

Analisis Kerusakan Jalan Menggunakan Kombinasi Metode Pavement Condition Index (PCI) dan Surface Distress Index (SDI) sebagai Dasar Solusi Pemeliharaan (Studi Kasus: Ruas Jalan Gading-Playen, Kapanewon Playen, Kabupaten Gunungkidul)

Pinasti Dewayani* dan Dewi Pratitha Rachmi

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta 55281, Indonesia

Kata Kunci:

Kerusakan Jalan, Pavement Condition Index (PCI), Pemeliharaan Kerusakan, Surface Distress Index (SDI)

Keywords:

Road Damage, Pavement Condition Index (PCI), Maintenance, Surface Distress Index (SDI)

ABSTRAK

Ruas Jalan Gading–Playen di Kabupaten Gunungkidul mengalami kerusakan pada lapisan perkerasan yang berdampak pada penurunan kualitas pelayanan dan kenyamanan berkendara akibat berbagai kerusakan permukaan. Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengidentifikasi jenis dan tingkat keparahan kerusakan perkerasan serta menilai kondisi jalan; (2) memberikan rekomendasi strategi pemeliharaan yang sesuai; dan (3) menganalisis hasil evaluasi gabungan dari metode Pavement Condition Index (PCI) dan Surface Distress Index (SDI). Data yang dikumpulkan meliputi karakteristik geometrik jalan, jenis dan tingkat keparahan kerusakan, Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR), serta curah hujan. Analisis dilakukan melalui penerapan metode PCI dan SDI, validasi data, penentuan kebutuhan pemeliharaan, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan jenis kerusakan seperti retak buaya, bleeding, retak blok, benjolan, gelombang, dan penurunan. Metode PCI menunjukkan kondisi jalan cukup baik dengan skor rata-rata 68,5, sedangkan metode SDI menunjukkan kondisi baik dengan skor 14,08. Kombinasi kedua metode ini memberikan evaluasi yang lebih lengkap dan mendalam, sehingga dapat dijadikan dasar rekomendasi tindakan pemeliharaan seperti tambal lokal, penutupan retak, perbaikan lubang, dan perataan permukaan.

ABSTRACT

The Gading–Playen Road in Gunungkidul has experienced pavement deterioration, reducing service quality and travel comfort due to surface defects. This study aims to (1) identify the types and severity levels of pavement damage and assess pavement condition; (2) propose appropriate maintenance strategies; and (3) analyze the combined results of the Pavement Condition Index (PCI) and Surface Distress Index (SDI) methods. Data collected included road geometry, damage characteristics, Average Daily Traffic (ADT), and rainfall. The analysis involved applying PCI and SDI methods, validating data, determining maintenance needs, and drawing conclusions. Results showed damage types such as alligator cracking, bleeding, block cracking, bumps, corrugation, and settlement. The PCI method indicated a fair condition with an average score of 68.5, while the SDI method assessed the pavement as good with a score of 14.08. Combining both methods enabled a more comprehensive evaluation, leading to targeted maintenance recommendations such as spot patching, crack sealing, pothole repair, and surface leveling.



This is an open access article under the CC–BY license.

1. Pendahuluan

Seiring meningkatnya kebutuhan ekonomi dan mobilitas penduduk, infrastruktur transportasi, khususnya jalan, memegang peranan penting dalam menunjang kelancaran aktivitas masyarakat. Jalan yang menanggung beban lalu lintas berat dan berulang cenderung mengalami penurunan kualitas, baik dari sisi struktural maupun fungsional, yang umumnya terlihat pada permukaan perkerasan. Beban kendaraan berat seperti truk dan bus menjadi salah satu faktor signifikan dalam mempercepat kerusakan jalan. Selain itu, faktor lingkungan seperti curah hujan, suhu ekstrem, kualitas material konstruksi, kestabilan tanah dasar, serta kelebihan beban lalu lintas turut memperparah

tingkat kerusakan jalan [1]. Kondisi ini menimbulkan dampak negatif berupa penurunan kenyamanan, peningkatan risiko kecelakaan, serta kerugian ekonomi, baik bagi pengguna jalan maupun pemerintah [2].

Kabupaten Gunungkidul, Daerah Istimewa Yogyakarta, merupakan daerah dengan potensi wisata tinggi yang mengalami peningkatan jumlah wisatawan sebesar 20% dari tahun 2022 ke 2023, atau setara 62 ribu pengunjung [3]. Namun demikian, infrastruktur jalan di wilayah ini belum sepenuhnya mampu mengimbangi perkembangan tersebut. Dari total panjang jalan 1.162,96 km, sekitar 37% tercatat mengalami kerusakan pada tahun 2023, terdiri dari 304,4 km dalam kategori rusak berat dan 124,4

*Corresponding author.

E-mail: pinastidewayani.2021@student.uny.ac.id

Available online 1 September 2025

km rusak sedang. Salah satu ruas strategis adalah Jalan Gading–Playen yang merupakan jalur alternatif menuju kawasan wisata pantai selatan dan tergolong jalan provinsi dengan nomor ruas 045.. Ruas ini menghadapi tekanan lalu lintas tinggi, terutama dari kendaraan berat, serta kondisi lingkungan yang kurang mendukung seperti sistem drainase buruk dan kestabilan tanah rendah. Berdasarkan data BPS (2024), di Kapanewon Playen, kerusakan jalan dalam kategori rusak berat mencapai 22,7 km, sedangkan kategori rusak sedang mencapai 9,6 km [4]. Kerusakan yang terjadi mencakup retak, lubang, gelombang, serta pelepasan butir, yang berpengaruh pada kelancaran dan kenyamanan perjalanan masyarakat maupun wisatawan.

Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis tingkat kerusakan secara visual sebagai dasar dalam penentuan strategi pemeliharaan yang tepat. Penilaian kondisi perkerasan jalan dilakukan melalui survei lapangan dengan pendekatan metode Pavement Condition Index (PCI) dan Surface Distress Index (SDI). Metode PCI digunakan untuk menilai jenis, luas, dan tingkat keparahan kerusakan dengan hasil berupa indeks numerik, sedangkan metode SDI memberikan gambaran umum mengenai kondisi permukaan jalan. Kombinasi kedua metode ini diharapkan mampu menghasilkan evaluasi kondisi jalan yang lebih komprehensif dan akurat, sehingga dapat mendukung pengambilan keputusan pemeliharaan, rehabilitasi, atau rekonstruksi secara efektif.

