

ANALISIS KERUSAKAN PERKERASAN JALAN DENGAN MENGUNAKAN METODE *PAVEMENT CONDITIONAL INDEX* (PCI) PADA JALAN LINGKAR KOTA KUALA PEMBUANG

Budi Tjahjono¹⁾, Donny Dwy Judianto Leihitu ²⁾, Rahul Shari Razab ³⁾

¹⁾ Dosen Teknologi Rekayasa Kontruksi Jalan dan Jembatan, Politeknik Seruyan, Indonesia Email
: budi@poltes.ac.id

²⁾ Dosen Teknologi Rekayasa Kontruksi Jalan dan Jembatan, Politeknik Seruyan, Indonesia
Email: donnydwyjudiantoleihitu@gmail.com

³⁾ Mahasiswa Teknologi Rekayasa Kontruksi Jalan dan Jembatan, Politeknik Seruyan, Indonesia
Email: rahul91spt@gmail.com

Abstrak

Jalan lingkar kota merupakan jalan lingkar untuk menghindari lalu lintas di pusat kota. Jalan lingkar kota sering dilalui kendaraan-kendaraan bermuatan tinggi ke arah Pelabuhan Segintung yang mengakibatkan kerusakan pada jalantersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis jenis-jenis kerusakan yang terjadi pada ruas jalan lingkar kota dan menentukan tingkat kerusakan perkerasaan jalan dengan menggunakan metode *Pavement Condition Index* (PCI). Pada STA 0+000 S/D 0+500 maka didapatkan nilai PCI rata-rata 17.4 yang didapatkan dari hasil pembagian seluruh jumlah PCI setiap segmen, dari pembagian tersebut maka didapatkan nilai kondisi jalannya adalah sangat buruk (very poor), Jenis kerusakan yang ditelitipada ruas jalan lingkar kota KM 3+500 sampai Km 4+000 antara lain retak kulit buaya, amblas, cekungan, tambalan dan lubang. Dari segi kerusakan yang terbanyak muncul adalah retak kulit buaya dengan jumlah 15 kerusakan. Maka didapat disimpulkan bahwa nilai perkerasaan jalan yang terdapat pada ruas jalan lingkar kota KM 3+500 S/D Km 4+000 adalah sangat buruk, dengan panjang 500 meter termasuk jenis penanganan rekonstruksi. Pada penelitian ini maka perawatan preventif dan menggunakan data tentang beban lalu lintas dapat digunakan sebagai solusi.

Kata Kunci: Kerusakan Jalan, Metode PCI (*Pavement Condition Index*), Kondisi Jalan, Cara Penanganan.

Abstract

*The city ring road is a ring road to avoid traffic in the city center. The city ring road is often passed by high-load vehicles towards Segintung Port which causes damage to the road. The purpose of this study was to analyze the types of damage that occur on the city ring road section and determine the level of road pavement damage using the *Pavement Condition Index* (PCI) method. At STA 0+000 S/D 0+500, an average PCI value of 17.4 was obtained which was obtained from the division of the total number of PCI for each segment, from this division the road condition value was obtained as very poor, The types of damage studied on the city ring road section KM 3+500 to Km 4+000 include crocodile skin cracks, sinkholes, depressions, patches and holes. In terms of damage, the most common is crocodile skin cracks with a total of 15 damages. It can be concluded that the road pavement value on the city ring road section KM 3+500 S/D Km 4+000 is very bad, with a length of 500 meters including the type of reconstruction handling. In this study, preventive maintenance and using data on traffic loads can be used as a solution*

Kata Kunci: Road Destruction, PCI Method (*Pavement Condition Index*), Road conditions, How to handle.

I. PENDAHULUAN

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004, jalan diartikan sebagai fasilitas transportasi yang meliputi seluruh komponen jalan, termasuk struktur pendukung serta perlengkapannya, yang ditujukan untuk mendukung lalu lintas, baik di permukaan tanah, di bawah tanah, di atas air, atau di bawah air, kecuali jalan yang khusus digunakan untuk kereta api, lori, dan kabel. Jalan memiliki peran yang sangat penting dalam mendorong perkembangan wilayah yang seimbang, mendistribusikan hasil pembangunan secara merata, serta memperkuat pertahanan dan keamanan nasional guna mencapai tujuan pembangunan nasional (DPUPKP Kulon). Konstruksi jalan adalah rangkaian kegiatan yang melibatkan pengolahan tanah dasar, perkerasan, dan elemen-elemen structural lainnya untuk menciptakan permukaan yang mampu mendukung lalu lintas kendaraan dengan aman dan efisien (Sukirman, 1999). Perkerasan jalan terdiri dari beberapa lapisan, seperti lapisan permukaan, lapisan pondasi, dan lapisan subgrade, yang semuanya harus dirancang dan dikelola dengan baik untuk menahan beban lalu lintas dan mempertahankan umur layanan jalan (Triatmodjo, 2012). Volume lalu lintas adalah salah satu factor utama yang mempengaruhi tingkat kerusakan jalan..

