

Analisis Kerusakan Jalan dengan Metode PCI Untuk Jalan Jati Kota Palangka Raya

Haris Fadillah*, Murniati, Robby

Teknik Sipil, Universitas Palangka Raya, Kota Palangka Raya

*Correspondence email: harisfadillah323@gmail.com

Abstrak. Jalan yang berfungsi maksimal mempermudah masyarakat berpindah dari tempat satu ke tempat lain. Namun kerusakan jalan dapat mengancam keselamatan dan kenyamanan pengguna. Jalan Jati berfungsi sebagai jalan kolektor sekunder yang menghubungkan pusat-pusat pemukiman. Kepadatan lalu lintas pada jalur ini padat karena adanya pemukiman dan sekolah di dekatnya. Kerusakan di Jalan Jati dapat berdampak negatif terhadap pengalaman pengguna jalan. Analisis ini ditujukan untuk mencari tahu jenis dan tingkat kerusakan dengan memakai metode PCI. Kajian dilakukan langsung di Jalan Jati dengan membagi jalan jadi bermacam bagian setiap 100 meter. Setiap segmen kemudian diamati dan diukur secara visual untuk mengidentifikasi kerusakan apa pun. Hasil penelitian menunjukkan PCI Jalan Jati Kota Palangka Raya mencapai 73,19% yang dinilai sangat baik.

Kata Kunci: Kerusakan Jalan, Metode PCI, Identifikasi Kerusakan Jalan

Abstract. A fully functional road facilitates the movement of people from one place to another, yet road damage can pose threats to the safety and comfort of users. Jati Road serves as a secondary collector road connecting residential centers. The density of traffic on this route is high due to the presence of residential areas and schools nearby. Damage to Jati Road can have a negative impact on the road users' experience. This research aims to determine the types and levels of damage using the PCI method. The study was conducted directly on Jati Road by dividing it into several sections, each spanning 100 meters. Each segment was then visually inspected and measured to identify any damage. The research findings indicate that the PCI of Jati Road in Palangka Raya City reached 73.19%, which is considered very good.

Keywords: Road Damage, PCI Method, Identification of Road Damage

PENDAHULUAN

Jalan yang berfungsi dengan baik sangat penting dalam memudahkan pergerakan orang dari satu tempat ke tempat lain (Anonim, 2004). Namun kerusakan jalan dapat menimbulkan ancaman terhadap keselamatan dan kenyamanan pemakai. Jalan Jati ialah salah satu jalan kota yang berfungsi sebagai jalan kolektor sekunder di Palangka Raya yang menghubungkan berbagai pusat pemukiman (Anonim, 2019). Tingginya volume lalu lintas di Jalan Jati disebabkan karena adanya pemukiman dan sekolah di dekatnya. Kerusakan di Jalan Jati dapat berdampak signifikan terhadap keselamatan dan kenyamanan pengguna jalan. Untuk mengevaluasi kondisi jalan, salah satu metode yang dapat dipakai ialah PCI (ASTM, 2011). PCI merupakan indeks yang mengukur kondisi jalan dengan menilai tingkat kerusakan dan penggunaan jalan. Indeks tersebut dinyatakan dalam skala 0 sampai 100, dimana 0 mewakili kondisi sangat buruk dan 100 mewakili kondisi sempurna (Haq, 2020). Penilaian PCI dilandaskan pada survei keadaan visual yang mencakup penentuan jenis kerusakan, tingkat keparahan, dan tingkat kerusakan yang terjadi pada perkerasan.

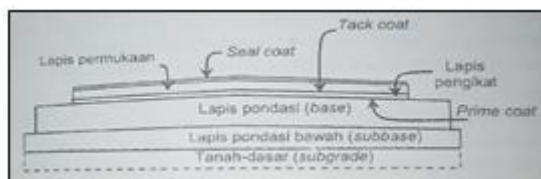
Lapisan Perkerasan Lentur,

Lapisan Perkerasan Lentur juga dikenal sebagai Lapisan Perkerasan Lentur, yaitu jenis perkerasan yang tersusun dari lapisan batuan yang dipadatkan di bawah permukaan aspal. Perkerasan lentur memperoleh kekuatannya dari ketebalan lapisan yang terdiri dari lapisan dasar, dasar, dan lapisan permukaan.

