

Studi Evaluatif Metode PCI dan SDI untuk Penilaian Kondisi Jalan Lengkong-Jatikalen

Abroor Kissraya Fatardhoo¹, Sigit Winarto^{2*}, Ana Komari³
Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Kadiri^{1,2,3}

ABSTRAK

Kata Kunci:

Indeks Kondisi Perkerasan, Indeks Kerusakan Permukaan, Penilaian Kondisi Jalan Beraspal, Tingkat Kepadatan Lalu Lintas, Cacat atau Degradasi Permukaan Jalan.

***Correspondence email:**

sigit.winarto@unik-kediri.ac.id

Submitted: 05-07-2025

Revised: 26-07-2025

Accepted: 28-07-2025

Published: 04-08-2025

Kabupaten Nganjuk tengah dihadapkan pada permasalahan serius terkait kerusakan infrastruktur jalan, yang berdampak pada terhambatnya distribusi hasil pertanian. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi dan membandingkan efektivitas dua pendekatan yang digunakan untuk menilai kondisi perkerasan jalan adalah Pavement Condition Index (PCI) dan Surface Distress Index (SDI), pada ruas Jalan Lengkong-Jatikalen. Pendekatan yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif dengan metode studi kasus. Data diperoleh melalui survei kondisi lapangan dan pengamatan volume lalu lintas. Hasil pengamatan menunjukkan rata-rata volume lalu lintas harian mencapai 5.640 kendaraan, setara dengan 2.934 satuan mobil penumpang (SMP) per hari, menunjukkan kategori lalu lintas tinggi. Jenis kerusakan yang dominan adalah retak kulit buaya (49%), lubang (28%), dan tambalan (11%). Hasil evaluasi menunjukkan nilai rata-rata PCI sebesar 64,4 (kondisi baik) dan SDI sebesar 38,6 (kondisi baik). Perbedaan antara metode PCI dan SDI terlihat pada segmen-segmen tertentu, seperti pada STA 0+100-0+200 yang mendapat nilai PCI 48 (sedang) dan SDI 65 (sedang), serta STA 0+000-0+100 yang mendapatkan nilai PCI 44 (Sedang) dan SDI 25 (baik). Kedua metode memberikan gambaran yang berbeda terkait kondisi jalan, di mana PCI lebih sensitif terhadap kerusakan kompleks dan lebih sesuai untuk perencanaan jangka panjang, sementara SDI lebih efisien untuk inspeksi lapangan cepat. Rekomendasi pemeliharaan mencakup pemeliharaan rutin untuk kerusakan ringan dan rekonstruksi parsial untuk kerusakan ambles. Hasil penelitian ini dapat dijadikan acuan dalam merancang strategi pemeliharaan jalan yang lebih efektif dan berkelanjutan.

ABSTRACT

Keywords:

Pavement Condition Index, Surface Distress Index, Evaluation of Asphalt Pavement Condition, Traffic Volume, Surface Defects or Road Deterioration.

Nganjuk Regency is currently facing significant challenges related to road infrastructure damage, which hinders the distribution of agricultural products. This study aims to evaluate and compare the effectiveness of two methods used to assess pavement condition are the Pavement Condition Index (PCI) and the Surface Distress Index (SDI), applied to the Lengkong-Jatikalen road segment. A quantitative descriptive approach with a case study method was employed. Data were collected through field surveys and traffic observations. The observed average daily traffic volume reached 5,640 vehicles per day, equivalent to 2,934 passenger car units (PCU) per day, indicating a high traffic category. The dominant types of damage were alligator cracking (49%), potholes (28%), and patches (11%). The evaluation results showed an average PCI value of 64.4 (good condition) and an SDI value of 38.6 (good condition). Differences between the PCI and SDI methods are evident in certain segments, such as STA 0+100-0+200, which received a PCI score of 48 (fair) and an SDI score of 65 (moderate), and STA 0+000-0+100, which received a PCI score of 44 (fair) and an SDI score of 25 (good). Both methods provide different insights into road conditions, with PCI being more sensitive to complex damage and more suitable for long-term planning, while SDI is more efficient for quick field inspections. Maintenance recommendations include routine maintenance for minor damage and partial reconstruction for subsidence damage. This research can serve as a foundation for more efficient and sustainable road maintenance planning.

PENDAHULUAN

Kabupaten Nganjuk, yang berada di kawasan dataran rendah serta pegunungan di Provinsi Jawa Timur, memiliki batas wilayah dengan Kabupaten Bojonegoro di sebelah utara, Kabupaten Jombang dan Kediri di sebelah timur, Kabupaten Ponorogo di selatan, serta Kabupaten Madiun di sebelah barat. Kabupaten ini memiliki luas sekitar 122.433 km² dan dikenal sebagai daerah agraris yang subur dan strategis, dengan komoditas pertanian utama seperti bawang merah, padi, jagung, dan kedelai, yang berkontribusi signifikan terhadap perekonomian regional (dipertajam, 2024; Kardiantoro & Sumarsono, 2021). Namun, salah satu tantangan utama yang dihadapi Nganjuk adalah masalah infrastruktur transportasi, khususnya terkait dengan kondisi jalan dan kemacetan lalu lintas. Meningkatnya jumlah kendaraan dan aktivitas ekonomi yang pesat menyebabkan kerusakan pada infrastruktur jalan, yang menghambat

pergerakan barang, termasuk distribusi hasil pertanian. Dampak dari kondisi ini berpotensi menurunkan daya saing ekonomi daerah (Prus & Sikora, 2021).

Kondisi lapis perkerasan jalan menjadi faktor penting dalam mobilitas di Nganjuk, karena beberapa ruas jalan mengalami kerusakan atau keausan, terutama di daerah dengan lalu lintas padat. Kemacetan dan kerusakan jalan ini berimbas pada meningkatnya biaya operasional, menurunnya produktivitas, dan terganggunya distribusi barang serta jasa (Ningtyas et al., 2022). Oleh karena itu, evaluasi kondisi perkerasan jalan sangat penting untuk merencanakan perawatan dan pemeliharaan yang efektif (Rita et al., 2023). Dua metode yang umum digunakan untuk mengevaluasi kondisi jalan adalah *Surface Distress Index* (SDI) dan *Pavement Condition Index* (PCI), yang masing-masing memiliki kelebihan dan kelemahan dalam menilai kondisi jalan. (Isradi et al., 2021; Nur et al., 2019).

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan perbedaan hasil dalam penilaian kondisi perkerasan jalan menggunakan PCI dan SDI. (Ndume et al., 2020) mengembangkan indeks kondisi perkerasan yang menggabungkan berbagai parameter, namun hasilnya belum mempertimbangkan variasi jenis kerusakan di lokasi yang berbeda. (Ali et al., 2023) menggunakan machine learning untuk memprediksi PCI, tetapi terbatas pada data dari 2018 hingga 2021 tanpa menggali lebih dalam mengenai penyebab kerusakan. (Qureshi et al., 2023) mengaplikasikan deep learning untuk menilai kondisi perkerasan, namun lebih fokus pada jalan pedesaan, sementara (Isradi et al., 2023) menggunakan PCI dan *International Roughness Index* (IRI), tetapi hanya di satu lokasi dan tidak mempertimbangkan faktor lingkungan yang mempengaruhi kerusakan. Perbedaan hasil ini menunjukkan bahwa meskipun PCI dan SDI sering digunakan, efektivitas keduanya dalam menilai kondisi jalan masih bervariasi, terutama terkait dengan jenis kerusakan yang dihadapi. Oleh karena itu, perbedaan tersebut menekankan pentingnya dilakukannya penelitian yang lebih mendalam dan komprehensif untuk mengevaluasi kedua metode ini, khususnya dalam berbagai jenis kondisi jalan dan kerusakan yang lebih beragam. Beberapa penelitian sebelumnya hanya dilakukan di lokasi tertentu atau terbatas, sehingga hasilnya cenderung kurang mewakili kondisi secara umum dan kurang stabil.