Arus lalu lintas yang tinggi dapat menyebabkan kerusakan jalan lebih cepat, terutama pada ruas jalan yang sering dilalui kendaraan berat. Penanganan kerusakan jalan harus dilakukan secara tepat dan efisien. Hal ini meliputi identifikasi kerusakan, perencanaan perbaikan berdasarkan tingkat kerusakan, pemilihan material yang sesuai, pelaksanaan perbaikan dengan metode yang tepat, serta pemantauan dan evaluasi hasil perbaikan. Adapun beberapa metode yang dapat digunakan untuk melakukan analisis kerusakan perkerasan jalan seperti metode PCI (*Pavement Condition Index*), PSR (*Pavement Serviceability Rating*), Bina Marga, FWD (*Falling Weight Deflectometer*), NDT (*Non-Destructive Testing*), *Infrared Thermography*, dan *Digital Image Processing*. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menilai kondisi kerusakan perkerasan adalah metode PCI (*Pavement Condition Index*).

Metode PCI (*Pavement Condition Index*) adalah salah satu metode yang digunakan untuk mengukur kondisi perkerasan jalan. Metode ini biasanya digunakan untuk mengetahui tingkat kerusakan pada permukaan jalan, termasuk jalan aspal. Kelebihan dari metode PCI adalah relative mudah dilaksanakan, tidak memerlukan alat berat, tidak mengganggu arus lalu lintas, dan memiliki waktu survei yang lebih fleksibel. Salah satu jalan yang akan dilakukan penelitian adalah jalan

Lingkar kota Kuala Pembuang.

Jalan lingkar kota merupakan jalan lingkar untuk menghindari lalu lintas di pusat kota. Jalan lingkar kota sering dilalui kendaraan-kendaraan bermuatan tinggi ke arah Pelabuhan Segintung yang mengakibatkan kerusakan pada jalan tersebut. Karena itu penulis melakukan “ANALISIS KERUSAKAN PERKERASAN JALAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE *PAVEMENT CONDITION INDEX (PCI)* PADA JALAN LINGKAR KOTA KUALA PEMBUANG” agar penulis mengetahui kerusakan pada perkerasan jalan.

Berdasarkan latar belakang di atas, permasalahan yang teridentifikasi adalah sebagai berikut :

1. Apa saja jenis-jenis kerusakan yang terdapat pada jalan lingkar kota kawasan Kuala Pembuang?
2. Seberapa serius tingkat kerusakan perkerasan pada jalan lingkar kota berdasarkan metode PCI?.

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Menganalisis jenis-jenis kerusakan yang terjadi pada ruas jalan lingkar kota atau jalan lingkar dalam.
2. Menentukan tingkat kerusakan perkerasan jalan secara langsung atau visual dengan menggunakan metode Pavement Condition Index (PCI).

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jalan

Menurut Pasal 5 Ayat 2 UU Republik Indonesia No. 38 Tahun 2004 tentang jalan, jalan memiliki peran yang sangat penting dalam berbagai aspek, termasuk ekonomi, sosial budaya, lingkungan, politik, pertahanan, dan keamanan, serta berfungsi untuk mewujudkan kesejahteraan rakyat secara optimal. Sebagai sarana untuk distribusi barang dan jasa, jalan menjadi elemen vital dalam kehidupan masyarakat, bangsa, dan negara, yang mendukung pengembangan seluruh wilayah dan berkontribusi pada pemerataan pembangunan tar daerah.

Jalan adalah jalur atau ruang terbuka yang digunakan untuk kendaraan atau pejalan kaki untuk bergerak dari satu tempat ketempat lain. Peranannya sangat penting dalam mendukung mobilitas manusia dan barang, serta memfasilitasi pertumbuhan ekonomi, interaksisosial, dan pengembangan infrastruktur.

2.2 Perkerasan Jalan

Perkerasan jalan adalah struktur yang dibangun di atas tanah dasar untuk mendistribusikan beban lalu lintas dan menyediakan permukaan yang aman dan nyaman bagi pengguna jalan. Tujuan utama dari perkerasan jalan adalah untuk menahan beban kendaraan, mendistribusikan beban tersebut

kelapisan di bawahnya, serta memberikan permukaan yang stabil dan tahan lama untuk lalu lintas.

2.3 Metode Pavement Condition Index (PCI)

Pavement Condition Index (PCI) adalah indikator untuk menilai kondisi permukaan perkerasan berdasarkan keadaan dan kerusakan yang ada. Metode PCI memberikan gambaran tentang kondisi perkerasan pada saat survey dilakukan, tetapi tidak dapat meramalkan kondisi di masa depan dan hanya berfungsi sebagai dasar untuk pengukuran. Dalam metode PCI, tingkat kerusakan dikategorikan dalam tiga level: L (tingkat keparahan rendah), M (tingkat keparahan sedang), dan H (tingkat keparahan tinggi), dengan indeks yang diberi nilai antara 0 hingga 100. Berikut adalah beberapa langkah untuk menghitung PCI:

a. Tingkat Kerusakan (*Severity Level*)

Severity level merujuk pada tingkat kerusakan dari setiap jenis kerusakan. Dalam perhitungan PCI, tingkat kerusakan yang digunakan meliputi *low severity level* (L), *medium severity level* (M), dan *high severity level* (H).

Tabel 2.1 Tingkat kerusakan retak kulit buaya

Tingkat Kerusakan	Keterangan
L	Retak halus atau retak rambut/halus adalah retakan yang memanjang dan sejajar, tanpa adanya pemisahan atau pengelupasan di sekelilingnya.
M	Retak kulit buaya ringan berkembang menjadi pola atau jaringan retakan dengan pemisahan yang tidak terlalu parah.
H	Jaringan dan pola retak telah menyebarluas, sehingga pecahan-pecahan retakan menjadi lebih terlihat dan terdapat pemisahan di tepinya. Beberapa pecahan juga mengalami pergeseran akibat beban lalu lintas.

