

ANALISIS DAN PEMETAAN KERUSAKAN JALAN METODE PCI RUAS PANJEREJO – TUNGGANGRI KABUPATEN TULUNGAGUNG

Sekar Anugerahaini Putri¹, Udi Subagyo², Martince Novianti Bani³

Mahasiswa Teknologi Rekayasa Konstruksi Jalan dan Jembatan, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Malang¹, Dosen Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Malang², Dosen Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Malang³
anugerahainiputris@gmail.com, udi.subagyo@polinema.ac.id, novianti_mb@polinema.ac.id

ABSTRAK

Ruas Jalan Panjerejo – Tunggangri yang terletak di Kabupaten Tulungagung termasuk kategori jalan kolektor primer dan memiliki fungsi strategis dalam menunjang pergerakan masyarakat di wilayah tersebut. Beban lalu lintas yang cukup padat memicu munculnya beragam bentuk kerusakan pada lapisan perkerasan, sehingga diperlukan kajian terhadap kondisi jalan dengan menerapkan metode *Pavement Condition Index (PCI)* mengacu pada standar *ASTM D6433-24*. Dari hasil kajian diperoleh angka *PCI* pada *STA* yang ditinjau sebesar 48, yang tergolong dalam kategori *poor* (jelek). Kerusakan yang paling banyak dijumpai antara lain lubang, retak kulit buaya, retak blok, retak arah memanjang maupun melintang, serta alur roda kendaraan. Untuk memetakan sebaran kerusakan, digunakan perangkat lunak *ArcMap* sehingga dihasilkan data spasial berbentuk titik dan garis yang menunjukkan jenis penanganan yang dibutuhkan pada masing-masing *STA*.

Kata Kunci : Kerusakan Jalan, *Pavement Condition Indeks (PCI)*, Pemetaan *Arcmap*, Tulungagung.

ABSTRACT

The Panjerejo – Tunggangri road segment, located in Tulungagung Regency, is classified as a primary collector road that serves an important function in supporting regional mobility. Heavy vehicle loads passing through this segment have triggered various forms of pavement distress, making an assessment of pavement condition necessary through application of the Pavement Condition Index (PCI) method referring to ASTM D6433-24. Findings of this study show that the PCI score obtained for the observed stationing (STA) reaches 48, falling into the poor category. Predominant distress types identified consist of potholes, alligator cracking, block cracking, longitudinal and transverse cracks, and rutting. Spatial mapping of the damage was carried out using ArcMap software, yielding point and line data that indicate the type of handling required at each STA.

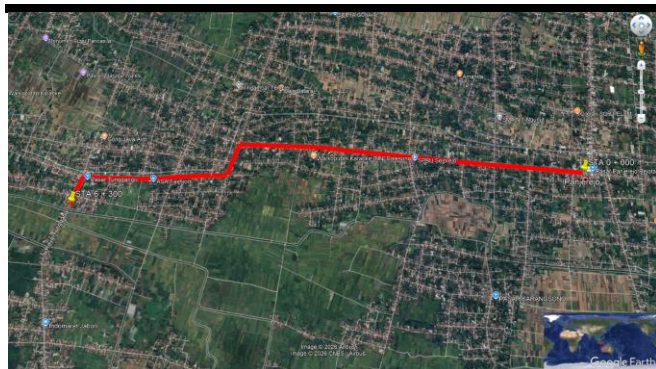
Keywords : *ArcGIS Mapping, Pavement Condition Index (PCI), Road Pavement Distress, Tulungagung.*

1. PENDAHULUAN

Jalan merupakan salah satu prasarana pendukung aktivitas masyarakat, yang mencakup bangunan pelengkap dan bangunan penghubung, serta difungsikan sebagai jalur bagi kendaraan yang melintas di atas permukaan tanah. Menurut Surat Keputusan Bupati Tulungagung Nomor: 188.45/130/013/2018 Tentang Ruas Jalan Kabupaten di wilayah Tulungagung [1] maka Jalan Panjerejo – Tunggangri termasuk kedalam jalan kabupaten. Hasil pengamatan lapangan menunjukkan bahwa ruas jalan ini telah mengalami kerusakan yang cukup berarti di sejumlah titik akibat beban kendaraan yang melintas serta usia perkerasan yang telah melampaui masa pemeliharaannya. Untuk mendukung upaya pemeliharaan tersebut, diperlukan penilaian kondisi perkerasan dengan memanfaatkan metode

