

Penilaian *Pavement Condition Index* (PCI) Jalan Opak Raya

Heriadi^{1*}, Klaudius Aristo¹, Izvezitia Piccolo Proyustitia Missa¹

¹Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Immanuel, Yogyakarta

*E-mail: heriyadi@ukrimuniversity.ac.id

ABSTRAK

Kondisi jalan yang baik mempengaruhi mobilitas masyarakat untuk melakukan aktivitas ekonomi. Jalan yang terbebani oleh tingginya dan seringnya volume lalu lintas di atasnya dapat menurunkan kualitas jalan, baik dari segi struktural maupun fungsional. Ruas jalan yang dijadikan studi kasus dalam penelitian yaitu jalan Opak Raya yang merupakan alternatif bagi warga di Kecamatan Kalasan dan Prambanan dengan panjang segmen 2,5 km dan lebar 6 m. Tujuan penelitian adalah mengetahui jenis dan menentukan tingkat kerusakan jalan dengan menggunakan metode *Pavement Condition Index* (PCI). Hasil analisis menunjukkan terdapat empat jenis kerusakan, yaitu retak-retak (59%), tambalan (39%), ambblas (1%) dan penurunan bahu jalan (1%).

Kata kunci: Jenis Kerusakan Jalan, Tingkat Keparahan, PCI

ABSTRACT

Adequate road conditions have a significant impact on the ability of individuals to engage in economic activities. High and frequent traffic can lead to a decline in road quality, both structurally and functionally. The research focuses on the Opak Raya road, which serves as an alternative route for residents in Kalasan and Prambanan Subdistricts with a segment length of 2.5 km and width of 6 m. The study aims to assess the type and extent of road damage using the *Pavement Condition Index* (PCI) method. The analysis reveals four main types of damage: cracks (59%), patches (39%), collapse (1%), and shoulder drop-off (1%).

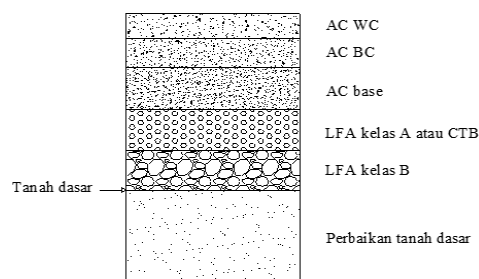
Keywords: Road Damage Type, Severity Level, PCI

1. PENDAHULUAN

Jalan raya merupakan prasarana transportasi darat yang sangat penting untuk mendorong kegiatan perekonomian baik antar kota, kota dengan desa, maupun antar desa. Keadaan jalan yang optimal mempermudah berbagai aktivitas sosial ekonomi masyarakat (Rahmah et al., 2020). Perawatan jalan merupakan rangkaian tindakan yang bertujuan untuk memelihara struktur dan fungsional jalan raya agar tetap optimal. Perbaikan jalan penting karena beberapa struktur tidak selalu dapat berfungsi dengan baik selama umur rencana tanpa kerusakan (Simanjuntak & Masniwati, 2023).

Tujuan Penelitian adalah memahami jenis kerusakan jalan dan menentukan metode perbaikan kerusakan jalan dengan menggunakan *Pavement Condition Index* (PCI). Studi kasus dilakukan pada Jalan Opak Raya yang merupakan jalan penghubung antar kabupaten yang berada di Kabupaten Sleman dengan panjang 2,5 km dan lebar 6 m. Kondisi jalan Opak Raya terdapat banyak retakan, tambalan dan lainnya, yang membuat tidak nyaman dilewati pengguna jalan sehingga perlu dilakukan preservasi jalan berdasarkan jenis dan tingkat kerusakan di area yang dipertimbangkan.

