



## Analisa Kerusakan Jalan pada Lapis Permukaan Lentur Menggunakan Metode *Pavement Condition Index (PCI)* (Studi Kasus Jalan Sriwijaya Kabupaten Jember) <sup>1</sup>

*Analysis of Road Damage Conditions on Flexible Pavement Using Pavement Condition Index (PCI) Method (Case Study at Sriwijaya Street in Jember Distric)*

Tatang Maulana Maliq <sup>a,2</sup>, Willy Kriswardhana <sup>a</sup>, Anita Trisiana <sup>a</sup>, Lyya Supriono <sup>b</sup>

<sup>a</sup> Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Jember, Jalan Kalimantan 37 Jember

<sup>b</sup> Program Studi Pendidikan Profesi Insinyur, Fakultas Teknik, Universitas Jember, Jalan Kalimantan 37 Jember

### ABSTRAK

Penyebab kerusakan jalan adalah beban kendaraan yang berlebihan, terjadi genangan air di permukaan jalan yang diakibatkan oleh sistem drainase yang kurang baik, dan pelaksanaan pekerjaan konstruksi yang tidak sesuai dengan perencanaan. Selain itu penanganan pemeliharaan yang kurang tepat baik dalam hal prioritas penanganan dan pembiayaan juga menjadi penyebab kerusakan jalan. Suhu, udara, air, dan hujan serta mutu awal produk jalan yang jelek juga sangat mempengaruhi sehingga menyebabkan umur jalan lebih pendek atau tidak sesuai umur rencana. Jalan Sriwijaya adalah jalan perkotaan yang berada di jaringan jalan kawasan kota Kabupaten Jember. Berdasarkan hasil survei pendahuluan, terjadi perbedaan kondisi permukaan jalan yang signifikan pada ruas jalan tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis kerusakan dan menganalisis tingkat kerusakan permukaan jalan pada ruas Jalan Sriwijaya menggunakan Metode *Pavement Condition Index (PCI)*. Dari 20 segmen yang telah ditentukan, hasil penelitian menunjukkan kerusakan jalan terjadi pada segmen 11 – 16 dengan tingkat kerusakan sedang dan buruk, dan pada segmen 18 dengan tingkat kerusakan serius. Terdapat 7 jenis kerusakan jalan, antara lain pengausan agregat, retak buaya, retak blok, retak pinggir, pengelupasan, amblas, benjol dan cekung dengan tingkat kerusakan yang tinggi.

*Kata kunci: kerusakan jalan, Pavement Condition Index, Jalan Sriwijaya.*

### ABSTRACT

The causes of road damage are overloaded vehicles, puddles of water on the road surface caused by a poor drainage system, and the implementation of construction work that is not in accordance with the plan. In addition, improper handling of maintenance, both in terms of handling priorities and financing, is also the cause of road damage. Temperature, air, water, and rain as well as the poor initial quality of road products also greatly affect the road life causing it to be shorter or not according to the design life. Sriwijaya road is an urban road located in the road network of the Jember city area. Based on the results of the preliminary survey, there are significant differences in road surface conditions on these roads. This study aims to identify the type of damage and analyses the level of damage to the road surface on Sriwijaya road using the *Pavement Condition Index (PCI)* method. Of the 20 segments that have been determined, the results of the study show that road damage occurs in segments 11-16 with moderate and bad levels of damage, and in segments 18 with serious damage levels. There are 7 types of road damage, including aggregate wear, crocodile cracking, block cracking, edge cracking, peeling, sinking, lumps, and sunken with high damage levels.

*Keywords: road damage, pavement condition index, Sriwijaya road*

<sup>1</sup> Info Artikel: Received: 16 Juni 2022, Accepted: 29 Juni 2022

<sup>2</sup> Corresponding Author: Tatang Maulana Maliq, [tatangmaulanamaliq@unej.ac.id](mailto:tatangmaulanamaliq@unej.ac.id)

## **PENDAHULUAN**

Perkerasan jalan adalah bagian utama pada konstruksi jalan raya. Kondisi perkerasan yang baik akan menciptakan tingkat layanan jalan yang baik terhadap arus dan keselamatan lalu lintas. Kerusakan permukaan pada jalan raya akan mempengaruhi tingkat kelancaran arus lalu-lintas serta menyebabkan terjadinya peningkatan waktu tempuh, pemakaian bahan bakar, resiko kerusakan kendaraan tinggi dan rendahnya tingkat keselamatan jalan. Secara tidak langsung akan berdampak pada penurunan tingkat perekonomian.