Sumber :Shahnin, 1994

Tabel 2.2 Tingkat kerusakan amblas

Tingkat Kerusakan	Keterangan
L	Kedalaman maksimum amblas berkisar antara 1 hingga 25 mm.
M	Kedalaman maksimum amblas berkisar antara 25 hingga 51 mm
H	Kedalaman amblas berkisar lebih dari 51 mm

Sumber :Shanin, 1994

Tabel 2.3 Tingkat kerusakan cekungan

Tingkat Kerusakan	Keterangan
L	Cekungan dengan lembah yang sempit.
M	Cekungan yang diikuti oleh lembah kecil dan terdapat retakan di sekelilingnya.
H	Cekungan dengan lembah yang cukup dalam, yang dilengkapi dengan retakan dan celah yang cukup lebar.

Sumber :Shanin, 1994

Tabel 2.4 Tingkat kerusakan retakan memanjang

Tingkat Kerusakan	Keterangan
L	Salah satu dari kondisi berikut yang terjadi adalah: 1. Retak tidak terisi dengan lebar kurang dari 10 mm. 2. Retak terisi dengan lebar sembarang (dalam kondisi baik).
M	Kondisi yang mungkin terjadi meliputi: 1. Retakan yang tidak terisi dengan lebar antara 10 mm hingga 75 mm. 2. Retakan yang tidak terisi dengan lebar hingga 75 mm, dikelilingi oleh retakan ringan yang acak. 3. Retakan yang terisi dengan lebar bervariasi, dikelilingi oleh retakan acak.
H	Salah satu kondisi yang mungkin terjadi adalah: 1. Retakan, baik yang terisi maupun tidak terisi, dikelilingi oleh retakan acak dengan tingkat kerusakan sedang hingga berat. 2. Retakan yang tidak terisi dengan lebar lebih dari 75 mm. 3. Retakan dengan lebar bervariasi, disertai dengan beberapa inci pecahan di sekitar retakan.

Sumber : Shahin, 1994

Tabel 2.5 Tingkat kerusakan tambalan

Tingkat Kerusakan	Keterangan
L	Tambalan dalam kondisi baik dan memuaskan, dengan dampak pada kenyamanan kendaraan minimal atau bahkan tidak mengganggu.
M	Tambalan mengalami kerusakan ringan dan sedikit mengganggu kenyamanan kendaraan.
H	Tambalan mengalami kerusakan berat, sehingga kenyamanan kendaraan sangat terganggu.

Sumber : Shahin, 1994

Tabel 2.6 Tingkat kerusakan alur

Tingkat Kerusakan	Keterangan
L	Kedalaman alur rata-rata berkisar antara 6 hingga 13 mm.
M	Kedalaman alur rata-rata berkisar antara 13 hingga 25,5 mm.
H	Kedalaman alur rata-rata adalah lebih dari 25,5 mm.

Sumber : Shahin, 1994

Tabel 2.7 Tingkat kerusakan sungkur

Tingkat Kerusakan	Keterangan
L	Sungkur menyebabkan gangguan kecil pada kenyamanan kendaraan.
M	Sungkur menyebabkan gangguan yang cukup signifikan pada kenyamanan kendaraan.
H	Sungkur menyebabkan gangguan yang sangat serius pada kenyamanan berkendara.

Sumber : Shahin, 1994

Tabel 2.8 Tingkat kerusakan pelepasan butiran

Tingkat Kerusakan	Keterangan
L	Agregat atau bahan pengikat mulai terlepas, dan di beberapa area permukaan mulai berlubang. Jika terdapat tumpahan oli, genangan oli mungkin terlihat, tetapi permukaannya tetap keras dan tidak bias ditembus oleh mata uang logam.
M	Agregat atau bahan pengikat telah banyak terlepas, membuat tekstur permukaan menjadi agak kasar dan berlubang. Jika terdapat tumpahan oli, permukaannya menjadi lunak dan dapat ditembus oleh mata uang logam.
H	Agregat atau bahan pengikat telah banyak terlepas, menyebabkan tekstur permukaan sangat kasar dan mengakibatkan banyak lubang. Diameter lubang lebih kecil dari 10 mm dan kedalamannya 13 mm. Jika luas lubang melebihi ukuran ini, dianggap sebagai kerusakan lubang (<i>pothole</i>). Jika ada tumpahan oli, permukaannya menjadi lunak.

Sumber : Shahin, 1994

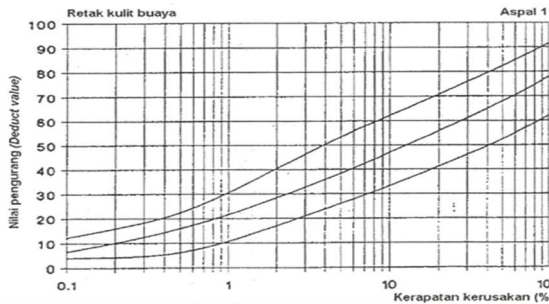
Tabel 2.9 Tingkat kerusakan lubang

Kedalaman Maksimum	Diameter rata-rata (mm) (inci)		
	100 – 200 mm	200 – 450 mm	450 – 750 mm
13 mm - ≤ 25 mm	L	L	M
>25 mm - ≤ 50 mm	L	M	H
>50 mm	M	M	H

Sumber : Shahin, 1994

b. Nilai pengurangan (*Deduct Value*)

Deduct value adalah nilai pengurangan yang diperoleh dari kurva hubungan antara nilai *deduct value* dan kerapatan (*density*). Nilai pengurangan ini dikategorikan berdasarkan jenis dan tipe kerusakan masing-masing. Berikut salah satu contoh grafik kerusakan retak buaya yang digunakan untuk menentukan nilai pengurangan.