PCI serta teknologi pemetaan yang mampu mengidentifikasi lokasi kerusakan secara lebih akurat. Atas dasar itu, kombinasi metode *PCI* dengan pemetaan berbasis *ArcMap* dipandang sebagai pendekatan yang tepat untuk diterapkan.

Lokasi Studi



Gambar 1. 1 Lokasi Penelitian



Gambar 1. 2 Patok Jalan

Dengan Mengacu pada patok jalan Kabupaten Tulungagung maka penelitian ini dimulai dari STA 0 + 000 sampai dengan 6 + 300 dengan lebar jalan 4,5 meter. Penelitian ini memiliki 2 ruas jalan yaitu Panjerejo – Selorejo 2,2 Km dan Ruas Selorejo – Tunggangri 4,1 Km. Keduanya memiliki 1 jalur dan 2 lajur.

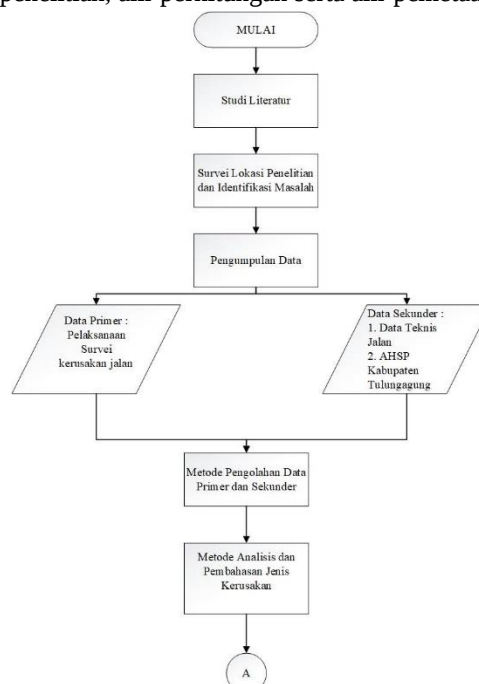
2. METODE

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini terdiri atas dua kategori, yakni data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui survei langsung di lapangan, sementara data sekunder bersumber dari Dinas PUPR Kabupaten Tulungagung. Lokasi kajian kerusakan jalan pada ruas Panjerejo – Tunggangri dibagi menjadi dua lajur, yaitu

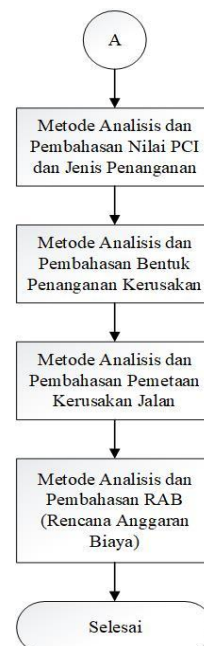
lajur kiri dan lajur kanan, dan masing-masing lajur selanjutnya dibagi lagi per segmen sepanjang 25 meter.

Identifikasi kondisi perkerasan dilakukan melalui survei lapangan dengan menerapkan metode *PCI*, sedangkan proses pemetaan memanfaatkan aplikasi pencatat titik koordinat (*waypoint*) yang kemudian diolah menggunakan *ArcMap*.

Berikut merupakan diagram alir penelitian yang terdiri dari alir penelitian, alir perhitungan serta alir pemetaan.