1. Subbase (Pondasi Bawah): Ini ialah lapisan perkerasan fleksibel paling bawah yang dirancang untuk mendistribusikan beban dari permukaan jalan ke tanah dasar di bawahnya. Bahan subbase biasanya terdiri dari agregat kasar yang dipadatkan dengan baik.

2. Base (Pondasi): Lapisan pondasi ada di atas lapisan pondasi bawah dan berfungsi sebagai lapisan penyebaran untuk mendistribusikan beban secara merata ke tanah dasar. Biasanya terbuat dari agregat halus atau campuran agregat dengan bahan pengikat seperti aspal atau semen.
3. Surface Course (Lapis Permukaan): Merupakan lapisan perkerasan lentur terluar yang langsung terkena lalu lintas kendaraan. Lapisan permukaan umumnya terdiri dari campuran aspal dan agregat halus atau campuran khusus lainnya yang tahan terhadap beban lalu lintas dan kondisi cuaca.

Dengan kombinasi ketiga lapisan ini, perkerasan lentur mampu menahan beban lalu lintas dan mempertahankan stabilitas serta kenyamanan pengguna jalan. Struktur ini dirancang untuk memberikan fleksibilitas yang cukup agar dapat menyesuaikan diri dengan perubahan suhu dan beban yang diterapkan, sehingga meminimalkan kerusakan dan memperpanjang umur pakai jalan.



Gambar 1. Lapisan Perkerasan Lentur

Sumber: Hardiyatmo, 2015

Kerusakan Perkerasan Jalan

Kerusakan perkerasan jalan bisa dikarenakan oleh berbagai aspek, yaitu:

1. Lalu Lintas: Beban berulang dan peningkatan beban lalu lintas yang berlebihan.
2. Air Hujan: Sistem drainase yang buruk menyebabkan penumpukan air hujan, meningkatkan tekanan pada perkerasan, dan kapilaritas, yang dapat mengangkat lapisan permukaan.
3. Bahan konstruksi perkerasan: Bahan berkualitas buruk atau bahan tidak memenuhi spesifikasi.
4. Iklim: Pengaruh kondisi cuaca ekstrim pada perkerasan jalan.
5. Keadaan tanah dasar: Tanah dasar tidak stabil atau daya dukung rendah.
6. Proses pemadatan: Pemadatan lapisan perkerasan di atas tanah dasar buruk.

Untuk mengevaluasi kerusakan jalan, penting untuk menentukan:

1. Jenis Kerusakan: Jenis kerusakan dan penyebab.
2. Tingkat Kerusakan: Tingkat keparahan kerusakan.
3. Total Kerusakan: Jumlah dan sebaran kerusakan.

Berikut adalah bermacam jenis kerusakan yang dialami pada aspal yang umumnya diklasifikasikan:

1. Deformasi: Termasuk sengkang, bergelombang, mengembang, alur, turun, benjol dan ambles.
2. Retak: Seperti retak blok, retak diagonal, retak memanjang, retak melintang, retak reflektif, dll.
3. Rusak tekstur permukaan: Misalnya penglupasan, pengausan agregat, kegemukan, pelepasan butiran dan *stripping*.
4. Tambalan, lubang, dan persilangan rel: Kerusakan berbentuk lubang atau bagian yang terlepas dari perkerasan.
5. Kerusakan di pinggir perkerasan jalan: Seperti penurunan bahu jalan dan retak pinggir.

Metode Pavement Condition Index (PCI)

Metode PCI dipakai untuk mengevaluasi kondisi perkerasan jalan menurut jenis dan tingkat rusaknya eksisting, memberikan acuan atau saran untuk upaya pemeliharaan jalan. Nilai PCI berkisar antara 0 (nol) - 100 (seratus), dengan kriteria dari gagal, sangat jelek, jelek, sedang, baik, sangat baik hingga sempurna (*excellent*). (Hardiyatmo, 2015) ada beberapa parameter dalam metode PCI untuk menetapkan nilai PCI dan menafsirkan keadaan perkerasan jalan yang ditinjau, ialah:

1. Kerapatan (*Density*)

Frekuensi kerusakan dapat diukur sebagai persentase dari total luas atau panjang kerusakan tertentu dibandingkan dengan total luas atau panjang bagian jalan yang diinspeksi, pada satuan area seperti kaki persegi atau satuan panjang seperti kaki atau meter. Dengan begitu, kerapatan kerusakan bisa dijelaskan melalui rumus:

$$\text{Kerapatan (Density)(\%)} = \frac{A_d}{A_s} \times 100 \dots\dots\dots (1)$$

Atau

$$\text{Kerapatan (Density)(\%)} = \frac{L_d}{A_s} \times 100 \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan:

Ad = Luas total dari satu jenis perkerasan untuk setiap tingkat keparahan kerusakan (ft² atau m²).