Gambar 2.10 Grafik
Deduct Value Retak Kulit
 Buaya
 (Sumber: Shahnin, 1994)

c. Kerapatan (*Density*)

Density atau kerapatan adalah persentase dari luas atau panjang total jenis kerusakan terhadap luas atau panjang total bagian jalan yang diukur, yang bias dalam meter persegi atau meter panjang. Nilai kerapatan ini dapat dibedakan berdasarkan tingkat kerusakan. Dengan demikian kerapatan kerusakan dapat dinyatakan dengan persamaan berikut:

$$Density (100\%) = \frac{Ad}{As} \times 100\%$$

$$Density (100\%) = \frac{Ld}{As} \times 100\%$$

Density dapat dicari menggunakan rumus berikut:

$$Density (100\%) = \frac{n}{As} \times 100\%$$

d. Nilai Izin Maksimum Jumlah *Deduct Value* (m)

Nilai Izin Maksimum Jumlah *Deduct Value* (m) dalam konteks *Pavement Condition Index* (PCI) adalah

nilai ambang batas yang digunakan untuk menentukan seberapa besar nilai *Deduct Value* (DV) yang dapat diperhitungkan dalam penilaian kondisi jalan. Nilai m digunakan untuk menentukan nilai q dalam perhitungan CDV, dalam perhitungan PCI, nilai m berfungsi untuk menyaring dan mempertimbangkan hanya kerusakan yang paling signifikan. Berikut adalah rumus untuk mencari nilai Izin Maksimum Jumlah *Deduct Value* (m):

$$m = 1 + \left[\frac{9}{98} \times (100 - HDV) \right]$$

e. Nilai Pengurangan Terkoreksi (*Corrected Deduct Value*, CDV)

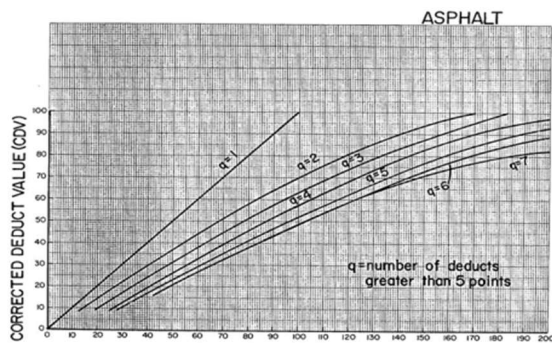
CDV adalah nilai pengurangan untuk tiap jenis kerusakan yang diperoleh dari kurva hubungan antara nilai pengurangan (TDV) dan nilai pengurangan (DV). *Deduct value* dibedakan atas tingkat kerusakan untuk tiap-tiap jenis kerusakan.

f. Nilai Pengurangan Total (*Total Deduct Value*, TDV)

TDV adalah total dari pengurangan (*deduct value*) yang menggunakan factor pemberat yang menunjukkan derajat

pengaruh kombinasi setiap jenis kerusakan dan tingkat keparahan kerusakan pada masing-masing unit penelitian.

Grafik berikut menunjukkan hubungan antara *corrected deduct value* (CDV) dan *total deduct value* (TDV) seperti yang terlihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 2.19 *Corrected Deduct Value, CDV*
(Sumber: ASTM Internasional)

g. Nilai PCI

Setelah memperoleh nilai CDV (*Corrected Deduct Value*), nilai PCI untuk setiap unit sampel dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut.:

$$PCIs = 100 - CDV$$

Nilai PCI keseluruhan dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$PCIr = \frac{\sum PCIs}{n}$$

Nilai PCI yang diperoleh

digunakan untuk menilai kondisi perkerasan. Berikut adalah tabel yang menunjukkan pembagian nilai kondisi perkerasan.:

Nilai PCI	Kondisi	Jenis Penanganan
0 - 10	Gagal (<i>Failed</i>)	Rekonstruksi
11 - 25	Sangat Buruk (<i>Very Poor</i>)	Rekonstruksi
26 - 40	Buruk (<i>Poor</i>)	Berkala
41 - 55	Sedang (<i>Fair</i>)	Rutin
56 - 70	Baik (<i>Good</i>)	Rutin
71 - 85	Sangat Baik (<i>Very Good</i>)	Rutin
86 - 100	Sempurna (<i>Excellent</i>)	Rutin