Secara umum penyebab kerusakan jalan adalah beban kendaraan yang berlebihan, terjadi genangan air di permukaan jalan yang diakibatkan oleh sistem drainase yang kurang baik, dan pelaksanaan pekerjaan konstruksi yang tidak sesuai dengan perencanaan. Selain itu penanganan pemeliharaan yang kurang tepat baik dalam hal prioritas penanganan dan pembiayaan juga menjadi penyebab kerusakan jalan. Suhu, udara, air, dan hujan serta mutu awal produk jalan yang jelek juga sangat mempengaruhi sehingga menyebabkan umur jalan lebih pendek atau tidak sesuai umur rencana (Trisdianto, 2016). Jalan Sriwijaya, Kec. Sumpalsari, Kab. Jember merupakan jalan perkotaan yang berada di jaringan jalan kawasan kota Kabupaten Jember dengan fungsi jalan adalah jalan lokal primer.. Kawasan sekitar pada jalan ini adalah pemukiman, perkantoran dan juga pendidikan. Berdasarkan hasil dari survey pendahuluan menggunakan metode pengamatan/visual, terjadi perbedaan kondisi jalan yang nyata pada ruas tersebut. Setengah panjang ruas jalan berada pada kondisi baik dan setengah panjang berikutnya terjadi banyak kerusakan. Mempertimbangkan fungsi jalan Sriwijaya pada jaringan jalan perkotaan dengan kondisi jalan eksisting, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui bagaimana tingkat kerusakan jalan yang telah terjadi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis kerusakan dan menganalisis tingkat kerusakan permukaan jalan pada ruas Jalan Sriwijaya menggunakan Metode *Pavement Condition Index* (PCI).

