



Identifikasi dan Analisis Kerusakan Jalan Menggunakan Metode Pavement Condition Index (PCI) dan Surface Distress Index (SDI)

Widarto Sutrisno¹, Detha Sekar Langit Wahyu Gutama², July Khusnul Qotimah^{3*}, Kurniawan⁴

Program Studi Pendidikan Teknik Sipil, Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa, Jl. Batikan, UH-III Jl. Tuntungan No. 1043, Tahunan, Kecamatan Umbulharjo, Kota Yogyakarta, Indonesia 55167.

Email Korespondensi: julygotimah18@gmail.com

Abstrak

Jalan Milir – Dayakan memiliki nomor ruas 022 dengan Panjang ruas jalan di 3,6 km sesuai dalam Surat Keputusan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 124/KEP/2023 Tentang Penetapan Ruas Jalan Menurut Statusnya sebagai Jalan Provinsi dengan lebar ruas 6,7 meter dan tipe jalan 2/2 UD dengan kelas jalan III. Dikarenakan menjadi salah satu jalan alternatif, akibatnya ruas jalan Milir – Dayakan mengalami peningkatan volume kendaraan yang menjadikan salah satu faktor yang menyebabkan berbagai permasalahan kerusakan jalan yang terjadi pada ruas jalan tersebut, permasalahan yang dapat terjadi pada ruas jalan tersebut berupa kerusakan badan jalan dengan berbagai tipe kerusakan yang terjadi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat kerusakan pada ruas Jalan Milir – Dayakan, Kabupaten Kulon Progo, menggunakan metode *Pavement Condition Index (PCI)* dan *Surface Distress Index (SDI)*. Studi ini menggunakan data primer berupa survai secara langsung (visual) serta data sekunder dari instansi terkait. Metode PCI memberikan penilaian berdasarkan nilai kerusakan dari 0 hingga 100, sementara SDI mengevaluasi kerusakan jalan berdasarkan parameter seperti luas retak, jumlah lubang, dan kedalaman bekas roda. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai rata-rata PCI adalah 53,78, mengindikasikan kondisi jalan dalam kategori "sedang (*fair*)", dengan nilai tertinggi 100 (sempurna) dan terendah 9 (gagal). Sementara itu, nilai rata-rata SDI sebesar 37,78 menunjukkan kondisi jalan dalam kategori "baik". Berdasarkan hasil ini, disarankan perbaikan pada segmen-segmen dengan kerusakan parah untuk mencegah degradasi lebih lanjut dan meningkatkan kenyamanan pengguna jalan.

Kata kunci: Kerusakan Jalan; *Pavement Condition Index (PCI)*; *Surface Distress Index (SDI)*.

Identification and Analysis of Road Damage Using Pavement Condition Index (PCI) and Surface Distress Index (SDI) Methods

Abstract

The Milir–Dayakan Road is identified as road number 022, with a length of 3.6 km, as stated in the Governor's Decree of the Special Region of Yogyakarta No. 124/KEP/2023 concerning the Designation of Roads Based on Their Status as Provincial Roads. The Milir–Dayakan Road has a width of 6.7 meters and is classified as a 2/2 UD type road with road class III. The high volume of vehicles passing through this road contributes to various issues, including road pavement damage with diverse types of deterioration. This study aims to analyze the level of damage on the Milir–Dayakan Road, Kulon Progo Regency, using the *Pavement Condition Index (PCI)* and *Surface Distress Index (SDI)* methods. Primary data were collected through direct visual surveys to identify types and levels of road damage, supplemented by secondary data from relevant agencies. The PCI method assesses road conditions with scores ranging from 0 to 100, while the SDI method evaluates road damage based on parameters such as crack area, number of potholes, and rutting depth. The analysis results show an average PCI score of 53.78, indicating the road's condition falls into the "fair" category, with the highest PCI score being 100 ("excellent") and the lowest 9 ("failed"). Meanwhile, the average SDI score of 37.78 categorizes the road condition as "good." Based on these findings, repairs are recommended for segments with severe damage to prevent further deterioration and enhance user comfort.

Keywords: Road Damage; *Pavement Condition Index (PCI)*; *Surface Distress Index (SDI)*.

How to Cite: Sutrisno, W., Gutama, D. S. L. W., Qotimah, J. K., & Kurniawan, K. (2024). Identifikasi dan Analisis Kerusakan Jalan Menggunakan Metode Pavement Condition Index (PCI) dan Surface Distress Index (SDI). *Empiricism Journal*, 5(2), 634–646. <https://doi.org/10.36312/ej.v5i2.2417>



<https://doi.org/10.36312/ej.v5i2.2417>

Copyright© 2024, Sutrisno et al.

This is an open-access article under the [CC-BY-SA](#) License.



PENDAHULUAN

Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukan bagi lalu lintas, yang berada

pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel. (Gupta, 2004)

Kerusakan jalan menggambarkan kondisi di mana jalan yang terstruktur dan fungsional tidak dapat digunakan secara selektif serta terjadi penurunan dalam pelayanan lalu lintas yang baik. Karakteristik arus lalu lintas dan jenis kendaraan yang melintas mempunyai dampak yang signifikan terhadap perencanaan jalan dan desain perkerasan yang telah dirancang. Secara umum, kerusakan jalan disebabkan oleh beberapa faktor, misalnya umur jalan yang melebihi rencana yang ditetapkan (Al Faritzie et al., 2022)

Infrastruktur jalan yang terbebani karena volume lalu lintas yang padat dan berulang-ulang akan menyebabkan penurunan kualitas jalan. Sebagai indikatornya, dapat terlihat dari kondisi perkerasan jalan yang mengalami gangguan baik secara struktural maupun fungsional. Kondisi perkerasan dan bagian jalan lainnya perlu dilakukan pengawasan untuk mengetahui kondisi perkerasan yang rusak (Faisal, 2020). Perencanaan yang kurang tepat, pengawasan yang kurang baik serta pelaksanaan yang tidak sesuai dari rencana yang telah direncanakan juga dapat menjadi salah satu faktor dari kerusakan jalan. Selain itu keterlambatan dalam penanganan dan minimnya biaya dalam pemeliharaan jalan, menyebabkan menurunnya pelayanan lalu lintas jalan. (Yuliandra et al., 2022)