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan efektivitas metode *Pavement Condition Index* (PCI) dan *Surface Distress Index* (SDI) dalam mengevaluasi kondisi perkerasan jalan pada ruas jalan di Kabupaten Nganjuk. Dengan menggunakan sampel ruas jalan alternatif yang memiliki cakupan lebih luas sebagai objek pengamatan, penelitian ini menganalisis perbedaan hasil penilaian kedua metode guna memperoleh gambaran yang lebih akurat dan komprehensif. Pengujian dilakukan melalui observasi lapangan dan pemetaan kerusakan jalan untuk menghasilkan data yang konsisten, sehingga dapat disusun rekomendasi perbaikan yang lebih tepat dan efektif.

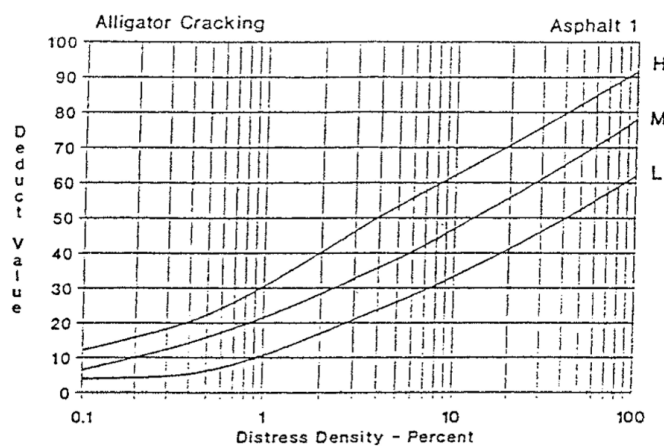
Penelitian ini diharapkan dapat memperkaya pemahaman teoritis tentang evaluasi kondisi perkerasan jalan serta berkontribusi dalam pengembangan model penilaian yang lebih akurat. Secara praktis, hasil penelitian ini dapat memberikan dasar bagi pemerintah daerah dalam perencanaan perawatan jalan, serta mengidentifikasi metode yang lebih efisien dalam penilaian kondisi perkerasan, guna mendukung peningkatan kualitas infrastruktur transportasi di Kabupaten Nganjuk.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan studi kasus untuk mengevaluasi dan membandingkan metode *Pavement Condition Index* (PCI) dan *Surface Distress Index* (SDI) berdasarkan data kerusakan di ruas Jalan Lengkong–Jatikalén. Data primer dikumpulkan melalui survei lapangan, yang mencakup observasi terhadap jenis dan tingkat kerusakan jalan, serta pengukuran dimensi kerusakan seperti panjang dan lebar retakan, lubang, dan kedalaman bekas roda. Pengamatan lalu lintas harian juga dilakukan untuk menentukan volume kendaraan melalui teknik manual counting. Data sekunder seperti peta lokasi dan data geometrik jalan juga digunakan. Metode deskriptif kuantitatif dipilih untuk memberikan gambaran yang lebih jelas dan sistematis mengenai kondisi kerusakan jalan berdasarkan data lapangan yang diperoleh, serta untuk mempermudah perbandingan kedua metode dalam menilai kerusakan.

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada ruas jalan alternatif di Kabupaten Nganjuk, Jawa Timur, tepatnya pada segmen Jalan Lengkong–Jatikalén STA 0+000 s/d STA 1+000. Dalam penelitian ini, beberapa tahapan dilakukan, yaitu perhitungan LHR (Lalu Lintas Harian Rata-Rata), PCI (*Pavement Condition Index*), dan SDI (*Surface Distress Index*), serta pengumpulan data sekunder yang terdiri dari peta lokasi dan informasi jenis konstruksi jalan. Data yang diperoleh akan digunakan untuk melakukan analisis kondisi jalan lebih lanjut.



Gambar 2. Grafik *Deduct Value* Retak Buaya (*Alligator Cracking*)

Sumber: Shahin, 1994

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

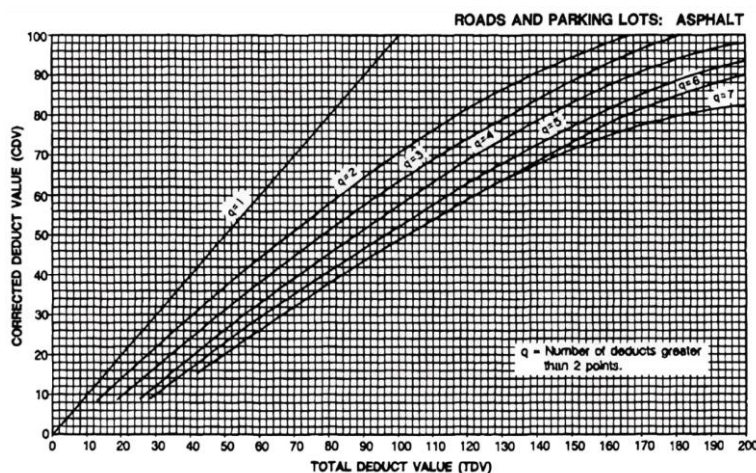
Nilai maksimum *deduct value* yang diizinkan (m) digunakan saat suatu segmen memiliki lebih dari satu jenis kerusakan. Jika jumlah data DV melebihi nilai m, maka hanya m data tertinggi yang digunakan, termasuk angka desimal. Namun, jika jumlah DV kurang dari m, maka seluruh data DV dalam segmen dapat dimasukkan ke dalam perhitungan.

5. Nilai Pengurangan Total/ *Total Deduct Value* (TDV)

Total Deduct Value (TDV) merupakan akumulasi dari nilai pengurangan (*deduct value*) menggunakan tipe faktor pemberat, yang telah mencerminkan tingkat pengaruh dari kombinasi berbagai jenis kerusakan serta tingkat keparahan kerusakan yang terdapat pada setiap unit penelitian.

6. Nilai Pengurangan Terkoreksi/*Corrected Deduct Value* (CDV)

Nilai *Corrected Deduct Value* (CDV) diperoleh melalui kurva yang menggambarkan hubungan antara nilai *Total Deduct Value* (TDV) dan CDV, dengan pemilihan kurva yang didasarkan pada jumlah nilai *deduct value* individu yang lebih besar dari 2. Gambar 3 berikut ini memperlihatkan hubungan antara *Corrected Deduct Value* (CDV) dan *Total Deduct Value* (TDV).