As = Luas total unit sampel (ft² atau m²)

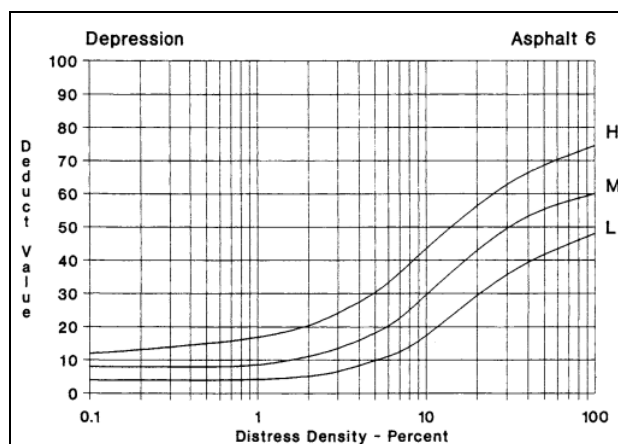
Ld = Panjang total jenis kerusakan untuk setiap tingkat keparahan kerusakan (ft² atau m²).

2. Nilai Pengurang (*Deduct Value*)

Nilai Pengurangan ialah nilai pengurangan yang diberikan untuk setiap jenis kerusakan, yang didapatkan dari kurva keterkaitan antara kepadatan dan Nilai Pengurangan. Sesudah diperoleh nilai kepadatan selanjutnya diplot pada grafik Nilai Pengurangan relevan dengan tingkat kerusakan pada grafik Nilai Pengurangan. Proses ini melibatkan dua langkah utama:

- a. Memperoleh nilai kepadatan: Hal ini melibatkan pengukuran atau perhitungan total luas atau dimensi panjang suatu jenis kerusakan tertentu pada total luas atau dimensi panjang ruas jalan yang diukur, seperti yang telah dijelaskan sebelumnya.
- b. Memetakan nilai densitas pada grafik nilai deduksi: Setelah diperoleh nilai densitas, selanjutnya diplot pada grafik Nilai Deduksi. Grafik Nilai Pengurangan menggambarkan hubungan kurva antara kepadatan dan nilai pengurangan untuk setiap jenis kerusakan. Dengan memplot nilai kepadatan pada grafik ini, kita dapat menentukan Nilai Pengurangan yang sesuai dengan tingkat kerusakan yang diamati.

Dengan menggunakan Nilai Pengurangan yang diperoleh, kita dapat menghitung total nilai pengurangan perkerasan jalan yang mengalami kerusakan.



Gambar 2. Hubungan *Density* dan *Deduct Value* Untuk Kerusakan Amblas

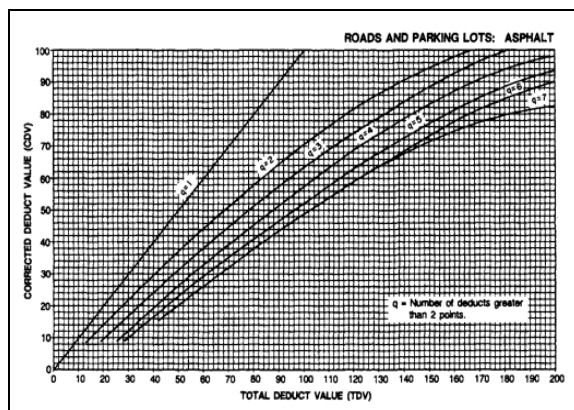
Sumber: Shanin, 1994

3. Nilai pengurang total

Total nilai pengurangan adalah hasil akumulasi dari nilai pengurangan yang terdapat pada setiap kerusakan perkerasan. Untuk mendapatkan nilai kurang total, lakukan penjumlahan dari semua nilai pengurangan yang telah dihitung sebelumnya. (Hardiyatmo, 2015)

4. Nilai pengurang terkoreksi

Nilai pengurangan terkoreksi atau CDV dihasilkan dari grafik yang memperlihatkan korelasi antara total nilai pengurangan (TDV) dan nilai pengurangan (DV), dengan menggunakan grafik yang relevan. Jika nilai CDV yang didapatkan lebih rendah daripada nilai pengurangan tertinggi (HDV), maka CDV yang dipilih adalah nilai pengurangan individu yang tertinggi. (Hardiyatmo, 2015)



