

Analisa Kerusakan Jalan Pada Lapisan Permukaan Perkerasan Lentur Dengan Menggunakan Metode Pavement Condition Index (Studi Kasus Jalan Yos Sudarso Kabupaten Pekalongan)

Analysis of Road Damage on the Surface Layer of Flexible Pavement Using the Pavement Condition Index Method (Case Study of Jalan Yos Sudarso, Pekalongan Regency)

Novia Agustina^{1*}, Tisnawati²

Program Studi Teknik Konstruksi Universitas Pekalongan

ABSTRAK

Analisis kerusakan jalan merupakan salah satu tahapan untuk menentukan penilaian kondisi kerusakan jalan. Metode yang digunakan untuk menganalisa kerusakan pada penelitian ini yaitu dengan metode *Pavement Condition Index (PCI)*, karena metode ini dianggap lebih efektif untuk menganalisis kondisi lapisan permukaan perkerasan lentur. Penelitian ini dilakukan pada Jalan Yos Sudarso Kabupaten Pekalongan, jalan ini merupakan jalan penghubung antara Kecamatan Wiradesa dan Kecamatan Wonokerto. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana kondisi kerusakan jalan pada Jalan Yos Sudarso Kabupaten Pekalongan dan juga penanganannya, hal ini diharapkan dapat digunakan sebagai dasar dalam menentukan strategi penanganan kerusakan yang tepat. Berdasarkan hasil analisa kerusakan permukaan jalan pada ruas Jalan Yos Sudarso, kerusakan yang terjadi antara lain kerusakan mengembang, retak buaya, retak blok, retak memanjang, rusak tepi atau penurunan tepi, tambalan, dan pelepasan butiran pada permukaan jalan dengan tingkatan kerusakan yang berbeda-beda yaitu rendah, menengah, maupun tinggi, sehingga menyebabkan permukaan jalan berlubang. Dari analisa jenis dan luas kerusakan yang terjadi, kondisi lapisan permukaan perkerasan lentur yang dihitung dengan metode *PCI* pada Jalan Yos Sudarso termasuk dalam kondisi jelek (*poor*) dengan nilai *PCI* 39 dan strategi penanganan yang digunakan antara lain pelapasan retakan, pengisian retakan, penambalan lubang, dan perataan jalan.

Kata Kunci: Analisis Kerusakan, Perkerasan Lentur, Metode *PCI*, Strategi Penanganan Kerusakan.

ABSTRAC

Road damage analysis is one of the stages to determine the road damage condition assessment. The method used to analyze the damage in this study is the *Pavement Condition Index (PCI)* method, because this method is considered more effective for analyzing the condition of the flexible pavement surface layer. This research was conducted on Yos Sudarso Street, Pekalongan Regency, this road is a connecting road between Wiradesa District and Wonokerto District. This study aims to find out how the condition of road damage on Jalan Yos Sudarso Pekalongan Regency and also its handling, this is expected to be used as a basis for determining the right damage management strategy. Based on the results of an analysis of road surface damage on Jalan Yos Sudarso, the damage that occurs includes expansion damage, alligator cracks, block cracks, longitudinal cracks, edge damage or edge settlement, fillings, and the release of granules on the road surface with different levels of damage. namely low, medium, and high, causing potholes on the road surface. From the analysis of the type and extent of damage that occurred, the surface layer condition of the flexible pavement calculated using the *PCI* method on Jalan Yos Sudarso is in poor condition with a *PCI* value of 39, and strategy used to overcome includes stripping cracks, crack filling, pothole patching, and road leveling.

Keywords: Damage Analysis, Flexible Pavement, *PCI* Method, Damage Management Strategy

PENDAHULUAN

Jalan merupakan salah satu prasarana transportasi yang paling sering digunakan, hal ini sangat berpengaruh terhadap kemajuan perekonomian di suatu wilayah, maka dari itu baik tidaknya kondisi infrastruktur suatu jalan sangat mempengaruhi banyak hal, salah satunya mengakibatkan kemacetan lalu lintas, hingga kecelakaan. Kondisi jalan yang rusak juga terjadi pada salah satu ruas jalan di Kabupaten Pekalongan, salah satunya pada Jalan Yos Sudarso, yang merupakan jalan penghubung antar Kecamatan Wiradesa dan Kecamatan Wonokerto. Ruas jalan tersebut melintasi beberapa desa, diantaranya Desa Kepatihan, Desa Kemplong, Desa Bebel dan Desa Wonokerto Wetan. Sepanjang ruas tersebut merupakan jalan yang cukup banyak dilintasi kendaraan, karena disamping sepanjang ruas jalan merupakan kawasan wisata kuliner dan kawasan publik, ruas jalan tersebut juga merupakan jalan utama dari pantura menuju ke pantai Wonokerto. Tidak heran jika Jalan Yos Sudarso ini sering dilalui kendaraan bermuatan ringan sampai bermuatan berat, sehingga menyebabkan seringnya terjadi kerusakan jalan yang cukup parah.