Gambar 3. Grafik hubungan *correct deduct value* (CDV) dan *total deduct value* (TDV)

Sumber: Shahin, 1994

7. Nilai PCI

Shahin (1994), jika nilai CDV telah diketahui, maka nilai PCI untuk setiap unit sampel dapat dihitung dengan menggunakan persamaan $PCIs = 100 - CDV$, untuk nilai PCI secara keseluruhan dihitung menggunakan persamaan $PCIr = \frac{\sum PCIs}{n}$ (3)

Nilai *Pavement Condition Index* (PCI) yang diperoleh digunakan untuk mengevaluasi kondisi perkerasan. Pembagian nilai kondisi perkerasan yang direkomendasikan oleh FAA (1982) dan Shahin (1994) dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 1. Besaran Nilai PCI

Nilai PCI	Kondisi Jalan
85-100	Sempurna (<i>excellent</i>)
70-84	Saat Baik (<i>very good</i>)
55-69	Baik (<i>good</i>)
40-54	Sedang (<i>fair</i>)
25-39	Buruk (<i>poor</i>)
10-24	Sangat Buruk (<i>very poor</i>)
0-10	Gagal (<i>failed</i>)

Sumber: Shahin, 1994

SDI (*Surface Distress Index*)

Surface Distress Index (SDI) adalah metode penilaian visual untuk menilai kondisi perkerasan jalan berdasarkan empat parameter utama: luas retakan, lebar retakan, jumlah lubang per 100 meter, dan kedalaman bekas roda (*rutting*). Semakin tinggi nilai SDI, semakin buruk kondisi jalan. Metode ini mengacu pada pedoman Direktorat (Bina Marga, 2011) dan banyak digunakan dalam sistem manajemen pemeliharaan jalan untuk mengidentifikasi prioritas perbaikan (Sudirman Latjemma, 2023). Berikut adalah Parameter Penilaian SDI yang sudah ditetapkan antara lain:

1. Luas Retak: Luas retakan pada permukaan jalan diukur untuk menentukan sejauh mana kerusakan jalan. Semakin besar persentase luas retak pada permukaan jalan, semakin tinggi skor SDI untuk parameter ini.
2. Lebar Retak: Lebar retakan juga menjadi faktor penentu dalam perhitungan SDI. Retakan yang lebih lebar menunjukkan kerusakan yang lebih serius pada perkerasan jalan, yang berpotensi memperburuk kondisi jalan dan mempengaruhi kenyamanan serta keamanan berkendara.
3. Jumlah Lubang: Jumlah lubang yang terdapat pada permukaan jalan, dihitung berdasarkan jumlah lubang yang ada per 100 meter jalan. Semakin banyak lubang yang terdapat pada segmen jalan, semakin tinggi nilai SDI yang diperoleh.
4. Kedalaman Bekas Roda (*Rutting*): Kedalaman bekas roda atau *rutting* adalah parameter yang mengukur kedalaman perubahan permukaan akibat tekanan kendaraan. Kondisi ini sangat mempengaruhi kenyamanan berkendara, terutama pada jalan-jalan dengan lalu lintas berat.

Kondisi jalan dan penentuan jenis penanganan berdasarkan nilai SDI (*Surface Distress Index*) dapat dijelaskan dengan merujuk pada Tabel 2 dan Tabel 3 berikut ini:

Tabel 2. Kondisi jalan berdasarkan indeks SDI

Kondisi Jalan	SDI
Baik	<50
Sedang	50-100
Rusak Ringan	100-150
Rusak Berat	>150

Sumber: Bina Marga, 2011

Tabel 3. Penentuan Jenis Penanganan

SDI			
<50	50-100	100-150	>150
Kondisi jalan sangat baik hingga baik, memerlukan pemeliharaan rutin.	Kondisi jalan baik hingga cukup, memerlukan pemeliharaan rutin	Kondisi jalan cukup hingga buruk, memerlukan pemeliharaan berkala	Kondisi jalan buruk, memerlukan perbaikan atau rekonstruksi

Sumber: Bina Marga, 2011

HASIL

Kondisi Geometrik Jalan

Kondisi geometrik jalan berperan penting dalam menentukan kinerja perkerasan dan potensi terjadinya kerusakan. Parameter seperti panjang, lebar jalan, jenis perkerasan, bahu jalan, dan volume lalu lintas mencerminkan karakteristik teknis yang memengaruhi beban kerja perkerasan.

1. Data Geometrik Jalan

Berdasarkan hasil pengumpulan data yang dilakukan sepanjang ruas jalan alternatif Lengkong–Jatikalen di Kabupaten Nganjuk, diperoleh data mengenai kondisi kerusakan perkerasan jalan melalui survei lapangan secara langsung.

Tabel 4. Data Geometrik Jalan

Tugas Akhir	Keterangan
Nama Jalan	Jalan Lengkong – Jatikalèn
Lokasi	Kecamatan Lengkong, Kabupaten Nganjuk, Provinsi Jawa Timur
Titik Pengamatan	STA 0+000 s/d STA 1+000 (sepanjang 1 km)
Lebar Perkerasan Efektif	6 meter (2 Lajur 2 arah, masing-masing 3 meter)
Tipe Jalan	Perkerasan Lentur (<i>Flexible Pavement</i>)
Status Jalan	Jalan Provinsi (karena menghubungkan Kabupaten Nganjuk dan Jombang, berdasarkan PP No. 34 Tahun 2006 dan PP No. 26 Tahun 1985)
Fungsi Jalan	Jalan Kolektor (menghubungkan pusat-pusat kegiatan sekunder)
Kelas Jalan	III
Medan	Dataran rendah hingga bergelombang ringan (topografi sedang)

Sumber: Data Olahan (2025)

2. Volume Lalu Lintas Harian (LHR)

Volume lalu lintas harian adalah faktor utama yang mempengaruhi kinerja serta umur perkerasan jalan (Misela et al., 2024). Dalam penelitian ini, LHR dihitung melalui pencatatan manual selama tiga hari (2–4 Juni 2025) pada jam operasional 06.00–18.00 WIB, mencakup tiga jenis kendaraan: sepeda motor (MC), kendaraan ringan (LV), dan kendaraan berat (HV). Untuk merepresentasikan beban lalu lintas secara proporsional, data dikonversi ke dalam Satuan Mobil Penumpang (SMP) menggunakan koefisien: 0,25 untuk MC, 1,00 untuk LV, dan 1,30 untuk HV.

Tabel 5. Rekapitulasi Data Lalu Lintas Harian Rata-rata

Tanggal	Jenis Kendaraan	Rata-rata Kendaraan/Jam	Rata-rata SMP/Jam	Volume Harian (kend)	Volume Harian (SMP)
2 Juni 2025	Sepeda Motor (MC)	407,67	101,92	4892,00	1223,00
	Kend. Ringan (LV)	156,58	156,58	1879,00	1879,00
	Kend. Berat (HV)	33,75	43,88	405,00	526,50
	Total	598,00	302,38	7176,00	3628,50
3 Juni 2025	Sepeda Motor (MC)	252,42	63,10	3029,00	757,25
	Kend. Ringan (LV)	101,83	101,83	1222,00	1222,00
	Kend. Berat (HV)	29,50	38,35	354,00	460,20
	Total	383,75	203,29	4605,00	2439,45
4 Juni 2025	Sepeda Motor (MC)	281,08	70,27	3373	843,25
	Kend. Ringan (LV)	112,58	112,58	1351	1351
	Kend. Berat (HV)	34,67	45,07	416	540,8
	Total	428,33	227,92	5140,00	2735,05

Sumber: Data Olahan (2025)

Berdasarkan hasil rekapitulasi selama tiga hari pengamatan, diperoleh rata-rata volume lalu lintas harian sebesar 5.640 kendaraan/hari atau setara dengan 2.934 SMP/hari. Mengacu pada klasifikasi MKJI (1997), nilai tersebut menempatkan ruas Jalan Lengkong–Jatikalèn dalam kategori lalu lintas tinggi berdasarkan jumlah kendaraan, namun tergolong sedang jika dilihat dari total beban dalam satuan SMP. Meskipun sepeda motor mendominasi jumlah kendaraan, beban terhadap perkerasan lebih dipengaruhi oleh kendaraan berat yang jumlahnya lebih sedikit namun memiliki kontribusi kerusakan yang signifikan (Abdul et al., 2024; Khoirotunni'mah et al., 2025).