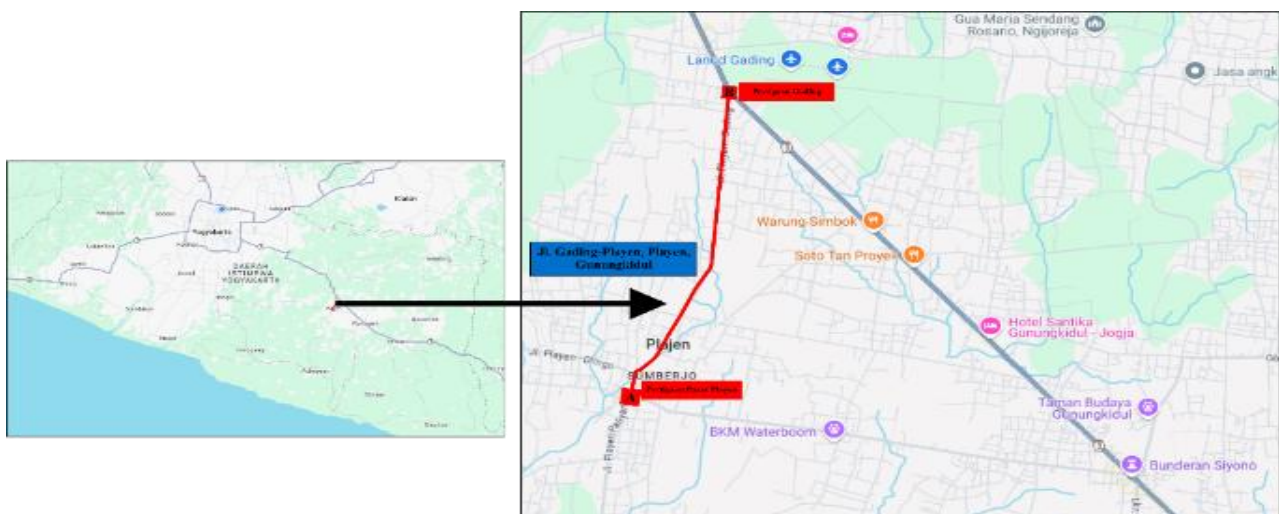
Tujuan dilaksanakannya penelitian ini adalah: (a) mengidentifikasi jenis, tingkat kerusakan jalan, dan nilai kondisi perkerasan jalan yang terjadi di ruas Jalan Gading–

Playen STA 0+000 – 3+010, Kabupaten Gunungkidul; (b) merumuskan alternatif solusi pemeliharaan untuk kerusakan jalan berdasarkan hasil penilaian kondisi menggunakan Metode PCI dan SDI; (c) menganalisis kombinasi hasil penilaian Metode PCI dan SDI dalam mengevaluasi kondisi perkerasan jalan.

2. Metode Penelitian

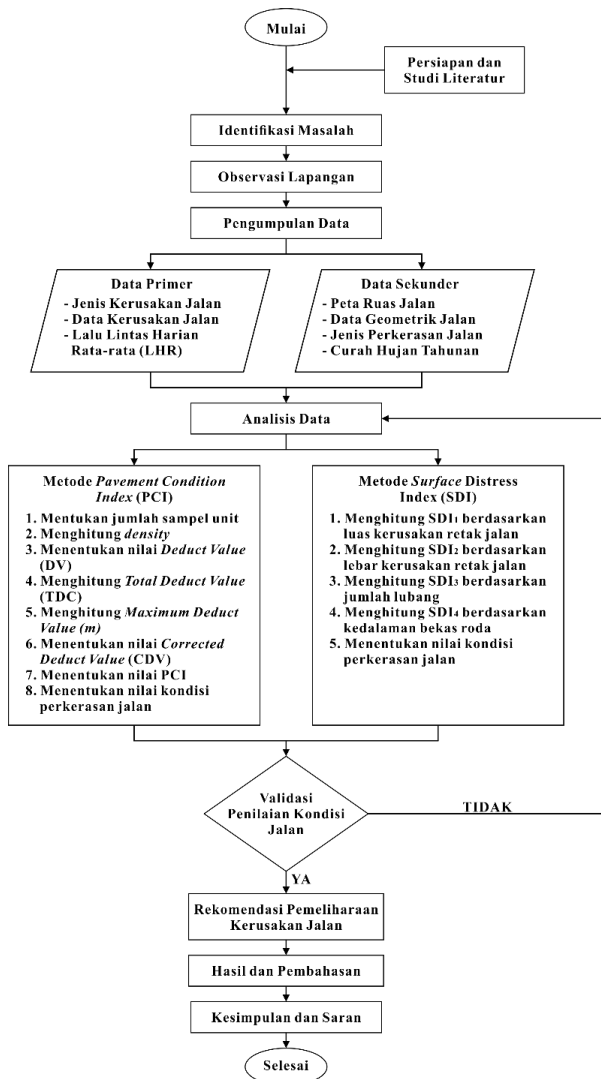
Penelitian ini dilaksanakan pada ruas Jalan Gading–Playen STA 0+000 – 3+010, Kapanewon Playen, Kabupaten Gunungkidul, Daerah Istimewa Yogyakarta dengan panjang 3 km. Secara detail lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan November 2024 sampai dengan Januari 2025, dimulai dengan survei sampai dengan pengambilan data.

Penelitian ini menggunakan data primer yang diperoleh melalui observasi langsung di lapangan yang dilakukan secara sistematis pada lokasi studi, yaitu : jenis kerusakan jalan pada setiap segmen unit ruas jalan; data kerusakan jalan seperti panjang, lebar, dan kedalaman pada setiap segmen unit ruas jalan; serta data lalu lintas harian rata-rata. Sedangkan data sekunder yang diperoleh berasal dari sumber-sumber data yang telah tersedia yaitu : buku, laporan, dan jurnal untuk memperoleh teori terkait penelitian; *Google Earth* dan *Google Maps* untuk memperoleh data geometrik jalan, seperti lokasi, panjang, lebar, dan titik koordinat; Dinas Pekerjaan Umum D.I. Yogyakarta untuk memperoleh data administratif, seperti status jalan, tipe jalan, dan peta jaringan jalan; dan Badan Pusat Statistik Kabupaten Gunungkidul untuk memperoleh data hujan rerata tahunan di sekitar ruas Jalan Gading–Playen.



Gambar 1. Lokasi penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan survei lapangan sebagai metode pengumpulan data. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi jenis dan tingkat kerusakan jalan serta kondisi perkerasan dengan memanfaatkan data kuantitatif yang diperoleh secara langsung. Data yang terkumpul selanjutnya dianalisis menggunakan PCI dan SDI, yang menghasilkan indeks kondisi jalan sebagai landasan dalam pengambilan keputusan mengenai pemeliharaan dan perbaikan jalan. Tahapan penelitian secara urut disajikan dalam Gambar 2.



Gambar 2. Bagan alir penelitian

2.1 Tinjauan Pustaka

Perkerasan Jalan

Perkerasan jalan merupakan struktur lapisan di atas tanah dasar (*subgrade*) yang dirancang untuk mendistribusikan beban lalu lintas kendaraan secara efisien agar tidak merusak tanah di bawahnya. Material utama yang

digunakan meliputi agregat seperti batu pecah atau batu belah yang diikat dengan bahan pengikat seperti aspal atau semen [5]. Perkerasan jalan yang baik harus memiliki kekuatan struktural yang memadai, tahan terhadap keausan, gesekan, dan air, serta memberikan kenyamanan dan efisiensi biaya selama masa layan. Berdasarkan jenis bahan pengikatnya, perkerasan jalan dibedakan menjadi tiga jenis, yaitu perkerasan lentur (*flexible pavement*), perkerasan kaku (*rigid pavement*), dan perkerasan komposit (*composite pavement*) [6].

Perkerasan lentur terdiri dari tiga lapisan utama: lapisan permukaan, lapisan pondasi atas, dan lapisan pondasi bawah. Lapisan permukaan berfungsi menahan beban dan melindungi lapisan di bawahnya dari infiltrasi air. Lapisan pondasi atas menyalurkan beban ke lapisan di bawahnya, sementara lapisan pondasi bawah mendistribusikan beban ke tanah dasar dan mencegah pencampuran material. Perkerasan kaku menggunakan pelat beton sebagai lapisan utama yang menyalurkan beban, dan dapat diklasifikasikan berdasarkan jenis sambungan dan tulangan beton. Adapun perkerasan komposit merupakan gabungan dari perkerasan kaku dan lentur, yang dirancang agar saling mendukung dalam mendistribusikan beban serta mencegah kerusakan struktural seperti retak refleksi dari beton ke lapisan aspal.