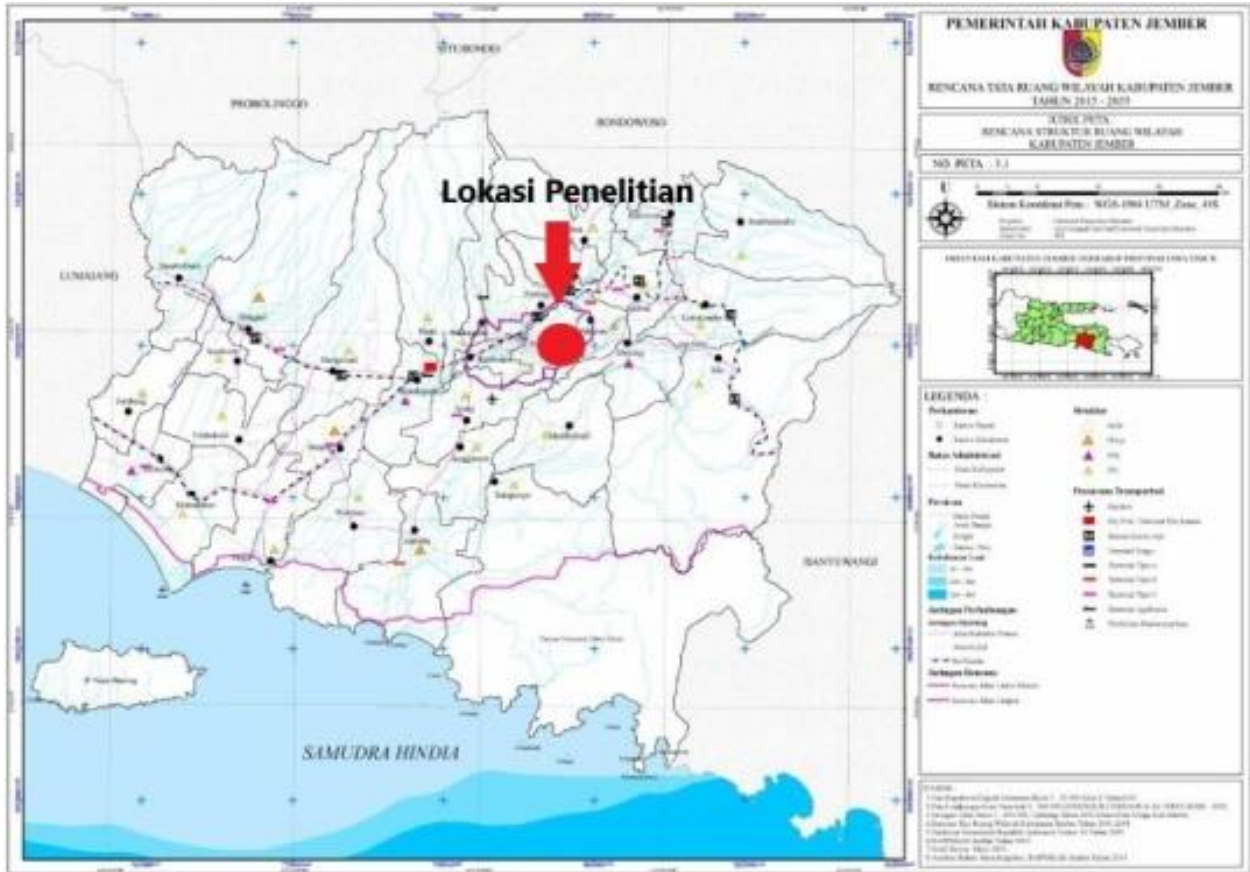
## **METODE PENELITIAN**

### **Lokasi Penelitian**

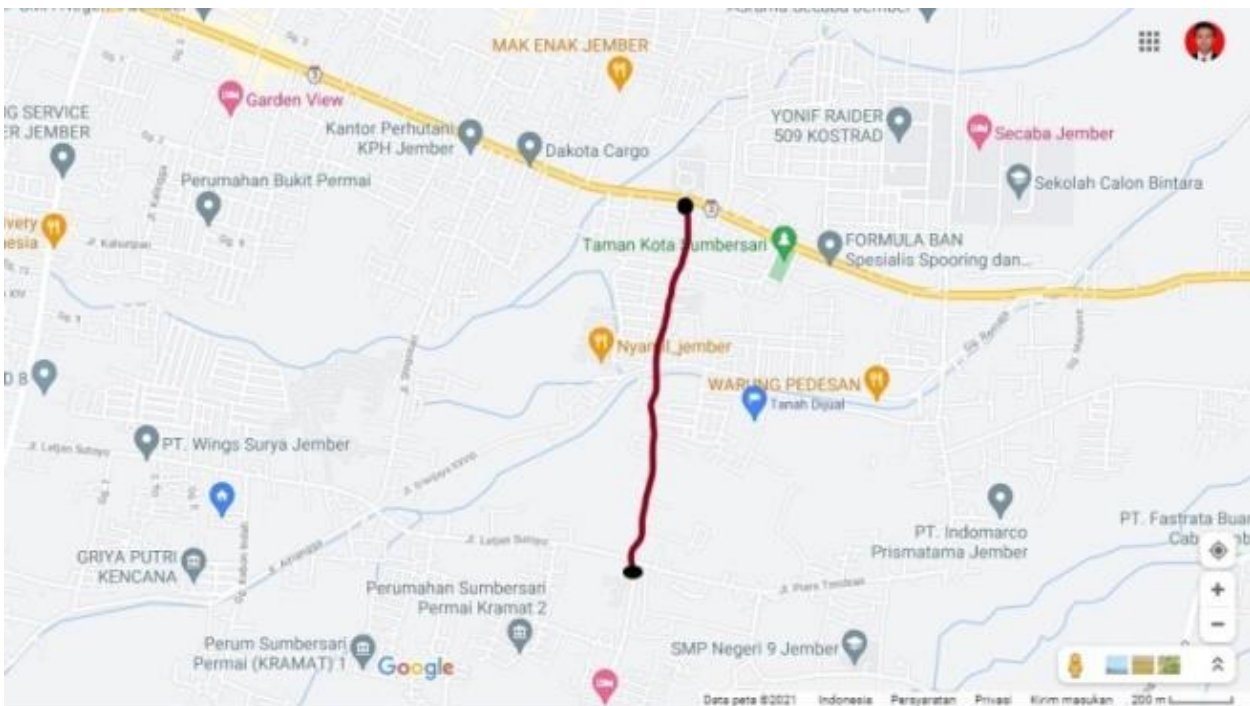
Lokasi penelitian Jalan Sriwijaya terletak di Kecamatan Sumpalsari Kabupaten Jember, merupakan jalan pada kawasan perkotaan di Kabupaten Jember dengan status jalan lokal primer ditunjukkan pada gambar 1, dan panjang ruas jalan pada gambar 2 ditunjukkan dengan garis berwarna merah.

### **Pengumpulan Data**

Pengumpulan data primer dan sekunder dilaksanakan pada Bulan Juli 2021. Data primer pada penelitian ini adalah data geometrik jalan, jenis dan dimensi kerusakan jalan. Peralatan yang digunakan adalah *walking meter*, kertas, alat tulis dan formulir survei. Survei lapangan dilakukan pada saat siang hari. Sedangkan data sekunder merupakan data yang diperoleh dengan cara mengumpulkan dari instansi yang berwenang, yaitu data peta wilayah Kabupaten Jember dan nama ruas jalan.