Kerusakan Jalan

Kerusakan jalan merupakan indikator penting dalam menilai kondisi perkerasan, yang dapat mempengaruhi kenyamanan, keamanan, dan umur layanan jalan. Evaluasi dilakukan untuk mengidentifikasi jenis, distribusi, dan tingkat keparahan kerusakan dengan menggunakan metode PCI dan SDI.

1. Identifikasi Jenis Kerusakan Jalan

Identifikasi kerusakan dilakukan melalui survei visual langsung di lapangan, Jenis kerusakan yang ditemukan meliputi retak kulit buaya, lubang, tambalan, dan ambles.

2. Data Kerusakan Jalan

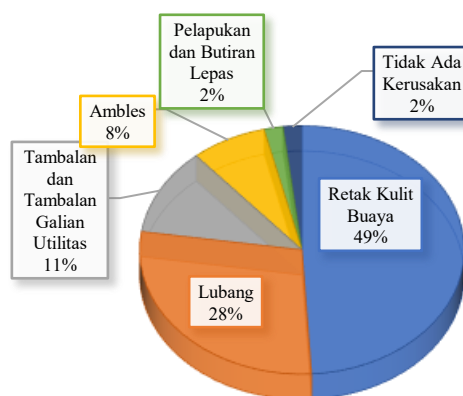
Data kondisi kerusakan perkerasan jalan diperoleh melalui pengamatan visual dan dibagi menjadi beberapa segmen 100 meter berikut contoh data kerusakan yang di ambil pada STA0+000-0+100.

Tabel 6. Data Kerusakan Jalan STA 0+000-0+100

STA	Jenis Kerusakan Jalan	Ukuran masing-masing Kerusakan				Kelas Kerusakan
		H (cm)	P (m)	L (m)	A (m ²)	
0+000 - 0+100	Retak Kulit Buaya		2,6	1,4	3,64	L
	Lubang	2,8	0,4	0,5	0,20	M
	Tambalan dan Tambalan Galian Utilitas		11,2	1,4	15,68	M
	Lubang	3,1	1,1	0,5	0,55	M
	Lubang	2,5	0,6	0,6	0,36	M
	Retak Kulit Buaya		2,4	1,22	2,93	L
	Ambles	5,5	2,8	1,4	3,92	H
	Retak Kulit Buaya		2	1,7	3,40	L

Sumber: Data Olahan (2025)

Pada tabel 6 menyajikan data dimensi kerusakan serta klasifikasi tingkat keparahan berdasarkan standar PCI, termasuk pengukuran panjang, lebar, dan luas kerusakan. Misalnya, kerusakan retak kulit buaya diklasifikasikan sebagai kerusakan ringan, lubang sebagai kerusakan medium, dan ambles sebagai kerusakan berat.



Gambar 4. Persentase Kerusakan Jl. Lengkong-Jatikalen

Sumber: Data Olahan (2025)

Pada Gambar 4 menunjukkan bahwa kerusakan terbanyak adalah retak kulit buaya (49%), diikuti oleh lubang (28%), dan tambalan (11%). Jenis kerusakan lain seperti ambles dan pelapukan memiliki persentase kecil. Hanya 2% ruas jalan yang tidak mengalami kerusakan.

Analisis Penilaian Kerusakan Metode PCI (*Pavement Condition Index*)

Ruas jalan dibagi menjadi 10 segmen sepanjang 100 meter, dengan total luas unit segmen 600 m². Setelah mengklasifikasikan jenis kerusakan, perhitungan dilakukan untuk menentukan kerapatan (*density*) tiap kerusakan dan menetapkan nilai *Deduct Value* berdasarkan kurva yang sesuai. Sebagai contoh, perhitungan dilakukan untuk segmen STA 0+000 hingga 0+100.

1. Menghitung *density* (persentase) tiap jenis kerusakan

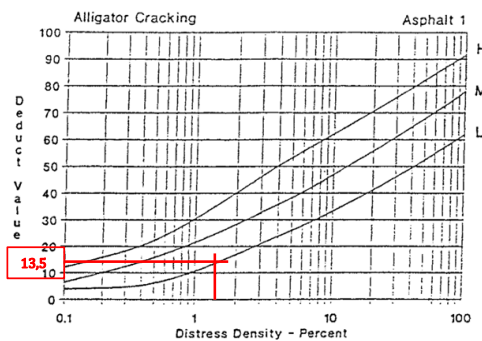
$$\text{Density} = \text{Ad}/\text{As} \times 100 \%, \text{ Ad adalah Luas total jenis kerusakan untuk tiap tingkat kerusakan, As adalah Luas total unit segmen.} \tag{4}$$

- a) Retak Kulit Buaya, Tingkat Keparahan L (*Low*)
 $= \text{Ad}/\text{As} \times 100 \% = (3,64+2,93+3,40)/600 \times 100 \% = 1,66 \%$
- b) Ambles (*Depression*), Tingkat Keparahan H (*High*)
 $= \text{Ad}/\text{As} \times 100 \% = (3,92)/600 \times 100 \% = 0,65 \%$
- c) Tambalan (*Patching*), Tingkat Keparahan M (*Medium*)
 $= \text{Ad}/\text{As} \times 100 \% = (15,68)/600 \times 100 \% = 2,61 \%$
- d) Lubang (*Potholes*), Tingkat Keparahan M (*Medium*)
 $= \text{Ad}/\text{As} \times 100 \% = (0,20+0,55+0,36)/600 \times 100 \% = 0,19 \%$

2. Menetapkan Nilai *Deduct Value* dari Kurva *Deduct Value* tiap jenis kerusakan:

Nilai *deduct value* dihitung dengan mengaitkan nilai densitas pada grafik *deduct value*, dengan menarik garis vertikal hingga mencapai kurva tingkat keparahan (L, M, atau H), kemudian melanjutkan dengan garis horizontal untuk menentukan nilai yang sesuai.

- a) Retak Kulit Buaya

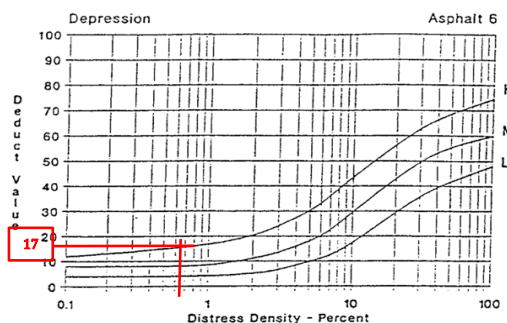


Gambar 5. Grafik *deduct value* Retak kulit buaya

Sumber: Data Olahan (2025)

Grafik pada Gambar 5 memperlihatkan nilai *deduct value* untuk kerusakan Retak Kulit Buaya sebesar 13,5.

b) Ambles (*Depression*)

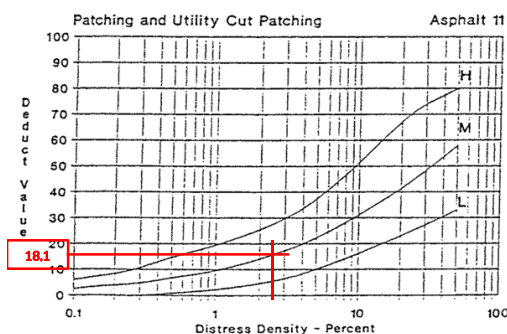


Gambar 6. Grafik *deduct value* Ambles

Sumber: Data Olahan (2025)

