

## **Analisis Kerusakan Perkerasan Jalan Lentur (*Flexible Pavement*) Menggunakan Metode *Pavement Condition Index* (PCI) Pada Ruas Jalan Raya Wonotunggal – Bandar Kabupaten Batang**

*Analysis of Flexible Pavement Damage Using the Pavement Condition Index (PCI) Method On the Jalan Raya Wonotunggal – Bandar Batang Regency*

**Mochamad Syaifudin<sup>1</sup>, Tisnawati<sup>2\*</sup>**

(1,2) Program Studi Teknik Konstruksi Fakultas Teknik, Universitas Pekalongan

### **Abstrak**

Pada masa yang semakin maju ini memberikan desakan kepada pemerintah agar melakukan percepatan penyediaan dan perbaikan infrastruktur transportasi dalam bentuk jalan yang baik, terutama pada ruas jalan Wonotunggal-Bandar Kabupaten Batang. Ruas jalan ini merupakan jalan utama untuk menghubungkan daerah Wonotunggal dan Bandar, sehingga keadaan yang rusak di jalan tersebut harus segera diperbaiki. Maka dari itu pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besarnya volume dan tingkat kerusakan perkerasan serta cara penanganan kerusakan jalan. Jenis penelitian ini menggunakan penelitian kuantitatif dengan metode *Pavement Condition Index* (PCI) agar dapat memberikan masukan terhadap dinas terkait. Dari hasil penelitian pada ruas jalan raya Wonotunggal – Bandar memiliki beberapa jenis kerusakan yaitu keriting, jembul, retak buaya, retak memanjang, rusak tepi, pengausan dan lubang dengan nilai PCI rata-rata 42,1 atau memiliki kondisi perkerasan lentur dengan hasil cukup (*Fair*). Penanganan untuk kerusakan perkerasan jalan ruas jalan raya Wonotunggal - Bandar adalah P1 (Penebaran Pasir), P2 (pelaburan Aspal Setempat), P3 (Melapisi keretakan), P4 (Pengisian sela Keretakan), P5 (Menambal Lubang Jalan).

Kata Kunci : Kerusakan Jalan, Metode PCI, Penanganan Kerusakan.

### **Abstract**

*In this increasingly advanced era, there is a great need for pressure on the government to accelerate the provision and improvement of transportation infrastructure in the form of good roads, especially on the Wonotunggal-Bandar road, Batang Regency. This road section is the main road connecting the Wonotunggal and Bandar areas, so damaged conditions on this road must be repaired immediately. Therefore, this research aims to determine the volume and level of pavement damage and how to handle road damage. This type of research uses quantitative research using the Pavement Condition Index (PCI) method in order to provide input to related agencies. From the research results, the Wonotunggal – Bandar highway section has several types of damage, namely curling, jembul, alligator cracks, longitudinal cracks, edge damage, wear and holes with an average PCI value of 42.1 or has a flexible pavement condition with fair results (Fair). Handling for damage to the pavement of the Jalan Raya Wonotunggal - Bandar section is P1 (Spreading Sand), P2 (Local Asphalt Covering), P3 (Crack Covering), P4 (Filling Cracks), P5 (Patching Potholes).*

Keywords: Road Damage, PCI Method, Damage Handling

## **PENDAHULUAN**

Jalan merupakan sarana transportasi yang berkontribusi besar pada pertumbuhan ekonomi dan pemerataan sosial. Perencanaan konstruksi perkerasan jalan yang sesuai standart sangat penting untuk meminimalisir kerusakan tersebut. Di Indonesia ada beberapa macam perkerasan jalan, salah satunya yang sering digunakan adalah jenis perkerasan lentur (*Flexible pavement*). Perkerasan lentur memberikan layanan yang nyaman, selain itu juga tidak menimbulkan suara gesekan antara roda dan perkerasan. Salah satunya yang menggunakan jenis perkerasan lentur yaitu ruas jalan Wonotunggal – Bandar. Ruas Wonotunggal – Bandar Kabupaten Batang tersebut merupakan jalan provinsi yang setiap harinya dilewati berbagai macam kendaraan, dari kendaraan bermotor sampai kendaraan berat. Berlalu-lintasnya kendaraan terus menerus mengakibatkan penurunan kualitas perkerasan jalan, yaitu perkerasan menjadi rusak (retak, berlubang, bergelombang).

