

Analisis Kerusakan Jalan Menggunakan Metode PCI pada Jalan Perkerasan Kaku

Aji Suraji^{1,*}, Toifin Nanang Prasetyo¹, Agus Tugas Sudjiyanto¹, Candra Aditya¹, Riman¹

Program Studi Teknik Sipil, Universitas Widyagama Malang, Malang¹

Koresponden*, Email: ajisuraji@widyagama.ac.id

	Info Artikel	Abstract
Diajukan	24 September 2022	<i>Roads are infrastructure used in transportation and can affect progress in the economic, social, and cultural fields. The age of a planned road generally does not match the road conditions in the field. In assessing the condition of road damage, it is necessary to monitor how much damage occurs to the road segment. Technology was created to facilitate everything, especially as a road pavement condition survey using the PCI (Pavement Condition Index) method. The purpose of this study was to analyze the value of the damaged condition of rigid pavement using the PCI method. Evaluation of pavement surface conditions using the PCI method, with data generated from the field and writing the results on the form provided, then data processing is carried out. The results showed that the common types of damage were corner break, divided slab, joint seal, lane/shoulder, linear cracking, patching, spalling corner, and spalling joint. The resulting PCI value is 53.99. From these conditions, the road condition is in poor condition.</i>
Diperbaiki	27 Juni 2024	
Disetujui	01 Juli 2024	

Keywords: road damage, PCI method, road pavement, rigid pavement

Abstrak
Jalan adalah prasarana yang digunakan dalam transportasi dan dapat berpengaruh terhadap kemajuan dalam bidang ekonomi, sosial, dan budaya. Umur suatu jalan yang telah direncanakan umumnya tidak sesuai dengan keadaan jalan di lapangan. Menilai kondisi kerusakan jalan perlu pemantauan seberapa besar kerusakan yang terjadi pada ruas jalan. Teknologi diciptakan untuk memudahkan segala sesuatu, terlebih sebagai survei kondisi perkerasan jalan raya dengan menggunakan metode PCI (Pavement Condition Index). Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis nilai kondisi kerusakan jalan perkerasan kaku dengan menggunakan metode PCI. Evaluasi kondisi permukaan perkerasan jalan menggunakan metode PCI, dengan data yang dihasilkan dari lapangan dan hasilnya pada formulir yang telah disediakan, kemudian dilakukan pengolahan data. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis kerusakan yang umum adalah corner break, divided slab, joint seal, lane/shoulder, linear cracking, patching, spalling corner, dan spalling joint. Nilai PCI yang dihasilkan adalah sebesar 53,99. Dari kondisi tersebut maka kondisi jalan dalam kondisi buruk.

Kata kunci: kerusakan jalan; metode PCI; perkerasan jalan; perkerasan kaku

1. Pendahuluan

Saat ini sering dijumpai kerusakan infrastruktur jalan, baik itu jalan lokal maupun jalan arteri. Kondisi ini tentunya akan mengganggu kenyamanan dan dapat membahayakan pengguna jalan. Kondisi perkerasan dapat mempengaruhi efisiensi sistem jalan raya. Perbaikan permukaan jalan harus menjadi prioritas bagi perusahaan jalan raya, karena ini merupakan komponen penting dari jaringan jalan [1].

Kerusakan jalan dibagi menjadi dua bagian besar. Yang pertama adalah kegagalan fungsional. Pada kegagalan fungsional jalan tidak akan berfungsi sebagaimana mestinya tanpa menimbulkan ketidaknyamanan bagi penumpang dan akan berdampak besar bagi kendaraan [2]. Kegagalan fungsional disebabkan oleh adanya distress pada permukaan perkerasan yang berupa depresi, retakan, pembentukan alur dan kualitas pengendara yang buruk [3]. Kegagalan struktural yaitu runtuhnya lapisan perkerasan atau putusnya satu hingga dua lapis perkerasan yang menyebabkan perkerasan tersebut

tidak mampu untuk menahan beban di permukaan perkerasan.