Grafik pada Gambar 6 menunjukkan nilai *deduct value* untuk kerusakan Ambles sebesar 17.

c) Tambalan (*Patching*)

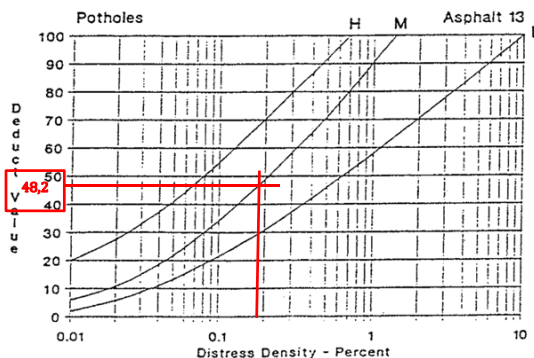


Gambar 7. Grafik *deduct value* Tambalan

Sumber: Data Olahan (2025)

Grafik pada Gambar 7 menunjukkan nilai *deduct value* untuk kerusakan Tambalan sebesar 18,1.

d) Lubang (*Potholes*)




Gambar 8. Grafik *deduct value* Lubang

Sumber: Data Olahan (2025)

Grafik pada Gambar 8 memperlihatkan nilai *deduct value* untuk kerusakan Lubang sebesar 48,2. Berikut ini adalah rekapitulasi hasil perhitungan *deduct* yang telah diperoleh.

Tabel 7. Rekap Deduct Value PCI STA 0+000 1+000

ASHPALT SURFACED ROADS & PARKING LOTS CONDITION SURVAY DATA SHEET FOR SAMPEL UNIT					SKETCH:	100	
					6		
1. Alligator Cracking	6. Depression	11. Patching	16. Shoving				
2. Bleeding	7. Edge Cracking	12. Polished Aggregate	17. Slippage Cracking				
3. Block Cracking	8. Jt. Reflection Cracking	13. Potholes	18. Swell				
4. Bumps and Sags	9. Lane/Shoulder Drop Off	14. Railroad Crossing	19. Weathering				
5. Corrugation	10. Long & Trans Cracking	15. Rutting					
STA	DISTRESS SEVERITY	QUANTITY (m ²)			TOTAL (m ²)	DENSITY %	DEDUCT VALUE
0+000 - 0+100	1L	3,64	2,93	3,40	9,97	1,66	13,5
	6H	3,92			3,92	0,65	17
	11M	15,68			15,68	2,61	18,1
	13M	0,20	0,55	0,36	1,11	0,19	48,2
0+100 - 0+200	1L	9,24	3,68	0,60	13,52	2,25	18,5
	1M	17,85	13,30	29,40	60,55	10,09	39
	6L	1,87	4,42		6,29	1,05	5,05
	11L	4,20	1,44		5,64	0,94	4,4
0+200 - 0+300	13L	1,32			1,32	0,22	32,8
	6L	2,6			2,6	0,43	4,3
	11M	7,015			7,015	1,17	11,2
	1L	3,44			3,44	0,57	7,3
0+300 - 0+400	1M	42,16	28,32		70,48	11,75	49,5
	13L	1,82			1,82	0,30	37,2
	19L	8,06			8,06	1,34	3,4
	1L	19,98	11,18	23,22	54,38	9,06	32,5
0+400 - 0+500	1M	14,95			14,95	2,49	30
	13L	0,28	0,23	0,18	0,69	0,11	21
0+500 - 0+600		Tidak Terjadi Kerusakan			0	0,00	0
0+600 - 0+700	1L	4,16	2,52	3,30	4,75	14,73	2,46
	1M	16,20	11,40		27,60	4,60	35,5
	13L	0,18	0,16		0,34	0,06	15,4
	13M	0,25	0,24		0,49	0,08	30
0+700 - 0+800	11M	7,98			7,98	1,33	10,3
0+800 - 0+900	1L	3	2,65		5,65	0,94	9,6
	13M	0,8			0,8	0,13	38
0+900 - 1+000	1L	1,9	6,16		8,06	1,34	12,5
	11M	6			6	1,00	10
	13M	0,2	0,3		0,5	0,08	30

Sumber: Data Olahan (2025)

DISTRESS SEVERITY mengacu pada tingkat keparahan kerusakan jalan yang dikategorikan sebagai ringan (L), sedang (M), atau berat (H), sementara *QUANTITY* menunjukkan luas area yang terpengaruh oleh kerusakan, diukur dalam satuan meter persegi (m²), dengan *TOTAL*, *DENSITY*, *DEDUCT*, dan *TOTAL DV* masing-masing menggambarkan total kerusakan, kepadatan kerusakan dalam persen, pengurangan kualitas jalan, dan total dampak kerusakan pada segmen jalan tersebut.

3. Menghitung nilai ijin maksimum (m)

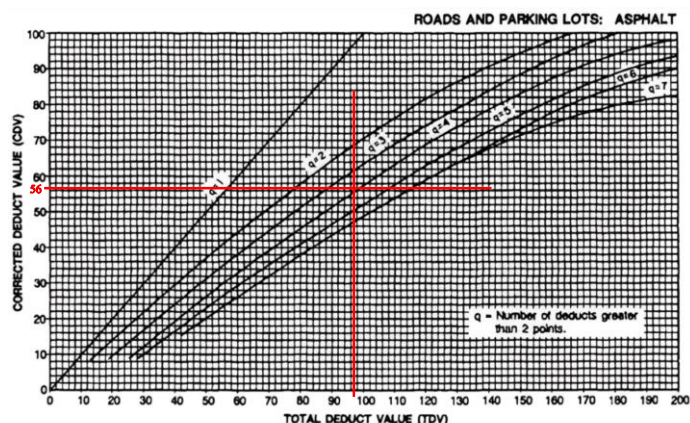
Sebagai contoh, pada STA 0+000 – 00+100, perkerasan jalan tersebut dihitung menggunakan rumus persamaan $m = 1 + [9/98 \times (100 - HDV)]$. HDV tertinggi pada STA 0+000 – 00+100 adalah 48,2, yang kemudian dimasukkan ke dalam rumus tersebut.

$$m = 1 + [9/98 \times (100 - 48,2)] = 5,76$$

Karena jumlah DV kurang dari $m = 4 < 5,76$, maka seluruh data DV dalam segmen dapat dimasukkan ke dalam perhitungan TDV.

4. Menentukan nilai pengurangan terkoreksi (CDV)

Pada segmen STA 0+000 – 0+100, terdapat empat *deduct value* melebihi dua, sehingga nilai $q = 4$. Dengan *total deduct value* (TDV) sebesar 96,8, nilai *Corrected Deduct Value* (CDV) dihitung menggunakan grafik berikut.



Gambar 9. Grafik *Correct Deduct Value* STA 0+000 – 0+100

Sumber: Data Olahan (2025)

Dengan mengacu pada grafik untuk menentukan CDV di atas, dengan nilai q = 4 dan TDV sebesar 96,8, maka diperoleh nilai CDV sebesar 56.

Tabel 8. Hasil CDV STA 0+000 – 0+100

Deduct Value	HDVi	Mi	Total DV	q	CDV
13,5					
17	48,2	5,76	96,8	4	56
18,1					
48,2					

Sumber: Data Olahan (2025)

5. Perhitungan Nilai PCI

Dari perhitungan CDV yang diperoleh, maka didapatkan nilai PCI pada STA 0+000 – 0+100 sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{PCI} &= 100 - \text{CDV} \\
 &= 100 - 56 = 44
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan, nilai PCI pada segmen STA 0+000 – 0+100 adalah 44, yang termasuk dalam kategori kondisi jalan sedang (*Fair*).