Jalan Milir – Dayakan merupakan salah satu jalan provinsi yang berada di Kabupaten Kulon Progo dengan kategori system jaringan jalan primer. Sistem jaringan jalan primer merupakan jalan yang berfungsi menyalurkan barang dan jasa bagi pembangunan suatu daerah pada tingkat nasional. Dengan menghubungkan seluruh node layanan pengiriman dalam bentuk pusat kegiatan. Sistem jaringan primer adalah sistem jaringan jalan berkesinambungan yang menyediakan layanan transportasi tanpa gangguan bahkan hingga ke kawasan pusat perkotaan yang aktif dengan cakupan layanan nasional regional dan lokal. Berdasarkan Data Dinas Perhubungan terkait tercatat pada tahun 2024 terjadi peningkatan volume lalu lintas dari tahun ke tahun.

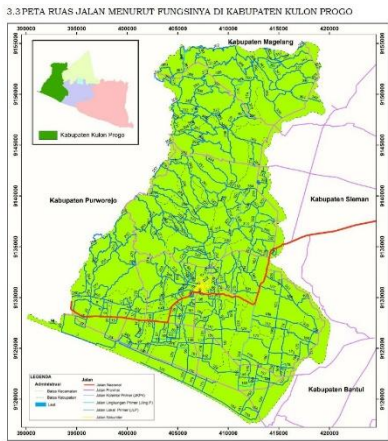
Jalan Milir – Dayakan memiliki nomor ruas 022 dengan Panjang ruas jalan di 3,6 km sesuai dalam Surat Keputusan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 124/KEP/2023 Tentang Penetapan Ruas Jalan Menurut Statusnya sebagai Jalan Provinsi. Jalan Milir – Dayakan memiliki lebar ruas di 6,7 meter dan tipe jalan 2/2 UD dengan kelas jalan III (DIY, 2023). Seiring dengan meningkatnya pembangunan di sektor wilayah Kulon Progo yang terus berkembang menyebabkan pelayanan dalam lalu lintas terutama jalan menjadi sangat penting baik guna mendukung aktifitas penggunaan jalan.

Sebagai jalan alternatif dari jalan nasional menjadikan jalan Milir – Dayakan sebagai salah satu ruas jalan banyak dilewati kendaraan-kendaraan bermuatan tinggi seperti (truk dam, bis, truk tronton, dll). Sehingga jalan mengalami penurunan dalam kemampuan menerima beban yang melintas. Dalam hal tersebut, kerusakan dapat terjadi seiring berjalannya waktu. Kerusakan jalan yang terjadi pada ruas jalan Milir – Dayakan dapat diklasifikasikan baik itu kerusakan jalan ringan, rusak sedang, maupun rusak berat di beberapa segmen.

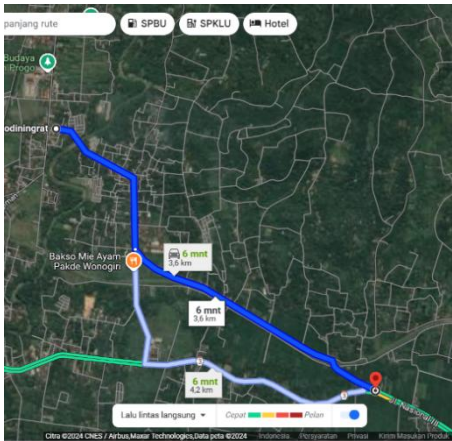
Kerusakan jalan di beberapa segmen ruas jalan Milir – Dayakan sangat berpengaruh pada kenyamanan dan keamanan pengguna jalan, oleh karena itu diperlukan penelitian dalam identifikasi dan analisis kerusakan jalan agar dapat mengetahui penanganan yang tepat dan dapat segera ditindak lanjuti untuk kerusakan jalan tersebut. Pada penelitian ruas Jalan Milir – Dayakan ini, digunakan 2 (dua) Metode penelitian yaitu *Pavement Condition Index (PCI)* dan Metode *Surface Distrees Index (SDI)* sebagai penentu jenis kerusakan serta tingkat kerusakan pada ruas Jalan Milir – Dayakan.

METODE

Lokasi penelitian ini dilakukan pada ruas Jalan Milir – Dayakan sepanjang 3,6 km dengan STA 0+000 hingga STA 3+600 Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta. Berikut merupakan peta Lokasi penelitian yang ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1. Peta jaringan jalan di Kulon Progo



Gambar 2. Peta ruas Jalan Milir - Dayakan

Tahap Persiapan

Pada langkah persiapan ini, dimulai dengan melakukan survei di lokasi penelitian untuk mengetahui kondisi visual dan referensi. Pengumpulan teori tentang penelitian ini juga digunakan untuk membuat proposal pelaksanaan. Proses persiapan ini dapat digunakan sebagai model untuk langkah berikutnya (Rabiupa et al., 2023)

Data Penelitian

Pada tahapan pengumpulan data, data yang dibutuhkan dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder :

- a. Data primer diperoleh melalui survei pengamatan visual langsung terhadap kondisi di lokasi penelitian. Data primer terdiri dari jenis kerusakan jalan, tingkat kerusakan, panjang, lebar, dan kedalaman.
- b. Data sekunder berasal dari sumber data sebelumnya, seperti laporan Dinas Pekerjaan Umum, buku, jurnal, dll. Data Surat Keputusan (SK) Jalan Milir—Dayakan adalah sumber sekunder dari penelitian ini. data peta yang diperoleh dari Google Maps.