Pengelolaan perkerasan jalan melibatkan pengetahuan tentang kondisi dan berdasarkan waktu yang optimal untuk pemeliharaan [4]. Untuk menjamin perbaikan permukaan jalan dengan baik, penting untuk memantau kondisi perkerasan jalan sesuai dengan umur pakainya. Dalam hal ini, pengembangan sistem manajemen perkerasan (PMS) yang memadai merupakan alat paling penting bagi instansi jalan [5] [6].

Sebuah sistem manajemen perkerasan (PMS) [7] disajikan sebagai prosedur internasional untuk membantu mengambil keputusan dan menemukan pendekatan yang optimal dalam pemeliharaan perkerasan. Sistem manajemen perkerasan (PMS) merupakan alat yang sangat berguna untuk badan jalan, juga dapat mengidentifikasi sesuai ambang intervensi dan strategi pemeliharaan untuk pemulihan kinerja yang optimal [8] [9].

Sebagian besar PMS mengadopsi terkait dengan infrastruktur jalan utama dan infrastruktur bandara [10]. Tetapi, sekarang ini, mengingat kurangnya anggaran yang tersedia untuk keperluan administrasi, maka prioritas aplikasi PMS ke daerah perkotaan di berikan [11]. Banyak PMS yang memasukkan survei visual maupun otomatis ke dalam prosedurnya, serta mengambil beberapa indeks untuk mengevaluasi kinerja perkerasan jalan. Yang paling umum digunakan selama ini adalah Pavement Condition Index (PCI) dan International Roughness Index (IRI) [12] [13].

Di Amerika Serikat, Utah State Department of Traffic (UDOT) menggunakan International Roughness Index (IRI) untuk menetapkan kondisi sistem manajemen perkerasan [14]. Studi terbaru [15] [16] menjelaskan korelasi antara PCI dan IRI diselidiki, khususnya untuk memperhatikan jalan perkotaan. Untuk pengelolaan perkerasan jalan, maka diperlukan penilaian kondisi perkerasan dalam bentuk Pavement Condition Index (PCI) [17].

Menurut Shahin [18] menyatakan bahwa ada sembilan belas jenis kerusakan dalam metode PCI, diantaranya yaitu: *alligator cracking, bleeding, block cracking, bumps and sags, corrugation, depression, edge cracking, joint reflection cracking, lane/shoulder drop off, longitudinal & transversal crack, patching and utility cut patching, polished aggregate, potholes, railroad crossing, rutting, shoving, slippage cracking, swell, weathering/ravelling*. Pernyataan Shahin termasuk dalam ASTM bahwa tingkat kerusakan perkerasan pada metode PCI terbagi menjadi 3 tingkatan yaitu rendah (L), sedang (M), dan tinggi (H). Penentuan tingkat kerusakan menggunakan metode PCI secara jelas ditentukan dalam [19] [20].

Pengukuran kondisi perkerasan jalan meliputi survei kondisi perkerasan dan perhitungan PCI. PCI merupakan indeks matematis, dengan kisaran nilai 0 – 100, dimana 0 melambangkan perkerasan gagal dan 100 merupakan kondisi yang sempurna (baru) [21]. Evaluasi PCI menetapkan hasil berdasarkan survei visual yang mengenali jenis, kuantitas dan tingkat keparahan distress. PCI adalah indeks kondisi default untuk sistem PAVER [22]. Paver adalah sistem elektronik yang dikembangkan oleh Korps Insinyur Angkatan Darat AS, yang memungkinkan pengumpulan dan pemrosesan data sebagai hasil survei perkerasan dan representasi grafis pada diagram perkerasan.

Penelitian yang dilakukan ini bertujuan untuk mengetahui jenis-jenis kerusakan jalan dengan menggunakan metode PCI. Analisis menggunakan metode PCI meliputi jenis kerusakan yang dominan serta nilai kondisi kerusakan jalan.