Gambar 1. Lokasi Jalan Sriwijaya



Gambar 2. Ruas Jalan Sriwijaya

## Analisa Data

Data primer yang terkumpul kemudian dilakukan analisis menggunakan metode PCI (*Pavement Condition Index*) (ASTM Designation D6433, 2007). Nilai PCI yang dihasilkan merupakan representasi dari kondisi jalan yang ditinjau.. Tahapan analisa data untuk menentukan nilai PCI adalah sebagai berikut:

1. Mengukur tingkat kerusakan pada setiap jenis kerusakan  
Data setiap jenis kerusakan pada tiap-tiap segmen diukur luas atau kedalaman kerusakannya, kemudian ditentukan tingkat kerusakannya. Dalam (ASTM Designation D6433, 2007) tingkat kerusakan ditentukan pada tingkat rendah (*low*), sedang (*medium*) dan tinggi (*high*).
2. Menghitung total kuantitas kerusakan  
Menghitung total luas kerusakan pada setiap tipe kerusakan (*quantity*) dengan cara menjumlahkan semua luas kerusakan setiap tipe kerusakan dari hasil survey.
3. Menghitung kerapatan (*density*)  
Kerapatan (*density*) adalah persentase luas atau panjang total dari satu jenis kerusakan terhadap luas atau panjang total bagian jalan yang diukur, satuan dalam Ft<sup>2</sup> atau m<sup>2</sup> atau dalam feet dan meter (ASTM Designation D6433, 2007). Dengan demikian, kerapatan kerusakan dapat dinyatakan oleh persamaan.

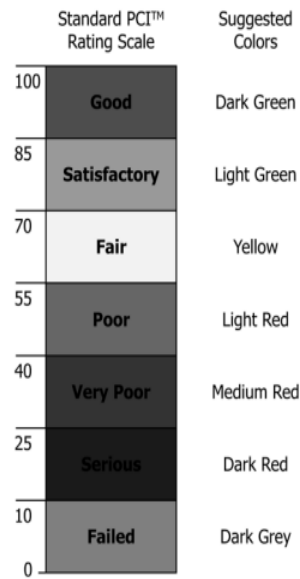
$$\text{Density (\%)} = \frac{\text{Luas atau panjang kerusakan}}{\text{Luas perkerasan}} \times 100 \% \quad (1)$$

4. Menentukan nilai pengurang (*deduct value*)  
*Deduct Value* adalah nilai pengurang untuk setiap jenis kerusakan yang diperoleh dari kurva hubungan kerapatan (*density*) dengan tingkat keparahan (*severity level*) (ASTM Designation D6433, 2007). Garis vertikal ditarik dari nilai persentase kerapatan kerusakan (*distress density*) yaitu sumbu X sampai memotong garis tingkat keparahan kerusakan (*low, medium, high*), kemudian menarik garis vertikal sampai memotong sumbu Y yaitu nilai DV.
5. Menentukan nilai CDV (*corrected deduct value*)  
Nilai CDV diperoleh dengan cara memasukkan nilai DV yang lebih dari 2 pada grafik CDV. Garis vertikal ditarik dari nilai TDV (sumbu x) hingga memotong garis (q) kemudian ditarik garis horizontal hingga menunjukkan nilai CDV (sumbu y). Nilai (q) merupakan jumlah *deduct Value* yang lebih dari 2. Pada perkerasan lentur jalan raya nilai q adalah jumlah DV (*deduct value*) yang lebih dari 2, sedangkan pada perkerasan bandara nilai q adalah lebih dari 5.
6. Menentukan nilai PCI (*Pavement Condition Index*)  
Untuk memperoleh nilai indeks kondisi perkerasan adalah mengurangi nilai 100(seratus) yaitu nilai tertinggi pada indeks PCI dengan nilai CDV maksimum yang diperoleh dari hasil iterasi. Persamaannya adalah sebagai berikut :

$$\text{PCI} = 100 - \text{CDV}_{\text{max}} \quad (2)$$

dimana PCI adalah Nilai kondisi perkerasan dan CDV<sub>max</sub> adalah Nilai *Corrected Deduct Value* maksimum dari hasil iterasi.