2. TINJAUAN PUSTAKA



Gambar 1. Susunan perkerasan lentur pada tanah asli (Dirjen Bina Marga, 2017)

Dirjen Bina Marga (2017) membagi jenis struktur perkerasan lentur untuk jalan baru ke dalam tiga bagian, yaitu perkerasan pada permukaan tanah asli, perkerasan lentur pada timbunan dan perkerasan lentur pada galian. Perkerasan lentur mengacu pada jenis perkerasan yang menggunakan campuran beraspal sebagai lapisan permukaan dan bahan berbutir sebagai lapisan di bawahnya. Dengan demikian, struktur perkerasan tersebut memiliki sifat fleksibel yang

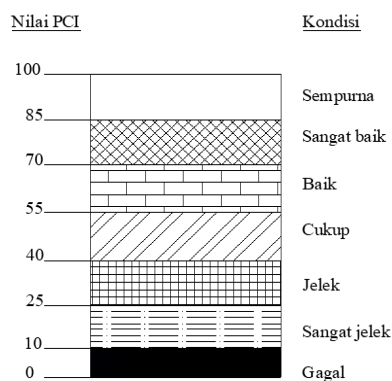
dapat memberikan kenyamanan bagi kendaraan yang melintas di atasnya. Secara umum, komponen perkerasan lentur memiliki struktur yang terbagi dalam beberapa bagian seperti ditunjukkan pada Gambar 1.

2.1 Klasifikasi dan kerusakan jalan

Peraturan Pemerintah No. 34 (2006) dan UU No. 22 (2009) mengklasifikasi atau mengelompokkan jalan berdasarkan peruntukan jalan, terdiri atas jalan umum dan jalan khusus; berdasarkan status jalan ada jalan nasional, jalan provinsi, jalan kabupaten, jalan kota, dan jalan desa; berdasarkan Sistem Jaringan Jalan (SJJ), terdiri dari SJJ primer dan SJJ sekunder; berdasarkan fungsi jalan, terdiri atas jalan arteri, jalan kolektor, jalan lokal, dan jalan lingkungan; berdasarkan kelas, ada jalan kelas I, jalan kelas II, dan jalan kelas III. *American Society for Testing and Materials* (ASTM) D6433 (2007) yang digunakan juga oleh Kementerian PUPR (2016), mengklasifikasi beberapa jenis kerusakan pada perkerasan lentur, seperti: retak-retak (*cracking*), kegemukan (*bleeding*), retak blok (*block cracking*), keriting (*corrugation/ripples*), ambles (*depression*), retak tepi/pinggir (*edge cracking*), retak refleksi sambungan (*joint reflection cracking*), penurunan bahu jalan (*lane/shoulder drop off*), keretakan sejajar (*parallel cracks*), pelapis dan saluran pipa, lubang (*potholes*), alur (*rutting*), sungkur, retak selip, pelapukan dan pelepasan butir (*ravelling*), benjol dan turun, pengembangan/membengkak dan agregat licin/pengausan agregat

2.2 Metode Pavement Condition Index (PCI)

Muhajir & Hepiyanto (2021) mengatakan bahwa tingkat kerusakan jalan dipengaruhi oleh jenis kerusakan pada aspal, permukaan jalan dan total kerusakan pada jalan. Nilai Indeks Kondisi Perkerasan (IKP) atau PCI dibagi menjadi beberapa rentang dengan kondisi yang berbeda seperti ditunjukkan Gambar 2.



Gambar 2. Rentang nilai PCI (ASTM D6433, 2007; Kementerian PUPR, 2016)

Untuk menghitung nilai PCI perlu diperhatikan parameter-parameter berikut ini:

a) Persen kerapatan (*density*) kerusakan

Kusmaryono & Sepinggian (2020) menyatakan persen kerapatan (*density*) kerusakan adalah kuantitas seperti luas, panjang, atau buah pada suatu jenis kerusakan, diperoleh dengan persamaan (1a) atau (1b).

$$\% \text{ kerapatan} = A_d/A_s \times 100\% \quad (1a)$$

atau

$$\% \text{ kerapatan} = L_d/A_s \times 100\% \quad (1b)$$

dengan:

A_d = luas total tiap kerusakan pada tingkat kerusakan sama (m^2)

L_d = panjang total tiap kerusakan pada tingkat kerusakan sama (m)

A_s = luas total segmen pengujian (m^2)

b) Nilai Pengurang atau *Deduct Value* (DV)

Merujuk pada nilai pengurangan yang diberikan pada setiap tingkat keparahan (*severity level*) yang diperoleh melalui grafik hubungan antara persen kepadatan kerusakan dengan tingkat kerusakan.

c) Total Nilai Pengurang atau *Total Deduct Value* (TDV)

Merupakan total *deduct value* kerusakan pada satu segmen yang ditinjau.

d) Nilai Pengurang Terkoreksi atau *Corrected Deduct Value* (CDV)