Jalan Raya Wonotunggal – Bandar Kabupaten Batang mengalami penurunan kualitas jalan karena kerusakan jalan yang terjadi di setiap bagian. Jika perbaikan dan pemeliharaan jalan tidak dilakukan segera, kondisi lapisan perkerasan jalan akan semakin memburuk, sehingga dapat membahayakan keamanan dan mengganggu kelancaran lalu lintas. Untuk menentukan kerusakan yang terjadi, metode yang digunakan yaitu metode indeks kondisi perkerasan jalan atau sering disebut PCI yang digunakan dalam menganalisa

(\*)Corresponding author  
Telp : +62 815-6786-4769  
E-mail : tieztcivil@gmail.com  
<http://doi.org/xxx>  
Received xx Bulan Tahun; Accepted xx Bulan Tahun; Available online xx Bulan Tahun  
E-ISSN: 2961-8479

kondisi jalan sesuai dengan jenis dan tingkatan kerusakan yang terjadi. Hal ini dapat dipakai sebagai dasar untuk upaya perbaikan jalan yang mengalami kerusakan.

**TINJAUAN PUSTAKA**

Kerusakan jalan merupakan kondisi dimana perkerasan jalan dalam kondisi yang tidak dapat memberikan pelayanan secara optimal berdasarkan fungsi maupun struktur. Nilai kondisi perkerasan digunakan untuk mengetahui nilai kondisi perkerasan pada suatu ruas jalan yang besarnya dipengaruhi oleh keadaan permukaan perkerasan yang diakibatkan oleh kerusakan yang terjadi. Perhitungan nilai PCI yang sudah diketahui selanjutnya ditarik garis vertikal dan horizontal untuk menentukan densitas, *deduct value*, *total deduct value* dan *corrected deduct value* dengan sumber *American Association of State Highway and Transportation Officials* (AASHTO). Adapun langkah-langkah untuk menghitung PCI adalah sebagai berikut :

**Menentukan densitas kerusakan**

Densitas kerusakan diperoleh dari luas kerusakan dibagi dengan luas perkerasan jalan (tiap segmen) kemudian dikalikan 100%. Rumus lengkapnya adalah sebagai berikut;

$$\text{Densitas (\%)} = \frac{\text{Luas Kerusakan}}{\text{Luas Perkerasan}} \times 100 \% \dots\dots\dots(1)$$

**Mencari *deduct value* (DV)**

Mencari *deduct value* yang berupa grafik jenis-jenis kerusakan. Adapun untuk menentukan DV, yaitu dengan memasukkan presentase densitas pada grafik masing-masing jenis kerusakan yang kemudian menarik garis vertikal sampai memotong tingkat kerusakan (*low, medium, high*), selanjutnya pada pemotongan tersebut ditarik garis horizontal dan akan didapat DC.

**Menjumlah *total deduct value* (TDV)**

*Total deduct value* yang diperoleh pada suatu segmen jalan yang ditinjau sehingga diperoleh *total deduct value*.

**Mencari *corrected deduct value* (CDV)**

*Corrected deduct value* dengan cara memasukkan nilai DV ke garis CDV dengan cara menarik garis vertikal pada nilai TDV sampai memotong garis q kemudian ditarik garis horizontal, nilai q merupakan jumlah masukan dengan DV > 5.

**Menghitung nilai kondisi perkerasan**

Nilai kondisi perkerasan dengan mengurangi 100 dengan nilai CDV yang diperoleh. Rumus lengkapnya adalah sebagai berikut :

$$PCI = 100 - CDV \dots\dots\dots(2)$$

dengan

$$PCI = \text{Nilai kondisi perkerasan}$$

$$CDV = \text{Corrected Deduct Value}$$

**Prioritas penanganan kerusakan**

Nilai kondisi perkerasan untuk tiap segmen yang diperoleh kemudian dapat dipergunakan untuk menentukan prioritas penanganan kerusakan, yaitu dengan memprioritaskan penanganan kerusakan pada perkerasan yang mempunyai nilai kondisi perkerasan yang terkecil terlebih dahulu. Untuk mengetahui nilai kondisi perkerasan keseluruhan (pada ruas jalan yang ditinjau) adalah dengan menjumlah semua

nilai kondisi perkerasan pada tiap-tiap segmen dan membaginya dengan total jumlah segmen. Rumus yang dipakai sebagai berikut :