Kerusakan Perkerasan Jalan

Kerusakan jalan secara teknis mencerminkan kondisi di mana jalan tidak lagi mampu berfungsi optimal, baik secara struktural maupun fungsional untuk mendukung aktivitas lalu lintas. Perencanaan desain perkerasan jalan dapat direncanakan dengan memperhatikan kondisi lalu lintas dan jenis kendaraan yang akan melintasi perkerasan jalan tersebut. Dalam perencanaan dan pembangunan jalan, beban yang ditanggung harus sesuai dengan fungsi jalan tersebut. Konstruksi jalan perlu direncanakan dengan mempertimbangkan banyak faktor agar tidak menghambat kelancaran lalu lintas. Pada banyak kasus, kerusakan perkerasan jalan sering disebabkan oleh kesalahan dalam perencanaan dan pelaksanaan, serta kurangnya pemeliharaan jalan [5]. Adapun klasifikasi kerusakan jalan dapat dibagi ke dalam beberapa jenis sebagai berikut:

- Retak Kulit Buaya (*Alligator Cracking*)
- Kegemukan (*Bleeding*)
- Retak Kotak-kotak (*Block Cracking*)
- Cekungan (*Bump and Sags*)
- Bergelombang/Keriting (*Corrugation*)
- Ambblas (*Depression*)
- Retak Pinggir (*Edge Cracking*)
- Retak Sambung (*Joint Reflection Cracking*)

- (i) Pinggiran Jalan Turun Vertikal (*Lane/ Shoulder Drop-off*)
- (j) Retak Memanjang/Melintang (*Longitudinal/ Transverse Cracking*)
- (k) Tambalan (*Patching*)
- (l) Pengausan Agregat (*Polished Aggregate*)
- (m) Lubang (*Potholes*)
- (n) Kerusakan Perlintasan Kereta Api
- (o) Alur (*Rutting*)
- (p) Sungkur (*Shoving*)
- (q) Patah Selip (*Slippage Cracking*)
- (r) Mengembang Jembul (*Swell*)
- (s) Pelepasan Butir (*Weathering/Ravelling*)

Faktor Penyebab Kerusakan pada Perkerasan Jalan

Faktor-faktor yang berkontribusi terhadap terjadinya kerusakan pada perkerasan jalan meliputi beban lalu lintas yang melebihi kapasitas, kondisi lapisan pendukung perkerasan yang tidak optimal, serta perencanaan konstruksi jalan yang kurang tepat [5]. Secara umum penyebab terjadinya kerusakan pada perkerasan jalan yang sering ditemukan di lapangan sebagai berikut:

- (a) Beban lalu lintas berlebih
- (b) Sistem drainase yang buruk
- (c) Kondisi tanah dasar yang kurang stabil
- (d) Perencanaan yang tidak sesuai
- (e) Perawatan dan pengawasan yang kurang

Penanganan dan Pemeliharaan Perkerasan Jalan

Kerusakan pada perkerasan jalan perlu dilakukan penanganan dan pemeliharaan untuk mempertahankan agar kenyamanan dan keselamatan pengguna jalan terjamin. Berdasarkan kejadian kerusakan jalan yang berulang, maka pemeliharaan perkerasan jalan diklasifikasikan sebagai berikut:

- (a) Pemeliharaan Rutin (*Routine Maintenance*)

Pemeliharaan yang dilakukan secara berkelanjutan sepanjang tahun mencakup sejumlah aktivitas. Kegiatan pemeliharaan rutin mencakup penanganan kerusakan pada permukaan jalan dengan memperbaiki kerusakan kecil, seperti penutupan lubang, melakukan pemburasan, memperbaiki kerusakan di tepi perkerasan, serta merawat beberapa elemen pendukung jalan seperti trotoar, saluran samping, sistem drainase, dan pendukung lain.

- (b) Pemeliharaan Berkala (*Periodic Maintenance*)

Pemeliharaan pada jangka waktu tertentu dikarenakan kualitas perkerasan jalan mulai menurun. Kegiatan

pemeliharaan berkala terdiri dari: perbaikan kerusakan jalan, leveling, realising maupun pelapisan ulang.

- (c) Pemeliharaan Rehabilitasi (*Urgent Maintenance*)

Pemeliharaan untuk kerusakan yang bersifat mendesak atau darurat dan diperlukan perbaikan dalam waktu cepat. Penyebab kerusakan jalan yang sering terjadi dari bencana alam seperti banjir, longsor, gempa, dan lain-lain. Kegiatan pekerjaan rehabilitasi ini untuk mengembalikan kondisi perkerasan jalan pada kondisi seperti semula agar kondisi jalan tetap terjaga dan dapat digunakan.

Curah Hujan Tahunan

Curah hujan (mm) merupakan tinggi air hujan yang tidak menguap, tidak mengalir, dan tidak meresap pada area datar tertentu [7]. Curah hujan sebesar 1 (satu) milimeter menunjukkan bahwa pada area datar seluas satu meter persegi akan terkumpul air setinggi satu milimeter, atau setara dengan satu liter air, dalam periode waktu tertentu [8]. Data tahunan curah hujan diperoleh melalui proses akumulasi data harian yang terekam di stasiun klimatologi terdekat dari area studi, sehingga hasilnya mampu merepresentasikan karakteristik hidrometeorologis kawasan secara menyeluruh dan valid. Curah hujan tinggi dapat berpengaruh dengan kondisi perkerasan jalan, apabila drainase tidak dapat optimal dalam menampung air maka dapat menggenang di permukaan perkerasan jalan atau meresap ke dalam lapisan permukaan sehingga dapat menyebabkan kerusakan.

Data Lalu Lintas Harian Rata-rata

Penilaian terhadap kinerja lalu lintas dapat dilakukan dengan memanfaatkan data arus lalu lintas per jam, yang umumnya dihitung pada periode waktu tertentu seperti saat jam sibuk atau jam puncak. Pengumpulan data ini dilakukan melalui survei lalu lintas yang bertujuan untuk memperoleh jumlah kendaraan berdasarkan klasifikasi jenis kendaraan [9]. LHR didasarkan pada perhitungan volume arus lalu lintas secara terus menerus selama satu tahun. LHR juga dapat diperkirakan berdasarkan data hasil survei perhitungan arus lalu lintas yang dilakukan selama beberapa hari pada hari tertentu [10].