Nilai yang diperoleh kemudian di plotting pada skala pemeringkatan kondisi perkerasan jalan untuk menunjukkan bagaimana kondisi perkerasan pada segmen yang ditinjau. Skala rating penilaian kondisi jalan metode PCI ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 3. Skala rating dan Indeks Kondisi Perkerasan

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Jenis dan Tingkat Kerusakan Jalan

Panjang ruas Jalan Sriwijaya adalah 1000 m dengan lebar jalan 6m. Pembagian segmen adalah 50 m. Setelah dilaksanakan survey diperoleh data jenis dan tingkat kerusakan perkerasan jalan. Tabel 1 menunjukkan data jenis dan tingkat kerusakan perkerasan Jalan Sriwijaya pada setiap *stationing* (STA), dimana kerusakan perkerasan jalan di mulai pada STA 0+500.

Tabel 1. Jenis dan tingkat kerusakan Jalan Sriwijaya

No	STA (m)	Posisi			Tingkat			Hasil Pengukuran				Jenis
		Kiri	tengah	kanan	L	M	H	P (m)	l (m)	t (m)	A (m <sup>2</sup> )	
	0+000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	0+500											
1	0+500							25	6		150	Pengausan agregat
2	0+535			V				0,4	15		6	Retak buaya
3	0+540	V						0,5	2		1	Retak buaya
4	0+540			V				0,15	4		0,6	Retak buaya
5	0+550	V						0,6	2		1,2	Retak buaya
6	0+550							50	6		300	Aspal aus
7	0+565	V						0,6	3		1,8	Retak buaya
8	0+565			V				0,3	2		0,6	Retak pinggir

No	STA (m)	Posisi			Tingkat			Hasil Pengukuran				Jenis
		Kiri	tengah	kanan	L	M	H	P (m)	l (m)	t (m)	A (m <sup>2</sup> )	
9	0+565		V				V	0,3	2,2	0,05	0,66	Ambblas
10	0+571	V					V	0,6	2		1,2	Retak blok
11	0+571			V			V	0,2	3		0,6	Retak pinggir
12	0+580	V					V	0,8	2,4		1,92	Retak blok
13	0+592	V					V	0,6	1,5		0,9	Retak blok
14	0+592		V			\	V	0,3	2,1		0,63	Retak blok
15	0+596			V			V	0,6	1,5		0,9	Retak buaya
16	0+600							50	6		300	Aspal aus
17	0+638	V					V	3	8		24	Pengelupasan aspal
18	0+650							50	6		300	Aspal aus
19	0+676			V			V	0,3	11		3,3	Retak buaya
20	0+700							50	6		300	Aspal aus
21	0+724		V				V	0,4	10		4	Retak buaya
22	0+737	V					V	1,2	0,6		0,72	Retak blok
23	0+740	V					V	0,5	2		1	Retak blok
24	0+748		V				V	0,4	2		0,8	Retak buaya
25	0+750							50	6		300	Aspal aus
26	0+753		V				V	0,4	9		3,6	Retak buaya
27	0+786	V					V	1	3	0,01	3	Pengelupasan aspal
28	0+800							50	6		300	Aspal aus
29	0+805	V					V	0,3	1		0,3	Retak buaya
30	0+850							50	6		300	Aspal aus
31	0+880			V		V		15	2		30	bump & sag
32	0+900							13	6		78	Aspal aus
33	1+000			V			V	0,4	5		2	Retak buaya

Ada 7 (tujuh) jenis kerusakan yang terjadi pada STA 0+500 s/d 0+1000, yaitu Pengausan agregat/aspal aus, Retak Buaya (*alligator cracking*), Retak blok (*block cracking*), Retak pinggir, Pengelupasan (*ravelling*), Ambblas (*Depression*), Benjol dan cekung (*bump and sags*). Semua jenis kerusakan berada pada tingkat keparahan yang tinggi (*high*).

### Menentukan Nilai Pengurangan / *Deduct Value*

Langkah-langkah yang dilakukan untuk menentukan nilai *Deduct Value* (DV) adalah dengan menjumlahkan tipe/jenis kerusakan (*quantity*) pada setiap tingkat keparahan kerusakan (*severity index*), kemudian menghitung *density* dan mencari DV menggunakan metode grafik berdasarkan setiap jenis kerusakan. Misal pada segmen 11, yaitu STA 0+500 s/d 0+550 terjadi kerusakan sebagai berikut :

1. Keausan Agregat = 150 m<sup>2</sup>

2. Retak Buaya (level H) = 8,8 m<sup>2</sup>

Maka tingkat kerapatannya (*density*) adalah :

1. Keausan Agregat =  $\frac{150}{6 \times 50} \times 100\%$  = 50 %

2. Retak Buaya (level H) =  $\frac{8,8}{6 \times 50} \times 100\%$  = 2,9 %

Kemudian memasukkan persentase *density* kerusakan keausan agregat (*polished aggregate*) dan retak buaya (*alligator cracking*) pada grafik. Maka diperoleh nilai DV keausan agregat dengan *distress density* 50% adalah 12,5 dan retak buaya dengan *distress density* 2,9% adalah 45.