Metode Analisa Data

- a. Analisis Metode PCI (*Pavement Condition Index*)

Pavement Condition Index (PCI) adalah salah satu metode untuk menganalisis kerusakan jalan berdasarkan jenis Tingkat kerusakan dengan rating dari 0 (nol) atau *failed* hingga rating 100 (seratus) *excellent*. Perolehan data dalam metode penelitian ini ialah dengan melakukan pengukuran kerusakan secara langsung di lapangan secara satu persatu di setiap jenis kerusakannya (Yunardhi, 2018)

Tahapan pelaksanaannya sebagai berikut :

- 1. Tahapan pertama dalam pengolahannya ialah dengan perhitungan prosentase kadar kerusakan (*Density*) yang diperoleh dari pengukuran setiap jenis kerusakan.
- 2. Setelah didapatkan nilai density, selanjutnya melakukan perhitungan Correct. Deduct Value (CDV) Nilai tersebut diperoleh kurva hubungan kerapatan dan tingkat keparahan.
- 3. Pada tahapan terakhir setelah diperolehnya nilai CDV akan didapatkan rating atau kondisi jalan tersebut seperti tabel 1.

Tabel 1. Nilai indeks PCI

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

Sumber : Shahin, 1994

b. Metode *Surface Distrees Index (SDI)*

Metode yang dikenal sebagai *Surface Distrees Index (SDI)* menggunakan data visual untuk mengukur kinerja jalan sebagai acuan pemeliharaan. Metode SDI menganalisis tiga (3) kerusakan yaitu retak, Lubang, dan Bekas Roda. Dalam pelaksanaan metode SDI di lapangan maka ruas jalan yang akan disurvei harus dibagi ke dalam segmen – segmen. Kondisi kerusakan jalan yang digunakan untuk menghitung SDI ditunjukkan dalam tabel berikut:

1. Luas Retak

Adalah luas bagian permukaan jalan yang mengalami retakan, diperhitungkan secara persentase terhadap luas permukaan segmen jalan yang disurvei sepanjang per 100 m. Untuk pembobotan nilai SDI 1 luas retakan dapat dilihat pada tabel 2 berikut.

Tabel 2. Penilaian Nilai SDI Luas Retak

Angka	Kategori Luas Retak	Nilai SDI ^a
1	Tidak Ada	-
2	< 10%	5
3	10% - 30%	20
4	>30%	40

Sumber : Bina Marga, 2011

2. Lebar retak

Lebar retakan merupakan jarak bukaan bidang retakan yang diukur pada permukaan perkerasan. Untuk pembobotan nilai SDI2 lebar retakan dilihat pada tabel 3 berikut.

Tabel 3. Penilaian Nilai SDI Lebar Retak

Angka	Kategori Lebar Retak	Nilai SDI ^b
1	Tidak Ada	-
2	Halus < 1 mm	-
3	Sedang 1 – 3 mm	-
4	Lebar > 3 mm	Hasil SDI ^a x 2

Sumber : Bina Marga, 2011

3. Jumlah Lubang

Jumlah lubang adalah jumlah lubang yang terdapat pada permukaan jalan yang disurvei sepanjang 3,6 km. Untuk pembobotan nilai SDI3 jumlah lubang dilihat pada tabel 4 berikut.

Tabel 4. Penilaian Nilai SDI Jumlah Lubang

Angka	Kategori Jumlah Lubang	Nilai SDI ^c
1	Tidak Ada	-
2	< 10 / 100 m	Hasil SDI ^b + 15
3	10 – 50 / 100 m	Hasil SDI ^b + 75
4	>50 / 100 m	Hasil SDI ^b + 225

Sumber : Bina Marga, 2011

4. Bekas Roda

Bekas roda adalah penurunan yang terjadi pada suatu bidang permukaan jalan yang disebabkan oleh beban roda kendaraan. Beban roda kendaraan tersebut dapat berbentuk tonjolan dan lekukan yang tersebar secara luas pada permukaan. Untuk pembobotan nilai SDI4 bekas roda dilihat pada tabel 5 berikut.

Tabel 5. Penilaian Nilai SDI Bekas Roda

Angka	Kategori Bekas Roda	Nilai X	Nilai SDI ^c
1	Tidak Ada	-	-
2	< 1 cm dalam	0,5	Hasil SDI ^c + 5 x 0,5
3	1 – 3 dalam	2	Hasil SDI ^c + 5 x 2
4	> 3 cm dalam	4	Hasil SDI ^c + 5 x 4

Sumber : Bina Marga, 2011

5. Nilai SDI

Nilai SDI adalah akumulasi dari nilai SDI1 – SDI4 per 100 m jalan yang di survei akan menghasilkan nilai kondisi jalan. Hubungan nilai SDI tersebut dan kondisi jalan dapat dilihat pada tabel 6 berikut.

Tabel 6. Penilaian Indeks SDI

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

Sumber : Bina Marga, 2011.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Menurut Surat Keputusan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 124/KEP/2023 Tentang Penetapan Ruas Jalan Menurut Statusnya ruas Jalan Milir – Dayakan merupakan Jalan Provinsi yang berfungsi sebagai jalan kolektor primer.

Data geometri jalan Milir – Dayakan Kabupaten Kulon Progo yaitu :

- Status Jalan : Jalan Nasional
- Jenis perkerasan : Aspal (*flexible pavement*)
- Lebar lajur (utara) : 3,35 meter
- Lebar lajur (Selatan) : 3,35 meter

Pelaksanaan survai kondisi jalan dilakukan selama 2 hari yaitu pada hari Rabu 6 November 2024 dan hari Kamis 7 November 2024 di jalan Milir – Dayakan Kabupaten Kulon Progo sepanjang ruas jalan di 3,6 km dengan 36 unit segmen.