Pengumpulan data volume lalu lintas dilakukan melalui survei langsung terhadap Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR), yang dilaksanakan pada hari-hari representatif, yakni hari Senin dan Kamis untuk mewakili hari kerja, serta hari Minggu untuk mewakili hari libur, dengan periode observasi selama enam jam setiap harinya. Waktu survei dilakukan dengan membagi 3 sesi sebagai berikut:

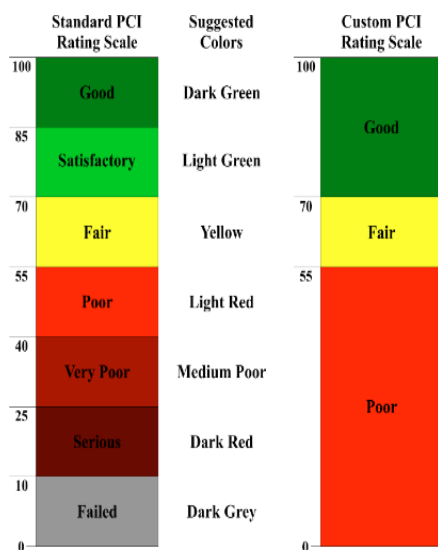
- (a) Sesi 1 pukul 07.00 s/d 09.00 WIB

(b) Sesi 2 pukul 12.00 s/d 14.00 WIB

(c) Sesi 3 pukul 17.00 s/d 19.00 WIB

Metode Pavement Condition Index (PCI)

Metode *Pavement Condition Index* (PCI) merupakan metode evaluasi visual terhadap kondisi perkerasan jalan berdasarkan jenis, tingkat keparahan, dan luas kerusakan. Penilaian dilakukan dengan mengidentifikasi tipe dan intensitas kerusakan pada permukaan jalan, menghasilkan skor antara 0–100 yang diklasifikasikan dari kondisi "sempurna" hingga "gagal" [11]. Klasifikasi dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Rating scale PCI

Penentuan nilai PCI dilakukan melalui serangkaian prosedur analisis yang sistematis, sebagaimana dijelaskan pada tahap-tahap berikut:

(a) Menghitung kadar kerusakan (*density*)

Density merupakan persentase luas kerusakan pada perkerasan jalan terhadap total luas unit sampel yang dianalisis. Nilai ini diklasifikasikan berdasarkan tingkat keparahan kerusakan, dan dihitung dengan membagi luas area yang mengalami kerusakan dengan luas keseluruhan unit sampel jalan yang diamati.

(b) Menentukan Nilai Pengurangan (*Deduct Value*)

Nilai pengurangan atau deduct value merupakan nilai pengurangan kualitas perkerasan yang ditentukan berdasarkan pengurangan persen (%) jumlah dan tingkat kerusakan dari setiap kerusakan perkerasan [12]. Nilai DV didapatkan dari grafik hubungan antara density yang telah didapatkan sebelumnya dan deduct value pada setiap tingkat keparahan kerusakan jalan yaitu low, medium, dan high..

(c) Menghitung *Total Deduct Value* (TDV)

Nilai *Total Deduct Value* (TDV) merupakan akumulasi dari seluruh nilai pengurang yang diperoleh berdasarkan jenis dan tingkat keparahan kerusakan pada setiap unit segmen sampel yang dianalisis.

(d) Menghitung Nilai *Maximum Deduct Value* (m)

Nilai m merupakan faktor koreksi yang diterapkan pada nilai *Deduct Value* (DV) untuk menentukan kelayakan penggunaannya dalam perhitungan selanjutnya.

(e) Menentukan Nilai *Corrected Deduct Value* (CDV)

Nilai CDV dapat dihitung berdasarkan grafik yang menunjukkan hubungan antara nilai TDV dan CDV, dengan jumlah nilai (q) yang diperoleh dari total nilai DV yang lebih besar dari 2.

(f) Menentukan Nilai PCI

Nilai CDV yang telah dihitung selanjutnya digunakan sebagai faktor pengurang dalam perhitungan PCI pada setiap segmen.

(g) Menentukan Nilai Kondisi Perkerasan Jalan

Nilai PCI yang telah dihitung dapat ditentukan kualitas lapisan perkerasan jalannya, dengan kriteria sempurna (*excellent*), sangat baik (*very good*), baik (*good*), sedang (*fair*), jelek (*poor*), sangat jelek (*very poor*) dan gagal (*failed*).

Metode Surface Distress Index (SDI)

Metode Surface Distress Index (SDI) adalah pendekatan penilaian visual yang menilai kondisi permukaan jalan berdasarkan keberadaan dan tingkat keparahan kerusakan seperti retak, lubang, dan gelombang. Penilaian ini menghasilkan skor antara 0–100, di mana skor rendah menunjukkan kondisi rusak berat, dan skor tinggi menunjukkan kondisi baik [13]. Langkah-langkah untuk menentukan nilai SDI dijelaskan sebagai berikut:

(a) Luas Retak atau *Total Area of Cracks*

$$\% \text{Retak} = \frac{\text{Luas Retak}}{\text{Luas Sampel Unit}} \times 100\%$$

Persentase luas retak digunakan untuk mencari nilai SDI₁ pada kategori pada Tabel 1.

Tabel 1. Penilaian SDI₁

Presentase	Nilai SDI ₁
Tidak ada	0
<10%	5
10-30%	20
>30%	40

(b) Rata-rata Lebar Retak atau *Average Cracks Width*

$$\% \text{Retak} = \frac{\text{Luas Retak}}{\text{Luas Sampel Unit}} \times 100\%$$

Setelah didapatkan nilai rata-rata lebar retak, maka dapat dicari nilai SDI_2 sesuai dengan kategori pada Tabel 2.

Tabel 2. Penilaian SDI_2

Rata-rata lebar	Nilai SDI_2
Tidak ada	SDI_1
Baik, <1 mm	SDI_1
Sedang, 1-5 mm	SDI_1
Berat, > 5 mm	$SDI_1 \times 2$

(c) Jumlah Lubang atau *Total Number of Potholes*

Jumlah lubang didapatkan dari total lubang yang ada di satu segmen unit, kemudian dicari nilai SDI_3 dengan memasukkan jumlah lubang sesuai kategori pada Tabel 3.

Tabel 3. Penilaian SDI_3

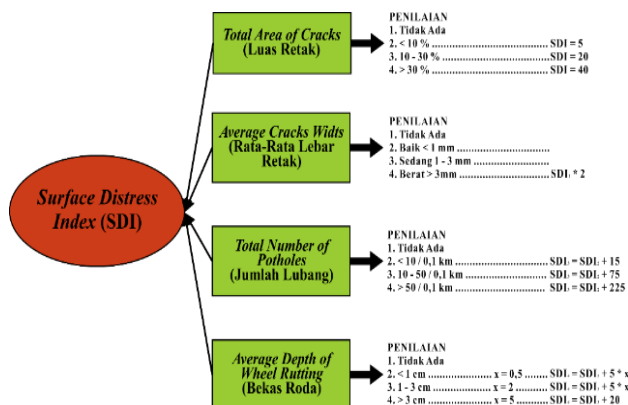
Jumlah Lubang	Nilai SDI_3
Tidak ada	SDI_2
< 10 / 0,1 km	$SDI_2 + 15$
10 – 50 / 0,1 km	$SDI_2 + 75$
> 50 / 0,1 km	$SDI_2 + 225$

(d) Kedalaman Bekas Roda atau *Average Depth of Wheel Rutting*

Kedalaman bekas roda yang didapatkan di setiap segmen unit dicari nilai SDI_4 dengan memasukkan ke dalam kategori pada Tabel 4.

