

**ANALISIS KERUSAKAN PERKERASAN KAKU DENGAN
METODE *PAVEMENT CONDITION INDEX* (PCI) DAN
ALTERNATIF SOLUSI PERBAIKAN**

(Studi Kasus: Ruas Jl.Raya Kalioso-Nogosari STA (0+000-2+000))

Danang Yans Supriyanto Yahya

A0118019

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tunas Pembangunan Surakarta

Jl. Walanda Maramis No. 31, Cengklik Surakarta 57135

Email: Danangyans8@gmail.com

Abstract: Analisa kerusakan perkerasan jalan dengan *Metode Pavement Condition Index* (PCI) (Studi Kasus: Jalan Raya Kalioso-Nogosari Sta, 0+000 s/d 2+000) system penilaian kondisi perkerasan jalan berdasarkan jenis, tingkat dan kadar kerusakan yang terjadi dan dapat digunakan sebagai acuan dalam usaha pemeliharaan perkerasan jalan. Beban lalu lintas yang tinggi menyebabkan banyak terjadinya kerusakan, sehingga mengganggu kenyamanan dan keselamatan berkendara. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menilai kondisi perkerasan jalan Kalioso-Nogosari Sta 0+000 s/d 2+000. Penelitian dilakukan secara visual dengan *Metode Pavement Condition Index* (PCI). Jalan Kalioso-Nogosari Sta 0+000 s/d 2+000 dengan Panjang 2000 dibagi menjadi beberapa segmen dengan ukuran persegi 50 m. masing-masing segmen dievaluasi dengan mengukur dimensi tiap kerusakan, identifikasi jenis dan tingkat kerusakannya untuk mendapatkan nilai PCI.

Hasil Analisa menunjukkan bahwa kerusakan yang terjadi antara lain Retak Tepi, Retak melintang, Retak Pinggir, Retak Memanjang, Pelepasan Butir, Lubang, Tambalan, Ambblas, Mengembang, Gompal pada sambungan, Alur. Nilai PCI rata-rata untuk jalan Kalioso-Nogosari Sta, 0+000 s/d 2+000 adalah 71.32 yang dikategorikan dalam kondisi sedang (*Very Good*), sehingga perlu suatu penanganan serius dari pemerintah untuk segera melakukan perbaikan sebelum kerusakan menjadi lebih parah.

Kata kunci: *Kerusakan Perkerasan Kaku, Pavement condition index (PCI)*

Abstract: Analisa kerusakan perkerasan jalan dengan *Metode Pavement Condition Index (PCI)* (Studi Kasus: Jalan Raya Kalioso-Nogosari Sta, 0+000 s/d 2+000) system penilaian kondisi perkerasan jalan berdasarkan jenis, tingkat dan kadar kerusakan yang terjadi dan dapat digunakan sebagai acuan dalam usaha pemeliharaan perkerasan jalan. Beban lalu lintas yang tinggi menyebabkan banyak terjadinya kerusakan, sehingga mengganggu kenyamanan dan keselamatan berkendara. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menilai kondisi perkerasan jalan Kalioso-Nogosari Sta 0+000 s/d 2+000. Penelitian dilakukan secara visual dengan *Metode Pavement Condition Index (PCI)*. Jalan Kalioso-Nogosari Sta 0+000 s/d 2+000 dengan Panjang 2000 dibagi menjadi beberapa segmen dengan ukuran persegmen 50 m. masing-masing segmen dievaluasi dengan mengukur dimensi tiap kerusakan, identifikasi jenis dan tingkat kerusakannya untuk mendapatkan nilai PCI.

Hasil Analisa menunjukkan bahwa kerusakan yang terjadi antara lain Retak Tepi, Retak melintang, Retak Pinggir, Retak Memanjang, Pelepasan Butir, Lubang, Tambalan, Ambblas, Mengembang, Gompal pada sambungan, Alur. Nilai PCI rata-rata untuk jalan Kalioso-Nogosari Sta, 0+000 s/d 2+000 adalah 71.32 yang dikategorikan dalam kondisi sedang (*Very Good*), sehingga perlu suatu penanganan serius dari pemerintah untuk segera melakukan perbaikan sebelum kerusakan menjadi lebih parah.