Kusmaryono & Sepinggian (2020) mengungkapkan CDV diperoleh dari grafik hubungan antara TDV dengan memilih garis lengkung kurva sesuai jumlah individu nilai pengurang atau *individual deduct value* (q) yang lebih besar dari lima ($q > 5$).

e) Indeks Kondisi Perkerasan atau *Pavement Condition Index* (PCI)

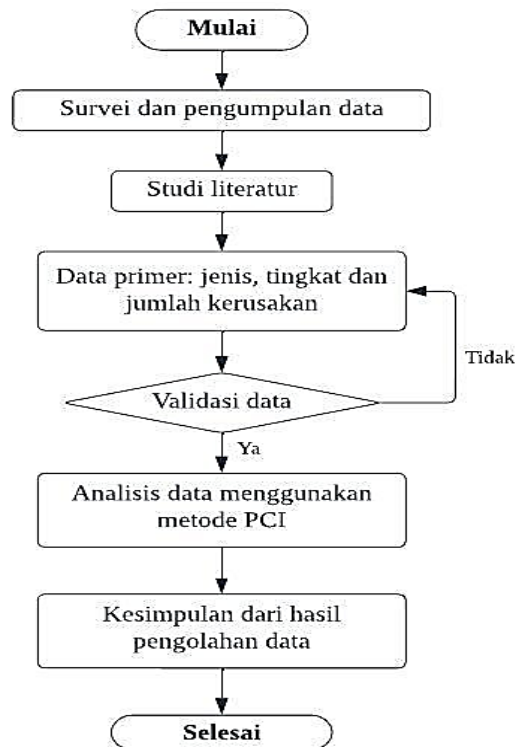
Menghitung nilai PCI pada setiap segmen kerusakan jalan dihitung menggunakan persamaan (2).

$$PCI = 100 - CDV \quad (2)$$

3. METODE PENELITIAN

3.1 Teknik Pengumpulan Data Primer

Penelitian dimulai dengan melakukan studi pustaka, dilanjutkan dengan mempersiapkan alat-alat yang dibutuhkan untuk proses pengambilan data. Setelah itu pengambilan data di lapangan, kemudian data diolah sedemikian rupa sehingga diperoleh nilai PCI. Lebih jelas mengenai proses penelitian ditunjukkan dalam Gambar 3.



Gambar 3. Bagan alir penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Tinjauan Umum

Survei dilakukan dengan bantuan peralatan yang sudah disiapkan untuk mengukur luas dan kedalaman kerusakan. Ruas jalan dibagi menjadi beberapa segmen dengan panjang tiap segmen adalah 50 m. Pengambilan informasi mengenai kerusakan pada jalan raya Opak Raya, dilakukan dengan cara melakukan penilaian kondisi permukaan jalan melalui survei di lapangan (Aristo & Missa, 2024). Berikut merupakan contoh perhitungan lengkap kerusakan pada segmen 29 (Sta. 1 + 450):

a) Menghitung luas kerusakan dan kategori tingkat keparahan

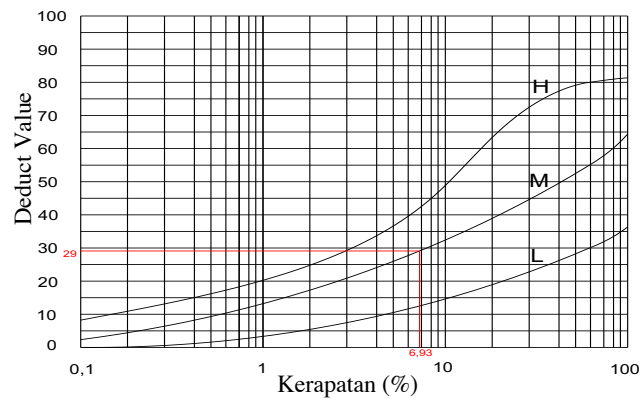
Luas kerusakan diperoleh dengan cara mengkalikan panjang dan lebar kerusakan, sebagai contoh kerusakan retak kulit buaya memiliki panjang 5 m dan lebar 1,5 m memiliki luas 7,5 m². Sedangkan tingkat keparahan kerusakan diperoleh berdasarkan kriteria yang sudah ditetapkan dalam peraturan, sebagai contoh pada sampel yang sama diperoleh tingkat keparahan sedang (*medium*), karena retakan membentuk pola atau jaringan retak dan disertai dengan gompal ringan (ASTM D6433, 2007; Kementerian PUPR, 2016).