(*)Corresponding author

Telp :
E-mail :

<http://doi.org/xxx>

Received xx Bulan Tahun; Accepted xx Bulan Tahun; Available online xx Bulan Tahun

E-ISSN:

Kerusakan yang terjadi pada infrastruktur jalan menyebabkan ketidaknyamanan pengguna jalan karena menimbulkan berbagai kendala yang menghambat, sehingga perlu adanya penanganan untuk mengatasi kerusakan suatu jalan tersebut. Sebelum adanya penanganan, harus diketahui terlebih dahulu jenis kerusakan yang terjadi pada lapisan permukaan jalan, dan ini dapat dianalisis dengan berbagai metode, salah satunya dengan metode *Pavement Condition Index (PCI)*. Metode *PCI* merupakan salah satu sistem yang digunakan untuk menilai kondisi lapisan perkerasan jalan berdasarkan jenis, tingkat dan luas kerusakan kerusakan yang terjadi. Hal tersebut juga dapat digunakan sebagai acuan dalam menentukan pemeliharaan atau strategi penanganan. Strategi penanganan yang biasanya diperlukan yaitu berupa pemeliharaan rutin ataupun pemeliharaan berskala. Pemeliharaan jalan ini merupakan suatu kegiatan yang berkaitan dengan perawatan dan perbaikan jalan, hal ini perlu direncanakan, karena kegiatan pemeliharaan biasanya dilakukan berdasarkan kondisi kerusakan permukaan jalan yang terjadi pada perkerasan lentur. Untuk mengetahui bagaimana kondisi lapisan permukaan jalan dan strategi perbaikannya, maka dari itu perlunya dilakukan penelitian terkait kerusakan jalan yang terjadi di jalan yang membungkan Kecamatan Wiradesa dan Wonokerto.

Tujuan yang ingin dihasilkan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui apa saja kerusakan yang terjadi, untuk mengetahui bagaimana kondisi lapisan permukaan perkerasan lentur yang terjadi, dan untuk mengetahui bagaimana strategi penanganan pada setiap kerusakan yang terjadi di Jl. Yos Sudarso dengan metode *Pavement Condition Index (PCI)*.

METODE

Lokasi Penelitian

Lokasi yang ditentukan untuk penelitian ini yaitu berada dilokasi Jalan Yos Sudarso Kabupaten Pekalongan dengan STA 0+000-2+000, atau 2000 m (2 km) dengan lebar jalan 6 m. Jalan Yos Sudarso sendiri merupakan jalan penghubung Kecamatan Wiredesa dan Kecamatan Wonokerto. Untuk lebih jelasnya, lokasi yang dijadikan sebagai bahan penelitian dapat dilihat pada gambar 1 dibawah ini.