2. Metode

Pengerjaan penelitian ini terdiri dari beberapa tahap yang harus dilakukan antara lain:

Survei kondisi perkerasan jalan menggunakan data primer. Data primer didapatkan dengan cara melakukan survei dan pengamatan langsung ke lokasi yang dijadikan pusat penelitian. Data primer yang akan diperoleh yaitu:

- a. Jenis kerusakan jalan
- b. Dokumentasi dan hasil survei

Alat yang akan digunakan untuk survei, antara lain:

1. Meteran
2. Penggaris
3. Formulir survei kondisi jalan
4. Kamera
5. Alat pelindung diri (APD) seperti rompi dan helm

Penilaian kondisi jalan yang sesuai dengan metode data Pavement Condition Index (PCI) diambil melalui survei lapangan secara langsung. Penilaian kondisi jalan ditulis pada formulir survei kondisi jalan yang telah disediakan sebelum melakukan survei. Adapun tahapan penentuan nilai PCI adalah sebagai berikut:

- a. Pengukuran kuantitas jenis kerusakan

Sebelum melakukan pengukuran kuantitas jenis kerusakan, perlu mengetahui apa saja jenis kerusakan yang akan dijadikan sumber penelitian. Jenis-jenis kerusakan perkerasan beton dapat dilihat pada **Tabel 1**. Pada tabel tersebut terdapat 32 jenis kerusakan jalan dengan berbagai variasi jenis kerusakan pada permukaan jalan sepanjang ruas yang menjadi obyek penelitian.

Pada **Tabel 1** terdapat beberapa jenis kerusakan yang dapat terjadi pada perkerasan beton. Jenis kerusakan perkerasan beton meliputi: blowup/buckling, corner break, divided slab, durability crack, faulting, joint seal, lane/shoulder, linear cracking, patching (large), patching (small), polished aggregate, popouts, pumping, punch out, railroad crossing, scaling, shrinkage, spalling corner, dan spalling joint.

Jenis kerusakan tersebut sebenarnya masih dapat digolongkan lagi menjadi kelompok jenis kerusakan. Setidak-tidaknya, jenis kerusakan tersebut ada dua kelompok besar kerusakan, yaitu retak dan pelepasan. Untuk jenis kerusakan retak dapat meliputi retak sudut, retak pelat, retak patahan, dan retak memanjang. Sedangkan kelompok jenis kerusakan pelepasan agregat meliputi sudut dan sambungan.

- b. Menentukan tingkat kerusakan jalan

Setelah mengetahui jenis kerusakan, yang dilakukan selanjutnya adalah menentukan tingkat kerusakan jalan. Tingkat kerusakan jalan terbagi menjadi 3 tingkatan yaitu ringan/Low (L), sedang/Medium (M), dan tinggi/High (H).

Berdasarkan ASTM, kategori tingkat kerusakan didasarkan pada kecepatan kendaraan yang melintas pada ruas jalan. Termasuk dalam kategori kerusakan ringan apabila kecepatan kendaraan tidak mengalami penurunan dan kondisi kendaraan masih dalam kondisi stabil. Termasuk dalam kondisi kerusakan sedang (medium) apabila kecepatan kendaraan mengalami sedikit penurunan akan tetapi kondisi kendaraan masih dalam keadaan stabil. Sedangkan disebut kategori kerusakan berat apabila kendaraan yang melintas harus mengurangi kendaraan secara signifikan dan kendaraan dalam kondisi tidak stabil [19].

Tabel 1. Jenis-jenis kerusakan perkerasan beton

No	Jenis kerusakan	Penjelasan
1	Blowup/Buckling	Jembul
2	Corner Break	Retak sudut
3	Divided Slab	Retak terbagi 4 bagian
4	Durability Crack	Retak daya tahan
5	Faulting	Patahan
6	Joint Seal	Rusak pengisi sambungan
7	Lane/Shoulder	Penurunan bahu
8	Linear Cracking	Retak memanjang
9	Patching (Large)	Tambalan besar
10	Patching (small)	Tambalan kecil
11	Polished aggregate	Keausan agregat
12	Popouts	Pelepasan agregat
13	Pumping	Pemompaan (akibat air)
14	Punch Out	Remuk
15	Railroad Crossing	Perlindungan kereta
16	Scalling	Keausan akibat lepasnya mortar
17	Shrinkage	Penyusutan
18	Spalling Corner	Lepas agregat di sudut
19	Spalling Joint	Lepas agregat di sambungan

c. Menentukan kadar kerusakan (Density)

Density adalah persentase luas atau Panjang total dari suatu jenis kerusakan terhadap luas dan panjang total bagian jalan yang diukur menggunakan satuan meter. Density dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (1) atau dengan persamaan (2).

$$\text{Density} = \frac{Ad}{As} \times 100\% \quad (1)$$

Atau

$$\text{Density} = \frac{Ld}{As} \times 100\% \quad (2)$$

dengan:

Ad: Luas total jenis kerusakan untuk tiap tingkat kerusakan (m^2).