b) Menentukan persen kerapatan/*density* kerusakan

Parameter ini dikerjakan menggunakan persamaan (1a) atau (1b). Luas total kerusakan retak kulit buaya dengan *severity level medium* pada segmen 29 adalah 20,80 m². Sedangkan segmen memiliki panjang 50 m dan lebar 6 m, luasnya adalah 300 m². Sehingga kerapatan (*density*) kerusakan retak kulit buaya tingkat keparahan sedang adalah $20,80 \text{ m}^2 / 300 \text{ m}^2 \times 100\% = 6,93\%$

c) Mencari *deduct value* (DV)

Nilai persen kerapatan kerusakan retak kulit buaya diplot pada diagram yang ditentukan, selanjutnya garis vertikal ditarik hingga mencapai garis kurva pada tingkat kerusakan sedang atau *medium* (Sari et al., 2019). Pertemuan kedua garis ditarik garis ke arah horizontal, sehingga diperoleh nilai DV seperti ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik kerusakan retak (ASTM D6433, 2007)

d) Menentukan *total deduct value* (TDV)

Penentuan TDV dengan cara menjumlahkan semua nilai DV yang ada, yaitu $29 + 33 + 13 + 15 + 39 + 9 = 138$. Lebih jelas mengenai hitungan TDV ditunjukkan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Rekap analisis PCI (Aristo & Missa, 2024).

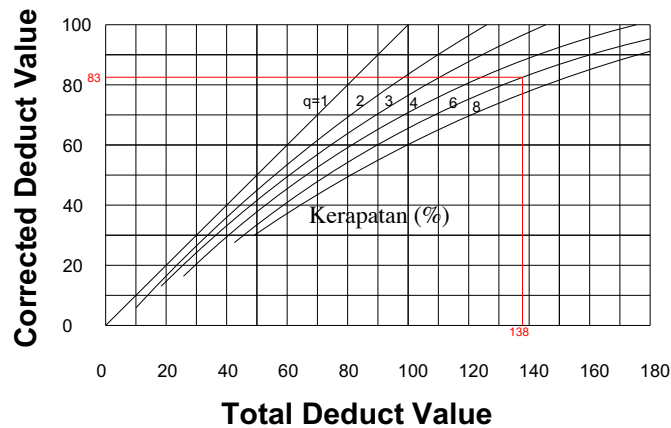
FORMULIR SURVEI KONDISI PERKERASAN JALAN TIAP SAMPEL																			
Lokasi : Jl. Opak Raya, Kecamatan Prambanan, Kabupaten Sleman, Yogyakarta												Stasiun : 1+450							
Di Survei : Klaudius Aristo (1831100831) dan Izvetia Piccolo Proyustina Missa (1831100883)																			
Tanggal : 14 April 2023										No. Sampel : 29			Luas area : 300 m ²						
Jenis Kerusakan												Sketsa ↑ 50 ↓ ← 6 m →							
1. Retak kulit buaya (m ²)		10. Sungkur (m ²)																	
2. Kegemukan (m ²)		11. Tambalan (m ²)																	
3. Retak blok (m ²)		12. Agregat licin (m ²)																	
4. Berjol dan turun (m ²)		13. Retak refleksi sambungan (m ²)																	
5. Keriting (m ²)		14. Jalur bahu jalan turun (m ²)																	
6. Amblas (m ²)		15. Retak memanjang dan melintang (m ²)																	
7. Retak pinggir (m ²)		16. Retak slip (m ²)																	
8. Lubang (m ²)		17. Pengembangan (m ²)																	
9. Alur (m ²)		18. Pelapukan dan butiran lepas (m ²)																	
Tipe, Luas, dan Kualitas Kerusakan																			
Tipe		1			6			11			14								
		L	M	H	L	M	H	L	M	H	L	M	H						
Luas dan Kerusakan			7.5	3.3			0.3		4.8	3		1.5							
			1.2	4.8			0.4		2.4	6		4							
			0.9	0.9						8									
			4	1.8															
			7.2																
Total			20.80	10.80			0.70		7.20	17.00		5.50							
Kerusakan	L																		
	M		✓						✓			✓							
	H			✓			✓			✓									
Perhitungan PCI																			
Distress type		Severity Level		Density (%)		Deduct Value (DV)		PCI = 100 - CDV											
1		M		6.93		29		17											
		H		3.60		33													
6		H		0.23		13													
11		M		2.40		15													
		H		5.67		39													
14		M		1.83		9		Rating											
								VERY POOR											
Total Deduct Value (TDV)						138													
Corrected Deduct Value (CDV)						83													