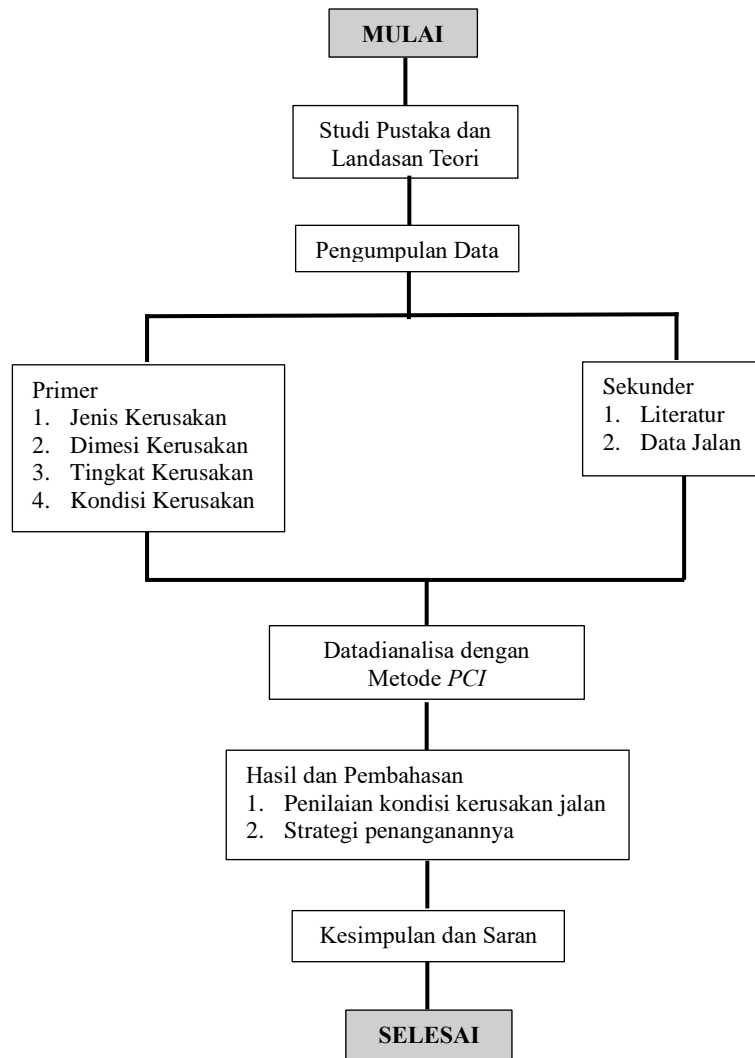
Gambar 1. Lokasi Penelitian
Sumber: *Google Maps*, (2023)

Pengambilan Data

Data yang digunakan pada penelitian terkait analisa kerusakan jalan ini berupa data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang diperoleh peneliti dari hasil survey langsung dilapangan, adapun data primer yang diperoleh pada penelitian ini antara lain; data kondisi jalan, jenis kerusakan, tingkat kerusakan hingga data dimensi kerusakan jalan. Sedangkan data sekunder merupakan data yang diperoleh peneliti dari pihak kedua seperti data yang diperoleh dari instansi terkait. Pada penelitian ini data sekunder digunakan yaitu data jalan yang berupa data lebar jalan, panjang jalan, dan data tipe jalan.

Diagram Alir

Tahapan dalam penyusunan penelitian ini untuk selengkapnya dapat dilihat pada gambar bagan alur penelitian dibawah ini.



Gambar 2. Bagan Alur Penelitian
Sumber : Analisa Data, (2023)




HASIL DAN PEMBAHASAN















Penelitian dilaksanakan di Jl. Yos Sudarso pada STA 0+000-2+000 yang memiliki lebar perkerasan 2 x 3 m dengan 2 lajur dan 2 arah. Jl. Yos Sudarso ini terdiri dari perkerasan lentur dan perkerasan kaku, untuk perkerasan lentur berada pada STA 0+000 - 2+000.

Hasil Survey

Pada pelaksanaan survey diperoleh jenis kerusakan sepanjang 2 km, dan data yang diperoleh dimasukkan kedalam formulir yang tersedia. Survey dilaksanakan untuk mengetahui jenis dan dokumentasi kerusakan beserta dimensi kerusakan. Untuk beberapa jenis kerusakan dapat dilihat pada tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Jenis Kerusakan pada Jl. Yos Sudarso

No.	STA	Jenis Kerusakan	Gambar
1.	0+100 – 0+200	<i>Swell</i> atau mengembang	
2.	0+200 – 0+300	<i>Swell</i> atau mengembang	
3.	0+300 – 0+400	Retak memanjang	

4.	0+400 – 0+500	Pelepasan Butiran	
5.	0+500 – 0+600	Penurunan Tepi	
6.	0+600 – 0+700	Pelepasan Butiran	
7.	0+700 – 0+800	Retak Buaya	
8.	0+800 – 0+900	Retak Buaya	
9.	0+900 – 1+000	Lubang	
10.	1+000 – 1+100	Retak Buaya	
11.	1+100 – 1+200	Retak Blok	
12.	1+200 – 1+300	Retak Buaya	
13.	1+300 – 1+400	Lubang	
14.	1+400 – 1+500	Retak Buaya	
15.	1+500 – 1+600	Tambalan	
16.	1+600 – 1+700	Tambalan	
17.	1+700 – 1+800	Lubang	
18.	1+800 – 1+900	Retak Buaya	