III. METODE PENELITIAN

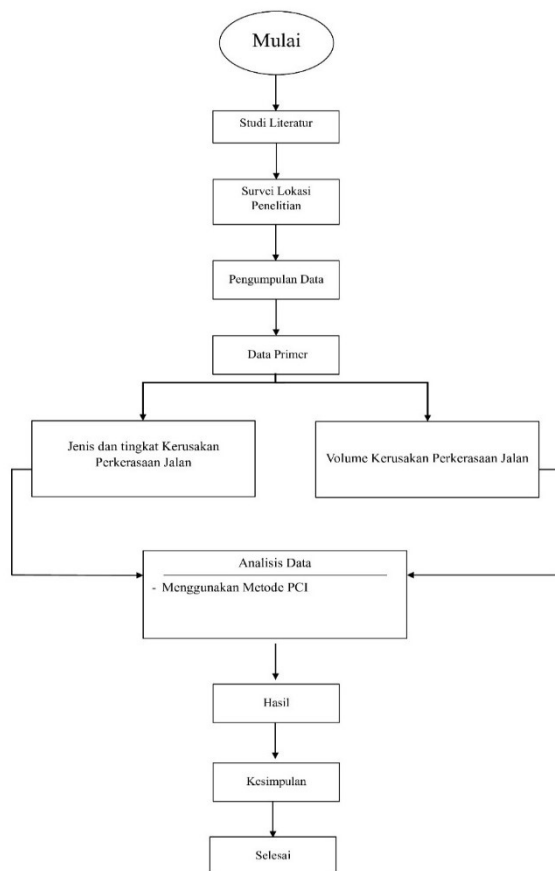
Metode penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kerusakan perkerasan jalan menggunakan metode *Pavement Condition Index* (PCI). Penelitian ini mencakup tahap pengumpulan data, pengolahan data, dan interpretasi hasil untuk menentukan kondisi perkerasan jalan.

3.1 Metode pengumpulan data

Dalam penelitian yang berfokus pada menganalisis kerusakan perkerasan jalan dengan menggunakan metode PCI (*Pavement Condition Index*), bahan yang digunakan yaitu data primer. Data primera dalah data yang dikumpulkan langsung melalui berbagai metode seperti survei, observasi, dan pengukuran langsung. Berikut data primer yang digunakan dalam penelitian adalah:

- a. Jenis dan tingkat kerusakan perkerasaan jalan
- b. Panjang, lebar, dan kedalaman dari masing-masing kerusakan perkerasaan jalan.

3.2 Diagram alir metode penelitian



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis kerusakan menggunakan metode PCI

Berdasarkan data yang diperoleh di lapangan, lebar jalan adalah 6 meter. Jalan dibagi menjadi segmen-segmen sepanjang 100 meter, dengan total 5 segmen dan panjang keseluruhan jalan 500 meter. Posisi awal adalah 0+000 dan posisi akhir adalah 0+500.

1. Menentukan Jenis Kerusakan, tingkat kerusakan, luas kerusakan, *Density*, dan *Deduct value*.

Tabel 4.1 Perhitungan jenis dan tingkat kerusakan pada STA 0+300 – STA 0+400

STA	Jenis Kerusakan	Tingkat Kerusakan	Luas Kerusakan (m ²)				Total (m ²)	Density (%)	Deduct Value
			1	2	3	4			
0+300	Retak Kulit buaya	H	22.20	17.23	22.67	10.63	72.73	12%	62
S/D									
0+400	Ambblas	H	24.73	47.60	-	-	72.11	12%	44
	Cekungan	M	3.91	3.36	-	-	7.27	1%	24
	Lubang	H	0.43	0.38	0.32	0.20	1.34	0.2%	70

Keterangan
 L= Low
 M= Medium
 H= High

Tabel 4.2 Perhitungan luas jenis kerusakan retak kulit buaya, ambblas dan cekungan pada STA 0+300 – 0+400

STA	Jenis Kerusakan	Tingkat Kerusakan	Panjang (m)				Lebar (m)				Luas Kerusakan = P x L (m ²)			
			Titik I a	Titik II b	Titik III c	Titik IV d	Titik I e	Titik II f	Titik III g	Titik IV h	Titik I a x e	Titik II b x f	Titik III c x g	Titik IV d x h
0+300	Retak Kulit Buaya	H	17.9	20.04	20.8	11.43	1.24	0.86	1.09	0.93	22.20	17.23	22.67	10.63
S/D														
0+400			Ambblas	H	4.3	7	-	-	5.75	6.8	-	-	24.73	47.6
	Cekungan	M	1.7	2.8	-	-	2.3	1.2	-	-	3.91	3.36	-	-

Tabel 4.3 Perhitungan luas jenis kerusakan lubang pada STA 0+300 – 0+400

STA	Jenis Kerusakan	Tingkat Kerusakan	Jari Jari (m)				Luas Kerusakan (m^2) = πr^2		
			Titik I	Titik II	Titik III	Titik 4	$3.14 \times a^2$	$3.14 \times b^2$	$3.14 \times c^2$
0+300 S/D 0+400	Lubang	H	0.37	0.35	0.32	0.255	0.43	0.38	0.32

Berikut ini contoh perhitungan jenis

kerusakan pada STA 0+300 – 0+400

- a. Menentukan tingkat kerusakan berdasarkan ciri-ciri dari table 2.2 titik I pertama dengan panjang kerusakan 2.3 m dan lebarnya 5.6 m yang memiliki kedalaman 300 mm dan yang kedua dengan panjang kerusakannya 4.1 m dan lebarnya 1.7 m yang memiliki kedalaman 600 mm. Dari penelitian tersebut didapatkan 2 titik kerusakan amblas yang memiliki kedalaman yaitu 300 mm dan 600 mm maka didapatkan kualitas kerusakannya yaitu *High* (H) dikarenakan kerusakan tersebut lebih dari 51 mm yang terdapat pada ciri-ciri tingkat kerusakan amblas pada table 2.2.