e) Mencari *corrected deduct value* CDV

Nilai q dihitung berdasarkan jumlah DV yang lebih besar dari 5 dalam grafik CDV (Yamali et al., 2020). *Total Deduct Value* pada Tabel 1 adalah 138, sedangkan jumlah *individual deduct value* (q) > 5 adalah 6. Dengan menggunakan grafik seperti ditunjukkan pada Gambar 5 diperoleh nilai CDV sebesar 83.

f) Menghitung nilai PCI

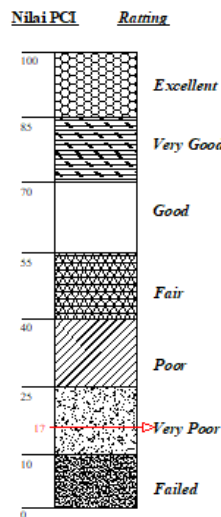
Nilai *Pavement Condition Index* dihitung dengan persamaan (2), sehingga diperoleh PCI 17.



Gambar 5. Grafik penentuan CDV (ASTM D6433, 2007)

g) Kesimpulan *pavement rating*

Peringkat perkerasan berdasarkan PCI adalah sangat jelek (*very poor*) seperti ditunjukkan pada Gambar 6.



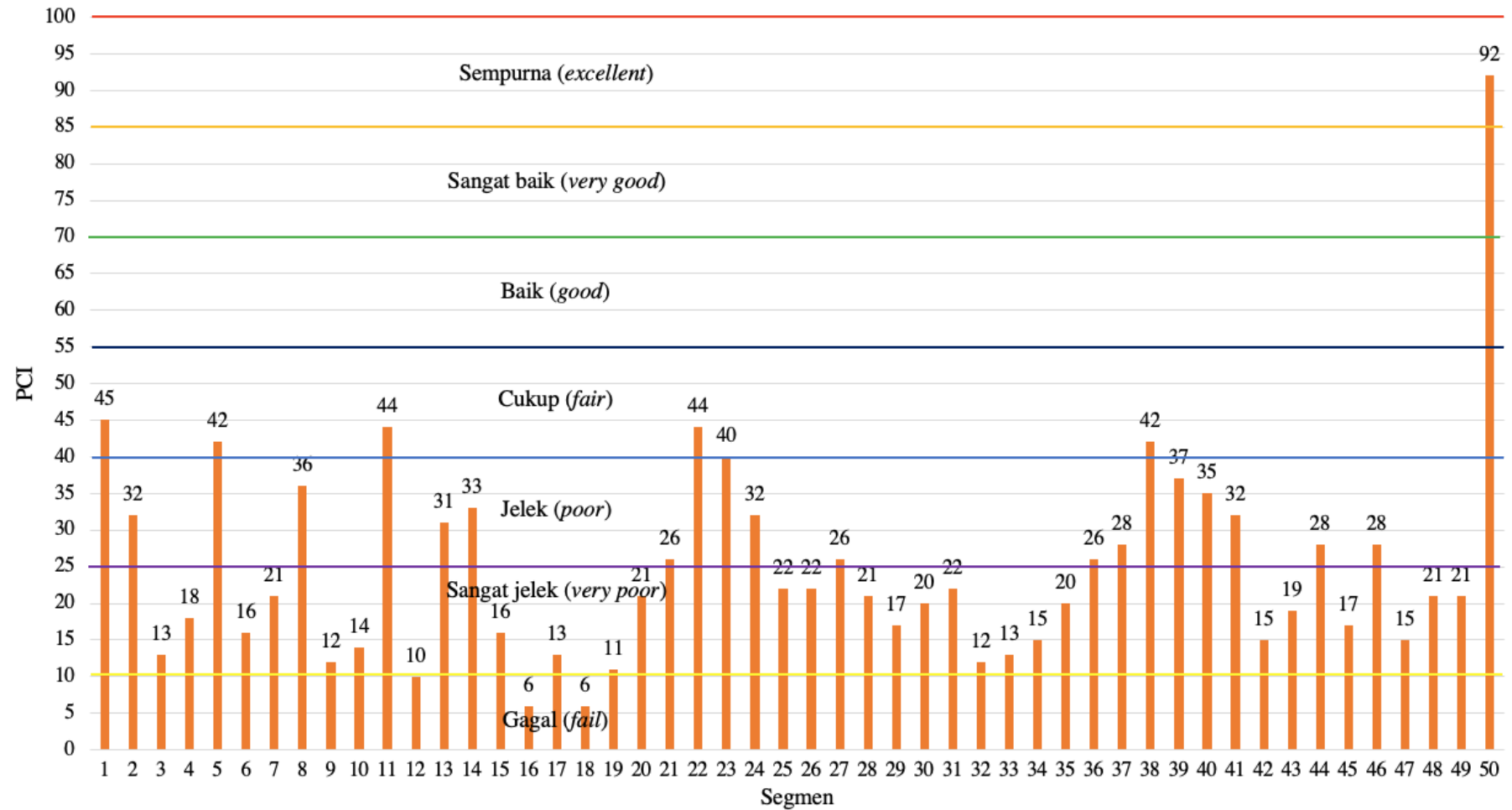
Gambar 6. *Pavement rating* (ASTM D6433, 2007)