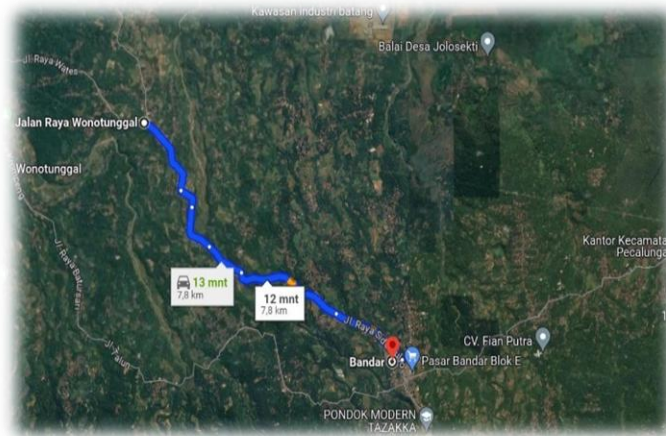
$$\text{Rata – rata PCI ruas jalan} = \frac{\text{Jumlah PCI Tiap Segmen}}{\text{Jumlah Segmen}} \dots\dots\dots(3)$$

Hasil rata-rata PCI yang diperoleh kemudian dimasukkan ke dalam gambar parameter.

**METODE**

**Lokasi Penelitian**

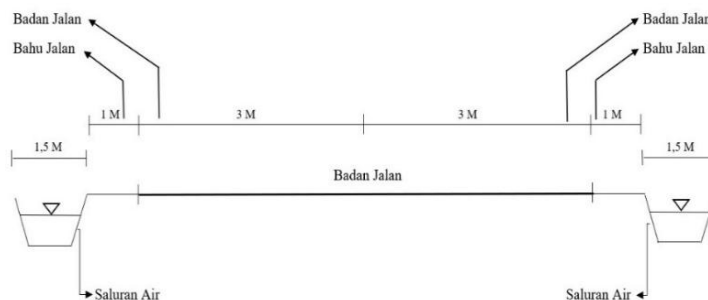
Penelitian tentang analisa kerusakan jalan dilakukan di jalan Raya Wonotunggal – Bandar, jalan penghubung antara Wonotunggal dan Bandar. Jalan tersebut berjarak 4500 m (4,5 km) lebar jalan dari STA 0+000 – 2+500 7 m dan STA 2+500 – 4+500 6 m. Gambar 1 dibawah menunjukkan obyek penelitian.



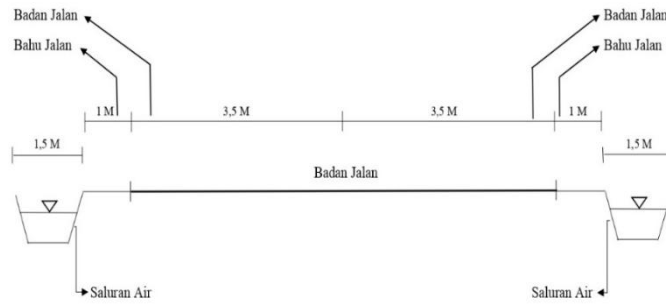
**Gambar 1.** Lokasi Penelitian  
Sumber: *Google Maps*, (2024)

**Sumber Data**

Sumber data yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari dua macam yaitu data primer dan data sekunder. Data Primer merupakan data yang diperoleh dari survei ke lokasi secara langsung, seperti kondisi kerusakan jalan, luas kerusakan jalan, dan jenis kerusakan jalan. Sedangkan data sekunder adalah data yang diperoleh dari DPU BMCK. Salah satu data yaitu data kondisi jalan yang menjelaskan bahwa panjang ruas jalan adalah 4,5 km yang terdiri dari 2 lajur 2 arah tanpa median. Lebar perkerasan jalan dari STA 0+000 – 2+500 adalah 3,5 meter per lajur. dan Lebar perkerasan dari STA 2+500 – 4+500 adalah 3 meter per lajur yang lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 2 dan 3 dibawah ini.