- b. Contoh perhitungan retak kulit buaya.

- 1) Kerusakan retak kulit buaya

- a) Luas Kerusakan retak kulit buaya pada titik I:

$$\begin{aligned}
 &= p \times l \\
 &= 17.9 \times 1.24 \\
 &= 22.20 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

- b) Menjumlahkan total luas kerusakan retak kulit buaya pada titik I, titik II, titik III dan titik IV yaitu $22.20 \text{ m}^2 + 17.23 \text{ m}^2 +$

$$22.67m^2 + 10.63m^2 = 72.73m^2.$$

Retak kulit buaya memiliki 4 kerusakan dengan total luas kerusakan $72.73m^2$.

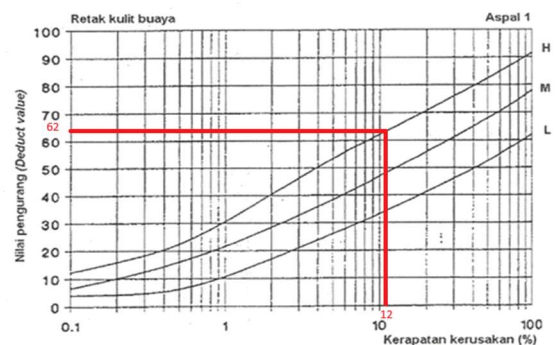
- c) *Density*

A_d = Luas total tingkat kerusakan (m^2) = $72.73m^2$

A_s = Luas total unit sampel kerusakan (m^2) = 6 m untuk lebar jalan dan 100 m untuk panjang segmen.

$$\begin{aligned}
 &= \frac{A_d}{A_s} \times 100\% \\
 &= \frac{72.73}{6 \times 100} \times 100\% \\
 &= 12\%
 \end{aligned}$$

- d) Tingkat kerusakan dikategorikan retak lubang buaya sebagai *high*, cari titik pertemuan antara garis *high* dan nilai 12% pada sumbu horizontal. Titik pertemuan tersebut mendapatkan nilai 62, jadi *deduct value* untuk kerusakan perkerasaan retak kulit buaya yang memiliki tingkat kerusakan *high* (H) dengan *density* 12% adalah 44.



Gambar 4.1 Grafik *Deduct Value* Retak Kulit Buaya

(Sumber: Shahnin, 1994)

2. Mencari izin Maksimum Jumlah *Deduct Value* (m)

Perhitungan pada STA 0+300 – 0+400 pada perkerasaan jalan tersebut menggunakan rumus (2.4) m = 1 + $[\frac{9}{98} \times (100 - HDV)]$,

menggunakan 9/98 pada rumus (2.4) adalah membantu menyesuaikan *Deduct Value* (DV) agar sesuai dengan skala penghitungan yang digunakan dalam PCI. Ini berfungsi untuk memastikan bahwa nilai-nilai DV yang tinggi tidak secara berlebihan mendominasi perhitungan, dan nilai-nilai DV yang lebih rendah tidak diabaikan. *Highest deduct value* (HDV) yang paling tinggi pada STA 0+300 – 0+400 adalah 70, dikarenakan deduct value tertinggi pada STA 0+300 – 0+400 ada pada jenis kerusakan lubang yaitu 70 dibandingkan jenis kerusakan lainnya yang dimana jenis kerusakan retak kulit buaya, ambias dan vekungan memiliki deduct value masing masing yaitu 62, 44, 24 dan 70. *Highest deduct value* (HDV) yang paling tinggi pada STA 0+300 – 0+400 yaitu 70 kemudian dimasukan dalam rumus:

$$m = 1 + [\frac{9}{98} \times (100 - 70)]$$

$$m = 3.8$$

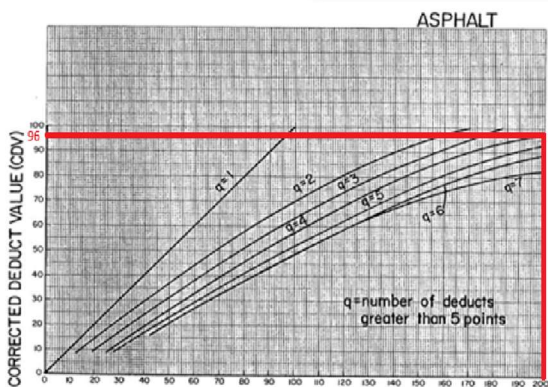
Tabel 4.10 Perbandingan (DV-m) terhadap m

DV	m	DV - m	(DV - m) < m?
62	3.8	62 - 3.8 = 58.2	NO
44	3.8	44 - 3.8 = 40.2	NO
24	3.8	24 - 3.8 = 20.2	NO
70	3.8	70 - 3.8 = 66.2	NO