h) Rekapitulasi PCI Jalan Opak Raya

Berdasarkan analisis, persentase rating jalan termasuk kategori sangat buruk 50%, buruk 30%, cukup 10%, gagal 8% dan sempurna 2% seperti ditunjukkan pada Tabel 2. Rekapitulasi 50 segmen PCI Jalan Opak Raya ditunjukkan Gambar 7, kondisi jalan di daerah tersebut termasuk dalam rating sangat jelek (*very poor*) sampai jelek (*poor*). Rata-rata PCI Jalan Opak Raya adalah 24,96 yang termasuk rating sangat jelek (*very poor*).

Tabel 2. Persentase *rating* Jalan Opak Raya.

<i>Rating</i>	Nilai	Segmen	Persentase (%)
Gagal (<i>failed</i>)	0 - 10	4	8
Sangat buruk (<i>very poor</i>)	11 - 25	25	50
Buruk (<i>poor</i>)	26 - 40	15	30
Cukup (<i>fair</i>)	41 - 55	5	10
Baik (<i>good</i>)	56 - 70	-	0
Sangat baik (<i>very good</i>)	71 - 85	-	0
Sempurna (<i>excellent</i>)	86 - 100	1	2
Total		50	100



Gambar 7. *Pavement Condition Index (PCI) Jalan Opak Raya*

i) Jenis kerusakan Jalan Opak Raya

Jenis kerusakan yang terjadi pada jalan adalah retak-retak (59%), tambalan (39%), amblas (1%) dan penurunan bahu jalan (1%). Lebih jelas dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Persentase luas kerusakan jalan

Jenis Kerusakan	Luas (m ²)	Kerusakan (%)
Retak-retak	1679,59	59
Amblas	29,05	1
Tambalan	1105,73	39
Retak Pinggir	0	0
Lubang	0,22	0
Jalur bahu jalan turun	30,56	1
Retak refleksi sambungan	10,36	0
Pelapukan dan butiran lepas	0	0
Total (m ²)	2855,51	100

4.2 Teknologi Pemeliharaan Preventif Jalan

Pemeliharaan preventif merujuk pada upaya yang dilakukan untuk meningkatkan atau memperpanjang umur fungsional perkerasan jalan (Nono, 2013). Kerusakan yang banyak terjadi pada Jalan Opak Raya adalah retak-retak dan tambalan, sehingga teknologi preventif yang cocok digunakan menurut rekomendasi Dirjen Bina Marga (2019) diantaranya *chip seal*, *slurry seal*, *micro sealing* dan *thin HMA overlay* seperti ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Teknologi preventif perkerasan lentur (Dirjen Bina Marga, 2019).