Tabel 9. Rekapitulasi Nilai PCI pada Setiap Segmen dari STA 0+000 - 1+000.

Segmen	STA	TDV	q	CDV	PCI	Rating Kondisi
1	0+000 - 0+100	96,8	4	56	44	Fair
2	0+100 - 0+200	99,8	5	52	48	Fair
3	0+200 - 0+300	15,5	2	10	90	Excellent
4	0+300 - 0+400	97,4	4	56	44	Fair
5	0+400 - 0+500	83,5	3	53	47	Fair
6	0+500 - 0+600	0,0	0	0	100	Excellent
7	0+600 - 0+700	99,4	5	51	49	Fair
8	0+700 - 0+800	10,3	1	10	90	Excellent
9	0+800 - 0+900	47,6	2	35	65	Good
10	0+900 - 1+000	52,5	3	33	67	Good
Σ PCI						644
Rata-rata nilai PCI STA 00+000 S/D 1+000					64,40	Good

Sumber: Data Olahan (2025)

Berdasarkan hasil perhitungan nilai PCI pada segmen STA 0+000 hingga STA 1+000, diperoleh rata-rata nilai PCI sebesar 64,40, yang masuk dalam kategori kondisi jalan baik (*Good*). Nilai ini dihitung dengan membagi total PCI dari seluruh segmen dengan jumlah segmen yang diamati.

Analisis Kerusakan Metode SDI (*Surface Distress Index*)

Berdasarkan survei visual pada ruas Jalan Lengkong–Jatikalen STA 0+000 hingga STA 1+000 dengan lebar jalan 6 meter, analisis kondisi perkerasan dilakukan menggunakan metode *Surface Distress Index* (SDI), dengan

mempertimbangkan jenis, ukuran, dan tingkat keparahan kerusakan. Hasil perhitungan ditampilkan dan dianalisis melalui contoh pada segmen STA 0+000 – 0+100 berikut.

Tabel 10. Data kerusakan pada segmen STA 0+000 – 0+100

Sta	Ukuran			Lebar Per Retak	Jumlah Lubang	Kedalaman (bekas roda)
	P (m)	L (m)	A (m ²)			
0+000-0+100	2,6	1,4	3,64	5,2	3	-
	2,4	1,22	2,93	6,1		
	2	1,7	3,4	4,4		

Keterangan:
P = Panjang
L = Lebar Retak
A = Luas
Lebar Jalan = 6 m

Sumber: Data Olahan (2025)

1. Menentukan nilai awal SDI₁ berdasarkan total luas retak

- a) $P \times L = 2,6 \text{ m} \times 1,4 \text{ m} = 3,64 \text{ m}^2$
- b) $P \times L = 2,4 \text{ m} \times 1,22 \text{ m} = 2,93 \text{ m}^2$
- c) $P \times L = 2 \text{ m} \times 1,7 \text{ m} = 3,4 \text{ m}^2$

Dari hasil diatas dapat dijumlahkan untuk mendapatkan total luas retak $3,64 + 2,93 + 3,4 = 9,97$.

% Luas retak = (total luas retak) / (lebar jalan X panjang jalan) x 100 = $9,97 / (6 \times 100) \times 100 = 1,66\%$ Luas retak yang mencapai 1,66% termasuk dalam kategori <10%, sehingga nilai SDI₁ yang diperoleh adalah 5.

2. Menetapkan SDI₂ berdasarkan lebar rata-rata retak (*Average Crack Width*)

Karena lebar retak rata-rata yang di dapat $5,23 > 5 \text{ mm}$ maka hasil dari nilai SDI₁ x 2 sehingga diperoleh nilainya adalah: 10.

3. Menetapkan SDI₃ berdasarkan jumlah lubang (*Total No. of Potholes*)

Jumlah lubang 3/100-meter maka hasil SDI₂ + 15 sehingga diperoleh nilai jumlah lubang adalah: 25

4. Menetapkan SDI₄ berdasarkan bekas roda kendaraan (*Average Depth of Wheel Rutting*)

Karena tidak terdapat kedalaman bekas roda (0 meter), maka nilai SDI₄ ditetapkan sebesar 25.

Tabel 11. Nilai SDI sta 0+000 - 1+000

No	Sta	%Luas Retak	SDI 1	Lebar Retak Rata-rata	SDI 2	Jumlah Lubang	SDI 3	Kedalaman (Bekas Roda)	SDI 4	Kondisi Jalan	
1	0+000 - 0+100	1,66%	5	5,23	10	3	25	-	25	Baik	
2	0+100 - 0+200	12,35%	20	5,17	40	3	55	1	65	Sedang	
3	0+200 - 0+300	-	-	-	-	-	-	-	-	Sempurna	
4	0+300 - 0+400	12,32%	20	5,07	40	1	55	-	57,5	Sedang	
5	0+400 - 0+500	11,56%	20	5,08	40	3	55	-	57,5	Sedang	
6	0+500 - 0+600	-	-	-	-	-	-	-	-	Sempurna	
7	0+600 - 0+700	7,06%	5	6,35	10	4	25	-	25	Baik	
8	0+700 - 0+800	-	-	-	-	-	-	-	-	Sempurna	
9	0+800 - 0+900	0,94%	5	2,25	5	1	20	-	20	Baik	
10	0+900 - 1+000	1,34%	5	2,50	5	2	20	-	20	Baik	
									Nilai SDI Total	270	
									Nilai SDI Rata-rata	38,6	Baik

Sumber: Data Olahan (2025)

Berdasarkan Tabel 11, nilai SDI total 270 kemudian rata-rata SDI sebesar 38,6 termasuk dalam kategori kondisi baik, karena berada pada rentang SDI < 50.

Hasil Evaluasi dan Perbandingan Berdasarkan Metode PCI (*Pavement Condition Index*) dan SDI (*Surface Distress Index*)

Tabel 12. Hasil Analisa Data berdasarkan Metode PCI (*Pavement Condition Index*) SDI (*Surface Distress Index*)

Sta	PCI		SDI	
	Nilai PCI	Kondisi	Nilai SDI	Kondisi
0+000 - 0+100	44	Fair	25	Baik
0+100 - 0+200	48	Fair	65	Sedang
0+200 - 0+300	90	Excellent	-	Sempurna
0+300 - 0+400	44	Fair	57,5	Sedang
0+400 - 0+500	47	Fair	57,5	Sedang
0+500 - 0+600	100	Excellent	-	Sempurna
0+600 - 0+700	49	Fair	25	Baik
0+700 - 0+800	90	Excellent	-	Sempurna
0+800 - 0+900	65	Good	20	Baik
0+900 - 1+000	67	Good	20	Baik
Total	644		270	
Penilaian Kondisi	64,4	Good	38,6	Baik

Sumber: Data Olahan (2025)

Berdasarkan hasil analisis data, metode *Pavement Condition Index* (PCI) memberikan nilai rata-rata 64,4, yang termasuk dalam kategori baik (*Good*). Segmen dengan nilai PCI terendah (44) ditemukan pada segmen STA 0+000–0+100 dan STA 0+300–0+400, yang mencerminkan kondisi sedang (*Fair*). Kerusakan utama pada segmen-segmen tersebut didominasi oleh retak kulit buaya, lubang, dan ambles. Sedangkan *Surface Distress Index* (SDI) mencatatkan nilai rata-rata 38,6, yang juga termasuk dalam kategori baik, dengan segmen-segmen tertentu menunjukkan kondisi sempurna (*Excellent*), maka hasil dari analisis didapatkan rekomendasi pemeliharaan yaitu pemeliharaan Rutin (Tabel 3).