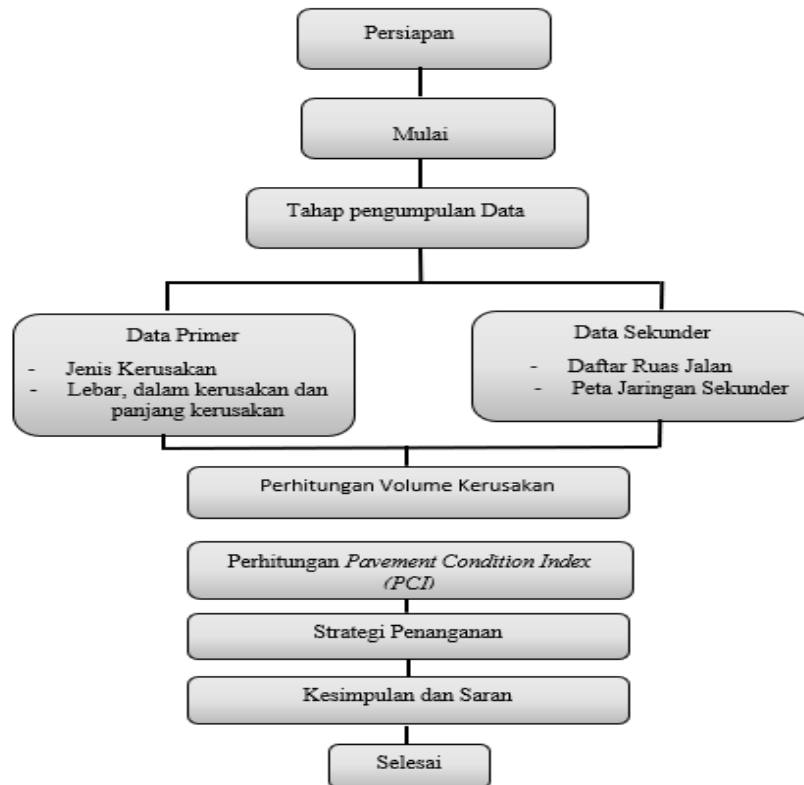
**Gambar 2.** Penampang Melintang Jalan Wonotunggal – Bandar STA 0+000 – 2+500  
Sumber : Hasil Analisa Data, (2024)



**Gambar 3.** Penampang Melintang Jalan Wonotunggal – Bandar STA 2+500 – 4+500  
 Sumber : Hasil Analisa Data, (2024)

**Diagram Alir**

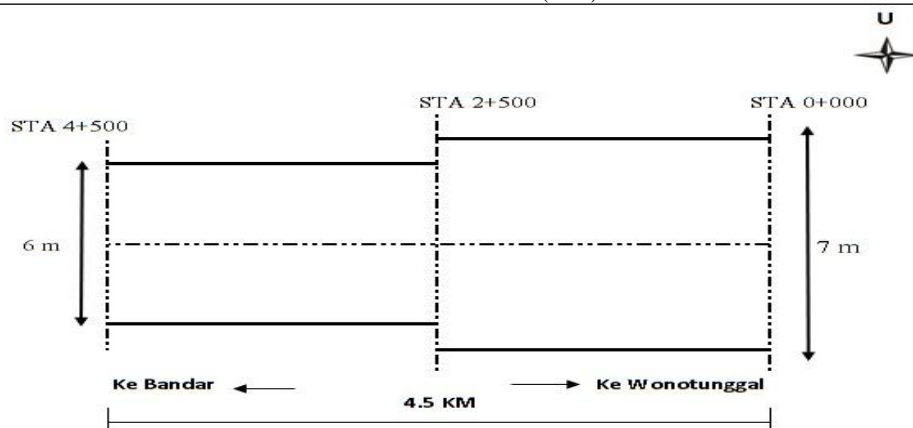
Tahapan penelitian secara sistematis dapat dilihat pada diagram alir penelitian. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 4.