Tabel 4. Penilaian SDI_3

Kedalaman	Nilai SDI_4
Tidak ada	SDI_3
< 1 cm	$SDI_3 + (5 \times 0,5)$
1 – 3 cm	$SDI_3 + (5 \times 2)$
> 3 cm	$SDI_3 + 20$



Gambar 4. Perhitungan SDI

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Karakteristik Ruas Jalan dan Faktor Lingkungan

Sebelum melakukan analisis kerusakan jalan, dibutuhkan data karakteristik ruas jalan untuk mendukung penelitian, seperti geometrik jalan dan volume lalu lintas harian rata-rata. Selain itu, juga dibutuhkan faktor lingkungan yaitu curah hujan tahunan. Berdasarkan hasil survei lapangan dan tinjauan pustaka pada ruas Jalan Gading-Playen, didapatkan data karakteristik ruas jalan dan faktor lingkungan sebagai berikut:

a. Geometrik jalan

Ruas jalan Gading-Playen STA 0+000 – 3+010 merupakan jalan dengan tipe 2/2 UD (satu jalur dua arah tanpa median), memiliki lebar marka jalan sebesar 5 meter, dan berstatus sebagai jalan provinsi.

b. Volume lalu lintas harian rata-rata

Volume lalu lintas harian rata-rata diperoleh dari survei secara langsung di ruas Jalan Gading-Playen pada STA 0+000 – 3+010 diwakilkan pada hari kerja yaitu hari Senin dan Kamis, serta pada hari libur yaitu hari Minggu. Rekapitulasi LHR dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rekapitulasi LHR

Hari	Total Kendaraan
Senin	28.100
Kamis	26.281
Minggu	23.921
LHR	26100

c. Curah hujan tahunan Kabupaten Gunungkidul

Data curah hujan tahunan diperoleh berdasarkan hasil pengolahan data curah hujan harian yang diambil dari stasiun pengamatan hujan terdekat dengan lokasi penelitian. Rekapitulasi curah hujan dapat dilihat pada Tabel 6.

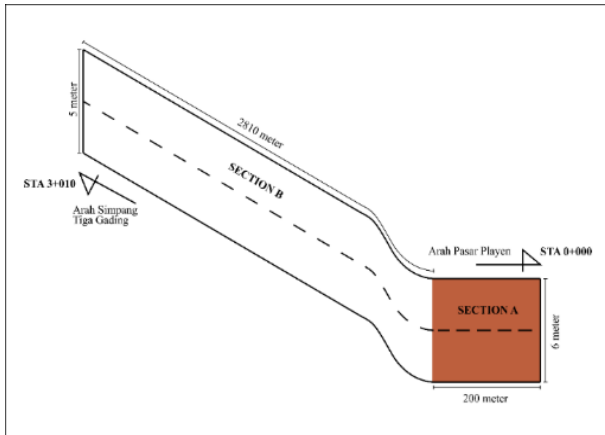
Tabel 6. Rekapitulasi Curah Hujan

Tahun	Curah hujan rerata tahunan (mm)
2019	1837
2020	2327
2021	2456,7
2022	2898,5
2023	1518,5
Rata-rata	2207,54

3.2 Penentuan Sampel Unit Penelitian

Dalam pelaksanaan survei kerusakan perkerasan ruas Jalan Gading-Playen STA 0+000 – 3+010 dibagi menjadi beberapa segmen, dimulai dari awal pertigaan Pasar

Playen dan berakhir di APILL pertigaan Gading. Penentuan *section* dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 1. Penentuan *Section*

3.3 Data Kerusakan Jalan

Untuk melakukan analisis data dan pembahasan, diambil STA 1+200 sampai dengan STA 1+300 dari panjang ruas jalan total 3,01 kilometer. Data kerusakan jalan dapat dilihat pada Gambar 6.

STA	Jenis Kerusakan	Kode	Dimensi (m)			Luas	Tingkat Kerusakan
			p	l	d		
1+200 – 1+250	Retak kulit buaya (Alligator cracking)	1	2,1	0,9		1,9	M
			3,6	0,95		3,4	H
	Retak pinggir (Edge cracking)	7	1,25				L
	Retak memanjang (Longitudinal cracking)	10	1,68				L
			1,54				
			2,9				
1+250 – 1+300	Tambalan (Patching)	11	9,7	2,5		23,2	L
	Pengausan agregat (Polished aggregate)	12	7,4	2,73		20,2	
	Retak kulit buaya (Alligator cracking)	1	3,46	2,14		7,4	M
			2,25	2,36		5,3	
			6,9	0,85		5,8	H
			2,65	1,2		3,2	
1+250 – 1+300	Kegemukan (Bleeding)	2	3,7	0,15		0,5	L
			5,4	1,24		6,7	H
			4,83	0,87		4,2	
	Retak memanjang (Longitudinal cracking)	10	8,7				H
			4,14				
	Lubang (Potholes)	13	1,35	0,2		0,27	H
1+300	Pelepasan butir (Ravelling)	19	1,5	0,9			H

Gambar 6. Data kerusakan jalan pada STA 1+200 – 1+300

3.4 Analisis Data Kerusakan Jalan dengan Metode Pavement Condition Index (PCI)

Analisis menggunakan Metode PCI menghasilkan perhitungan pada Gambar 7.

Nama Ruas Jalan: Jl. Gading-Playen, Kapanewon Playen, Kabupaten Gunungkidul		Sampel Unit		25		Sketsa 				
Surveyor: Pinasti		Stasioning Awal		1+200						
Tanggal: Kamis, 19 Desember 2024		Stasioning Akhir		1+250						
		Luas Sampel Area		250[m ²]						
1. Alligator Cracking 8. Joint Reflection Cracking 15. Rutting 2. Bleeding 9. Lane/Shoulder Drop-off 16. Shoving 3. Block Cracking 10. Long & Trans Cracking 17. Slippage Cracking 4. Bumps and Sags 11. Patching & Utility Cut Patching 18. Swell 5. Corrugations 12. Polished Aggregate 19. Weathering/Ravelling 6. Depression 13. Potholes 7. Edge Cracking 14. Railroad Crossing										
DISTRESS SEVERITY		QUANTITY				TOTAL	DENSITY (%)	DEDUCT VALUE		
1M	1,89					1,89	0,76	19		
1H	3,42					3,42	1,37	33		
7L	1,25					1,25	0,50	2		
10L	1,68					1,68	0,67	1		
10M	1,54	2,9	0,71			5,15	2,06	16		
11L	23,175					23,18	9,27	17		
12	20,202					20,20	8,08	3		
DVmaks								33		
Perhitungan Nilai Maximum Deduct Value (m)										
$m = 1 + \frac{9}{98}(100 - HDV)$		m	=	7,2	>	7				
Perhitungan CDV dan Nilai PCI										
DV	33	19	17	16	3	2	1			
ITERASI	DEDUCT VALUE						TDV	q	CDV	
1	33	19	17	16	3	2	1	91	7	44
2	33	19	17	16	3	2	1	91	6	44
3	33	19	17	16	3	2	1	91	5	48
4	33	19	17	16	2	2	1	90	4	52
5	33	19	17	2	2	2	1	76	3	50
6	33	19	2	2	2	2	1	61	2	43
7	33	2	2	2	2	2	1	44	1	44
CDVmaks								52		
Nilai PCI = 100 - CDVmaks								48		
Rating PCI								Poor		

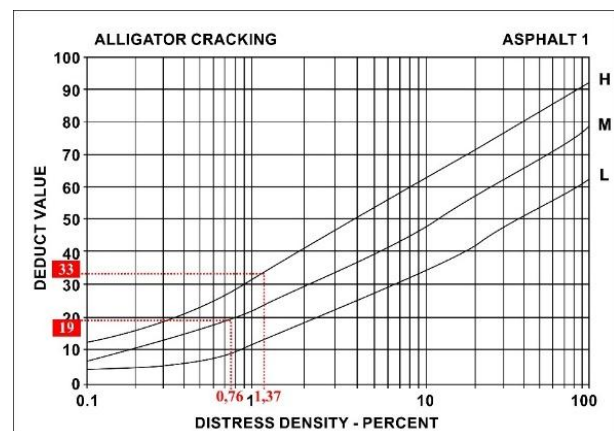
Gambar 7. Perhitungan PCI

Langkah analisis data kerusakan jalan menggunakan metode PCI pada STA 1+200 – 1+250 sebagai berikut:

- Menentukan nilai density (*kerapatan*) dan deduct value kerusakan

Gambar 8 merupakan hasil plot grafik nilai DV dan berikut contoh perhitungan pada kerusakan retak kulit buaya.