Gambar 3. Hubungan Total Deduct Value dan Correct Deduct Value

Sumber: Shanin, 1994

5. Nilai PCI

Jika nilai CDV sudah didapatkan, maka nilai PCI untuk setiap unit sampel bisa dijumlahkan memakai persamaan

3. (Hardiyatmo, 2015)

$$PCI_s = 100 - CDV \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan:

PCI = PCI untuk setiap unit sampel atau unit analisis.

CDV = CDV dari setiap unit sampel

Nilai PCI semua pada ruas perkerasan jalan tertentu sesuai dengan yang diteliti memakai Persamaan 4 (Hardiyatmo, 2015)

$$PCI_f = \sum \frac{PCI_s}{N} \dots\dots\dots (4)$$

Keterangan:

PCI_f = Nilai PCI rata-rata dari semua area analisis.

PCI_s = PCI untuk setiap unit sampel atau unit analisis.

N = Total unit sampel.

6. Klasifikasi Kualitas Perkerasan

Menurut PCI secara keseluruhan dari ruas jalan yang disurvei, akan terjadi klasifikasi mengenai kualitas perkerasan ruas jalan tersebut, yang dibagi menjadi beberapa kategori keadaan, mulai dari gagal, sangat buruk, buruk, sedang, baik, sangat baik, hingga sempurna. Besarnya nilai PCI tersedia dalam tabel atau diagram yang terlampir di bawah ini.

PCI	Rating	Colour
85-100	Excellent (sempurna)	Dark Green (hijau tua)
70-85	Very Good (sangat baik)	Light Green (hijau muda)
55-70	Good (baik)	Yellow (kuning)
40-55	Fair (rata-rata)	Light Red (merah terang)
25-40	Poor (jelek)	Medium Red (merah sedang)
10-25	Very Poor (sangat jelek)	Dark Red (merah gelap)
00-10	Failed (gagal)	Dark Grey (abu-abu gelap)

Gambar 4. Nilai PCI dan Kondisi

Sumber: Isradi, et al., 2024

METODE

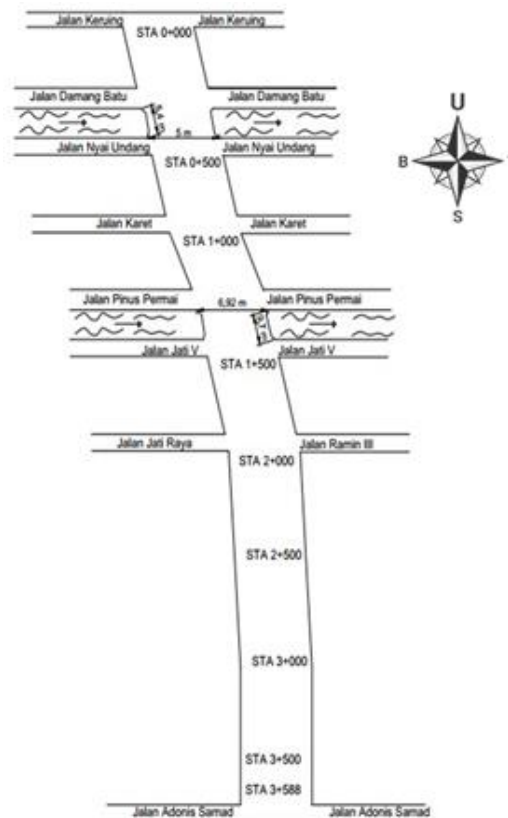
Lokasi Penelitian

Penelitian terletak di Jalan Jati Kota Palangka Raya. Penelitian dilakukan di sepanjang jalan dengan panjang 3,588 km.