3. Menentukan *corrected deduct value* (CDV)

- a. Mengidentifikasi nilai *deduct value* yang lebih besar dari m disebut dengan nilai q. Untuk STA 0+300 – 0+400, terdapat 4 nilai *deduct value* yang melebihi m, sehingga nilai q = 4. Nilai q adalah sebuah factor koreksi yang digunakan untuk menentukan seberapa besar dampak dari *Deduct Value* (DV) yang signifikan terhadap *Corrected Deduct Value* (CDV).
- b. Menghitung *total deduct value* (TDV) dengan menjumlahkan semua *deduct value*. Pada STA 0+300 – 0+400, jumlah TDV yang diperoleh adalah DV1= 62, DV2= 44, DV3= 24, dan DV4= 70, sehingga DV1 + DV2 + DV3 + DV4= 62 + 44 + 24 + 70 = 200.
- c. Menetapkan *Corrected Deduct Value* (CDV) berdasarkan poin a dan b dengan merujuk pada kurva CDV, dengan sumbu horizontal menunjukkan total *deduct value* (TDV) yang berkisaran dari 0 sampai 200 dan sumbu vertical menunjukkan CDV yang berkisaran dari 0

sampai 100. Setiap garis atau kurva pada grafik mewakili nilai q yang berbeda misalnya ada kurva q=1, q=2, q=3, q=4, q=5, q=6 dan q=7. Dalam jenis kerusakan ambles pada STA 0+300 – 0+400 nilai q=4 . Dari titik total *deduct value* = 200 tarik garis vertical keatas sehingga bertemu dengan kurva q=4, titik pertemuan tersebut Tarik garis horizontal kekiri untuk menemukan nilai *Corrected Deduct Value* (CDV) .kemudian didapatkan nilai CDV STA 0+300 – 0+400 adalah 96.



Gambar 4.6 *Corrected Deduct Value, CDV* (Sumber: ASTM Internasional)

Dengan melihat grafik penentuan CDV di atas dengan nilai q=4, maka dari TDV sebesar 198 diperoleh nilai CDV sebesar 96.

Tabel 4.11 hasil CDV STA 0+300 – 0+400

DV	m	DV - m	(DV - m) < m?	TDV	CDV
62	3.8	62 - 3.8 = 58.2	NO	200	96
44	3.8	44 - 3.8 = 40.2	NO		
24	3.8	24 - 3.8 = 20.2	NO		
70	3.8	70 - 3.8 = 66.2	NO		

4. Perhitungan Nilai PCI

Berdasarkan perhitungan CDV yang telah dilakukan, nilai PCI untuk STA 0+300 – 0+400 diperoleh sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{PCI} &= 100 - \text{CDV} \\ &= 100 - 96 \\ &= 4 \end{aligned}$$

Dalam skala PCI, 100 dianggap sebagai nilai maksimum yang menunjukkan bahwa kondisi perkerasan jalan berada dalam kondisi sempurna, tanpa ada kerusakan yang terdeteksi. Ini berarti bahwa jalan tersebut tidak memerlukan perbaikan apapun. Oleh karena itu, untuk STA 0+300 – 0+400 nilai PCI adalah 4, yang menunjukkan bahwa kondisi jalan adalah gagal (*Failed*) yang sudah ditetapkan pada tabel 2.9.

Tabel 4.12 nilai PCI yang didapatkan tiap segmen STA 0+000 – 0+500

No	STA	LUAS SEGMENT (m ²)	CDV	PCI	KONDISI
1	0+000	600	59	41	SEDANG
	S/D				
2	0+100	600	75	25	SANGAT BURUK
	S/D				
3	0+200	600	88	12	SANGAT BURUK
	S/D				
4	0+300	600	96	4	GAGAL
	S/D				
5	0+400	600	95	5	GAGAL
	S/D				
Σ PCI			87		
Rata-rata nilai PCI STA 0+000 S/D 0+500				17.4	SANGAT BURUK

Dari perhitungan nilai PCI pada STA 0+000 hingga 0+500, diperoleh nilai rata-rata PCI sebesar 17.4. Nilai ini diperoleh dari pembagian total PCI setiap segmen. Berdasarkan nilai tersebut, kondisi jalan dikategorikan sebagai sangat buruk (*very poor*) menurut Tabel 2.9.

Tabel 4.13 Nilai PCI dan Nilai Kondisi

Nilai PCI	Kondisi	Jenis Penanganan
0 – 10	Gagal (<i>Failed</i>)	Rekonstruksi
11 – 25	Sangat Buruk (<i>Very Poor</i>)	Rekonstruksi
26 – 40	Buruk (<i>Poor</i>)	Berkala
41 – 55	Sedang (<i>Fair</i>)	Rutin
56 – 70	Baik (<i>Good</i>)	Rutin
71 – 85	Sangat Baik (<i>Very Good</i>)	Rutin
86 – 100	Sempurna (<i>Excellent</i>)	Rutin

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, berikut adalah beberapa kesimpulan yang diperoleh:

- a. Jenis kerusakan yang dianalisis pada ruas jalan lingkaran kota dari KM 3+500 hingga KM 4+000 meliputi retak kulit buaya, amblas, cekungan, tambalan dan lubang. Dari segi kerusakan yang terbanyak muncul adalah retak kulit buaya dengan jumlah 15 kerusakan.
- b. Analisis perhitungan nilai indeks kondisi perkerasan jalan (PCI) menunjukkan bahwa ruas jalan lingkaran kota KM 3+500 sampai KM 4+000 memiliki nilai indeks PCI sebesar 17.4 yang tergolong kedalam keadaan sangat buruk (*very poor*) dan termasuk jenis penanganan rekonstruksi.