Analisis Metode *Pavement Condition Index (PCI)*

Pada Perhitungan PCI dengan mengambil contoh kerusakan untuk STA 2+100 – 2+200 untuk menetapkan presentase nilai *Density* dengan data yang diperoleh yaitu luas kerusakan dibagi dengan luas yang diteliti sebagai berikut:

Tabel 7. Kerusakan Tambalan

Tipe Kerusakan	Tingkat Kerusakan	Luas Segmen (As)	Luas Kerusakan (Ad)
11	Low	670 m ²	3,4 m ²

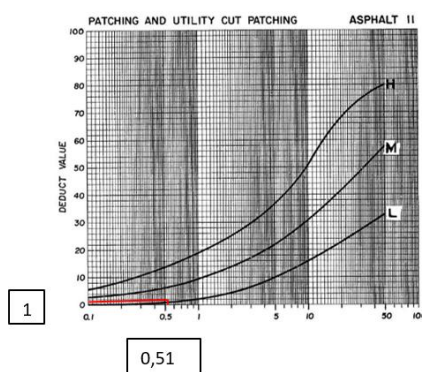
Mencari nilai kerapatan (*Density*) untuk nilai L1 menggunakan persamaan

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

$$Density(\%) = \frac{3,4}{670} \times 100$$

$$= 0,51m^2$$

Didapatkan nilai *Density* pada STA 2+100 – 2+200 yaitu 0,51 m² untuk tingkat kerusakan Tambalan (11) kemudian hasil tersebut dimasukan pada grafik untuk memperoleh nilai pengurang (*Deduct Value*), seperti pada gambar 3, berikut:



Gambar 3. Deduct Value Patching and Utility Patching

Berdasarkan perolehan hasil gambar 3. Diperoleh nilai *Density* (*Deduct Value*) sebesar 1 untuk *Low Severity* level pertama.

Tabel 8. Kerusakan Retak Memanjang

Tipe Kerusakan	Tingkat Kerusakan	Luas Segmen (As)	Luas Kerusakan (Ad)
15	Medium	670 m ²	32,55 m ²
15	Medium	670 m ²	42,25 m ²

Mencari nilai kerapatan (*Density*) untuk nilai M1 menggunakan persamaan

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

$$Density(\%) = \frac{32,55}{670} \times 100$$

$$= 4,85 m^2$$

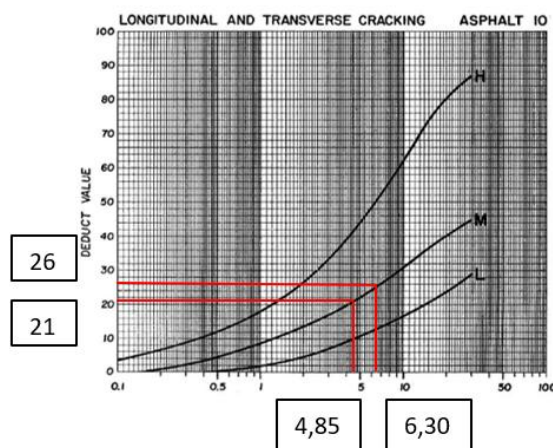
Mencari nilai kerapatan (*Density*) untuk nilai M2 menggunakan persamaan

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

$$Density(\%) = \frac{42,25}{670} \times 100$$

$$= 6,30 m^2$$

Didapatkan nilai *Density* pada STA 2+100 – 2+200 yaitu 4,85 m² dan 6,30 m² untuk tingkat kerusakan Retak Memanjang (15) kemudian hasil tersebut dimasukan pada grafik untuk memperoleh nilai pengurang (*Deduct Value*)), seperti pada gambar 4, berikut:



Gambar 4. *Deduct Value Longitudinal and Transverse Cracking*

Berdasarkan perolehan hasil gambar 4. Diperoleh nilai *Density* (*Deduct Value*) sebesar 21 untuk medium *Severity* pertama dan 26 untuk medium *Severity* untuk level kedua.

Tabel 9. Kerusakan Retak Memanjang

Tipe Kerusakan	Tingkat Kerusakan	Luas Segmen (As)	Luas Kerusakan (Ad)
18	Low	670 m ²	52,79 m ²
18	Low	670 m ²	35,25 m ²

Mencari nilai kerapatan (*Density*) untuk nilai L1 menggunakan persamaan

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

$$Density(\%) = \frac{52,79}{670} \times 100$$

$$= 7,87 m^2$$

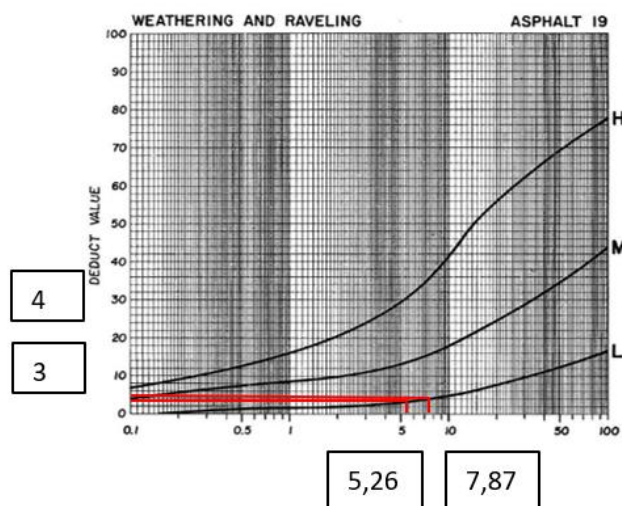
Mencari nilai kerapatan (*Density*) untuk nilai L2 menggunakan persamaan

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

$$Density(\%) = \frac{35,25}{670} \times 100$$

$$= 5,26 \text{ m}^2$$

Didapatkan nilai *Density* pada STA 2+100 – 2+200 yaitu 7,87 m² dan 5,26 m² untuk tingkat kerusakan pelapukan dan butiran lepas(18) kemudian hasil tersebut dimasukan pada grafik untuk memperoleh nilai pengurang (*Deduct Value*)), seperti pada gambar 5, berikut :



Gambar 5. Deduct Value Weathering and Raveling

Berdasarkan perolehan hasil gambar 5. Diperoleh nilai *Density* (*Deduct Value*) sebesar 4 untuk Low Severity pertama dan 3 untuk Low Severity untuk level kedua.