Tipe Penanganan Kerusakan Jalan

Tabel 13. Jenis Penanganan Kerusakan Jalan

Jenis Kerusakan	Metode Penanganan	Pengelolaan
Retak Buaya	P4 – Crack Filling	Pengisian retakan dengan aspal cutback, penaburan pasir kasar, dan pemadatan menggunakan baby roller.
Lubang	P5 – Hole Patching	Penggalian lubang, penyemprotan prime coat, penghamparan aspal baru, dan pemadatan bertahap minimal 5 lintasan.
Tambalan & Tambalan Galian Utilitas	Repatching / Patching Ulang	Pengelupasan tambalan lama, pengisian ulang dengan campuran aspal panas, dan pemadatan hingga permukaan rata dan stabil.
Ambles	Rekonstruksi Parsial	Penggalian pada area ambles, penguatan lapisan pondasi bawah, pelapisan ulang dengan aspal baru, dan pemadatan lapis demi lapis.
Pelapukan & Butiran Lepas	P2 – Local Asphalt Investment	Penyemprotan aspal keras dan cutback, penaburan agregat halus, serta pemadatan menggunakan pneumatic roller hingga mencapai kepadatan optimal.

Sumber: (Bina Marga, 2011), Permen PU No. 13/PRT/M/2011

Seluruh metode penanganan di atas mengacu pada standar teknis yang dijelaskan dalam Permen PU No. 13/PRT/M/2011 dan Binamarga No.001-02/M/ BM /2011, yang menjelaskan bahwa pemeliharaan kerusakan ringan seperti retak, lubang kecil, dan pelapukan dapat ditangani melalui pemeliharaan rutin, sedangkan kerusakan struktural seperti ambles dan tambalan utilitas memerlukan penanganan rekonstruksi parsial atau overlay lokal. Penyesuaian dilakukan berdasarkan tingkat keparahan yang diamati pada tiap segmen jalan.

Pembahasan

Evaluasi kondisi perkerasan Jalan Lengkong–Jatikalen menunjukkan bahwa nilai rata-rata PCI sebesar 64,4 dan SDI sebesar 38,6, keduanya masuk dalam kategori "baik". Kerusakan dominan berupa retak kulit buaya (49%), lubang (28%), dan tambalan (11%). Volume lalu lintas rata-rata mencapai 5.640 kendaraan/hari (2.934 SMP/hari), dikategorikan tinggi menurut MKJI (1997). Berdasarkan hasil ini, jenis pemeliharaan yang direkomendasikan adalah pemeliharaan rutin.

Metode PCI bersifat lebih komprehensif karena mempertimbangkan beragam jenis serta tingkat keparahan kerusakan, sedangkan metode SDI lebih praktis dan cepat karena hanya menggunakan empat parameter utama. Hal ini membuat PCI lebih sensitif terhadap kerusakan kompleks, sementara SDI lebih efektif untuk inspeksi cepat di lapangan. Perbedaan klasifikasi kondisi pada segmen tertentu, seperti STA 0+100–0+200—di mana PCI menilai sebagai fair dan SDI sebagai sedang—menunjukkan perbedaan sensitivitas kedua metode. Oleh karena itu, PCI lebih

sesuai untuk evaluasi mendalam dan perencanaan jangka panjang, sedangkan SDI lebih tepat digunakan untuk pemantauan rutin dan penanganan cepat di lapangan.

Temuan ini sesuai teori distribusi beban lalu lintas terhadap perkerasan lentur, di mana kendaraan berat berkontribusi signifikan terhadap kerusakan (Shahin, 1994). Retak kulit buaya terjadi akibat kelelahan material (Nur et al., 2019), sedangkan lubang dan ambles dipengaruhi oleh kualitas lapisan dasar dan drainase yang buruk (Singh et al., 2024). Nilai PCI dan SDI dalam studi ini sejalan dengan temuan (Hermawan & Tajudin, 2021) dan (Hermawati & Putri, 2024), yang menyatakan bahwa metode SDI lebih sesuai untuk penilaian cepat kondisi permukaan, sementara PCI lebih representatif untuk kebutuhan rekonstruksi teknis dan manajemen pemeliharaan jangka panjang. Penelitian (Ali et al., 2023) juga menegaskan bahwa PCI lebih efektif untuk perencanaan jangka panjang karena mampu memberikan gambaran yang lebih rinci, sementara SDI lebih efisien untuk pemantauan rutin, terutama pada ruas jalan sekunder atau lokal. Kombinasi metode PCI dan SDI terbukti memberikan evaluasi yang lebih menyeluruh (Santosa et al., 2021).

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan, antara lain cakupan jalan yang terbatas (1 km), pendekatan observasi visual yang bersifat subjektif, serta tidak dilakukannya uji laboratorium material. Oleh karena itu, hasil analisis lebih menekankan pada kondisi permukaan daripada aspek struktural.

Dengan demikian, penggunaan kombinasi metode PCI dan SDI direkomendasikan dalam penyusunan strategi pemeliharaan jalan, baik secara rutin maupun preventif. Integrasi data lalu lintas, kondisi lingkungan, serta pendekatan berbasis kondisi aktual perlu diperkuat untuk meningkatkan akurasi perencanaan teknis dan kebijakan pemeliharaan infrastruktur jalan oleh instansi terkait.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis kerusakan perkerasan jalan pada ruas Jalan Lengkong–Jatikalen di Kabupaten Nganjuk menggunakan metode *Pavement Condition Index* (PCI) dan *Surface Distress Index* (SDI), diperoleh beberapa simpulan utama.

Dalam hal volume lalu lintas, hasil pengamatan selama tiga hari (2–4 Juni 2025) menunjukkan bahwa rata-rata kendaraan dalam satuan SMP per jam mencapai 302,38 SMP/jam pada hari pertama, 203,29 SMP/jam pada hari kedua, dan 227,92 SMP/jam pada hari ketiga. Dari hasil tersebut, diperoleh nilai rata-rata LHR sebesar 2.934 SMP/hari yang mengindikasikan bahwa ruas jalan termasuk dalam kategori lalu lintas sedang sesuai klasifikasi MKJI (1997). Selanjutnya, berdasarkan jenis kerusakan yang teridentifikasi, terdapat enam jenis kerusakan permukaan, dengan dominasi kerusakan berupa retak kulit buaya (49%), disusul oleh lubang (28%), tambalan (11%), ambles (8%), pelapukan (2%), serta ruas yang tidak mengalami kerusakan sebesar 2%.

Hasil evaluasi kondisi perkerasan menggunakan metode PCI menunjukkan nilai rata-rata sebesar 64,4, yang termasuk dalam kategori kondisi baik (*good*), sementara metode SDI memberikan nilai rata-rata sebesar 38,6, yang juga tergolong dalam kondisi baik dan merekomendasikan tindakan pemeliharaan rutin. Dari segi kinerja metode, metode PCI terbukti lebih rinci dan komprehensif dalam mengidentifikasi berbagai jenis serta tingkat keparahan kerusakan, sehingga dinilai lebih tepat untuk evaluasi menyeluruh dan perencanaan pemeliharaan jangka panjang. Di sisi lain, metode SDI lebih praktis dan efisien untuk diterapkan dalam inspeksi visual cepat di lapangan, sehingga sesuai untuk pemantauan rutin dan penanganan awal kerusakan. Perbedaan klasifikasi kondisi pada segmen tertentu menegaskan adanya perbedaan sensitivitas antara kedua metode terhadap tipe kerusakan yang dianalisis.