Kata kunci: *Kerusakan Perkerasan Kaku, Pavement condition index (PCI)*

PENDAHULUAN

Kerusakan jalan merupakan salah satu masalah umum yang belum teratasi dengan baik di Indonesia. Kerusakan jalan tentu menjadi faktor penghambat bagi kelancaran perpindahan barang dan jasa. Selain itu juga berdampak pada kenyamanan dan keselamatan pengguna jalan. Berbagai jenis kerusakan pada perkerasan kaku yang umum terjadi meliputi retak sudut, retak slab terbagi, retak lurus, cacat permukaan, tambalan, lubang, serta patahan (Eko Herry, 2016)

Menurut Sukirman (1999) secara umum penyebab kerusakan jalan ada berbagai sebab yakni umur rencana jalan yang telah dilewati, genangan air pada permukaan jalan yang tidak dapat mengalir akibat drainase yang kurang baik, beban lalu lintas berulang yang berlebihan (*overloaded*) yang menyebabkan umur pakai jalan lebih pendek dari perencanaan. Perencanaan yang tidak tepat, pengawasan yang kurang baik dan pelaksanaan yang tidak sesuai dengan rencana yang ada. Selain itu minimnya biaya pemeliharaan, keterlambatan pengeluaran anggaran serta

prioritas penanganan yang kurang tepat juga menjadi penyebab. Disamping direncanakan secara tepat jalan harus dipelihara dengan baik agar dapat melayani pertumbuhan lalu lintas selama umur rencana. Untuk mengetahui jenis kerusakan jalan tersebut perlu dilakukan pengamatan secara visual. Salah satu penilaian secara visual tersebut adalah pavement condition index (PCI).

Perbaikan perkerasan jalan perlu dilakukan agar umur pelayanan jalan sesuai dengan perencanaan. Ketika perkerasan jalan rusak tidak dilakukan perbaikan, maka akan mengalami kerusakan yang fatal sehingga dapat merugikan aktifitas pengguna jalan tersebut. Selama ini penanganan kerusakan jalan yang dilakukan pada Ruas Jalan Raya Kalioso hanya sebatas pemeliharaan, yaitu dengan fungsional pada permukaan jalan yang rusak. Penanganan ini dirasa belum cukup tepat karena upaya perbaikan yang dilakukan tidak dapat bertahan lama sesuai dengan umur rencana.

Dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.11/PTR/M/2013 tentang pedoman analisis harga satuan bidang pekerjaan umum terdapat tiga komponen dasar yaitu harga satuan dasar pekerja, harga satuan bahan, dan harga satuan peralatan. Dari tiga komponen tersebut nantinya dapat diestimasi biaya pekerjaan total seluruh

volume pekerjaan masing-masing dikalikan dengan harga satuan pekerjaan juga termasuk biaya pajak untuk kegiatan perbaikan jalan.

Pada penelitian ini dilaksanakan pada ruas jalan Raya Kalioso, Kecamatan Nogosari, Kabupaten Boyolali yang merupakan jalan Kabupaten lokal primer. Ruas jalan tersebut juga merupakan jalur pengambilan material tambang galian tanah. Seringnya aktivitas truk-truk tambang yang

melintas pada ruas jalan tersebut menyebabkan desain perkerasan jalan lama tidak mampu menahan beban yang melintas diatas jalan tersebut sehingga menyebabkan jalan tersebut mengalami beberapa kerusakan.

Upaya penelitian ini menganalisis kerusakan pekerjaan jalan menggunakan metode PCI untuk mengidentifikasi jenis, tingkat, dan kuantitas kerusakan yang terjadi pada ruas jalan Raya Kalioso – Nogosari, serta memberikan alternatif solusi perbaikan.

LANDASAN TEORI

perkerasan jalan kaku

1. Pengertian Perkerasan kaku

Perkerasan yang menggunakan semen (*Portland Cement*) sebagai bahan pengikat pelat beton atau tanpa tulangan yang diletakkan diatas tanah dasar atau tanpa lapis pondasi bawah. Beban lalu lintas sebagian besar dipikul oleh pelat beton.. (Tenriajeng, 1999)

2. Jenis Perkerasan kaku

Adapun jenis - jenis perkerasan kaku antara lain:

a. Perkerasan beton semen

Yaitu perkerasan kaku dengan semen sebagai lapis aus. terdapat empat jenis perkerasan beton semen, yaitu sebagai berikut :

- 1) Perkerasan beton semen bersambung tanpa tulang.
- 2) Perkerasan beton semen bersambung dengan tulang.
- 3) Perkerasan beton semen bersambung menerus dengan tulang.
- 4) Perkerasan beton semen pra-tegang.

b. Perkerasan komposit

Yaitu perkerasan kaku dengan pelat beton semen sebagai lapis pondasi dan aspal beton sebagai lapis permukaan. Perkerasan kaku ini sering digunakan sebagai runway lapangan terbang.