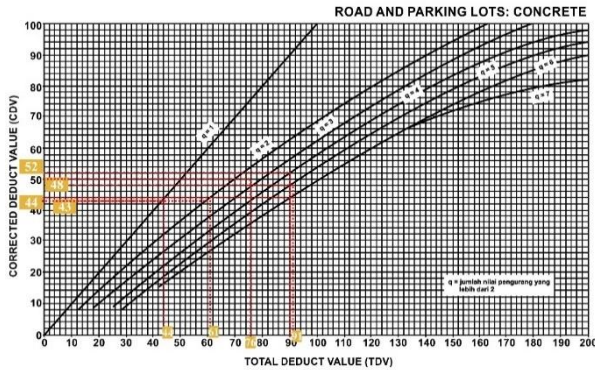
$$\begin{aligned}
 \% \text{ Density} &= \frac{Ad}{As} \times 100\% & \% \text{ Density} &= \frac{Ad}{As} \times 100\% \\
 &= \frac{1,9}{250} \times 100\% & &= \frac{3,4}{250} \times 100\% \\
 &= 0,76\% & &= 1,37\%
 \end{aligned}$$



Gambar 8. Plot grafik Nilai DV

- b. Menghitung Corrected Deduct Value (CDV) atau Nilai Pengurangan Terkoreksi

Nilai CDV diperoleh melalui interpretasi grafik hubungan antara *Total Deduct Value* (TDV) dan CDV yang terdapat pada Gambar 9.



Gambar 9. Grafik Penentuan Nilai CDV

Menentukan nilai PCI sampel unit 25 pada STA 1+200 – 1+250

$$PCI = 100 - CDV_{maksimal}$$

$$= 100 - 52$$

$$= 48$$

Didapatkan hasil perhitungan nilai PCI, dapat diketahui bahwa sampel unit 25 memiliki nilai PCI sebesar 48 dengan rating scale yaitu *poor*.

3.5 Analisis Data Kerusakan Jalan dengan Metode *Surface Distress Index* (SDI)

Analisis menggunakan Metode SDI menghasilkan perhitungan pada Gambar 10.

Nama Ruas Jalan: Jl. Gading-Playen, Kapanewon Playen, Kabupaten Gunungkidul					Sketsa 5 m 100 m		
Surveyor : Pinasti							
Tanggal: Kamis, 19 Desember 2024							
Sampel Unit		13					
Stasioning		1+200 - 1+300					
Luas Sampel Area (m2)		Panjang (m)	100	500			
		Lebar (m)	5				
Jenis Kerusakan Retak		Dimensi (m)		Luas Kerusakan (m2)	Lebar Retak (mm)	Jumlah Lubang	Kedalaman Bekas Roda/Alur (cm)
		p	l				
1M	2,10		0,9	1,89	2	1	
	3,46		2,14	7,40	3		
	2,25		2,36	5,31	3		
1H	3,60		0,95	3,42	11		
	6,90		0,85	5,87	9		
	2,65		1,20	3,18	10		
7L	1,25			1,25	2		
10L	1,68			1,68	3		
10M	5,15			5,15	7		
10H	12,84			12,84	10		

Gambar 10. Perhitungan SDI

Langkah analisis data kerusakan jalan menggunakan metode SDI pada STA 1+200 – 1+300:

- a. Menghitung SDI₁ berdasarkan luas retak (*total area of cracks*)

$$\begin{aligned} \%Retak &= \frac{\sum \text{Luas Retak}}{\text{Luas Sampel Unit}} \times 100\% \\ &= \frac{47,99}{500} \times 100\% \\ &= 10\% \end{aligned}$$

Tabel 7. Penilaian Luas Retak

Presentase	Nilai SDI ₁
Tidak ada	0
< 10%	5
10 – 30%	20
> 30%	40

- b. Menghitung SDI₂ berdasarkan rata-rata lebar retak (*average cracks width*)

$$\begin{aligned} \text{Lebar retak} &= \frac{\sum \text{Lebar Retak}}{\text{Jumlah Retak}} \\ &= \frac{60}{10} \\ &= 6 \text{ mm} \end{aligned}$$

Tabel 8. Perhitungan rata-rata retak

Rata-rata lebar	Nilai SDI ₂
Tidak ada	SDI ₁
Baik, <1 mm	SDI ₁
Sedang, 1-5 mm	SDI ₁
Berat, > 5 mm	SDI ₁ x 2

Berdasarkan Tabel 7 dan Tabel 8 dengan nilai rata-rata lebar retak sebesar 6 mm, maka nilai SDI₂ yaitu 40.

$$\begin{aligned} SDI_2 &= SDI_1 \times 2 \\ &= 20 \times 2 \\ &= 40 \end{aligned}$$

- c. Menentukan SDI₃ berdasarkan jumlah lubang (*total number of potholes*)

Tabel 9. Perhitungan Lubang

Jumlah Lubang	Nilai SDI ₃
Tidak ada	SDI ₂
< 10 / 0,1 km	SDI ₂ + 15
10 – 50 / 0,1 km	SDI ₂ + 75
> 50 / 0,1 km	SDI ₂ + 225

Berdasarkan Tabel 9 dengan jumlah lubang 1 pada STA 1+200 – 1+300, maka nilai SDI3 yaitu sebesar 55.

$$SDI_3 = SDI_2 + 15$$

$$= 40 + 15$$

$$= 55$$

- d. Menghitung SDI4 berdasarkan kedalaman bekas roda (average depth of wheel rutting)

Tabel 10. Perhitungan Bekas Roda

Kedalaman	Nilai SDI ₄
Tidak ada	SDI ₃
< 1 cm	SDI ₃ + (5 x 0,5)
1 – 3 cm	SDI ₃ + (5 x 2)
> 3 cm	SDI ₃ + 20

- e. Menilai Kondisi Perkerasan Jalan

Berdasarkan hasil analisis data kerusakan jalan sampel unit 13 pada STA 1+200 – 1+300 menggunakan metode SDI didapatkan nilai SDI terakhir yaitu 55.

Tabel 11. Penilaian Kondisi Jalan

Nilai SDI	Kondisi jalan
< 50	Baik
50 – 100	Sedang
100 – 150	Rusak ringan
> 150	Rusak berat

3.6 Alternatif Pemeliharaan

Pemeliharaan kerusakan jalan yang dapat diterapkan yaitu pemeliharaan rutin, pemeliharaan berkala, dan rekonstruksi.