Sumber: (Analisa Data, 2023)

Menghitung Nilai *PCI*

Langkah–langkah untuk mengetahui nilai kerusakan lapisan permukaan jalan dengan metode *PCI* ada beberapa, antara lain;

1) Menghitung Density (Nilai Persentase Kerusakan)

Density disebut juga kadar kerusakan, yang merupakan presentase luas dari jenis kerusakan yang telah diukur di lapangan terhadap luasan unit segmen yang ditentukan dalam meter panjang. Nilai density pada kerusakan sendiri juga dibedakan berdasarkan tingkat kerusakannya. Adapun cara yang digunakan untuk mengetahui nilai density adalah sebagai berikut:

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

Keterangan:

Ad = Luas total jenis kerusakan untuk tiap tingkat kerusakan (m²)

As = Luas total unit segmen (m²) = lebar jalan x panjang segmen.

Lebar jalan pada Jl. Yos Sudarso adalah 6 m sedangkan segmennya sendiri per 100 m.

Jadi As = 6 m x 100 m = 600 m².

Luas total diperoleh dari hasil kali panjang dan lebar

Ad = 8,5 x 4,3 = 3,65

luas total tiap jenis kerusakan pada STA 0+000 – 0+500 lebih lengkapnya dapat dilihat pada tabel

Tabel 2. Jenis, Tingkat, dan Luas Kerusakan Jalan

No	STA Km	Kelas Kerusakan	Ukuran					Keterangan
			Panjang (m)	Lebar (m)	Luas (A) (m ²)	Diameter (m)	Tinggi (m)	
1.	0+180	Medium	8,5	4,3	3,65		0,02	Swell atau Jembul
2.	0+287,5	High	6	0,55	3,3		0,08	Swell atau Jembul
3.	0+294	Medium	1,8	0,5	0,9		0,03	Swell atau Jembul
4.	0+300	Medium	4,2	1,5	6,3			Tambalan
5.	0+304,2	High	3,7	0,5	1,85		0,08	Swell atau jembul
6.	0+340	High	4,6	0,6	2,76		0,10	Swell atau Jembul
7.	0+342	Medium	1,5	0,3	0,45			1,5 Retak Memanjang
8.	0+430	High	70	0,5	35		0,08	Swell atau jembul
9.	0+438	High	0,9	0,9	0,81			Tambalan
10.	0+441	High	0,6	0,5	0,3	0,04		Pelepasan Butiran
11.	0+447	High	0,65	0,65	0,43	0,043		Pelepasan Butiran

Sumber: (Analisa Data, 2023)

Dari rumus density yang sudah dijelaskan diatas, nilai density yang diperoleh pada contoh beberapa segmen yaitu;

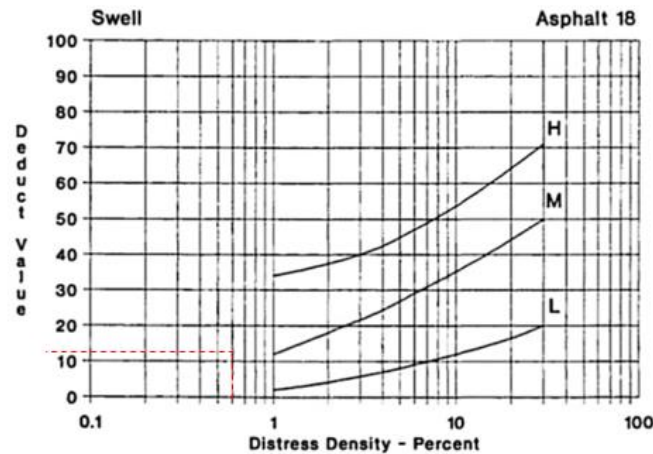
$$Density (1) = \frac{3,65}{600} \times 100 \% = 0,61\%$$

$$Density (2) = \frac{3,3}{600} \times 100 \% = 0,55 \%$$

$$Density (3) = \frac{0,9}{600} \times 100 \% = 0,15 \%$$

2) Menentukan Deduct Value (DV)

Deduct value merupakan nilai pengurangan untuk setiap jenis kerusakan yang diperoleh dari kurva hubungan antara density dan deduct value. Nilai deduct value juga dibedakan berdasarkan tingkat kerusakan pada setiap jenis kerusakannya. Deduct value memiliki beberapa kurva yang sesuai dengan jenis kerusakan, salah satunya adalah kurva deduct value kerusakan swell seperti pada gambar dibawah. Nilai pengurangan yang diperoleh dari kurva antara density dan tingkat kerusakan jalan selengkapnya dapat dilihat pada gambar 3 dibawah ini.