**Gambar 4.** Bagan Alur Penelitian

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil dan pembahasan pada penelitian yang telah dilakukan pada ruas jalan Wonotunggal-Bandar bahwa jalan tersebut mempunyai lebar perkerasan dari STA 2+500 - 4+500 adalah 3 meter per lajur. Jalan raya Wonotunggal – Bandar Kabupaten Batang merupakan jalan provinsi dengan lebar jalan bervariasi mengikuti keadaan rute lokasi. Lebar ruas jalan provinsi Wonotunggal – Surjo Kabupaten Batang adalah 6 sampai 12 meter. Sedangkan lebar jalan sebagai objek penelitian yaitu ruas jalan Wonotunggal – Bandar Kabupaten Batang adalah 6 sampai 7 meter, untuk lebih jelasnya site plan lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 5



Gambar 5. Site Plan Lokasi Penelitian

### Menghitung Nilai PCI

Metode Pavement Condition Index (PCI) digunakan untuk menghitung level kerusakan lapisan permukaan jalan, antara lain:

### Menentukan *Density* (Nilai Persentase Kerusakan)

Nilai *density* pada kerusakan ditentukan berdasarkan tingkat kerusakan dan dihitung sebagai persentase luas jenis kerusakan yang di ukur di lapangan dibandingkan dengan luasan unit yang ditentukan dalam meter panjang. Metode berikut digunakan untuk menghitung nilai *density*.

$$Density (\%) = \frac{\text{Luas Kerusakan}}{\text{Luas Perkerasan}} \times 100\%$$

Jalan Wonotunggal – Bandar pada STA 0+000 – 2+500 memiliki lebar 7 m, dengan segmen masing-masing 500 m, sehingga  $As = 7 \text{ m} \times 500 \text{ m} = 3.500\text{m}^2$ . Luas keseluruhan pada masing-masing kerusakan pada STA 0+000 – 0+200 ditunjukkan pada tabel di bawah ini

Tabel.1. Data kondisi dan hasil pengukuran luas STA 0+000 – 0+200

No	STA Km	Posisi		Kelas Kerusakan	UKURAN					Keterangan
		Kiri	Kanan		P (m)	L (m)	D/T (m)	A (m)	Lr (mm)	
1.	0+005		✓	L	0,60	0,45	0,05	0,27		Lubang
2.	0+010	✓	-	L	0,85	0,55	0,05	0,47		Lubang
3.	0+013	✓	-	L	0,45	0,40	0,06	0,18		Lubang
4.	0+020	-	✓	M	7,5	0,70	-	5,25	75	Rusak tepi
5.	0+022	-	✓	L	0,55	0,40	0,05	0,22		Lubang
6.	0+025	-	✓	L	0,60	0,40	0,07	0,24		Lubang
7.	0+030	-	✓	L	0,65	0,45	0,08	0,29		Lubang
8.	0+034	-	✓	L	0,35	0,25	0,05	0,08		Lubang
9.	0+036	-	✓	L	3,2	0,75	-	2,4		Pengausan
10.	0+040	-	✓	L	0,85	0,65	0,10	0,55		Lubang
11.	0+075	-	✓	L	0,45	0,25	0,05	0,11		Lubang
12.	0+080	-	✓	L	0,35	0,25	0,08	0,08		Lubang
13.	0+084	✓		L	0,60	0,35	0,07	0,21		Lubang
14.	0+095	-	✓	L	0,55	0,40	0,08	0,22		Lubang
15.	0+110	-	✓	H	6,5	0,5	-	3,25	2	Retak buaya
16.	0+120	-	✓	L	1,1	0,85	0,05	0,93		Lubang
17.	0+135	-	✓	L	0,90	0,75	0,06	0,67		Lubang
18.	0+142	-	✓	L	0,95	0,70	0,10	0,66		Lubang
19.	0+155	-	✓	L	0,85	0,60	0,08	0,5		Lubang
20.	0+160	-	✓	L	1,05	0,80	0,08	0,84		Lubang
21.	0+170	✓	-	L	3,5	0,85	-	2,97		Pengausan
22.	0+180	✓	-	L	0,95	0,75	0,05	0,71		Lubang
23.	0+195	✓	-	L	0,80	0,65	0,06	0,52		Lubang
24.	0+200	-	✓	L	0,65	0,50	0,05	0,32		Lubang

Nilai *density* untuk beberapa segmen dapat diperoleh dari rumus *density* sebelumnya, yaitu:

- a) Kerusakan Jembul  

$$\text{Densitas (\%)} = \frac{8,79}{3500} \times 100\%$$

$$\text{Densitas (\%)} = 0,25$$
- b) Retak Buaya  

$$\text{Densitas (\%)} = \frac{6,15}{3500} \times 100\%$$

$$\text{Densitas (\%)} = 0,17$$
- c) Retak memanjang  

$$\text{Densitas (\%)} = \frac{2,53}{3500} \times 100\%$$

$$\text{Densitas (\%)} = 0,07$$
- d) Rusak tepi  

$$\text{Densitas (\%)} = \frac{5,25}{3500} \times 100\%$$

$$\text{Densitas (\%)} = 0,15$$
- e) Pengausan  

$$\text{Densitas (\%)} = \frac{5,37}{3500} \times 100\%$$

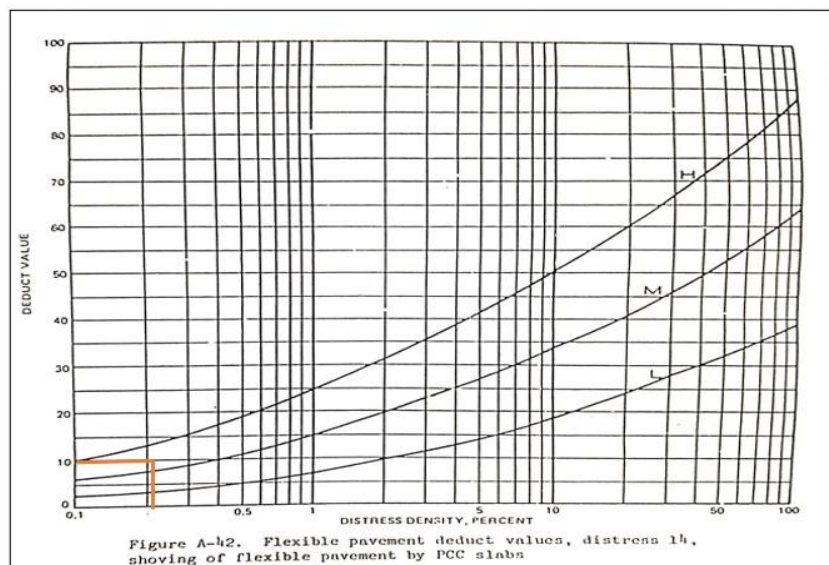
$$\text{Densitas (\%)} = 0,15$$
- f) Lubang  

$$\text{Densitas (\%)} = \frac{25,95}{3500} \times 100\%$$

$$\text{Densitas (\%)} = 0,74$$

### Menentukan *Deduct Value* (DV)

Penentuan *deduct value* diperoleh setelah menghitung densitas. Hasil nilai densitas kemudian mencari nilai *deduct value* dengan menggunakan grafik kerusakan jalan. Nilai pengurangan disesuaikan dengan tingkat kerusakan pada masing-masing segmen kerusakan. *Deduct value* memiliki beberapa kurva berdasarkan jenis kerusakan, salah satunya kurva *deduct value* kerusakan jembul seperti pada gambar dibawah. Nilai pengurangan dari kurva antara *density* dan tingkat kerusakan jalan selengkapnya dapat dilihat pada Gambar 6 dibawah ini;



**Gambar 6.** Grafik Kerusakan Jenis Jembul  
 Sumber : Hasil Analisa Data, (2024)

Dari hasil diatas, pada STA 0+000 – 0+500 kerusakan jenis jembul mendapatkan hasil densitas 0,25 dengan tingkat kerusakan sedang *Medium* (M) yang selanjutnya mencari nilai *deduct value* harus menggunakan

grafik dengan hasil seperti Gambar 6, dari grafik tersebut dapat diketahui nilai *deduct value* pada kerusakan jembul yaitu 10. Dengan cara yang sama semua dari masing-masing kerusakan dianalisa dan dicari nilai *deduct value*, agar dapat digunakan untuk mencari nilai *TDV*.