- Hasil Deduct Value yang diperoleh kemudian diurutkan dari yang terbesar *Deduct Value* terbesar (*Highest Deduct Value/HDV*) kemudian menentukan nilai Deduct Value ijin dengan rumus:

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

$$m = \text{Deduct Value Ijin}$$

HDV : Nilai Deduct Value Tertinggi

$$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) \times (100 - 26)$$

$$= 7,80$$

- Total Deduct Value, TDV

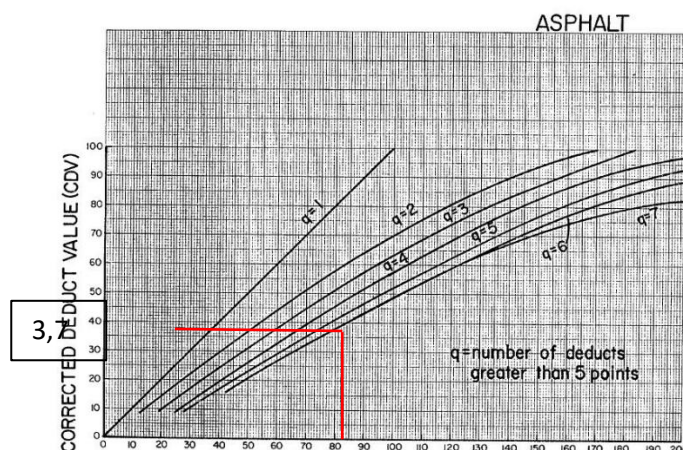
Nilai Total Deduct Value merupakan jumlah atau total dari deduct value yang telah didapatkan pada masing – masih segmen. Nilai TDV untuk segmen STA 2+100 – 2+200 dapat dilihat pada table 10.

Tabel 10. Total Deduct Value

DistressType	Severity Level	Density (%)	Deduct Value
11	Low	0,51%	1
15	Medium	4,85%	26
15	Medium	6,30%	24
18	Low	5,62%	4
18	Low	7,87%	3
TDV			58

3. Corrected Deduct Value , CDV

Corrected Deduct Value (CDV) merupakan hasil yang diperoleh dari kurva hubungan antara total deduct value (TDV) dan deduct value (DV). Dari data nilai masing-masing deduct value dengan banyaknya kerusakan yaitu dengan 3 (tiga) tipe maka untuk mencari nilai CDV dipakai $q=3$. Pada gambar 4. Berikut ini diperoleh nilai CDV 37.



Gambar 6. Corrected Deduct Value

Diperoleh nilai *Corrected Deduct Value*(CDV) diperoleh 37 seperti pada gambar 6.

4. Menghitung nilai *Pavement Condition Index* (PCI)

Setelah memperoleh nilai CDV maka nilai PCI untuk no sampel 22 dapat dihitung menggunakan rumus :

$$\begin{aligned} PCI &= 100 - CDV \\ &= 100 - 37 \\ &= 63 \text{ (Good)} \end{aligned}$$

Tabel 11. Rekapitulasi Hasil Perhitungan PCI

No	STA	TDV	q	CDV	PCI	Rating
1	0+000 - 0+100	-	-	-	-	-
2	0+100 - 0+200	-	-	-	-	-
3	0+200 - 0+300	-	-	-	-	-
4	0+300 - 0+400	-	-	-	-	-
5	0+400 - 0+500	14	2	14	86	Excellent
6	0+500 - 0+600	31,5	3	23	77	Very Good
7	0+600 - 0+700	5	2	0	100	Excellent
8	0+700 - 0+800	-	-	-	-	-
9	0+800 - 0+900	4	2	9	91	Excellent
10	0+900 - 1+000	-	-	-	-	-
11	1+000 - 1+100	46,5	3	34	66	Good
12	1+100 - 1+200	35	3	35	65	Good
13	1+200 - 1+300	26	2	18	82	Very Good
14	1+300 - 1+400	29	3	25	75	Very Good
15	1+400 - 1+500	7,5	1	20	93	Excellent
16	1+500 - 1+600	29	3	51	80	Very Good
17	1+600 - 1+700	59	5	48	49	Fair
18	1+700 - 1+800	48	2	23	65	Good
19	1+800 - 1+900	54	2	18	52	Fair
20	1+900 - 2+000	37,5	3	37	77	Very Good
21	2+000 - 2+100	27	4	24	82	Very Good
22	2+100 - 2+200	38	3	37	63	Good
23	2+200 - 2+300	-	-	-	-	-
24	2+300 - 2+400	34,5	4	24	76	Very Good
25	2+400 - 2+500	92	4	79	21	Very Poor

No	STA	TDV	q	CDV	PCI	Rating
26	2+500 - 2+600	128	6	91	9	Failed
27	2+600 - 2+700	81,5	5	46	54	Fair
28	2+700 - 2+800	-	-	-	-	-
29	2+800 - 2+900	57	2	41	59	Good
30	2+900 - 3+000	68	3	48	52	Fair
31	3+000 - 3+100	18	1	19	81	Very Good
32	3+100 - 3+200	70	1	70	30	Poor
33	3+200 - 3+300	32	1	32	68	Good
34	3+300 - 3+400	7	2	7	93	Excellent
35	3+400 - 3+500	1	1	0	100	Excellent
36	3+500 - 3+600	16	2	10	90	Excellent
Jumlah PCI					1936	

Untuk nilai kerusakan jalan dengan menggunakan metode PCI pada Ruas Jalan Milir – Dayakan Kabupaten Kulon Progo pada STA 0+000 – 3+600 adalah :

$$\begin{aligned}
 PCI &= \frac{\sum total\ PCI}{jumlah\ segmen} \\
 &= \frac{1936}{36} \\
 &= 53,78\ (fair)
 \end{aligned}$$

Analisis Metode Surface Distrees Index (SDI)

1. Dalam perhitungan analisis metode SDI ada rumus yang dipergunakan sebagai berikut :

$$Ar = Pr \times Lr$$

$$At = Pt \times Lt$$

$$Ar = \text{Luas rusak jalan}$$

$$At = \text{Luas total jalan}$$

$$Pr = \text{Panjang rusak jalan}$$

$$Pt = \text{Panjang kuas total jalan}$$

$$Lr = \text{Lebar rusakk jalan}$$

$$Lt = \text{Lebar luas total jalan}$$

2. Kemudian mempresentase kerusakan jalan dengan menggunakan rumus :

$$\%r = \frac{Ar}{At} \times 100$$

3. Untuk menghitung Surface Distrees Index (SDI) per segmen, yaitu 100 meter, hasil survai kondisi digunakan. Parameter jumlah lubang, atau jumlah lubang, harus dikalikan 10 sebelum dimasukkan ke dalam Formula Penilaian SDI Number of Potholes.