DAFTAR PUSTAKA

- DPUPKP. 2024. *Pengertian dan Klasifikasi jalan berdasarkan fungsinya*. <https://dpu.kulonprogokab.go.id/detil/47/klasifikasi-jalan-berdasarkan-fungsi>.
- Yunardi Hillman, Alkas Muhammad Jazir, Sutanto Heri. 2018. *Analisa Kerusakan Jalan Dengan Metode PCI dan Alternatif Penyelesaiannya*, Jurnal Teknologi Sipil, 2(2), 38-47. <https://e-journals.unmul.ac.id/index.php/TS/article/viewFile/2187/1623>
- Fitri Ramadona. 2022. *Analisis Kerusakan Jalan Raya pada Lapis Permukaan dengan Metode Pavement Condition Index (PCI) dan metode Bina Marga*. Skripsi, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatra Barat. Diakses dari <http://eprints.umsb.ac.id/820/1/%28181000222201051%29%20Fitri%20Ramadona.pdf>.
- Zaid Muhammad, Sulistyorini Rahayu, Ofrial Siti Anugrah Mulya Putri. 2021. *Analisis Tingkat Kerusakan Jalan dengan Menggunakan Metode Pavement Condition Index (PCI)*. Jurnal Rekayasa Sipil dan Desain, 9(2), 201-212. <https://media.neliti.com/media/publications/486355-none-6ed0d570.pdf>
- ASTM, D. 2011. *Standard practice for roads and parking lots pavement condition index surveys*.
- Shahin, M. Y. 1994. *Pavement management for airports, roads, and parking lots*. Chapman & Hall. New York.

LAMPIRAN

Gambar.
Dokumentasi pengambilan data jenis kerusakan





Tabel.
Hasil perhitungan jenis dan tingkat kerusakan setiap STA

STA	TINGKAT KERUSAKAN	KUALITAS KERUSAKAN	LUAS KERUSAKAN (m^2)					TOTAL (m^2)	DENSITY	DEDUCT VALUE
			Titik I	Titik II	Titik III	Titik IV	Titik V			
0+000 S/D 0+100	Retak Kulit Buaya	M	41.44	18.91	12.24	-	-	72.59	12%	49
	Amblas	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Cekungan	M	1.62	1.26	1.59	-	-	4.47	0.7%	20
	Memanjang	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Tambalan	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Alur	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Sungkur	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Pelepasan Butiran	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Lubang	M	0.18	0.32	-	-	-	0.50	0.08%	20

STA	TINGKAT KERUSAKAN	KUALITAS KERUSAKAN	LUAS KERUSAKAN (m^2)					TOTAL (m^2)	DENSITY	DEDUCT VALUE
			Titik I	Titik II	Titik III	Titik IV	Titik V			
0+100 S/D 0+200	Retak Kulit Buaya	M	16.28	17.12	-	-	-	33.40	6%	40
	Amblas	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Cekungan	M	2.38	3.00	-	-	-	5.38	0.9%	9
	Memanjang	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Tambalan	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Alur	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Sungkur	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Pelepasan Butiran	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Lubang	M	2.29	1.66	-	-	-	3.96	0.7%	80

STA	TINGKAT KERUSAKAN	KUALITAS KERUSAKAN	LUAS KERUSAKAN (m ²)					TOTAL (m ²)	DENSITY	DEDUCT VALUE
			Titik I	Titik II	Titik III	Titik IV	Titik V			
0+200 S/D 0+300	Retak Kulit Buaya	M	36.14	60.34	80.10	-	-	176.58	29%	60
	Amblas	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Cekungan	M	10.64	3.60	0.94	-	-	15.18	3%	41
	Memanjang	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Tambalan	M	0.49	-	-	-	-	0.49	0.1%	4
	Alur	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Sungkur	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Pelepasan Butiran	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Lubang	H	0.24	0.28	-	-	-	0.52	0.09%	52

STA	TINGKAT KERUSAKAN	KUALITAS KERUSAKAN	LUAS KERUSAKAN (m ²)					TOTAL (m ²)	DENSITY	DEDUCT VALUE
			Titik I	Titik II	Titik III	Titik IV	Titik V			
0+300 S/D 0+400	Retak Kulit Buaya	H	22.20	17.23	22.67	10.63	-	72.73	12%	62
	Amblas	H	24.73	47.60	-	-	-	72.33	12%	44
	Cekungan	M	3.91	3.36	-	-	-	7.27	1%	24
	Memanjang	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Tambalan	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Alur	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Sungkur	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Pelepasan Butiran	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Lubang	H	0.43	0.38	0.32	0.20	-	1.34	0.2%	70

STA	TINGKAT KERUSAKAN	KUALITAS KERUSAKAN	LUAS KERUSAKAN (m ²)					TOTAL (m ²)	DENSITY	DEDUCT VALUE
			Titik I	Titik II	Titik III	Titik IV	Titik V			
0+400 S/D 0+500	Retak Kulit Buaya	H	37.30	67.39	50.36	-	-	155.05	26%	76
	Amblas	H	12.88	6.97	-	-	-	19.85	3%	24
	Cekungan	M	12.04	-	-	-	-	12.04	2%	34
	Memanjang	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Tambalan	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Alur	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Sungkur	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Pelepasan Butiran	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Lubang	H	0.21	0.20	0.18	-	-	0.60	0.1%	56