Ld: Panjang total jenis kerusakan untuk tiap tingkat kerusakan (m).

As: Luas total unit segmen (m^2).

d. Menentukan nilai pengurangan (Deduct value)

Deduct value adalah nilai pengurang untuk setiap jenis kerusakan yang diperoleh dari kurva hubungan antara density dan deduct value. Deduct value juga dibedakan atas tingkat kerusakan untuk tiap-tiap kerusakan.

e. Menentukan nilai total deduct value (TDV)

Total Deduct Value (TDV) adalah nilai total dari nilai pengurangan deduct value (DV) untuk tiap jenis kerusakan dan tingkat kerusakan yang ada pada suatu unit penelitian.

f. Menentukan total pengurangan yang dikoreksi (CDV)

Corrected Deduct Value (CDV) adalah nilai yang diperoleh dari kurva hubungan antara nilai TDV dan nilai CDV dengan pemulihan lengkung kurva sesuai dengan jumlah nilai pengurang deduct value (DV) yang mempunyai nilai lebih besar dari 2 (dua).

g. Menentukan nilai PCI

Setelah nilai CDV diperoleh, maka PCI dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (3).

$$PCI_{(s)} = 100 - CDV_{(max)} \quad (3)$$

dengan:

PCI(s): Pavement Condition Index untuk tiap unit.

CDV : Corrected Deduct Value untuk tiap unit.

Untuk nilai PCI secara keseluruhan dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (4).

$$PCI = \frac{\sum PCI_{(s)}}{N} \quad (4)$$

dengan:

PCI: Nilai PCI perkerasan keseluruhan.

PCI(s): Pavement Condition Index untuk tiap unit.

N: Jumlah unit.

Pada persamaan (4) untuk nilai N tidak ada ketentuan yang baku berapa jumlah unit yang harus ada, namun demikian dapat dilihat dari panjang unit dengan pendekatan homogenitas kondisi kerusakan. Apabila kondisi kerusakan sangat variatif dengan intensitas tinggi maka disarankan panjang setiap unit antara 25 m sampai dengan 100 m. Namun demikian apabila kondisi kerusakan relatif tidak terlalu parah dengan intensitas rendah maka panjang setiap unit bisa antara 500 m sampai dengan 1000 m [19].

3. Hasil dan Pembahasan

Data didapatkan melalui survei ke lokasi yang dijadikan sebagai tempat penelitian. Panjang jalan yang akan diteliti

yaitu sepanjang 9,96 Km. Maka untuk mempermudah pengukuran dan identifikasi tingkat kerusakan jalan saat survei perlu dibagi menjadi 10 segmen. Survei dilakukan untuk mengetahui tipe jenis kerusakan dan tingkat kerusakan pada jalan.

Tabel 2. Hasil data jenis kerusakan dan tingkat kerusakan pada segmen pertama.

No	Tipe jenis kerusakan	Tingkat kerusakan
1	Retak Sudut (Corner Break)	L
2	Retak Sudut (Corner Break)	M
3	Retak Sudut (Corner Break)	H
4	Retak terbagi 4 bagian (Divided Slab)	L
5	Retak terbagi 4 bagian (Divided Slab)	H
6	Rusak Pengisi Sambungan (Joint Seal)	L
7	Rusak Pengisi Sambungan (Joint Seal)	M
8	Penurunan Bahu (Lane/Shoulder)	L
9	Penurunan Bahu (Lane/Shoulder)	M
10	Retak Memanjang (Linear Cracking)	L
11	Retak Memanjang (Linear Cracking)	M
12	Retak Memanjang (Linear Cracking)	H
13	Tambalan Kecil (Patching small)	L
14	Tambalan Kecil (Patching small)	M
15	Tambalan Kecil (Patching small)	H
16	Lepas Agregat di Sudut (Spalling Corner)	L
17	Lepas Agregat di Sudut (Spalling Corner)	M
18	Lepas Agregat di Sambungan (Spalling Joint)	L
19	Lepas Agregat di Sambungan (Spalling Joint)	M