- a. Pemeliharaan rutin

Dilakukan secara terus-menerus atau mingguan/bulanan untuk menjaga kondisi jalan agar tetap berfungsi dengan baik. Kegiatan ini mencakup pembersihan saluran drainase, penutupan lubang kecil (*patching*), pengecatan marka jalan, serta perbaikan minoritas lainnya. Tujuan utamanya adalah mencegah kerusakan berkembang lebih parah dan memperpanjang masa pakai jalan tanpa intervensi besar.

- b. Pemeliharaan berkala

Dilakukan dalam rentang waktu 3–5 tahun sekali, tergantung kondisi lalu lintas dan iklim. Pemeliharaan ini dilakukan ketika jalan mengalami keausan atau penurunan fungsi namun belum rusak berat. Kegiatan meliputi pelapisan ulang permukaan (*overlay*), pengaspalan ulang, atau penggantian sebagian lapisan perkerasan. Pemeliharaan ini bersifat preventif dan bertujuan mempertahankan struktur jalan sebelum mengalami kegagalan total.

- c. Rekonstruksi

Dilakukan jika kerusakan sudah parah atau melebihi masa layanan jalan (biasanya setelah >10 tahun tergantung kualitas konstruksi dan beban lalu lintas). Proses ini mencakup pembongkaran seluruh atau sebagian lapisan perkerasan dan pembangunan ulang dengan desain baru. Rekonstruksi diperlukan bila pemeliharaan tidak lagi efektif, baik dari sisi teknis maupun ekonomi.

Rekomendasi alternatif pemeliharaan perkerasan pada ruas Jalan Gading–Playen disusun berdasarkan hasil analisis kondisi jalan yang diperoleh melalui pendekatan Metode PCI disajikan pada Tabel 12. Alternatif pemeliharaan perkerasan jalan untuk ruas Jalan Gading–Playen berdasarkan hasil analisis menggunakan metode SDI disajikan pada Tabel 13.

Tabel 12. Rekapitulasi analisis PCI

No	STA	Nilai PCI	Rating Scale	Jenis Penanganan
1	0+000	0+050	65	Fair
2	0+050	0+100	48	Fair
3	0+100	0+150	56	Good
4	0+150	0+200	75	Satisfactory
5	0+200	0+250	68	Fair
6	0+250	0+300	80	Satisfactory
7	0+300	0+350	80	Satisfactory
8	0+350	0+400	90	Satisfactory
9	0+400	0+450	84	Satisfactory
10	0+450	0+500	76	Fair
11	0+500	0+550	80	Satisfactory
12	0+550	0+600	94	Good
13	0+600	0+650	44	Serious
14	0+650	0+700	44	Poor
15	0+700	0+750	44	Poor
16	0+750	0+800	57	Very Poor

No	STA	Nilai PCI	Rating Scale	Jenis Penanganan
17	0+800	0+850	57	Very Poor
18	0+850	0+900	90	Good
19	0+900	0+950	36	Very Poor
20	0+950	1+000	56	Fair
21	1+000	1+050	82	Satisfactory
22	1+050	1+100	95	Excellent
23	1+100	1+150	64	Fair
24	1+150	1+200	48	Poor
25	1+200	1+250	48	Poor
26	1+250	1+300	44	Failed
27	1+300	1+350	31	Very Poor
28	1+350	1+400	48	Poor
29	1+400	1+450	58	Fair
30	1+450	1+500	84	Good
31	1+500	1+550	56	Fair
32	1+550	1+600	58	Fair
33	1+600	1+650	80	Satisfactory
34	1+650	1+700	80	Satisfactory
35	1+700	1+750	70	Satisfactory
36	1+750	1+800	62	Satisfactory
37	1+800	1+850	62	Satisfactory
38	1+850	1+900	44	Very Poor
39	1+900	1+950	90	Good
40	1+950	2+000	78	Fair
41	2+000	2+050	86	Satisfactory
42	2+050	2+100	56	Fair
43	2+100	2+150	46	Poor
44	2+150	2+200	66	Satisfactory
45	2+200	2+250	90	Very Good
46	2+250	2+300	98	Good
47	2+300	2+350	90	Good
48	2+350	2+400	90	Good
49	2+400	2+450	90	Good
50	2+450	2+500	90	Good
51	2+500	2+550	66	Satisfactory
52	2+550	2+600	98	Good
53	2+600	2+650	88	Satisfactory
54	2+650	2+700	77	Satisfactory
55	2+700	2+750	77	Satisfactory
56	2+750	2+800	94	Good
57	2+800	2+850	94	Good
58	2+850	2+900	94	Good
59	2+900	2+950	94	Good
60	2+950	3+010	100	Good

Tabel 13. Rekapitulasi analisis SDI

No	STA		Nilai SDI		Kondisi Jalan	Jenis Penanganan
1	0+000	-	0+100	10	Baik	Pemeliharaan Rutin
2	0+100	-	0+200	10	Baik	Pemeliharaan Rutin
3	0+200	-	0+300	25	Baik	Pemeliharaan Rutin
4	0+300	-	0+400	10	Baik	Pemeliharaan Rutin
5	0+400	-	0+500	10	Baik	Pemeliharaan Rutin
6	0+500	-	0+600	10	Baik	Pemeliharaan Rutin
7	0+600	-	0+700	10	Baik	Pemeliharaan Rutin
8	0+700	-	0+800	25	Baik	Pemeliharaan Rutin
9	0+800	-	0+900	25	Baik	Pemeliharaan Rutin
10	0+900	-	1+000	25	Baik	Pemeliharaan Rutin
11	1+000	-	1+100	10	Baik	Pemeliharaan Rutin

No		STA		Nilai SDI	Kondisi Jalan	Jenis Penanganan
12	1+100	-	1+200	125	Baik	Pemeliharaan Rutin
13	1+200	-	1+300	35	Sedang	Pemeliharaan Berkala
14	1+300	-	1+400	25	Baik	Pemeliharaan Rutin
15	1+400	-	1+500	10	Baik	Pemeliharaan Rutin
16	1+500	-	1+600	10	Baik	Pemeliharaan Rutin
17	1+600	-	1+700	10	Baik	Pemeliharaan Rutin
18	1+700	-	1+800	10	Baik	Pemeliharaan Rutin
19	1+800	-	1+900	125	Baik	Pemeliharaan Rutin
20	1+900	-	2+000	25	Baik	Pemeliharaan Rutin
21	2+000	-	2+100	10	Baik	Pemeliharaan Rutin
22	2+100	-	2+200	10	Baik	Pemeliharaan Rutin
23	2+200	-	2+300	25	Baik	Pemeliharaan Rutin
24	2+300	-	2+400	10	Baik	Pemeliharaan Rutin
25	2+400	-	2+500	10	Baik	Pemeliharaan Rutin
26	2+500	-	2+600	10	Baik	Pemeliharaan Rutin
27	2+600	-	2+700	10	Baik	Pemeliharaan Rutin
28	2+700	-	2+800	10	Baik	Pemeliharaan Rutin
29	2+800	-	2+900	10	Baik	Pemeliharaan Rutin
30	2+900	-	3+000	10	Baik	Pemeliharaan Rutin

3.7 Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis penilaian kerusakan jalan menggunakan kedua metode pada Tabel 14, terdapat hubungan yang berlawanan antara metode PCI dan SDI yaitu semakin besar hasil penilaian PCI maka kondisi perkerasan jalan semakin baik, semakin besar hasil penilaian SDI menunjukkan kondisi perkerasan jalan yang buruk [14]. Metode PCI memberikan penilaian untuk jenis, tingkat keparahan, dan luas kerusakan jalan, sedangkan metode SDI hanya mempertimbangkan tingkat keparahan dan luas kerusakan permukaan. Selain itu, metode PCI relatif lebih detail karena membutuhkan identifikasi jenis kerusakan secara spesifik.