Contoh perhitungan SDI untuk STA 0+600 – 0+700:

Luas retak

$$= 20,2 \times 0,185$$

$$= 3,737 \leq 10\%$$

$$SDI = 5\ (Tabel\ 2.)$$

Berdasarkan presentase retak yang diperoleh yaitu sebesar 3,737% sehingga masuk dalam kategori <10% dan mendapat nilai SDI 5.

Lebar Retak

$$= 0,032 \times (0,032 \times 2)$$

$$= 0,32$$

$$= 5 \times 2\ (Tabel\ 3.)$$

$$SDI = 10$$

Berdasarkan lebar rata-rata retak yang diperoleh yaitu sebesar 0,32 mm sehingga masuk dalam kategori >3mm dan mendapatkan nilai SDI¹ x 2 = 10

Lubang

$$= 10 + 75$$

$$= 85 \text{ (Tabel 4.)}$$

Berdasarkan jumlah lubang yang diperoleh pada STA 0+600 – 0+700 didapatkan jumlah lubang 2 buah sehingga masuk dalam kategori <10-50/100m dan mendapatkan nilai $SDI^3 = SDI^2 + 75 = 85$ (kondisi sedang).

4. Didapatkan dalam perhitungan SDI sebagai berikut:

Tabel 12. Rekapitulasi perhitungan SDI

STA	Luas Retak SDI	Lebar Retak SDI	Lubang SDI	Bekas roda SDI	Total	Kondisi Jalan
0 ± 100	–	–	–	–	–	–
0 ± 200	–	–	–	–	–	–
0 ± 300	–	–	–	–	–	–
0 ± 400	–	–	–	–	–	–
0 ± 500	5	10			10	Baik
0 ± 600	5	10	85		85	Sedang
0 ± 700	–	–	75		75	Sedang
0 ± 800	5	10			10	Baik
0 ± 900	–	–	–	–	–	–
1 ± 000	5	10			10	Baik
1 ± 100	5	10	85		85	Sedang
1 ± 200	5	10			10	Baik
1 ± 300	5	10			10	Baik
1 ± 400	–	–	–	–	–	–
1 ± 500	5	10	85		85	Sedang
1 ± 600	5	10	85		85	Sedang
1 ± 700	5	10			10	Baik
1 ± 800	–	–	–	–	–	–
1 ± 900	5	10			10	Baik
2 ± 000			75		75	Sedang
2 ± 100	5	10			10	Baik
2 ± 200	–	–	–	–	–	–
2 ± 300	5	10			10	Baik
2 ± 400	5	10			10	Baik
2 ± 500	5	10	85		85	Sedang
2 ± 600	5	10			10	Baik
2 ± 700	–	–	–	–	–	–
2 ± 800	20	10	85		85	Sedang
2 ± 900	5	10	85		85	Sedang
3 ± 000	5	10			10	Baik
3 ± 100	5	10			10	Baik
3 ± 200	20	10			20	Baik
3 ± 300	5	10		95	95	Sedang
3 ± 400	5	10			10	Baik
3 ± 500	5	10			10	Baik
3 ± 600	5	10			10	Baik
Jumlah					1020	
Rata-rata					37,78	Baik

Nilai rata-rata SDI keseluruhan yang ditampilkan oleh tabel 12 diatas, sebesar 37,78 dengan arti kondisi permukaan jalan dalam kondisi Baik (50). Dengan Nilai SDI terendah terdapat pada STA 3+300 – 3+400 dengan nilai SDI 95 termasuk dalam kategori Sedang.

Evaluasi kondisi perkerasan jalan pada ruas Milir–Dayakan di Kabupaten Kulon Progo melalui metode *Pavement Condition Index* (PCI) dan *Surface Distress Index* (SDI) memberikan pemahaman menyeluruh mengenai tingkat kerusakan dan kinerja permukaan

jalan. Hasil analisis PCI menunjukkan bahwa kondisi rata-rata jalan berada dalam kategori *fair* dengan nilai PCI sebesar 53,78, sedangkan hasil evaluasi SDI memberikan nilai rata-rata sebesar 37,78 yang mengindikasikan kondisi jalan yang relatif *baik*. Temuan ini mencerminkan kompleksitas perkerasan fleksibel di wilayah beriklim tropis seperti Yogyakarta, yang menghadapi tekanan dari lalu lintas padat dan kondisi iklim ekstrem.

Metode PCI yang digunakan dalam studi ini terbukti sangat relevan untuk menilai kerusakan jalan fleksibel di iklim tropis. PCI memberikan indeks numerik antara 0 hingga 100 berdasarkan jenis dan tingkat keparahan kerusakan, yang mencakup retak memanjang, tambalan, pelapukan, dan butiran lepas. Iklim tropis yang dicirikan oleh curah hujan tinggi, kelembapan ekstrem, dan fluktuasi suhu mempercepat degradasi perkerasan, yang dapat dilihat dari tingginya nilai *deduct value* pada beberapa segmen jalan. Penelitian menunjukkan bahwa kondisi iklim ini menyebabkan penurunan viskositas bitumen dan memperbesar risiko deformasi permanen seperti rutting dan retak (Qiao et al., 2019; Hung, 2019). Dalam konteks ini, PCI berfungsi tidak hanya untuk mengukur kondisi eksisting tetapi juga sebagai alat strategis untuk perencanaan pemeliharaan berbasis kondisi jalan.