Gambar 3. Kurva *Deduct Value Swell* STA 0+100 – 0+200
Sumber: Analisis Data “Shanin 1994”, (2023)

Dari kurva diatas, karena yang diambil yaitu nilai *density* 0,61 % dan tingkat kerusakan medium, maka didapat nilai *deduct value* untuk kerusakan *swell* adalah 12,5. Untuk lebih lengkapnya nilai *deduct value* pada STA 0+000 – 0+500 dapat dilihat pada tabel 3 dibawah ini.

Tabel 3. Nilai *Density* dan *Deduct Value* pada STA 0+000 – 0+500

No	STA Km	Kelas Kerusakan	Jenis Kerusakan	Luas (A) (m ²)	<i>Density</i>	<i>Deduct Value</i>
1.	0+180	Medium	<i>Swell</i> atau jembul	3,65	0,60%	12,5
2.	0+287,5	High	<i>Swell</i> atau jembul	3,3	0,55%	35
3.	0+294	Medium	<i>Swell</i> atau Jembul	0,9	0,15%	12,5
4.	0+300	Medium	Tambalan	6,3	1,05%	10
5.	0+304,2	High	<i>Swell</i> atau Jembul	1,85	0,30%	35
6.	0+340	High	<i>Swell</i> atau Jembul	2,76	0,46%	35
7.	0+342	Medium	Retak Memanjang	0,45	0,075%	1
8.	0+430	High	<i>Swell</i> atau Jembul	35	5,8%	48
9.	0+438	High	Tambalan	0,81	0,135%	7
10.	0+441	High	Pelepasan Butiran	0,3	0,05%	7
11.	0+447	High	Pelepasan Butiran	0,43	0,071%	7

Sumber : (Analisa Data, 2023)

3) Menghitung *Total Deduct Value* (TDV)

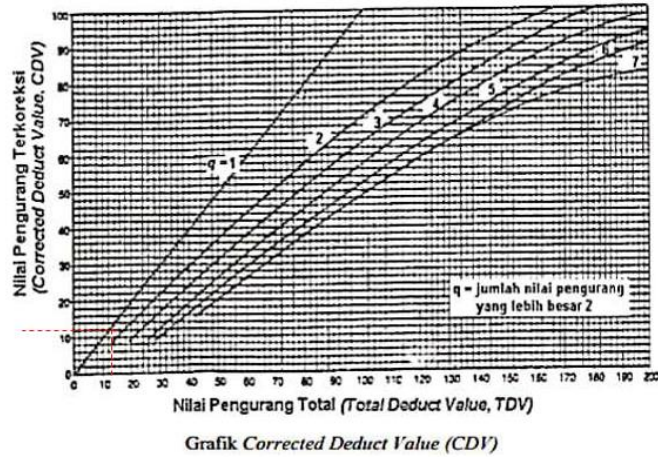
Total Deduct Value atau nilai pengurangan total diperoleh dari menjumlahkan seluruh *deduct value* dari STA yang ditentukan. Untuk nilai *total deduct value* STA 0+000 sampai 0+500 dapat diperoleh dari;

$$TDV = 12,5 + 47,5 + 81 + 69 = 210$$

Untuk besarnya nilai *TDV* selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.

4) Menentukan *Corrected Deduct Value* (CDV)

Corrected Deduct Value (CDV) diperoleh dari kurva hubungan antara nilai *TDV* dengan nilai *CDV* dengan pemeliharaan lengkung kurva sesuai dengan jumlah individual *deduct value* yang mempunyai nilai lebih besar dari 2 (q). Untuk STA 0+100-0+200 nilai *q* nya adalah 1. Untuk selengkapnya kurva *CDV* dapat dilihat pada gambar 4.



Grafik *Corrected Deduct Value (CDV)*
Gambar 4. Kurva *Coreected Deduct Value* STA 0+100 - 0+200
 Sumber: Analisis Data “Shanin 1994” (2023)

Dari gambar kurva diatas, bahwa nilai *CDV* pada STA 0+100 – 0+200 adalah 12, untuk selengkapnya nilai *CDV* dapat dilihat pada tabel 4 dibawah ini.

