etc. (2020, April). Analisa Kerusakan Lapis Perkerasan Lentur Jalan Menggunakan Metode Pavement Condition Index (PCI) Study Kasus : Jalan Dusun Batu Alang, Sumbawa. *p-ISSN 2527-5496*, V.
- Batua Heman, P., & Rosyad, F. (2022). Analisis Kerusakan Jalan Dengan Metode PCI (Pavement Condition Index) Pada Ruas Jalan Betung-Sekayu KM 77-KM 82. *e-ISSN 2686-5785*, 803-811.
- Faisal, R., Hakim, A. A., & etc. (2020, Maret). Perbandingan Metode Bina Marga Dan Metode PCI (Pavement Condition Index) Dalam Mengevaluasi Kondisi Kerusakan Jalan (Studi Kasus Jalan Tengku Chi Ba Kurma, Aceh). *P-ISSN 2088-0561*, 10.
- Handayani AS, M. P. (2021, November). Analisa Tingkat Kerusakan Perkerasan Lentur Pada Ruas Jalan Raya Lambah Maninjau Kabupaten Agam. *EISSN 2747-7538*, 2(1).

-
- Hasibuan, D. S. (2018). Analisa Kerusakan Pada Lapisan Jalan Perkerasan Rigid Dengan Metode Pavement Condition Index (PCI). *SP-Civil Engineering*.
- Maghfiroh, F. (2018, Agustus). Analisa Perbandingan Metode Pavement Condition Index (PCI) Dengan Metode Dirgolaksono Dan Mochtar Terhadap Identifikasi Kerusakan Jalan. *UPT-TIK*.
- Matitaputty, V. M. (2021). Analisa Perbandingan Metode PCI (Pavement Condition Index) Dengan Metode Dirgolaksono Dan Mochtar Terhadap Identifikasi Kerusakan Jalan. *ISSN 2087-5703*, 7.
- Mubarak, H. (2016, April). Analisa Tingkat Kerusakan Perkerasan Jalan Dengan Metode Pavement Condition Index (PCI). *ISSN*, 16.
- Rachman, D. N., & Sari, P. I. (2020, Mei). Analisis Kerusakan Jalan Dengan Metode PCI Dan Strategi Penanganannya (Studi Kasus Jalan Nasional Srijaya Raya Palembang KM 8+ Sd KM 9+149). *ISSN 2089-2942*, 10.
- Yunardhi, H., Alkas, M., & etc. (2018). Analisa Kerusakan Jalan Dengan Metode PCI Dan Alternatif Penyelesaiannya (Studi Kasus: Ruas Jalan D.I Panjaitan). *JTS*, 2.