(Tenriajeng, 1999)

Faktor Penyebab Kerusakan Jalan

1. Pengertian Kerusakan

Kerusakan jalan adalah suatu kondisi dimana jalan mengalami penurunan layanan akibat kerusakan baik secara fungsional maupun struktural. Rusaknya jalan menyebabkan ketidaknyamanannya pengguna jalan serta dapat membahayakan pengguna jalan tersebut.

2. Penyebab Kerusakan jalan

Menurut Sukirman (1999) kerusakan jalan dapat disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu

a. Lalu lintas

Yang dapat berupa peningkatan beban kendaraan atau kelebihan beban kendaraan yang tidak sesuai dengan kapasitas jalan tersebut.

b. Air, yang berasal dari air hujan yang menggenangi dibadan jalan, sistem drainase yang buruk, atau naiknya air akibat sifat kapilaritas air sehingga dapat merusak lapisan jalan.

c. Material konstruksi perkerasan

Apabila material memiliki kualitas yang tidak baik, maupun system pengolahan material yang tidak baik dapat menyebabkan kerusakan jalan.

d. Iklim

Indonesia memiliki iklim tropis dimana suhu udara serta curah hujan yang relatif tinggi, merupakan salah satu penyebab kerusakan.

e. Kondisi tanah

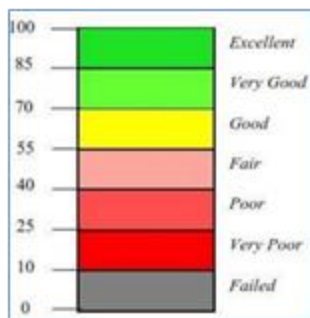
Kondisi tanah dasar menjadi penyebab kerusakan karna kondisi tanah yang memang kurang baik.

f. Proses pemadatan diatas tanah dasar memang kurang baik.

Umumnya kerusakan-kerusakan yang timbul tidak hanya satu faktor saja melainkan gabungan dari penyebab yang saling berhubungan

Pavement condition index (PCI)

1. *Pavement Condition Index (PCI)* adalah salah satu sistem penilaian kondisi perkerasan jalan berdasarkan jenis, tingkat kerusakan yang terjadi dan digunakan sebagai acuan dalam pemeliharaan. *PCI* ini merupakan indeks numeric yang nilainya memiliki rentang 0 sampai 100 dengan kriteria baik (*good*), cukup baik (*satisfactory*), cukup (*fair*), buruk (*poor*), sangat buruk (*very poor*), gawat (*serious*) dan gagal (*failed*). (ASTM, 2007)



Sumber: Hardiyatmo (2007)

No.	Nilai PC	Kondisi Perkerasan
1.	85-100	Sempurna (<i>excellent</i>)
2.	70-85	Sangat baik (<i>very good</i>)
3.	55-70	Baik (<i>good</i>)
4.	40-55	Cukup (<i>Fair</i>)
5.	25-40	Jelek (<i>poor</i>)
6.	10-25	Sangat jelek (<i>very poor</i>)
7.	0-10	Gagal (<i>failed</i>)

Sumber: Hardiyatmo (2007)

Penilaian Kondisi Perkerasan

2. *Density* (Kadar kerusakan)

ialah persentase luasan dari suatu jenis kerusakan terhadap luasan suatu unit segmen yang diukur dalam meter persegi atau meter Panjang. Nilai *Density* suatu jenis kerusakan dibedakan juga berdasarkan tingkat kerusakannya.