Tabel 4. Nilai *Total Deduct Value* dan *Corrected Deduct Value* pada STA 0+000 – 0+500

No	STA Km	<i>TDV</i>	<i>CDV</i>
1.	0+000 – 0+100	0	0
2.	0+100 – 0+200	12,5	12
3.	0+200 – 0+300	47,5	35
4.	0+300 – 0+400	81	53
5.	0+400 – 0+500	69	40
6.	0+500 – 0+600	218,5	82
7.	0+600 – 0+700	221	94
8.	0+700 – 0+800	167	90
9.	0+800 – 0+900	328	90
10.	0+900 – 1+000	238	94
11.	1+000 – 1+100	413	82
12.	1+100 – 1+200	284	82
13.	1+200 – 1+300	425	82
14.	1+300 – 1+400	135	88
15.	1+400 – 1+500	40	20
16.	1+500 – 1+600	180	94
17.	1+600 – 1+700	187	96
18.	1+700 – 1+800	141	72
19.	1+800 – 1+900	15	14
20.	1+900 – 2+000	0	0

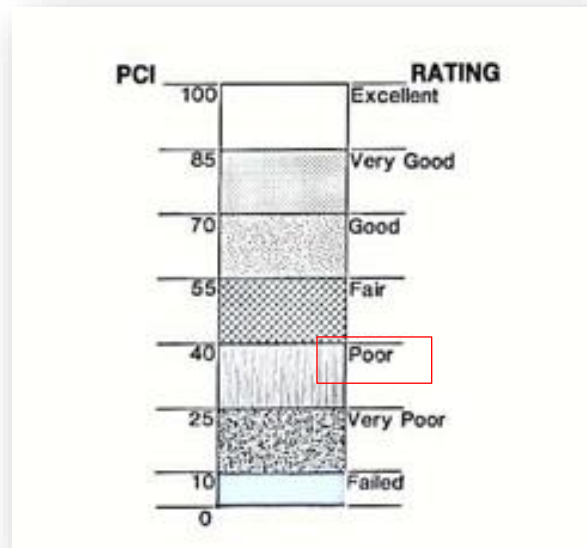
Sumber : (Analisa Data, 2023)

5) Menghitung Nilai *PCI*

Setelah mendapatkan nilai *CDV*, maka nilai *PCI(s)* dapat ditentukan dengan rumus:

$$\begin{aligned}
 PCI(s) &= 100 - CDV \dots\dots\dots(2) \\
 &= 100 - 12 \\
 &= 88
 \end{aligned}$$

Dari nilai *PCI(s)* diatas, maka kondisi lapisan perkerasaan jalan pada STA 0+100 – 0+200 adalah *excellent* (sempurna), untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 5 dibawah ini.



Gambar 5. Kondisi Perkerasan STA 0+100-0+200
Sumber: Analisis Data “Shanin 1994”, (2023)

Nilai *PCI* (s) diatas merupakan nilai pada setiap segmen 100 m, untuk nilai *PCI* pada semua segmen yaitu STA 0+000 – 2+000 selengkapnya dapat dilihat pada tabel 5 dibawah ini.

Tabel 5. Nilai *PCI* dan Kondisi Lapisan Permukaan Jalan

No.	STA (km)	Nilai <i>PCI</i>	Kondisi Lapisan Permukaan Perkerasan Lentur
1.	0+000 – 0+500	72	<i>Very Good</i>
2.	0+500 – 1+000	10	<i>Very Poor</i>
3.	1+000 – 1+500	29,2	<i>Poor</i>
4.	1+500 – 2+000	44,8	<i>Fair</i>
	Rata-rata	39	<i>Poor</i>

Sumber : (Analisis Data, 2023)

Kondisi lapisan permukaan perkerasan lentur pada Jl. Yos Sudarso Kabupaten Pekalongan di STA 0+000 – 2+000 adalah jelek (*poor*) dengan nilai *PCI* rata-rata 39.

Srategi Pengangan

Berdasarkan nilai *PCI* dan kondisi lapisan permukaan jalan per 500 m, maka rekomendasi penanganan yang tepat berdasarkan metode *PCI* adalah *overlay*, rekonstruksi (peningkatan struktur jalan) dan pemeliharaan rutin. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 6 dibawah ini.