Hasil data dari survei yang telah dilakukan untuk mengetahui jenis kerusakan dan tingkat kerusakan. Mengingat dalam analisis ini terdapat 10 segmen, maka dalam contoh perhitungan secara rinci tentang analisis kerusakan jalan dengan metode PCI hanya ditampilkan salah satu contoh yaitu pada segmen pertama. Sedangkan perhitungan untuk segmen yang lain yaitu segmen ke-2 sampai dengan ke-10 secara prosedur perhitungan mirip dengan perhitungan pada segmen pertama. Hasil perhitungan secara keseluruhan segmen meliputi tingkat keparahan kerusakan, tingkat kerusakan (density), deduct value, TDV dan CDV, nilai PCI. Nilai PCI

didasarkan pada skala tingkatan PCI yang mempunyai 10 tingkatan.

Pada **Tabel 2** terdapat rekap jenis dan tingkat kerusakan pada segmen pertama. Pada tabel tersebut ditampilkan bahwa setiap jenis kerusakan diidentifikasi tingkat kerusakan dalam kategori rendah (L), sedang (M), dan tinggi (H). Pada tabel tersebut terlihat bahwa setiap jenis kerusakan tidak selalu ada tingkat keparahan kerusakan. Hal ini tergantung pada kondisi aktual yang ada di lapangan. Apabila jenis kerusakan sangat variatif maka tingkat keparahan kerusakan akan cenderung mempunyai berbagai tingkatan kerusakan.

Tabel 1. Hasil perhitungan density pada segmen pertama.

Tipe jenis kerusakan	Tingkat kerusakan	Ad	Density (%)
Retak Sudut (Corner Break)	L	21	5,25 %
Retak Sudut (Corner Break)	M	12	3 %
Retak Sudut (Corner Break)	H	12	3 %
Retak terbagi 4 bagian (Divided Slab)	L	27	6,75 %
Retak terbagi 4 bagian (Divided Slab)	H	9	2,25 %
Rusak Pengisi Sambungan (Joint Seal)	L	48	12 %
Rusak Pengisi Sambungan (Joint Seal)	M	8	2 %
Penurunan Bahu (Lane/Shoulder)	L	57	14,25 %
Penurunan Bahu (Lane/Shoulder)	M	21	5,25 %
Retak Memanjang (Linear Cracking)	L	346	65 %
Retak Memanjang (Linear Cracking)	M	192	36 %
Retak Memanjang (Linear Cracking)	H	68	13 %
Tambalan Kecil (Patching small)	L	96	24 %
Tambalan Kecil (Patching small)	M	9	2,25 %
Tambalan Kecil (Patching small)	H	9	2,25 %
Lepas Agregat di Sudut (Spalling Corner)	L	45	11,25 %
Lepas Agregat di Sudut (Spalling Corner)	M	15	3,75 %
Lepas Agregat di Sambungan (Spalling Joint)	L	54	13,5 %
Lepas Agregat di Sambungan (Spalling Joint)	M	9	2,25 %

Dari **Tabel 2** tentang tipe jenis kerusakan dan tingkat kerusakan pada segmen pertama dilakukan analisis lanjutan. Setelah mengetahui jenis kerusakan dan tingkat kerusakan pada segmen, maka selanjutnya ditentukan kadar kerusakan

(density). Density dapat dicari menggunakan rumus persamaan (1). Hasil dari perhitungan kadar kerusakan (density) pada segmen pertama dapat dilihat di dalam **Tabel 3**. Pada tabel tersebut ditampilkan bahwa nilai density merupakan hasil yang diperoleh dari tingkat kerusakan dan nilai faktor Ad.

Berdasarkan hasil perhitungan density pada **Tabel 3**, selanjutnya dilakukan perhitungan *deduct value*. Prosedur perhitungan dilakukan dengan cara dicari nilai pengurangan *deduct value*. Prosedur ini dilakukan berdasarkan dari kurva hubungan antara density dan *deduct value* sebagaimana yang terdapat pada pedoman perhitungan di ASTM. Deduct value juga dibedakan atas tingkat kerusakan untuk tiap-tiap kerusakan. Hasil dari nilai pengurangan deduct value dapat dilihat pada **Tabel 4**.