Rumus mencari nilai *Density*:

$$Density = \frac{Ad}{As} \times 100$$

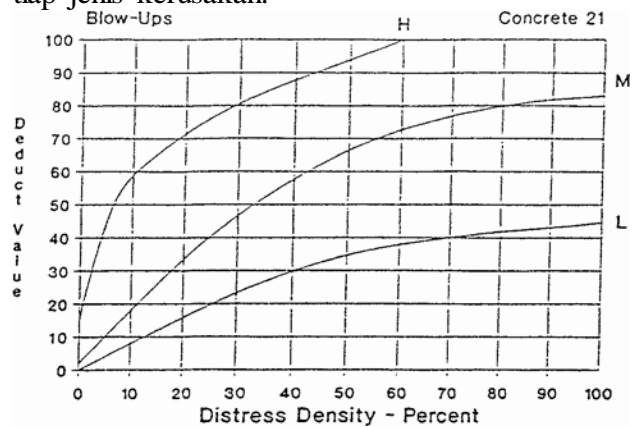
dengan :

Ad : Total jenis kerusakan untuk tiap kerusakan

As : Jumlah slab dalam unit sampel (Sumber ASTM, 2007)

3. *Deduct value*

adaalah nilai penurunan untuk tiap jenis kerusakan yang diperoleh dari kurva hubungan *density* dan *deduct value*. *Deduct value* juga dibedakan atas tingkat kerusakan untuk tiap – tiap jenis kerusakan.

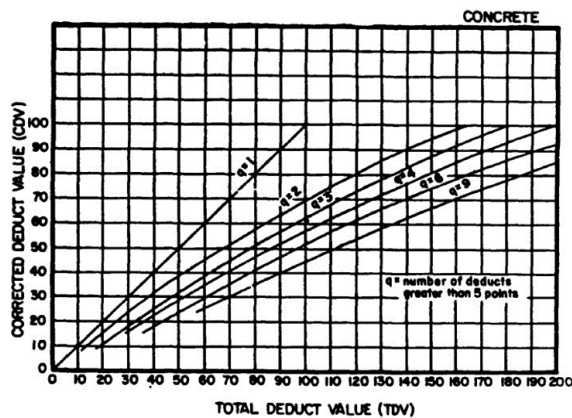


4. *Corrected Deduct Value (CDV)*

Corrected Deduct Value (CDV) adalah diperoleh dari kurva hubungan antara nilai TDV dan nilai CDV dengan pemilihan lengkung kurva sesuai dengan jumlah nilai *Individual Deduct Value* yang mempunyai nilai lebih besar dari 2 (dua).

5. Corrected Deduct Value (CDV)

Corrected Deduct Value (CDV) adalah diperoleh dari kurva hubungan antara nilai TDV dan nilai CDV dengan pemilihan lengkung kurva sesuai dengan jumlah nilai Individual Deduct Value yang mempunyai nilai lebih besar dari 2 (dua).



Jika nilai CDV telah diketahui, maka nilai PCI untuk tiap unit dapat diketahui dengan rumus:

$$PCI(s) = 100 - CDV \text{ Maks.}$$

Ket:

PCI(s) : *Pavement Condition Index* untuk tiap unit

CDV : *Corrected Deduct Value* untuk tiap unit.

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di daerah Kabupaten Boyolali. Lokasi penelitian adalah sebagai berikut :

1. Pada Ruas Raya Kalioso , kecamatan Nogosari, Kabupaten Boyolali, Jawa Tengah.

2. Ruas Jalan sepanjang 5,0 km yang hanya memiliki dua jalur, dua lajur, dengan lebar masing – masing lajurnya 2,5 meter.
3. Jalan Kabupaten lokal primer.

Langkah-langkah

1.Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh dengan cara pengamatan dan pengukuran secara langsung dilokasi penelitian.

Data primer yang digunakan saat penelitian ini diantaranya:

- a. Data jenis kerusakan jalan.

Data ini diambil dengan cara pengamatan secara visual dilokasi penelitian antara lain keretakan, sambuangan, tambalan, keausan, patahan, dan lain – lain.

- b. Tingkat Kerusakan Jalan

- c. Data kuantitas masing – masing jenis kerusakan di Ruas Jalan Raya Kalioso panjang, lebar, dan kedalamannya. Data ini diambil dengan cara pengukuran dengan alat bantu.