Uraian	<i>Chip Seal</i>	<i>Slurry Seal</i>	<i>PCC Joint & Crack sealing</i>	<i>Micro Sealing</i>	<i>Thin HMA Overlay</i>
Retak-retak	✓	✓		✓	
Amblas			✓		✓
Lubang			✓		✓
Tambalan	✓	✓		✓	✓
Penurunan bahu jalan			✓		✓
Refleksi sambungan	✓	✓	✓		

5. KESIMPULAN

Jalan Opak Raya dengan panjang 2,5 km dan lebar 6 m memiliki persentase rating PCI sangat buruk 50%, buruk 30%, cukup 10%, gagal 8% dan sempurna 2%. Rata-rata PCI adalah 24,96 yang termasuk rating sangat jelek (*very poor*). Jenis kerusakan yang terjadi adalah retak-retak (59%), tambalan (39%), amblas (1%) dan penurunan bahu jalan (1%). Teknologi preventif yang cocok digunakan untuk perbaikan adalah *chip seal*, *slurry seal*, *micro sealing* dan *thin HMA overlay*.

DAFTAR PUSTAKA

- Aristo, K., & Missa, I. P. P. (2024). Penilaian Kerusakan Perkerasan Lentur pada Jalan Opak Raya Menggunakan Metode Pavement Condition Index (PCI) dan Hitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB). Universitas Kristen Immanuel.
- ASTM D6433. (2007). Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Index Surveys.
- Dirjen Bina Marga. (2017). Manual Desain Perkerasan Jalan (2nd ed.). Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Dirjen Bina Marga. (2019). Manual Pelaksanaan Preservasi Jalan Seri 4: Pemilihan Teknologi & Pelaksanaan Preservasi Jalan. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Direktorat Jendral Bina Marga, Direktorat Preservasi Jalan.
- Kementerian PUPR. (2016). Penentuan indeks kondisi perkerasan (IKP): Pedoman Bahan Konstruksi Bangunan dan Rekayasa Sipil. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.

- Kusmaryono, I., & Sepingga, C. R. D. (2020). Analisis Kondisi Kerusakan Permukaan Perkerasan Jalan Lentur Menggunakan Pedoman Penentuan Indeks Kondisi Perkerasan dan Penanganannya pada Jalan Raya Bogor di Kota Depok. *C-Line: Jurnal Teknik Sipil*, 10(1), 25–33.
- Muhajir, K., & Hepiyanto, R. (2021). Evaluasi Tingkat Kerusakan Jalan Sebagai Dasar Penentuan Perbaikan Jalan. *JCEBT (Journal of Civil Engineering, Building and Transportation)*, 5(1), 46–55. <https://doi.org/10.31289/jcebt.v5i1.4134>
- Nono. (2013). Campuran Beraspal Panas Lapis Ultra Tipis untuk Alternatif Pemeliharaan Preventif Perkerasan Lentur. *Jurnal Jalan-Jembatan*, 30(3), 142–151.
- PP No. 34. (2006). Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 34 Tahun 2006 Tentang Jalan.
- Rahmah, S., Suria, A., & Mutia, E. (2020). Analisa Perkerasan Lentur Dengan Metode PCI Dan Anggaran Penanganannya Di Jalan T. M. Bahrum, Kota Langsa. *Jurnal Media Teknik Sipil Samudra*, 1(2), 22–30.
- Sari, D., Sukmawati, S., & Hasanuddin, A. (2019). Perbandingan Nilai Kerusakan Jalan Berdasarkan Metode PCI (Pavement Condition Index) dan Metode IRI (International Roughness Index) pada Jalan Kelas II Kabupaten Lumajang. *Jurnal Rekayasa Sipil dan Lingkungan*, 3(2), 113–122. <https://doi.org/10.19184/jrsl.v3i2.10904>
- Simanjuntak, Y., & Masniwati. (2023). Evaluasi Tingkat Kerusakan Perkerasan Lentur Menggunakan Metode Pavement Condition Index (PCI) Sebagai Dasar Penentuan Perbaikan Pada Jalan Ugrim-Kadirojo II STA 00+50 s/d STA 01+850.
- UU No. 22. (2009). Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan.
- Yamali, F. R., Handayani, E., & Sirait, E. E. (2020). Penilaian Kondisi Jalan dengan Metode PCI (Pavement Condition Index). *Jurnal Talenta Sipil*, 3(1), 47. <https://doi.org/10.33087/talentasipil.v3i1.27>