Pada ruas Milir–Dayakan, segmen-segmen dengan nilai PCI rendah seperti STA 2+500 – 2+600 (PCI = 9) dan STA 2+400 – 2+500 (PCI = 21) menandakan kondisi jalan yang *failed* dan *very poor*. Jenis kerusakan dominan yang ditemukan mencakup retak memanjang dan tambalan, dengan density kerusakan mencapai lebih dari 7% di beberapa titik. Kerusakan ini mencerminkan beban lalu lintas yang tinggi dan penetrasi air yang memicu pelemahan struktur lapisan bawah. Studi terdahulu juga menunjukkan bahwa kerusakan retak memanjang secara signifikan mempercepat infiltrasi air dan berkontribusi terhadap kerusakan struktural jalan (Liu et al., 2020). Oleh karena itu, penerapan PCI memungkinkan pelaksanaan intervensi dini untuk mencegah degradasi lanjutan.

Sebagai pelengkap, metode SDI memberikan nilai tambah dalam menilai distress permukaan yang sering terjadi di wilayah perkotaan dan padat lalu lintas. SDI menggabungkan luas dan lebar retak serta jumlah lubang untuk menghasilkan skor yang merepresentasikan kondisi permukaan jalan. Penggunaan SDI dalam studi ini memperlihatkan bahwa beberapa segmen seperti STA 2+800 – 2+900 dan STA 3+300 – 3+400 memiliki nilai SDI mencapai 95, yang menandakan kondisi *sedang* dengan kehadiran distress permukaan yang cukup signifikan. SDI memiliki keunggulan dalam mendeteksi kerusakan-kerusakan kecil namun berulang yang dapat berkembang menjadi kerusakan besar jika tidak segera ditangani (Setiawati et al., 2021). Hal ini penting di wilayah seperti Kulon Progo yang menghadapi kombinasi lalu lintas harian tinggi dan iklim lembap.

Dari perspektif manajemen pemeliharaan jalan, integrasi PCI dan SDI menawarkan pendekatan evaluasi yang saling melengkapi. PCI memberikan gambaran menyeluruh terkait kondisi struktural dan fungsional jalan, sedangkan SDI menekankan kerusakan permukaan yang dapat memengaruhi keselamatan dan kenyamanan berkendara. Beberapa penelitian menyarankan penggunaan gabungan kedua metode ini bersama indikator lain seperti *International Roughness Index* (IRI) untuk membangun sistem evaluasi yang komprehensif (Abed, 2020; Novianti et al., 2024). Di samping itu, pengumpulan data yang dilakukan secara manual dalam studi ini dapat ditingkatkan dengan penggunaan teknologi seperti *mobile laser scanning* atau *deep learning*, yang terbukti mempercepat dan meningkatkan akurasi penilaian (Qureshi et al., 2022).

Tinjauan dari literatur juga menggarisbawahi pentingnya adaptasi model evaluasi seperti PCI terhadap kondisi lokal. Studi kasus di berbagai wilayah tropis seperti Ghana dan Vietnam menunjukkan bahwa modifikasi terhadap skala penilaian dan jenis distress yang dominan dapat meningkatkan akurasi hasil PCI (Ntramah et al., 2023; Kim & Le, 2023). Dalam konteks Yogyakarta, pendekatan adaptif ini relevan mengingat kondisi lingkungan yang unik dan kebutuhan prioritas pemeliharaan jalan yang tinggi akibat mobilitas yang padat dan fungsi strategis wilayah tersebut.

Kondisi jalan yang bervariasi dari *excellent* hingga *failed* pada ruas Milir–Dayakan menunjukkan perlunya strategi pemeliharaan terencana berbasis hasil evaluasi kuantitatif. Segmen-segmen dengan PCI rendah membutuhkan rehabilitasi menyeluruh, sedangkan segmen dengan nilai *good* hingga *excellent* dapat dipertahankan dengan perawatan berkala. Strategi ini selaras dengan pendekatan pemeliharaan prediktif yang mengandalkan pemodelan data historis dan lingkungan untuk menentukan waktu optimal intervensi

(Mansour et al., 2023). Penelitian juga menunjukkan bahwa adopsi sistem manajemen jalan berbasis GIS dapat meningkatkan efisiensi pengalokasian sumber daya dan mempercepat pengambilan keputusan (Jha et al., 2023).

Secara keseluruhan, pembahasan ini menegaskan bahwa penggunaan gabungan antara PCI dan SDI memberikan kerangka evaluasi yang kuat dalam konteks tropis. Evaluasi menyeluruh terhadap kerusakan permukaan dan struktural jalan memungkinkan identifikasi prioritas pemeliharaan yang tepat, peningkatan keselamatan berkendara, dan pengelolaan anggaran infrastruktur yang lebih efisien. Penelitian lanjutan direkomendasikan untuk mengevaluasi korelasi antara nilai PCI, SDI, dan faktor eksternal seperti intensitas lalu lintas dan klasifikasi jalan guna menyempurnakan model prediksi kondisi jalan di masa mendatang.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh dengan analisis data yang telah dilakukan, tingkat kerusakan pada ruas Jalan Milir—Dayakan Kabupaten Kulon Progo sepanjang 3600 meter dengan STA 0+000–3+600 untuk perhitungan menggunakan Metode *PCI (Pavement Condition Index)* idapatkan nilai rata-rata PCI keseluruhan jalan sebesar 53,78. Menunjukkan nilai PCI tersebut dalam kondisi Sedang (*fair*). Untuk nilai PCI tertinggi terdapat pada STA 0+600-0+700 dan STA 3+400-3+500 dengan nilai PCI 100 termasuk dalam kondisi sempurna (*Excellent*), sedangkan Nilai PCI terendah terdapat pada STA 2+500-2+600 dengan nilai PCI 9 termasuk dalam kondisi Gagal (*Failed*). Sedangkan, untuk hasil perhitungan menggunakan Metode *SDI (Surface Distrees Index)*. Nilai rata-rata SDI keseluruhan jalan sebesar 37,78. Nilai SDI tersebut menunjukkan kondisi permukaan jalan dalam kondisi Baik.