2. Data sekunder

Data sekunder merupakan dasar olahan dari instansi lain yang terkait dan digunakan dalam analisi penelitian. Instansi yang terkait dalam penelitian ini adalah Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga Kabupaten Boyolali. Melalui instansi tersebut data diperoleh untuk penelitian yaitu peta ruas jalan kabupaten Boyolali.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Mengukur Dimensi Kerusakan Jalan

STA	Jenis kerusakan	Dimensi			Luas (m ²)	Densiti	Volume (m ³)
		P	L	T			
STA 0+0-0+50	Lubang	4	1,5	0,04	6,00	2,40	0,24
	Tambalan	3,2	2	0,04	6,40	2,56	0,26
	Retak Tepi	3	2	0,05	6,00	2,40	0,30
	Memanjang, mekintang	2,6	3	0,035	7,80	3,12	0,27

Menghitung Density

Kerapatan (Density) (%)

$$\text{Density} = \frac{\text{luas total kerusakan}}{\text{Luas segmen}} \times 100\%$$

1. Perhitungan Kerusakan Lubang (Photole)

Menentukan kelas kerusakan jalan dapat dilihat pada tabel 4.5

Diperoleh hasil kelas = **Medium (M)**

- Menentukan *Density*

$$\text{Density} = \frac{\text{luas total kerusakan}}{\text{Luas segmen}} \times 100\%$$

$$\text{Density} = \frac{6,00}{5 \times 50} \times 100\%$$

$$\text{Density} = \frac{6,00}{250} \times 100\%$$

$$\text{Density} = 2,40\%$$

2. Perhitungan Tambalan (small)

- Menentukan kelas kerusakan jalan dapat dilihat pada tabel 4.6

Diperoleh kelas hasil = **High (H)**

- Menentukan *Density*

$$\text{Density} = \frac{\text{luas total kerusakan}}{\text{luas segmen}} \times 100\%$$

$$\text{Density} = \frac{6,40}{5 \times 50} \times 100\%$$

$$\text{Density} = \frac{6,40}{250} \times 100\%$$

$$\text{Density} = 2,56\%$$

3. Perhitungan Retak sudut (corner crack)

- Menentukan kelas kerusakan kerusakan jalan dapat dilihat pada tabel 4.7

Diperoleh kelas hasil = **Low (L)**

- Menghitung *Density*

$$\text{Density} = \frac{\text{luas total kerusakan}}{\text{luas segmen}} \times 100\%$$

$$\text{Density} = \frac{6,00}{5 \times 50} \times 100\%$$

$$\text{Density} = \frac{6,00}{250} \times 100\%$$

$$\text{Density} = 2,40\%$$

4. Perhitungan Tambalan besar (patching large)

- Menentukan kelas kerusakan jalan dapat dilihat pada tabel 4.8

Diperoleh kelas hasil = **High (H)**

- Menentukan *Density*

$$\text{Density} = \frac{\text{luas total kerusakan}}{\text{luas segmen}} \times 100\%$$

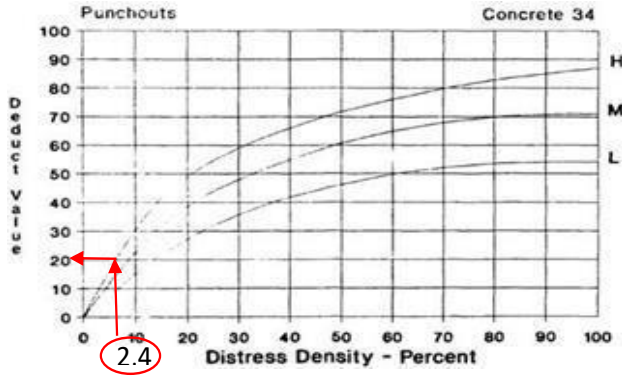
$$\text{Density} = \frac{7,80}{5 \times 50} \times 100\%$$