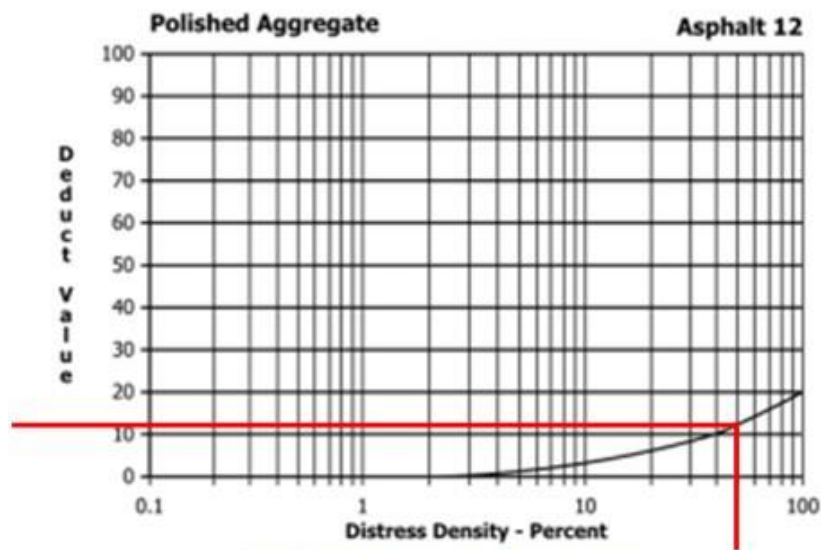


FIG. X3.17 Polished Aggregate

Gambar 4. Nilai DV polished aggregate 50%

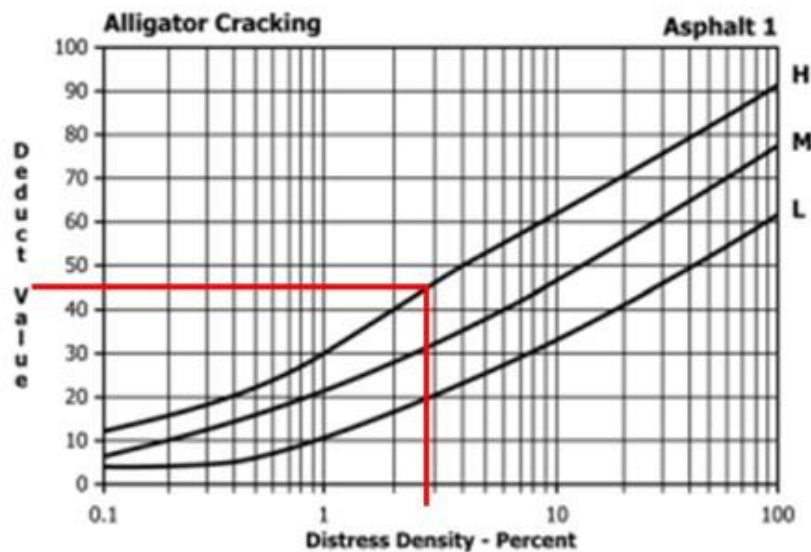


FIG. X3.1 Alligator Cracking

Gambar 5. Nilai DV alligator cracking 2,9%

Rekapitulasi nilai DV setiap kerusakan pada ruas jalan Sriwijaya ditampilkan pada tabel 2.