Tabel 6. Rekomendasi Penanganan Berdasarkan Metode *PCI*

No.	STA (km)	Kondisi Lapisan Permukaan Perkerasan Lentur	Rekomendasi Penanganan Berdasarkan Metode <i>PCI</i>
1.	0+000 – 0+500	<i>Very Good</i>	<i>Overlay</i>
2.	0+500 – 1+000	<i>Very Poor</i>	<i>Oerlay</i> atau <i>rekonstruksi</i>
3.	1+000 – 1+500	<i>Poor</i>	<i>Overlay</i> atau <i>rekonstruksi</i>
4.	1+500 – 2+000	<i>Fair</i>	<i>Overlay</i>
5.	2+000 – 2+520	<i>Excellent</i>	<i>Pemeliharaan rutin</i>

Sumber : (Analisis Data, 2023)

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis kerusakan jalan tersebut jenis kerusakan permukaan jalan yang terjadi pada ruas Jl. Yos Sudarso STA 0+000 – 2+000 antara lain *swell* (jembul), lubang, pelepasan butiran aspal, retak kulit buaya, retak memanjang, retak blok, dan pinggir jalan turun vertical, dengan tingkat kerusakan beragam yaitu *low*, *medium*, hingga *high*. Untuk rata-rata nilai *PCI* pada ruas Jl. Yos Sudarso STA 0+000 – 2+000 yaitu 39 dengan kondisi jalan adalah jelek (*poor*). Oleh karena itu maka rekomendasi penanganan kerusakan jalan yang tepat pada STA 0+000 – 2+000 adalah penanganan *overlay* dan rekonstruksi.

REFERENSI

- Admindpu. (0000, 00 00). *Jenis Kerusakan Jalan Pada Perkerasan Lentur (Bagian Kedua)*. Retrieved from DPU Kabupaten Kulon Progo: <https://dpu.kulonprogokab.go.id/detil/61/jenis-kerusakan-jalan-pada-perkerasan-lentur-bagian-Kedua>
- Bot, A. (2023, Februari 2). *Analisis*. Dari Wikipedia: <https://id.m.wikipedia.org/wiki/analisis#:text=Analisis%20adalah%20mengamati%20aktivitas%20objek,dikaji%20atau%20dipelajari%20secara%20detail>.
- Christi, D. (2022). *Analisis Kerusakan Jalan Pada Permukaan Menggunakan Metode Pavement Condition Index (PCI) dan Metode Penanganannya*. Pekalongan: -.
- Darmawan, A. P., & Widiyanti, A. (2010). Analisis Tingkat Kerusakan Jalan Beserta Metode Perbaikan Pada Konstruksi Perkerasan Lentur Jalan Menggunakan Metode Pavement Condition Index (PCI) (Studi Kasus: Jalan Peterongan-Jogoroto,Kabupaten Jombang). *UNESA*, 1-11.
- Manguande, J., Manopo, M. R., & Sendow, T. K. (2020). Analisis Perbandingan Desain Overlay Perkerasan Lentr Dengan Metode Bina Marga 2017 Menggunakan Data Lendutan BB Dan AASHTO 1993 Menggunakan Data Lendutan FWD (Studi Kasus : Ruas Jalan Airmadidi-Kairagi). *Jurnal Sipil Statik*, 23-32.
- Martin. (0000, 00 00). *Jenis Kerusakan Jalan Pada Perkerasan Lentur*. Dari DPU Kabupaten Kulon Progo: <https://dpu.kulonprogokab.go.id/detil/61/jenis-kerusakan-jalan-pada-perkerasan-lentur>.
- Prastowo, A. (2011). *Memahami Metode-Metode Penelitian*. Jogjakarta: Ar-Ruzz Media.
- Rinaldi, N., Lestari, F., & Paramita, G. (2022). Identifikasi Kerusakan Jalan dan Alternatif Perbaikan Jalan Pada Ruas Jalan Tegineneng-Gunung Sugih Lampung. *Jurnal Teknik Sains*, 9-16.
- Santosa, R., Sujatmiko, B., & Krisna, F. A. (2021). Analisis Kerusakan Jalan Menggunakan Metode PCI dan Bina Marga (Studi Kasus Jalan Ahmad Yani Kecamatan Kapas Kabupaten Bononegoro). *Jurnal Perencanaan dan Rekayasa Sipil*, 104-111. diakses pada tanggal 11 Maret 2023.
- Shanin. (2011, Oktober 26). *Metode PCI*. Retrieved from Scribd: <https://www.scribd.com./doc/70312979>