Kombinasi kedua metode dalam menilai kondisi perkerasan jalan merupakan strategi yang efisien untuk memperoleh hasil evaluasi yang komprehensif dan akurat. Metode PCI memberikan penilaian berdasarkan parameter jenis, luas, serta tingkat keparahan kerusakan perkerasan, sehingga mampu menghasilkan informasi yang bersifat rinci. Sementara itu, metode SDI menggunakan

pendekatan yang lebih praktis dengan fokus pada identifikasi kerusakan permukaan yang umum terjadi, seperti retak, lubang, dan gelombang. Dalam penelitian ini, kerusakan-kerusakan yang tidak tercakup dalam penilaian metode SDI dianalisis menggunakan metode PCI. Kedua metode ini dimaksudkan untuk saling melengkapi, di mana metode SDI berperan sebagai alat penilaian awal secara umum, kemudian dilanjutkan dengan metode PCI untuk memperoleh analisis yang lebih mendalam terhadap kondisi perkerasan jalan.

Pemeliharaan kerusakan jalan pada ruas Jalan Gading-Playen berdasarkan Petunjuk Praktis Pemeliharaan Rutin Jalan [15], sebagai berikut:

- Penebaran pasir
- Laburan aspal setempat
- Pelapisan retakan
- Mengisi retakan
- Penambalan lubang
- Perataan

Rating Scale	PCI		Nilai Kondisi	SDI	
	Jumlah Sampel	%		Jumlah Sampel	%
Good	13	22%	Baik	29	97%
Satisfactory	19	32%	Sedang	1	3%
Fair	14	23%	Rusak Ringan		
Poor	6	10%	Rusak Berat		
Very Poor	5	8%			
Serious	2	3%			
Failed	1	2%			
Total	60	100%	Total	30	100%

4. Simpulan

Berdasarkan uraian hasil dan pembahasan yang telah dilakukan dalam penelitian ini, kesimpulan yang dapat diambil yaitu Ruas Jalan Gading–Playen STA 0+000 hingga 3+010 di Kabupaten Gunungkidul menunjukkan berbagai jenis kerusakan perkerasan, dengan nilai rata-rata PCI sebesar 68,5 yang mengindikasikan kondisi cukup (fair) dan nilai rata-rata SDI sebesar 14,08 yang menunjukkan kondisi baik.

Solusi pemeliharaan yang dapat diberikan untuk menangani kerusakan Jalan Gading–Playen yaitu pemeliharaan rutin, serta pemeliharaan berkala pada STA 1+200 – 1+300 dengan penanganan berupa pelaburan aspal setempat, melapisi/mengisi retakan, penambalan, dan perataan.

Kombinasi kedua metode menjadi penilaian yang efektif dalam memberikan evaluasi kondisi perkerasan jalan secara menyeluruh, gambaran secara umum kerusakan perkerasan jalan dapat dinilai dengan Metode SDI dan secara detail berdasarkan jenis serta tingkat keparahan kerusakan jalan dengan Metode PCI.

Daftar Rujukan

- [1] A. N. Fajar, A. Khamid, W. Diantoro, and D. D. Apriliano, "Analisis Tingkat Kerusakan pada Jalan Pagerbarang – Margasari Kabupaten Tegal Analysis of the Level of Damage on Jalan Pagerbarang – Margasari Tegal Regency," vol. 2, no. 2, pp. 49–57, 2021.
- [2] Suparno, Y. Feriska, H. Pramono, A. Khamid, and D. D. Apriliano, "Analisa Kerusakan Jalan Kabupaten Ruas Klampok –PG Banjarnegara Kabupaten Brebes," *J. Sci. Eng. Inf. Syst. Res.*, vol. 1, no. 1, pp. 10–18, 2023.
- [3] BPS Kabupaten Gunungkidul, "Wisatawan, 2022-2023," 2023, *Badan Pusat Statistika Kabupaten Gunungkidul*. [Online]. Available: <https://gunungkidulkab.bps.go.id/id/statistics-table/2/MTMwIzI=/wisatawan.html>
- [4] BPS Kabupaten Gunungkidul, "Panjang Jalan Menurut Kondisi Jalan," 2024. [Online]. Available: <https://opendata.tangerangkab.go.id/dataset/panjang-jalan-menurut-kondisi-jalan>
- [5] N. K. Nur et al., *Perancangan Perkerasan Jalan*. 2021.
- [6] S. Sukirman, *Perencanaan Tebal Struktur Perkerasan Lentur*. 2010.
- [7] E. Q. Ajr and F. Dwirani, "Menentukan Stasiun Hujan dan Curah Hujan dengan Metode Polygon Thiessen Daerah Kabupaten Lebak," *J. Lingkungan. Dan Sumberd. Alam*, vol. 2, no. 2, pp. 139–146, 2019, [Online]. Available: <https://ejournal.lppm-unbaja.ac.id/index.php/jls/article/view/674/387>
- [8] Suhadi, F. Mabruroh, A. Wiyanto, and Ikra, "Analisis Fenomena Perubahan Iklim Terhadap Curah Hujan Ekstrim," *Opt. J. Pendidik. Fis.*, vol. 7, no. 1, pp. 94–100, 2023, doi: 10.37478/optika.v7i1.2738.
- [9] I. D. A. Damaryanti, N. M. W. Pratiwi, and P. Aryastana, "Analisa Kinerja Ruas Jalan Akibat Beroperasinya SMP Negeri 1 Blahbatuh dan Tidak Beroperasinya SMP Negeri 1 Blahbatuh," *J. Inersia Inf. dan Ekspose Has. Ris. Tek. Sipil dan Arsit.*, vol. 16, no. 2, pp. 123–136, 2021, doi: <https://doi.org/10.33369/ijts.16.2.123-136>.
- [10] Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga, *Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia*. 2023.
- [11] M. . Shanin, *Pavement Management For Aiports, Roads, and Parking Lots*, no. September. 1994.
- [12] C. D. Teopilus and M. R. F. Amrozi, "The Evaluation of Pavement Condition Assessment Methods for Road Assets in Coastal Areas," *J. Inersia Inf. dan Ekspose Has. Ris. Tek. Sipil dan Arsit.*, vol. 19, no. 2, pp. 183–193, 2023, doi: 10.21831/inersia.v19i2.61089.
- [13] Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga, *Panduan Survei Kondisi Jalan SMD-03-RCS*. 2011.
- [14] M. Salmani, S. Banjarsanti, and A. Hariyani, "Penilaian Kondisi Jalan Metode Pci , Sdi , Dan Iri Pada Jalan Poros Samarinda - Bontang," *J. Inersia Inf. dan Ekspose Has. Ris. Tek. Sipil dan Arsit.*, vol. 13, no. 2, pp. 35–49, 2021.
- [15] Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga, *Petunjuk Praktis Pemeliharaan Rutin Jalan*. 1992.