Gambar 5. Lokasi Penelitian

Sumber: Google Earth, 2024



Gambar 6. Denah Jalan Jati Kota Palangka Raya

Sumber: Haris Fadillah, 2024

Survey

Teknik pemerolehan data yang dipakai pada analisis ini mencakup melakukan survei langsung di lapangan dengan tujuan mengenali jenis serta dimensi kerusakan, serta mencatat secara lengkap segala jenis kerusakan yang ada di setiap titik sampel (Kristina, 2020). Berikut tahapan yang dilakukan pada saat pelaksanaan survei kerusakan:

1. Mendokumentasikan kerusakan: Setiap jenis kerusakan yang ditemui dicatat dengan cermat, termasuk jenis, ukuran, dan lokasi kerusakan di jalan.
2. Pengukuran dimensi kerusakan pada setiap Station (STA): Setelah mendokumentasikan jenis kerusakan, dilakukan pengukuran dimensi kerusakan pada setiap STA yang dipilih. Hal ini meliputi pengukuran panjang, lebar, dan kedalaman kerusakan sesuai standar yang telah ditetapkan.
3. Penentuan tingkat kerusakan: Setelah mengukur dimensi kerusakan, ditentukan tingkat keparahan atau derajat kerusakan (Rinaldi, 2021). Hal ini dapat dilakukan berdasarkan kriteria yang telah ditentukan, seperti menggunakan klasifikasi PCI atau kriteria lain yang berlaku.
4. Mencatat hasil pengukuran dalam formulir survei: Setiap hasil pengukuran dan penilaian tingkat kerusakan dicatat secara sistematis dalam formulir survei (Yuliandra, 2022). Hal ini mencakup dokumentasi yang jelas dan rinci dari setiap kerusakan yang diamati, termasuk ukuran dan lokasi kerusakan.

Analisis Data

Pada metode PCI, langkah-langkah dalam menganalisa data perhitungannya adalah sebagai berikut:

1. Menghitung Kepadatan (Keparahan Kerusakan): Menghitung total luas atau panjang kerusakan pada jalan, baik secara visual maupun melalui pengukuran langsung, sesuai metode yang telah ditentukan.
2. Menentukan Nilai Pengurangan untuk setiap jenis kerusakan: menurut hubungan kurva antara kepadatan dan nilai pengurangan, tentukan nilai pengurangan untuk setiap jenis kerusakan yang diamati.
3. Menghitung Nilai Pengurangan Total: Menjumlahkan semua nilai pengurangan dari berbagai jenis kerusakan yang ada untuk mendapatkan total nilai pengurangan.
4. Penentuan Nilai Pengurangan yang Dikoreksi: Menyesuaikan nilai pengurangan total dengan mempertimbangkan faktor-faktor seperti umur perkerasan dan kondisi lingkungan.
5. Menghitung Nilai Kondisi Perkerasan Jalan: Dengan menggunakan rumus atau kriteria yang telah ditetapkan, hitung nilai PCI berdasarkan nilai pengurangan yang dikoreksi dan konversikan ke skala dari 0 hingga 100.
6. Klasifikasi Mutu Perkerasan Jalan:

Berdasarkan nilai PCI yang dihitung, klasifikasikan kualitas perkerasan jalan berdasarkan kriteria yang telah ditentukan, seperti gagal, sangat buruk, buruk, sedang, baik, sangat baik, atau sangat baik.

Pembahasan

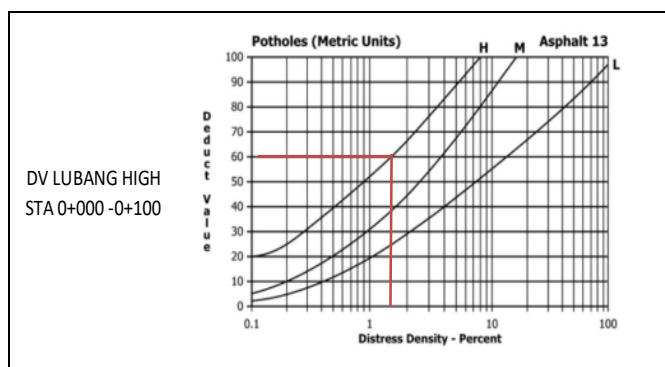
1. Menghitung *Density*

Menghitung nilai *density* menggunakan rumus (1).

$$\text{STA } 0+000 - 0+100 \text{ Lubang (H)} = \frac{7,07}{400} \times 100\% = 1,8\%$$