Tabel 2. Nilai pengurangan *Deduct Value*

No	Deduct Value							
1	23	22	22	7	5	5	5	2
2	23	22	22	7	5	5	5	2
3	23	22	22	7	5	5	2	2
4	23	22	22	7	5	2	2	2
5	23	22	22	7	2	2	2	2
6	23	22	22	2	2	2	2	2
7	23	22	2	2	2	2	2	2
8	23	2	2	2	2	2	2	2

Tabel 4 berisikan nilai pengurangan deduct value pada segmen pertama. Setelah mengetahui nilai deduct value maka langkah selanjutnya menentukan total deduct value (TDV) dan corrected deduct value (CDV). TDV adalah nilai total dari nilai pengurangan deduct value (DV) untuk tiap jenis kerusakan dan tingkat kerusakan yang ada pada suatu unit penelitian. CDV adalah nilai yang diperoleh dari kurva hubungan antara nilai TDV dan nilai CDV dengan pemulihan lengkung kurva sesuai dengan jumlah nilai pengurang deduct value (DV) yang mempunyai nilai lebih besar dari 2 (dua). Hasil nilai TDV dan CDV segmen pertama dapat dilihat pada **Tabel 5**.

Pada **Tabel 5** dapat dijelaskan bahwa TDV merupakan penjumlahan dari nilai deduct value yang telah diperoleh di kolom sebelah kiri. Sedangkan CDV diperoleh dari nilai TDV dan q yang terdapat pada kolom sebelah kiri CDV. Dari **Tabel 5** diperoleh nilai TDV dan CDV pada segmen pertama. Untuk menghitung nilai $PCI_{(s)}$ diperlukan nilai $CDV_{(max)}$. $CDV_{(max)}$ pada segmen pertama diperoleh nilai sebesar 48,70. Maka langkah selanjutnya dapat ditentukan nilai $PCI_{(s)}$ pada segmen pertama dari data tersebut. Nilai PCI pada segmen pertama dapat dihitung menggunakan rumus (3).

dimana nilai CDV ditetapkan dari tabel CDV.

Tabel 3. Nilai TDV dan CDV pada segmen pertama

Deduct Value									TDV	q	CDV
23	22	22	7	5	5	5	2	91,00	8	27,82	
23	22	22	7	5	5	5	2	91,00	7	32,52	
23	22	22	7	5	5	2	2	88,00	6	38,74	
23	22	22	7	5	2	2	2	85,00	5	43,28	
23	22	22	7	2	2	2	2	82,00	4	47,07	
23	22	22	2	2	2	2	2	77,00	3	48,70	
23	22	2	2	2	2	2	2	57,00	2	41,42	
23	2	2	2	2	2	2	2	37,00	1	37,00	

Dari hasil perhitungan PCI pada segmen pertama diperoleh nilai sebesar 51,30. Berdasarkan skala penilaian standar PCI pada segmen pertama termasuk dalam kondisi buruk (Poor). Skala penilaian standar PCI dapat dilihat pada **Tabel 6**.

Tabel 4. Skala penilaian standar PCI

No	Kualitas	Nilai PCI
1	Bagus	86 – 100
2	Memuaskan	71 – 85
3	Cukup	56 – 70
4	Buruk	41 – 55
5	Sangat buruk	26 – 40
6	Rusak serius	11 – 25
7	Gagal	0 – 10

Pada **Tabel 6** diketahui skala penilaian standar PCI. Nilai PCI berkualitas bagus berkisar pada angka 86 – 100. Pada nilai 71 – 85 termasuk dalam kualitas memuaskan. Nilai PCI berkualitas cukup terdapat pada angka 56 – 70. Nilai PCI 41 – 55 termasuk dalam kualitas buruk. Kualitas sangat buruk berada pada nilai 26 – 40. Jalan mengalami rusak serius apabila nilai PCI berada pada kisaran 11 – 25. Dan termasuk gagal apabila berada pada nilai 0 – 10. Setelah diketahui nilai PCI pada setiap segmen maka dapat diperoleh hasil rata-rata nilai PCI setiap segmen sepanjang 9,96 km. Hasil yang diperoleh dari tiap segmen dapat dilihat pada **Tabel 7**. Pada tabel tersebut ditampilkan data tentang panjang slab, CDV maksimum, dan nilai PCI pada setiap segmen.