Tabel 2. Perhitungan *total quantity*, *density* dan *deduct value*

<b>ASPHALT SURFACED ROADS AND PARKING LOTS</b>									
<b>CONDITION SURVEY DATA SHEET</b>									
<b>FOR SAMPLE UNIT</b>									
BRANCH			SECTION			SAMPLE UNIT			
SURVEYED BY			DATE			SAMPLE AREA			
<b>SEGMENT</b>	1. Alligator Cracking	6. Depression				11. Patching & Util. Cut Patching	16. Shoving		
	2. Bleeding	7. Edge Cracking				12. Polished Aggregate	17. Slippage Cracking		
	3. Block Cracking	8. Jt. Reflection Cracking				13. Potholes	18. Swell		
	4. Bumps and Sags	9. Lane/Shoulder Drop Off				14. Railroad Crossing	19. Weathering		
	5. Corrugation	10. Long & Trans Cracking				15. Rutting			
	<b>DISTRESS SEVERITY</b>	<b>QUANTITY</b>				<b>TOTAL</b>	<b>DENSITY (%)</b>	<b>DV</b>	
11	12	150				150	50	12,5	
	1H	6	1	0,6	1,2	8,8	2,93	45	
12	12	300				300	100	20	
	1H	1,8	0,9			2,7	0,9	30	
	7H	0,6	0,6			1,2	0,4	10	
	6H	0,6				0,66	0,22	14,5	
	3H	0,9	0,63	1,2	1,92	4,65	1,55	10	
13	12	300				300	100	20	
	19H	24				24	8	48	
14	12	300				300	100	20	
	1H	3,3				3,3	1,1	31	
15	12	300				300	100	20	
	1H	4	0,8			4,8	1,6	36,5	
	3H	0,7	1			1,72	0,57	4,5	
	2								
16	12	300				300	100	20	
	1H	3,6				3,6	1,2	31	
	19H	3				3	1	17	
17	12	300				300	100	20	
	1H	0,3				0,3	0,1	11	
18	12	300				300	100	20	
	4M	30				30	10	80	
19	12	78				78	26	8,6	
20	1H	2				2	0,67	27	



Hasil rekapitulasi menunjukkan pada segmen 11 sampai 20 nilai DV adalah lebih dari 2 (dua). Sehingga semua nilai DV setiap jenis kerusakan digunakan untuk proses selanjutnya yaitu menentukan nilai CDV.

### **Menghitung Nilai Kondisi Perkerasan**

Selanjutnya dilakukan iterasi untuk mendapatkan nilai TDV dan CDV setiap jenis kerusakan, sehingga diperoleh nilai CDV maksimum pada setiap segmen.

Tabel 3. Nilai CDV segmen 11

Iterasi	Deduct value		TDV	Q	CDV
1	45	12,5	57,5	2	42
2	45	2	47	1	48
...					
<b>CDVmax =</b>					<b>48</b>

Setelah diperoleh CDV maksimum kemudian ditentukan nilai PCI dari setiap segmen. Tabel 3 menunjukkan bahwa CDV maksimum segmen 11 adalah 48, sehingga nilai PCI pada segmen tersebut =

$$\begin{aligned} \text{PCI} &= 100 - \text{CDVmax} \\ &= 100 - 48 \\ &= 52 \end{aligned}$$

Perhitungan PCI dilakukan pada segmen 11 s/d 20 karena kerusakan jalan terjadi pada segmen tersebut. Hasil perhitungan PCI pada setiap segmen ditampilkan pada tabel 4.

Tabel 4. Rekapitulasi Nilai PCI segmen 11-16

Segmen	CDVmax	PCI
11	48	52
12	44	56
13	50	50
14	39	61
15	44	56
16	44	56
17	24	76
18	82	18
19	9	91
20	27	73

### **Kondisi Perkerasan Jalan Sriwijaya**

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, diperoleh tingkat kondisi perkerasan per segmen pada Jalan Sriwijaya yang ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai PCI dan kondisi perkerasan ruas Jalan Sriwijaya

Segmen	STA	PCI	Rating Kondisi
1-10	0+000 – 0+500	100	<i>Good</i>
11	0+500 - 0+550	52	<i>Poor</i>
12	0+550 - 0+600	56	<i>Fair</i>
13	0+600 - 0+650	50	<i>Poor</i>
14	0+650 - 0+700	61	<i>Fair</i>
15	0+700 - 0+750	56	<i>Fair</i>
16	0+750 - 0+800	56	<i>Fair</i>
17	0+800 - 0+850	76	<i>Satisfactory</i>
18	0+850 - 0+900	18	<i>Serious</i>
19	0+900 - 0+950	91	<i>Good</i>
20	0+950 - 1+000	73	<i>Satisfactory</i>

Tabel 5 menunjukkan bahwa kondisi perkerasan pada segmen 1-10 yaitu STA 0+000 sampai 0+500 adalah bagus (*good*), kerusakan perkerasan lentur pada Jalan Sriwijaya dimulai pada segmen 11-20 atau STA 0+500 sampai STA 1+000. Kondisi perkerasan pada STA 0+500 sampai 1+000 didominasi dengan kondisi sedang (*fair*) dan buruk (*poor*) yaitu STA 0+500 – 0+800, dan serius (*serious*) di STA 0+850 – 0+900. Kemudian pada STA 0+800 – 0+850 dan STA 0+900 – 1+100 kondisi perkerasan dinyatakan dengan kategori memuaskan.