### Menentukan Total Deduct Value (TDV)

Total *deduct value* diperoleh dari penjumlahan seluruh nilai *deduct value*. Nilai total *deduct value* STA 0+000 – 0+500 diperoleh nilai  $TDV = 10 + 20 + 5 + 1 + 3 + 45 = 84$

### Menentukan Corrected Deduct Value (CDV)

*Corrected Deduct Value (CDV)* merupakan perolehan data melalui nilai total *deduct value* yang kemudian untuk mengetahui nilai *Corrected Deduct Value* yaitu dengan menggunakan grafik seperti pada Gambar 7 dibawah ini;

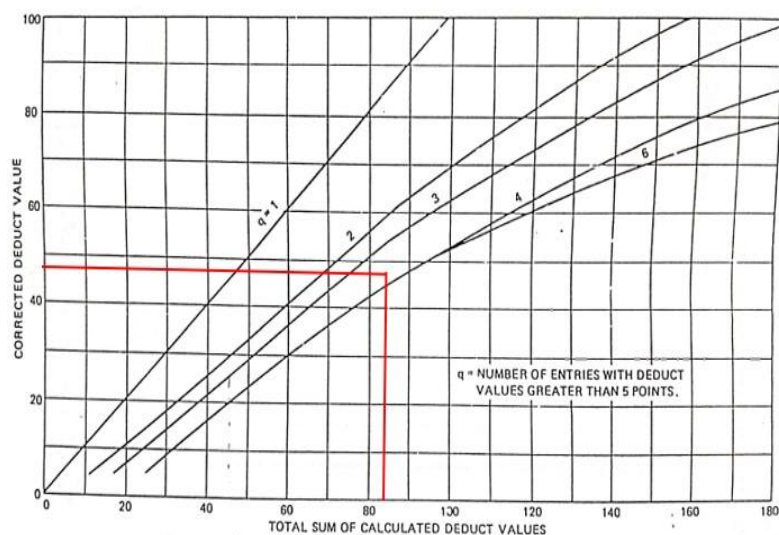


Figure A-45. Corrected deduct values for flexible pavements

### Gambar 7. Corrected Deduct Value

Sumber : Hasil Analisa Data, (2024)

Pada hasil *corrected deduct value* STA 0+000 – 0+500 diperoleh nilai total *deduct value* yaitu 84, kemudian *TDV* dimasukkan kedalam grafik *corrected deduct value (CDV)* dengan hasil nilai *Corrected Deduct Value* yaitu 48.

### Menghitung Nilai PCI

Setelah memperoleh nilai *CDV* maka, nilai *PCI* dapat ditentukan dengan cara :

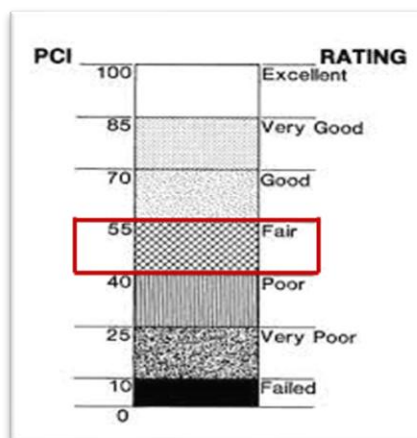
$$PCI = 100 - CDV$$

$$PCI = 100 - 48$$

$$PCI = 52$$

Berdasarkan nilai *PCI* di atas, lapisan perkerasan jalan STA 0+000 – 0+5000 adalah *fair* (cukup). Untuk nilai *PCI* lebih lengkapnya dalam setiap segmen dapat dilihat pada Gambar 8.

Nilai *PCI* pada gambar 8 adalah nilai untuk per segmen 500 m. Dengan langkah yang sama, dapat dianalisa untuk masing-masing STA yang dimulai dari STA 0+000 hingga 4+500. Hasil nilai *PCI* secara lengkap dijelaskan dalam Tabel 3.



**Gambar 8.** Kondisi Perkerasan STA 0+000 – 0+500

**Tabel 3.** Kondisi Lapisan Perkerasan Jalan dan Nilai *Pavement Condition Index* (PCI)

No	STA	Nilai PCI	Kondisi	Tingkat Kerusakan
1	0+000 s/d 0+500	52	Fair	Nilai PCI rata-rata = $\frac{379}{9} = 42,1$
2	0+501 s/d 0+1000	57	Good	
3	0+1001 s/d 0+1500	68	Good	
4	0+1501 s/d 0+2000	72	Very Good	Nilai PCI rata-rata = 42,1
5	0+2001 s/d 0+2500	-	-	Tingkat Kerusakan = Cukup (Fair)
6	0+2501 s/d 0+3000	70	Good	
7	0+3001 s/d 0+3500	-	-	
8	0+3501 s/d 0+4000	-	-	
9	0+4001 s/d 0+4500	60	Good	
Total Nilai (N)		379		

Dari hasil analisa data diatas, lapisan perkerasan lentur di Jalan Raya Wonotunggal – Bandar Kabupaten Batang pada STA 0+000 s/d 4+500 memiliki kondisi cukup (*Fair*) dengan nilai PCI rata-rata 42,1.