$$\text{Density} = \frac{7,80}{250} \times 100\%$$

$$\text{Density} = 3,1$$

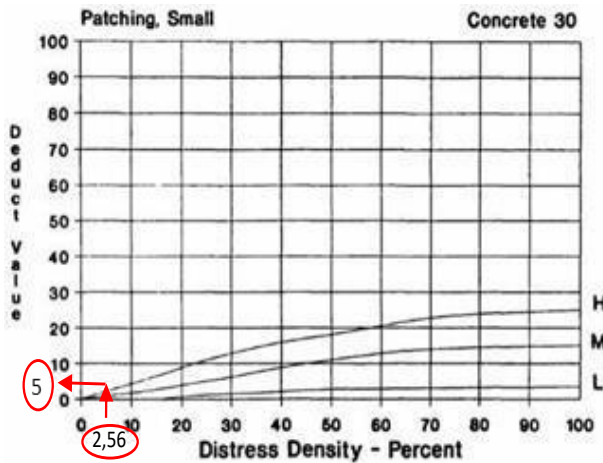
Perhitungan Deduct Value

1. Perhitungan Rusak Lubang (Pothole)



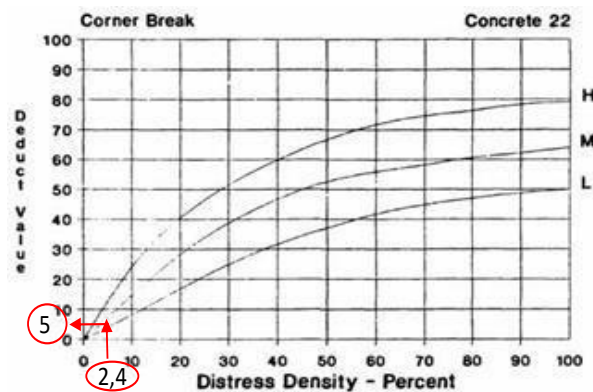
Sumber: Shahin M.Y, Army Corp Of Engineers USA 1994

2. Perhitungan Tambalan (small)



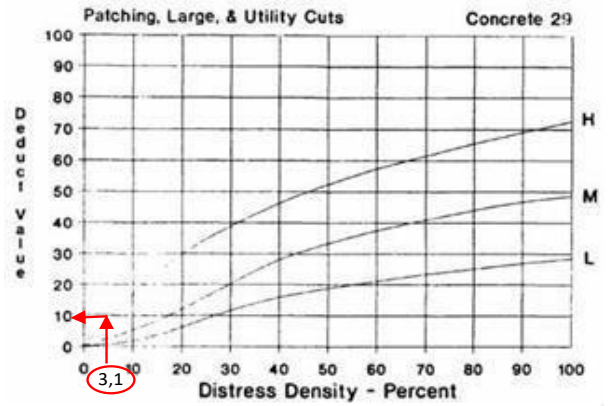
Sumber: Shahin M.Y, Army Corp Of Engineers USA 1994

3. Perhitungan Retak sudut (corner cack)



Sumber: Shahin M.Y, Army Corp Of Engineers USA 1994

4. Perhitungan Tambalan Besar (petcing large)



Sumber: Shahin M.Y, Army Corp Of Engineers USA 1994

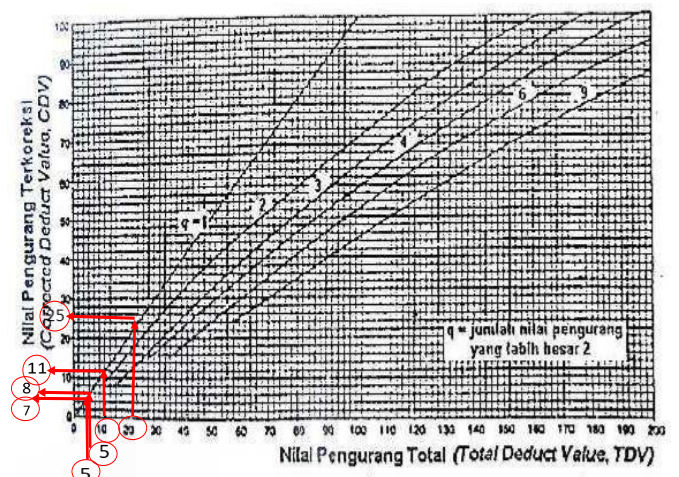
Menentukan Nilai Total Deduct Value

$$m = 1 + (9/98) (100 - 20) = 8,35 > 5$$

REKAP

No. Kerusakan	DDV	TDV	q
11	20	20,00	1
10	5	5,00	4
2	5	5,00	2
9	10	10,00	2
		-	

Mencari corrected deduct value (CDV)



Menentukan Nilai Corrected Deduct Value (CDV)

REKAP								
No. Kerusakan	DDV					TDV	q	CDV
11	20					20,00	1	25
10	5					5,00	4	7
2	5					5,00	2	8
9	10					10,00	2	11
						-		

Menentukan perhitungan Nilai Pavement Condition Index (PCI)

Perhitungan Nilai Pavement Condition Index (PCI) dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

PCI = 100 – CDV Maks.

Kemudian diambil rata-rata PCI pada setiap segmen dengan menjumlahkan nilai PCI tiap segmen dibagi dengan jumlah segmen.