Dari **Tabel 7** diperoleh nilai PCI dari tiap-tiap segmen. Setelah mengetahui nilai PCI dari setiap segmen selanjutnya menghitung nilai keseluruhan PCI pada ruas jalan sepanjang 9,96 Km. Nilai PCI keseluruhan pada ruas jalan sepanjang 9,96 Km dapat dihitung menggunakan rumus (4).

Hasil dari perhitungan nilai PCI pada ruas jalan sepanjang 9,96 Km sebesar 53,99. Sesuai dengan skala penilaian standar PCI pada Tabel 6 tingkat kondisi kerusakan jalan adalah buruk (Poor). Maka perlu adanya perbaikan pada ruas jalan tersebut.

Tabel 5. Nilai PCI pada tiap segmen sepanjang ruas jalan

Keterangan	Segmen									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Panjang (m)	1060	1000	1000	1050	1080	1000	1100	1110	1100	460
Panjang (Slab)	400	400	400	400	400	400	400	400	400	192
Max CDV	48,70	59,51	48,85	39,37	43,52	42,33	44,11	45,89	46,01	41,74
PCI	51,30	40,49	51,15	60,63	56,48	57,67	55,89	54,11	53,99	58,26
Penilaian	Buruk	Buruk	Buruk	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup	Buruk	Buruk	Cukup

4. Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Jenis kerusakan yang terjadi adalah *corner break, divided slab, joint seal, lane/shoulder, linear cracking, patching, spalling corner, spalling joint*. Dari hasil analisis menunjukkan bahwa jenis kerusakan yang paling dominan adalah jenis kerusakan retak dengan berbagai tingkatan kerusakan.
2. Didapatkan nilai Pavement Condition Index (PCI) rata-rata sebesar 53,99 dengan penilaian kondisi kerusakan jalan adalah buruk (poor).

Daftar Pustaka

- [1] T. I. Al-Suleiman, M. T. Obaidat, G. T. Abdul-Jabbar, and T. S. Khedaywi, "Field inspection and laboratory testing of highway pavement rutting," *Can. J. Civ. Eng.*, vol. 27, no. 6, 2000, doi: 10.1139/cjce-27-6-1109.
- [2] S. I. Sarsam, "Pavement maintenance management system : A review," *Trends Transp. Eng. Appl.*, vol. 3, no. 2, 2016.
- [3] M. M. . Zumrawi, "Survey and Evaluation of flexible Pavement Failures," *Int. J. Sci. Res.*, vol. 4, no. 1, 2015.
- [4] F. M. A. Karim, K. A. H. Rubasi, and A. A. Saleh, "The Road Pavement Condition Index (PCI) Evaluation and Maintenance: A Case Study of Yemen," *Organ. Technol. Manag. Constr. an Int. J.*, vol. 8, no. 1, 2016, doi: 10.1515/otmcj-2016-0008.
- [5] P. Zoccali, G. Loprencipe, and A. Galoni, "Sampietrini stone pavements: Distress analysis using pavement condition index method," *Appl. Sci.*, vol. 7, no. 7, 2017, doi: 10.3390/app7070669.
- [6] G. Bonin, S. Polizzotti, G. Loprencipe, N. Folino, C. Oliviero Rossi, and B. B. Teltayev, "Development of a road asset management system in kazakhstan," in *Transport Infrastructure and Systems - Proceedings of the AIIT International Congress on Transport Infrastructure and Systems*, TIS 2017, 2017, pp. 537–545, doi: 10.1201/9781315281896-71.
- [7] Z. He, X. Qin, H. Wang, and C. Comes, "Implementing Practical Pavement Management Systems for Small Communities: A South Dakota Case Study," *Public Work. Manag. Policy*, vol. 22, no. 4, 2017, doi: 10.1177/1087724X17721714.
- [8] D. Han and K. Kobayashi, "Criteria for the development and improvement of PMS models," *KSCE J. Civ. Eng.*, vol. 17, no. 6, 2013, doi: 10.1007/s12205-013-0142-2.
- [9] G. Loprencipe, G. Cantisani, and P. Di Mascio, "Global assessment method of road distresses," 2015, doi: 10.1201/b17618-163.
- [10] G. Loprencipe, A. Pantuso, and P. Di Mascio, "Sustainable Pavement Management System in Urban Areas Considering the Vehicle Operating Costs," *Sustain.*, vol. 9, no. 3, 2017, doi: 10.3390/su9030453.
- [11] W. D. Cottrell, S. Bryan, B. R. Chilukuri, V. Kalyani, A. Stevanovic, and J. Wu, "Transportation Infrastructure Maintenance Management: Case Study of a Small Urban City," *J. Infrastruct. Syst.*, vol. 15, no. 2, 2009, doi: 10.1061/(asce)1076-0342(2009)-15:2-(120).
- [12] A. Suraji, C. Aditya, A. T. Sudjianto, A. Y. Rahman, R. Riman, and R. P. Putra, "Moving Car Observation (MCO) for Road Surface Defect Identification Using GPS Video," *Int. Conf. Comput. Sci. Informatics Technol. Eng.*, pp. 816–820, 2023, [Online]. Available: <https://ieeexplore.ieee.org/document/10127782%0A%0A>.
- [13] A. Suraji, A. T. Sudjianto, R. Riman, C. Aditya, R. P. Putra, and A. Y. Rahman, "Identification of Road Surface Defects Using Multiclass Support Vector Machine," in *The 4th International Conference on Artificial Intelligence and Data Sciences (AiDAS2023)*, 2023, pp. 01–06.
- [14] G. Loprencipe and P. Zoccali, "Use of generated artificial road profiles in road roughness evaluation,"