REKOMENDASI

Bagi peneliti selanjutnya untuk ruas Jalan Milir – Dayakan dapat dikaji ulang untuk penelitiannya dengan penelitian yang lebih lanjut pada segmen – segmen yang mengalami kerusakan cukup berat serta penanganan yang tepat bagi setiap kerusakan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada Dinas Pekerjaan Umum, Perumahan Dan Energi Sumber Daya Mineral Daerah Istimewa Yogyakarta serta semua pihak terkait dan terlibat yang telah membantu terlaksananya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abed, M. (2020). Development of regression models for predicting pavement condition index from the international roughness index. *Journal of Engineering*, 26(12), 81-94. <https://doi.org/10.31026/j.eng.2020.12.05>
- Al Faritzie, H., Firda, A., & Aprilyanti, S. (2022). Identifikasi Dan Analisis Kerusakan Jalan Pada Ruas Jalan Siaran Sako Kota Palembang. *Bearing : Jurnal Penelitian Dan Kajian Teknik Sipil*, 7(4), 223. <https://doi.org/10.32502/jbearing.v7i4.5499>
- DIY, G. (2023). Keputusan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 41/KEP/2023 Tentang Penetapan Ruas Jalan Menurut Statusnya Sebagai Jalan Provinsi.
- Faisal, R. (2020). Perbandingan Metode Bina Marga Dan Metode Pci (Pavement Condition Index) Dalam Mengevaluasi Kondisi Kerusakan Jalan (Studi Kasus Jalan Tengku Chik Ba Kurma, Aceh). *Teras Jurnal: Jurnal Teknik Sipil*, 10(1), 110. <https://doi.org/10.29103/tj.v10i1.256>
- Gupta, R. (2004). No Title القوقعة. *CWL Publishing Enterprises, Inc., Madison*, 2004(May), 352. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/cbdv.200490137/abstract>
- Hung, P. (2019). Asphalt pavement performance in extreme weather events in tropical country. *International Journal of Engineering Research And*, V8(05). <https://doi.org/10.17577/ijertv8is050057>
- Jha, S., Zhang, Y., Park, B., Cho, S., Krogmeier, J., Bagchi, T., ... & Haddock, J. (2023). Data-driven web-based patching management tool using multi-sensor pavement structure measurements. *Transportation Research Record Journal of the*

- Transportation Research Board*, 2677(12), 83-98.
<https://doi.org/10.1177/03611981231167161>
- Kim, K. and Le, T. (2023). Durability of polymer-modified asphalt mixture with wasted tire powder and epoxy resin under tropical climate curing conditions. *Polymers*, 15(11), 2504. <https://doi.org/10.3390/polym15112504>
- Liu, J., Yang, X., Lau, S., Wang, X., Luo, S., Lee, V., ... & Ding, L. (2020). Automated pavement crack detection and segmentation based on two-step convolutional neural network. *Computer-Aided Civil and Infrastructure Engineering*, 35(11), 1291-1305. <https://doi.org/10.1111/mice.12622>
- Mansour, E., Mousa, M., Dhasmana, H., & Hassan, M. (2023). Machine-learning-based framework for prediction of the long-term field performance of asphalt concrete overlays in a hot and humid climate. *Transportation Research Record Journal of the Transportation Research Board*, 2677(10), 375-385. <https://doi.org/10.1177/03611981231161353>
- Novianti, P., Setyawan, A., & Pramesti, F. (2024). Evaluation of road functional performance using pavement condition index (pci) and international roughness index (iri) methods using hawkeye (case study: demak ring road, central java province). *Iop Conference Series Earth and Environmental Science*, 1381(1), 012035. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1381/1/012035>
- Ntramah, S., Tutu, K., Tuffour, Y., Adams, C., & Adanu, E. (2023). Evaluation of selected empirical models for asphalt pavement temperature prediction in a tropical climate: the case of ghana. *Sustainability*, 15(22), 15846. <https://doi.org/10.3390/su152215846>
- Qiao, Y., Santos, J., Stoner, A., & Flinstch, G. (2019). Climate change impacts on asphalt road pavement construction and maintenance: an economic life cycle assessment of adaptation measures in the state of virginia, united states. *Journal of Industrial Ecology*, 24(2), 342-355. <https://doi.org/10.1111/jiec.12936>
- Qureshi, W., Hassan, S., McKeever, S., Power, D., Mulry, B., Feighan, K., ... & O'Sullivan, D. (2022). An exploration of recent intelligent image analysis techniques for visual pavement surface condition assessment. *Sensors*, 22(22), 9019. <https://doi.org/10.3390/s22229019>
- Rabiupa, W. A., Rijal, K., & Dewi, N. P. E. L. (2023). Analisis Kerusakan Jalan Menggunakan Metode Bina Marga dan PCI pada Jalan Tgh. Lopan-Bundaran Gerung. *Empiricism Journal*, 4(1), 192–202. <https://doi.org/10.36312/ej.v4i1.1213>
- Setiaputri, H., Isradi, M., Rifai, A., Muftidin, A., & Prasetyo, J. (2021). Analysis of urban road damage with pavement condition index (pci) and surface distress index (sdi) methods. *Adri International Journal of Sciences Engineering and Technology*, 6(01), 10-19. <https://doi.org/10.29138/ijset.v6i01.61>
- Yuliandra, E., Abrar, A., & Abdillah, N. (2022). Analisis Kerusakan Jalan Menggunakan Metode Bina Marga dan Metode Pavement Condition Index (PCI) (Studi Kasus : Jalan Sudirman dan Jalan Soekarno- Hatta Kota Dumai). *Slump Test Jurnal Teknik Sipil*, 1(1), 29–35.
- Yunardhi, H. (2018). Analisa Kerusakan Jalan Dengan Metode Pci Dan Alternatif Penyelesaiannya (Studi Kasus : Ruas Jalan D.I. Panjaitan). *Jurnal Teknologi Sipil*, 2(2), 38–47.