1. Nilai PCI diperoleh dengan rumus:

$PCI = 100 - CDV Maks.$

$PCI = 100 - 25$

$PCI = 75$

2. Dari hasil data diatas maka bisa dilihat pada tabel PCI untuk nilai PCI STA 0+000 – 0+050 tergolong “ *Good*”.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil penelitian dan analisa serta pembahasan terhadap kerusakan pada ruas Jalan Raya .

Kalioso-Nogosari Kabupaten Boyolali dari STA 0+000 s/d STA 2+000 meliputi Retak melintang, Retak pinggir, Retak memanjang, Retak sambungan, Pelepasan butir, Lubang, Tambalan, Ambblas, Gompal pada sambungan, dan retak Alur.

2. Kondisi Jalan Raya Kalioso-Nogosari dinilai menggunakan Metode Pavement Condition Index (PCI) maka rata-rata secara keseluruhan dari 40 segmen adalah 61,32 dengan kualitas kerusakan GOOD .

3. Metode perbaikan jalan yang dilakukan berdasarkan metode perbaikan dan perawatan sesuai dengan standar. Adapun metode penanganan perbaikan kerusakan jalan Beton yang terjadi di Jalan Kalioso-Nogosari Kabupaten Boyolali STA 0+000 s/d 2+000 adalah sebagai berikut.

1. Retak sudut, retak akibat beban lalu lintas, retak lurus dan retak susut metode perbaikan yang dipilih adalah PPK 1 (Pengisian celah retak) dikarenakan lebar celah sambungan <25 mm.

2. Retak slab terbagi metode perbaikan yang dipilih adalah PPK 8 (Rekonstruksi setempat) dikarenakan lebar celah sambungan >25 mm.

3. Kerusakan patahan metode yang dipilih PPK 4 (lapis perata) dikarenakan perbedaan elevasi <25 mm.

4. Kerusakan pengisi sambungan dipilih metode perbaikan PPK 2 dikarenakan lebar celah sambungan <25 mm dan efisien waktu pelaksanaannya.

5. Kerusakan tambalan besar dan kecil dipilih metode PPK 3 (Tambalan) dikarenakan kerusakan yang terjadi masih bisa ditambal kembali.

6. Kerusakan cacat permukaan meliputi lepasnya agregat dan mortar, lepasnya agregat disudut dan sambungan metode perbaikan yang dipilih adalah PPK 7 (Pelapisan ulang tipis).

4. Estimasi Anggaran Biaya yang dibutuhkan sesuai dengan perhitungan untuk perbaikan dan peningkatan mutu Jalan Kalioso-Nogosari Kabupaten Boyolali STA 0+000 s/d 2+000 pada Tahun 2022 adalah sebesar Rp. 218.365.000 (Dua ratus Delapan Belas Juta Tiga Ratus Enam Puluh Lima Ribu Rupiah)

SARAN

Dari hasil kesimpulan diatas, maka didapatkan saran yang dapat disampaikan untuk perbaikan dalam memperoleh hasil pengamatan yang lebih akurat sebagai berikut:

1. Selain aspek kebijakan pembiayaan pemeliharaan dan perbaikan, juga perlu dukungan sebagai pihak terkait termasuk

stakeholder dan khususnya para pengguna jalan agar dapat memahami kemampuan dan daya dukung infrastruktur dan ikut bertanggung jawab dalam memeliharanya

guna keberlanjutan pelayanan yang memberikan rasa aman dan nyaman.

2. Meminimalisir masalah kerusakan jalan yang terjadi, maka rancangan pemeliharannya perlu dilakukan survei yang lebih akurat dengan menggunakan alat yang lebih lengkap dan melibatkan sejumlah instansi terkait dalam mengumpulkan data mengenai kondisi curah hujan serta kapasitas dan kondisi saluran air yang ada.

3. Untuk mempertahankan kinerja perkerasan, diperlukan beberapa tindakan perbaikan kerusakan, baik berupa pemeliharaan rutin yang dilakukan setiap tahun maupun pemeliharaan berkala yang biasanya dilakukan 2 atau 3 tahun sekali.

4. Diharapkan penelitian ini dapat memberikan wawasan bagi pembaca tentang penilaian kondisi kerusakan jalan dengan menggunakan Metode Pavement Condition Index (PCI).

Jurnal Teknik Sipil

Universitas Tunas Pembangunan