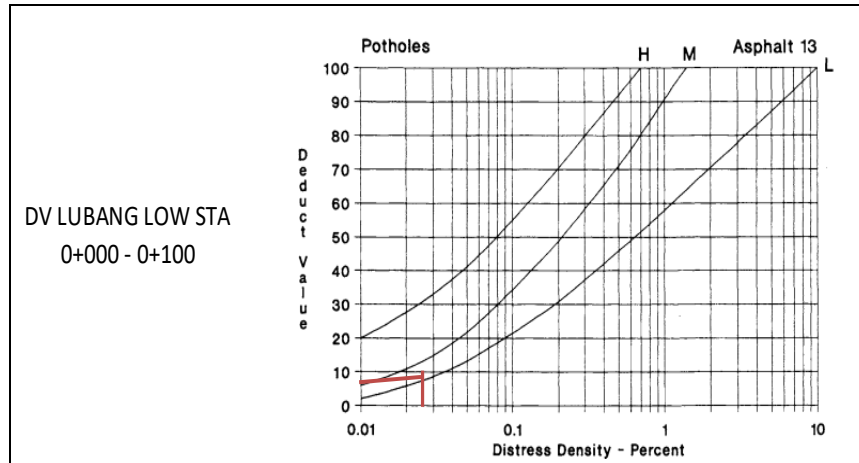
$$\text{Lubang (L)} = \frac{0,105}{400} \times 100\% = 0,03\%$$

2. Mencari nilai pengurang (*deduct value*)



Gambar 7. Deduct Value Lubang (H) STA 0+000 – 0+100

Sumber: Data Olahan, 2024



Gambar 8. Deduct Value Lubang (L) STA 0+000 – 0+100

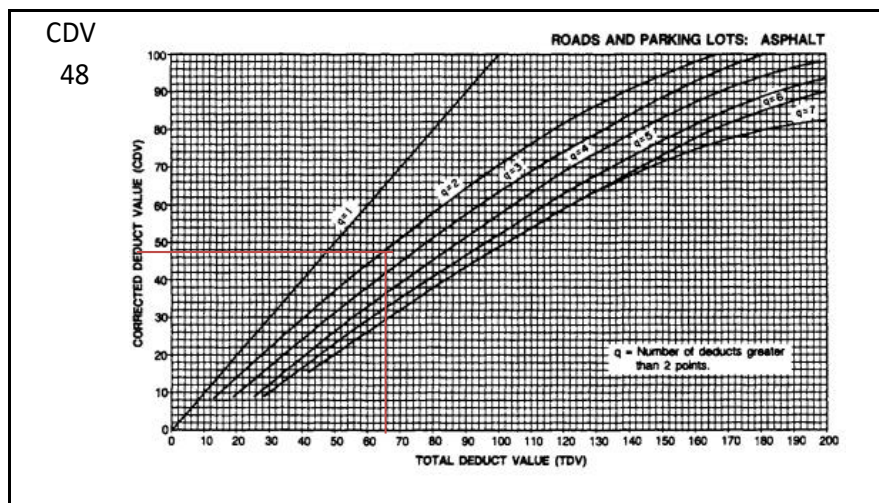
Sumber: Data Olahan, 2024

3. Menghitung *Total Deduct Value (TDV)*
 Dengan menggunakan nilai DV yang diperoleh dan diakumulasikan untuk STA 0+000 - 0+100, total DV yang diperoleh adalah 65.
4. Menghitung *Corrected Deduct Value (CDV)*

Tabel 1. Tabel *Corected Deduct Value (CDV)* STA 0+000 – 0+100

<i>Total Deduct Value</i>	<i>q</i>	<i>CDV</i>
65	2	48

Sumber: Data Olahan, 2024



Gambar 9. Corrected Deduct Value STA 0+000 – 0+100

Sumber: Data Olahan, 2024

Pada diagram diatas didapat nilai CDV pada STA 0+000 – 0+100 adalah 48

5. Menjumlahkan Nilai Kondisi Perkerasan (PCI)

Tabel 2. Tabel Nilai PCI

STA	PCI	Rating Kondisi
0+000 - 0+100	52	good
0+100 - 0+200	56	good
0+200 - 0+300	30	poor
0+300 - 0+400	60	good
0+400 - 0+500	6	failed
0+500 - 0+600	92	excellent
0+600 - 0+700	78	very good
0+700 - 0+800	72	very good
0+800 - 0+900	92	excellent
0+900 - 1+000	64	good
1+000 - 1+100	34	poor
1+100 - 1+200	0	failed
1+200 - 1+300	29	poor
1+300 - 1+400	90	excellent
1+400 - 1+500	95	excellent
1+500 - 1+600	18	very poor
1+600 - 1+700	82	very good
1+700 - 1+800	80	very good
1+800 - 1+900	100	excellent
1+900 - 2+000	100	excellent
2+000 - 2+100	100	excellent
2+100 - 2+200	100	excellent
2+200 - 2+300	100	excellent
2+300 - 2+400	100	excellent
2+400 - 2+500	100	excellent
2+500 - 2+600	100	excellent
2+600 - 2+700	100	excellent
2+700 - 2+800	82	very good
2+800 - 2+900	78	very good
2+900 - 3+000	85	very good
3+000 - 3+100	88	very good
3+100 - 3+200	38	poor
3+200 - 3+300	90	excellent
3+300 - 3+400	90	excellent
3+400 - 3+500	79	very good
3+500 - 3+588	75	very good
Total Nilai PCI	73,19	very good