- J. Mod. Transp., vol. 25, no. 1, 2017, doi: 10.1007/s40534-017-0122-1.
- [15] S. A. Arhin, L. N. Williams, A. Ribbiso, and M. F. Anderson, "Predicting Pavement Condition Index Using International Roughness Index in a Dense Urban Area," *J. Civ. Eng. Res.*, vol. 5, no. 1, pp. 10–17, 2015.
- [16] J. Lin, J.-T. Yau, and L.-H. Hsiao, "Correlation Analysis Between International Roughness Index (IRI) and Pavement Distress by Neural Network," *Transp. Res. Board 82th Annu. Meet.*, no. January, 2003.
- [17] M. Y. Shahin and J. a. Walther, "Pavement Maintenance Management for Roads and Streets Using the PAVER System No. CERL-TR-M-90/05," US Army Ciros Eng. Constr. Eng. Res. Lab., 1990.
- [18] M. Y. Shahin, *Pavement management for airports, roads, and parking lots: Second edition*. Springer US, 2005.
- [19] ASTM, "Standard Test Method for Airport Pavement Condition Index Surveys," *Annu. B. Am. Soc. Test. Mater.*, no. December, pp. 1–54, 1998.
- [20] R. Yahya, M. Y. Bin Aman, A. Suraji, and A. Halim, "Analisis Kerusakan Jalan Menggunakan Metode Pavement Condition Index (PCI) Dan Surface Distress Index (SDI)," in *Ciastech 2019*, 2019, pp. 355–361, [Online]. Available: <http://publishing-widyagama.ac.id/ejournal-v2/index.php/ciastech%0A%0A>.
- [21] R. Hafizyar and M. A. Mosaberpanah, "Evaluation of Flexible Road Pavement Condition Index and Life Cycle Cost Analysis of Pavement Maintenance: A Case Study in Kabul Afghanistan," *Int. J. Sci. Eng. Res.*, vol. 9, no. 8, 2018.
- [22] P. Babashamsi, N. I. Md Yusoff, H. Ceylan, N. G. Md Nor, and H. Salarzadeh Jenatabadi, "Evaluation of pavement life cycle cost analysis: Review and analysis," *International Journal of Pavement Research and Technology*, vol. 9, no. 4. 2016, doi: 10.1016/j.ijprt.2016.08.004.

Halaman ini sengaja dikosongkan