Adapun rekomendasi teknis pemeliharaan jalan disusun berdasarkan jenis kerusakan dominan, yakni retak kulit buaya dan lubang. Penanganan kerusakan tersebut disarankan menggunakan metode P4 (pengisian retakan) dan P5 (tambalan lokal), sedangkan untuk kerusakan berupa ambles diperlukan rekonstruksi parsial, serta metode P2 (Laburan Aspal Setempat) digunakan untuk menangani pelapukan. Seluruh metode penanganan tersebut merujuk pada standar teknis Permen PU No. 13/PRT/M/2011 dan Binamarga No. 001-02/M/BM/2011. Dengan demikian, hasil penelitian ini dapat dijadikan dasar dalam merumuskan strategi pemeliharaan jalan yang tepat sasaran, efisien, dan berkelanjutan pada ruas jalan yang bersangkutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul, K. H., Majalengka, H., & Septiyani, Y. N. (2024). *The Impact of Load Traffic of Road Deterioration in Urban Areas : Case Study Jalan*. 2(4), 911–919. <https://doi.org/10.37253/leader.v2i4.10145>
- Ali, A. A., Milad, A., Hussein, A., Md Yusoff, N. I., & Heneash, U. (2023). Predicting pavement condition index based on the utilization of machine learning techniques: A case study. *Journal of Road Engineering*, 3(3), 266–278. <https://doi.org/10.1016/j.jreng.2023.04.002>
- Bina Marga, . (2011). Manual Konstruksi dan Bangunan No.001-01/BM/2011 Tentang Survei Kondisi Jalan Untuk Pemeliharaan Rutin. *Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga, 001*, 1–134.
- dipertajatin. (2024). *pertanian.jatimprov kab-nganjuk*.
- Hermawan, R., & Tajudin, N. (2021). *EVALUASI KERUSAKAN PERKERASAN LENTUR DENGAN METODE PCI*

DAN SDI (STUDI KASUS : JALAN JATISARI , KARAWANG). 4(4), 845–854.

- Hermawati, P., & Putri, N. P. A. S. (2024). Assessment of road pavement conditions using Surface Distress Index (SDI) and Pavement Condition Index (PCI) methods. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1294(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1294/1/012030>
- 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. *E3S Web of Conferences*, 429. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202342903012>
- Isradi, M., Setiaputri, H. A., Rifai, A. I., Mufhidin, A., & Prasetijo, J. (2021). *Analysis of Urban Road Damage with Pavement Condition Index (PCI) and Surface Distress Index (SDI) Methods*. 2(2), 82–91.
- Kardiantoro, T. F., & Sumarsono, H. (2021). Analisis Sektor dan Produk Unggulan Kabupaten Nganjuk Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP). *Jurnal Ekonomi, Bisnis Dan Pendidikan (JEBP)*, 1(12), 1125–1141. <https://doi.org/10.17977/um066v1i122021p1125-1141>
- Khoirotnunimah, D., Putra, K. H., & Agusdini, T. M. C. (2025). Kinerja Simpang Bersinyal dengan Metode PKJI 2023 dan MKJI 1997 pada Simpang Tiga Jalan Raya Mastrip, Wiyung, Surabaya. *Jurnal Talenta Sipil*, 8(1), 50. <https://doi.org/10.33087/talentasipil.v8i1.784>
- Misela, A., Sholichin, I., & Estikhamah, F. (2024). Analisis Pengaruh Beban Berlebih terhadap Sisa Umur Perkerasan Lentur pada Jalan Kawasan Industri Driyorejo dengan Metode MDPJ 2017. *Jurnal Talenta Sipil*, 7(2), 774. <https://doi.org/10.33087/talentasipil.v7i2.618>
- Ndume, V., Mlavi, E., & Mwaipungu, R. (2020). Development of Road Pavement Condition Index Using Combined Parameters. *Journal of Civil Engineering Research*, 10(3), 53–62. <https://doi.org/10.5923/j.jce.20201003.01>
- Ningtyas, P. W., Sutanto, H., & P. Arifin, T. S. (2022). Analisis Perbandingan Tebal Lapis Perkerasan Kaku Dengan Tebal Lapis Perkerasan Lentur Terhadap Efisiensi Biaya (Studikasuk : Jalan Pampang Muara Pada Sta 4+000 S/D Sta 6+215). *Teknologi Sipil: Jurnal Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi*, 6(2), 77. <https://doi.org/10.30872/ts.v6i2.9418>
- Nur, W., Subagio, B. S., & Hariyadi, E. S. (2019). Relationship between the Pavement Condition Index (PCI), Present Serviceability Index (PSI), and Surface Distress Index on Soekarno Hatta Road, Bandung. *Jurnal Teknik Sipil*, 26(2), 111. <https://doi.org/10.5614/jts.2019.26.2.3>
- Prus, P., & Sikora, M. (2021). The impact of transport infrastructure on the sustainable development of the region—case study. *Agriculture (Switzerland)*, 11(4), 1–15. <https://doi.org/10.3390/agriculture11040279>
- Psalmen Hasibuan, R., & Sejahtera Surbakti, M. (2019). Study of Pavement Condition Index (PCI) relationship with International Roughness Index (IRI) on Flexible Pavement. *MATEC Web of Conferences*, 258, 03019. <https://doi.org/10.1051/matecconf/201925803019>
- Qureshi, W. S., Power, D., Ullah, I., Mulry, B., Feighan, K., McKeever, S., & O’Sullivan, D. (2023). Deep learning framework for intelligent pavement condition rating: A direct classification approach for regional and local roads. *Automation in Construction*, 153(January), 104945. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2023.104945>
- Rita, E., Carlo, N., & Anwar, K. (2023). Optimalisasi Pemeliharaan Jalan Wilayah I Dinas Binamarga, Cipta Karya dan Tata Ruang Provinsi Sumatera Barat. *Jurnal Talenta Sipil*, 6(2), 432. <https://doi.org/10.33087/talentasipil.v6i2.352>
- Santosa, R., Sujatmiko, B., & Krisna, F. A. (2021). *Analisis Kerusakan Jalan Menggunakan Metode PCI Dan Metode Bina Marga (Studi Kasus Jalan Ahmad Yani Kecamatan Kapas Kabupaten Bojonegoro)*. 04(September), 104–111.
- Shahin, M. Y. (1994). *Pavement management for airports, roads, and parking lots*.
- Singh, R. R., Hasnat, M., Kutay, M. E., Haider, S. W., Bryce, J., & Cetin, B. (2024). Condition indices for rigid pavements: A comparative analysis of state DOTs using Michigan PMS data. *Journal of Road Engineering*, 4(3), 348–360. <https://doi.org/10.1016/j.jreng.2024.05.003>
- Sudirman Latjemma. (2023). Analysis of the Damage Level of the Road Pavement Surface with the Surface Distress Index (SDI) Method as a Basis for Road Maintenance. *Formosa Journal of Sustainable Research*, 2(6), 1471–1498. <https://doi.org/10.55927/fjsr.v2i6.4714>
- Susanto, S. (2022). Analisa Kemacetan Arus Lalu Lintas Persimpangan Jl. Bendo–Trenggalek di Kabupaten Trenggalek. *Engineering*, 13.