Sumber: Data Olahan, 2024

Dengan nilai PCI perkerasan keseluruhan pada ruas jalan Jalan Jati, Kota Palangka Raya sebesar 73,19%, rating kondisi perkerasan tersebut adalah "very good" atau sangat baik.

PCI	Rating	Colour
85-100	Excellent (sempurna)	Dark Green (hijau tua)
70-85	Very Good (sangat baik)	Light Green (hijau muda)
55-70	Good (baik)	Yellow (kuning)
40-55	Fair (rata-rata)	Light Red (merah terang)
25-40	Poor (jelek)	Medium Red (merah sedang)
10-25	Very Poor (sangat jelek)	Dark Red (merah gelap)
00-10	Failed (gagal)	Dark Grey (abu-abu gelap)

73,19 % —

Gambar 10. Kualitas Perkerasan menurut PCI

Sumber: Data Olahan, 2024

SIMPULAN

Berdasarkan hasil survey dan penjumlahan yang sudah dilaksanakan, berikut adalah simpulan yang diperoleh:

1. Nilai PCI rata-rata di Jalan Jati Kota Palangka Raya adalah 73,19%, yang menunjukkan bahwa keadaan perkerasan jalan secara keseluruhan masih di kondisi sangat baik.
2. Jenis kerusakan yang dominan ialah Tambalan, dengan luas kerusakan mencapai 160,025 m². Diperlukan tindakan pemeliharaan yang tepat untuk memperbaiki dan mencegah kerusakan yang lebih lanjut guna mempertahankan kualitas perkerasan jalan secara keseluruhan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2004. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 Tentang Jalan. Jakarta: s.n.
- Anonim, 2019. Peraturan Daerah Kota Palangka Raya No. 1 Kota Palangka Raya. s.l.:s.n.
- Anonim, 2022. Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) Bidang Bina Marga. s.l.:s.n.
- ASTM, 2011. Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Index Survey. D6433-11 ed. s.l.:s.n.
- Haq, S., Purwanto, S. & Afriansyah, M. S., 2020. Analisis Kondisi Permukaan Jalan Dan Estimasi Biaya Perbaikan Pada Ruas Jalan Pasar Kemis-Rajeg STA 0+000 s/d 4+900 Dengan Metode Bina Marga, Volume 2.
- Hardiyatmo, H. C., 2015. Pemeliharaan Jalan Raya-Perkerasan-Drainase-Longsor. 2nd ed. s.l.:Gadjah Mada University Press.
- Isradi, M., Prasetijo, J., Aden, T. S. & Rifai, A. I., 2023. Relationship of present serviceability index for flexible and rigid pavement in urban road damage assessment using pavement condition index and international roughness index. s.l.:EDP Sciences.
- Kristina, C., Elvina, I. & Salonten, 2021. Identifikasi Jenis Dan Penanganan Kerusakan Jalan (Studi Kasus Jl. G. Obos XII, Jl. Samudin Aman, Jl. Jati Kota Palangka Raya), Volume 5.
- Rinaldi, N., 2022. Identifikasi Kerusakan Jalan dan Alternatif Perbaikan Jalan Pada Ruas Jalan Tegineneng - Gunung Sugih Lampung, Volume 7.
- Shanin, M., 1994. Pavement Management For Airports, Roads, and Parking Lots. 2nd ed. s.l.:Kluwer Academic Publishers.
- Yuliandra, E., Abrar, A. & Abdillah, N., 2022. Analisis Kerusakan Jalan Menggunakan Metode Bina Marga dan Metode Pavement Condition Index (PCI) (Studi Kasus : Jalan Sudriman dan Jalan Soekarno-Hatta Kota Dumai), Volume 1.