### Strategi Penanganan

Strategi penanganan harus disesuaikan dengan metode *Pavement Condition Index* (PCI). Untuk hasil selengkapnya, penanganan berdasarkan metode PCI dapat dilihat pada tabel 4 sebagai berikut;

**Tabel 4.** Penanganan Berdasarkan Metode PCI

No	STA	Kondisi	Penanganan Berdasarkan Metode PCI
1	0+000 s/d 0+500	Fair	Overlay atau Rekonstruksi
2	0+501 s/d 0+1000	Good	Overlay
3	0+1001 s/d 0+1500	Good	Overlay
4	0+1501 s/d 0+2000	Very Good	Pemeliharaan Rutin
5	0+2001 s/d 0+2500	-	Pemeliharaan Rutin
6	0+2501 s/d 0+3000	Good	Pemeliharaan Rutin
7	0+3001 s/d 0+3500	-	Pemeliharaan Rutin
8	0+3501 s/d 0+4000	-	Pemeliharaan Rutin
9	0+4001 s/d 0+4500	Good	Pemeliharaan Rutin

### KESIMPULAN

Dari hasil survei penelitian yang ditinjau menggunakan metode *pavement condition index* (PCI) dapat diketahui jenis kerusakan pada ruas jalan Wonotunggal – Bandar dari STA 0+000 – 4+500 adalah alur, jembul, retak buaya, retak memanjang, rusak tepi, pengausan dan jembul. Untuk nilai PCI rata – rata di jalan



Wonotunggal – Bandar STA 0+000 s/d 4+500 yaitu 42,1 atau kondisi cukup (*fair*). Oleh karena itu, solusi yang tepat untuk menangani kerusakan jalan dari STA 0+000 sampai dengan 4+500 yaitu dengan penangan *overlay* atau *rekonstruksi*.

## REFERENSI

American Association of State Highway and Transformation Officials (AASHTO). 1993. *Guide for Design of Pavement Structure*. Washington D.C, United States.

Christi, D. (2022). *Analisis Kerusakan Jalan Pada Permukaan Menggunakan Metode Pavement Condition Index (PCI) dan Metode Penanganannya*. Pekalongan: -. diakses pada tanggal 10 Maret 2023.

Dendi Alfi Wijaya, Faizul Chasanah. 2016. *Evaluasi Tingkat Kerusakan Perkerasan Lentur Dengan Metode Pavement Condition Index (PCI) Untuk Menentukan Prioritas Penanganan Pada Jalan Solo – Yogyakarta KM 43,8 - 44,8 Yogyakarta* : Universitas Islam Indonesia.

Departemen Pekerjaan Umum. (1997). *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*, Jakarta : Direktorat Jendral Bina Marga.

Fakhrul Rozi Yamali, Elvira Handayani, Eben Ezer Sirait. 2020. *Penilaian Kondisi Jalan dengan Metode PCI (Pavement Condition Index)*. Jambi : Universitas Batanghari.

Hilman Yunardhi, M.Jazir Alkas, Heri Sutanto. 2018. *Analisa Kerusakan Jalan Dengan Metode PCI dan Alternatif Penyelesaiannya (Studi Kasus : Ruas Jalan D.I. Panjaitan)*. Samarinda : Universitas Mulawarman.

I Made Udiana, Andre R. Saudale, Jusuf J. S. Pah. 2014. *Analisa Faktor Penyebab Kerusakan Jalan (Studi Kasus Ruas Jalan W. J. Lalamentik Dan Ruas Jalan Gor Flobamoa)*. Kupang : Universitas Nusa Cendana.

Novia Agustina, Tisnawati. (2023). *Analisa kerusakan jalan pada lapisan permukaan perkerasan lentur dengan menggunakan metode pavement condition index (Studi kasus jalan yos sudarso Kabupaten Pekalongan)*. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil (JIMATS)*, 2(02), 121–129.  
<https://doi.org/10.33506/jimats.v2i02.2549>.