Pemeliharaan berkala jalan yang tidak terencana dengan baik akan menimbulkan kondisi permukaan jalan yang tidak baik pula. Hal ini terjadi pada ruas Jalan Sriwijaya, dimana terdapat perbedaan yang signifikan tingkat kondisi permukaan jalan antara STA 0+000 – 0+500 dengan STA 0+500 – 1+1000. Berdasarkan pengamatan selama pelaksanaan survey lapangan, hal ini terjadi karena adanya pemeliharaan jalan yang tidak menyeluruh pada ruas Jalan Sriwijaya.

## KESIMPULAN

Penilaian kondisi perkerasan lentur Jalan Sriwijaya menggunakan metode PCI dilakukan untuk mengidentifikasi jenis kerusakan dan menilai kondisi perkerasan pada tiap segmen, dengan panjang setiap segmen adalah 50m. Terdapat 7 jenis kerusakan jalan yaitu, pengausan agregat (*polished aggregate*), retak buaya (*alligator cracking*), retak blok (*block cracking*), retak pinggir, pengelupasan (*ravelling*), amblas (*Depression*), benjol dan cekung (*bump and sags*). Dari 20 segmen yang telah diidentifikasi, kondisi jalan pada segmen 11 – 16 mendapatkan penilaian sedang dan buruk, dan pada segmen 18 penilaian kondisi perkerasan adalah terjadi kerusakan serius.

Hasil studi menunjukkan bahwa ruas Jalan Sriwijaya membutuhkan prioritas penganan pemeliharaan jalan oleh Dinas Pekerjaan Umum dan Sumber Daya Air Kabupaten Jember. Data rekam jejak struktur perkerasan dan pemeliharaan jalan sangat diperlukan dalam penelitian tentang penilaian perkerasan jalan selanjutnya, untuk mengetahui faktor pengaruh usia jalan dengan tingkat kerusakan.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Antoro, J. B. (2016). Penentuan Pemeliharaan Jalan Kabupaten Di Wilayah Perkotaan Tanjung Redeb, Kabupaten Berau. *Rekayasa Sipil*, No 1.
- ASTM Designation D6433. (2007). *Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Index Surveys*.
- Kartika, A. F. (2018). *Analisa Kondisi Perkerasan Jalan Menggunakan Metode PCI Pada Kecamatan Sukolilo Kota Surabaya - Propinsi Jawa Timur*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh November Repository.
- Pinatt, J. M., Chicati, M. L., Ildefonso, J. S., & Filetti, C. R. (2020). Evaluation of pavement condition index by different methods: Case study of Maringa, Brazil. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives 4*.
- Rismawati, R. (2016). Analisis Laju Kerusakan Jalan di Kabupaten Probolinggo. *Rekayasa Sipil dan Lingkungan*, 52.
- Saputro, D. A., Djakfar, L., & Rachmansyah, A. (2011). Evaluasi Kondisi Jalan Dan Pengembangan Prioritas Penanganannya (Studi Kasus di Kecamatan Kepanjen Kabupaten Malang). *Rekayasa Sipil vol.5*, No.2.
- Setyawan, A., Nainggolan, J., & Budiarto, A. (2015). Predicting the remaining service life of road using pavement condition index. *The 5th International Conference of Euro Asia Civil Engineering Forum (EACEF-5)* (pp. 417-423). Solo: Elsevier.
- Shahin, M. (1994). *Pavement Management for Airport, Road and Parking Lots*. New York: Chapman & Hall.
- Sukmawati, S. (2019). Perbandingan Nilai Kerusakan Jalan Berdasarkan Metode PCI (Pavement Condition Index) dan Metode IRI (Internasional Roughness Indeks) pada Jalan Kelas II Kabupaten Lumajang. *Rekayasa Sipil dan Lingkungan*, 113-122.
- Trisdianto, F. N. (2016). Evaluasi Tingkat Kerusakan Jalan Menggunakan Metode Pavement Condition Index (Studi kasus : Jalan Purwokerto - Ajibarang Kabupaten Banyumas). *Simposium Nasional Teknologi Terapan*. Yogyakarta.
- U.Shah, Y. (2013). Development of Overall Pavement Condition Index for Urban Road Network. *Conference of Transportation Research Group of India (2nd CTRG)* (pp. 332-341). Roorkee: Elsevier.