Gambar 2. 1 Alir Penelitian



Gambar 2. 2 Alir Penelitian



Gambar 2. 3 Alir Perhitungan



Gambar 2. 4 Alir Pemetaan

2.1 Kondisi Jenis dan Tingkat Kerusakan Jalan

Analisis dilakukan untuk menentukan jenis dan tingkat kerusakan jalan berdasarkan metode *PCI* dijabarkan sebagai berikut:

a. Nilai Kerapatan (Density)

Nilai ini didapatkan dari presentase suatu luasan yang terjadi dari suatu jenis pada kerusakan tertentu [2]. Berikut rumus perhitungan suatu kerusakan perkerasan jalan raya:

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

Keterangan:

Ad = Luas total jenis kerusakan untuk tingkat keparahan kerusakan (m^2)

As = Luas total unit sampel (m^2)

Ld = Panjang total jenis kerusakan untuk setiap tingkat keparahan kerusakan (m^2)

b. Nilai Pengurang (Deduct Value)

Nilai pengurang didapatkan dari memasukkan persentase dari nilai kerapatan yang dilihat digrafik jenis kerusakan jalan dengan tingkat keparahan dalam kerusakan [3].

c. Nilai Pengurang Yang Diijinkan (Allowable Maximum Deduct Value)

Nilai yang diperoleh dengan mengategorikan maksimum yang diijinkan pada setiap tipe atau jenis pada kerusakan jalan. Berikut rumus untuk mencari nilai pengurang yang diijinkan [2]:

$$m = 1 + \left\{ \frac{9}{98} \times (100 - HDV) \right\} \quad (2)$$

m = Nilai izin *deduct value* (DV) per segmen kerusakan

HDV = Nilai *deduct value* terbesar pada segmen tersebut

d. Nilai Pengurang Total (Total Deduct Value)

Nilai yang didapatkan dari nilai pengurang pada setiap jenis kerusakan dengan mencari nilai maksimum [4].

e. Nilai Pengurang Terkoreksi (Corrected Deduct Value)

Nilai yang diperoleh dengan membaca grafik hubungan nilai pengurang total serta nilai pengurang terkoreksi [2].

f. Nilai Kondisi Perkerasan (CDV)

Nilai akhir kondisi perkerasan dinyatakan dalam bentuk *PCI* pada tiap unit sampel, dihitung melalui rumus berikut:

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

$PCI_{(s)}$ = Nilai *PCI* setiap unit sampel

CDV atau NPT = Nilai *CDV* atau NPT setiap unit sampel

Berikut adalah gambar untuk menentukan tingkat kerusakan berdasarkan nilai *PCI* [5]

Standard PCI™ Rating Scale	Suggested Colors
100 Good	Dark Green
85 Satisfactory	Light Green
70 Fair	Yellow
55 Poor	Light Red
40 Very Poor	Medium Red
25 Serious	Dark Red
10 Failed	Dark Grey
0	

Gambar 2. 5 Standart PCI Rating Scale

Tabel 2. 1 Nilai Kondisi Perkerasan Jalan Raya

Nilai <i>PCI</i>	Kondisi Perkerasan Jalan Raya
0 – 100	Hancur (<i>failed</i>)
11 – 25	Sangat Parah (<i>Serious</i>)
26 – 40	Parah (<i>Very Poor</i>)
41 – 55	Jelek (<i>Poor</i>)
56 – 70	Sedang (<i>Fair</i>)
71 – 85	Baik (<i>Satisfactory</i>)
86 – 100	Sangat Baik (<i>Good</i>)

2.2 Bentuk Penanganan Kerusakan

Setelah didapatkan nilai *PCI* maka akan didapatkan bentuk penanganan seperti tabel dibawah ini :

Tabel 2. 2 Hubungan Nilai *PCI* Dengan Penanganan Kerusakan

Nilai IKP	Jenis Penanganan
≥ 85	Pemeliharaan rutin pada jalan
70 - 85	Pemeliharaan berkala pada jalan
55 - 70	Peningkatan Struktural pada jalan
<55	Rekonstruksi/daur ulang pada jalan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pembahasan Nilai Pavement Condition Index

Data Survei yang telah dilakukan disepanjang ruas jalan selanjutnya akan dilakukan perhitungan menggunakan perhitungan menggunakan metode *PCI*. Berikut contoh perhitungan metode *PCI* pada STA 0+ 100 – 0 + 125 Lajur kiri.

Tabel 3. 1 Hasil Pengamatan STA 0 + 100 – 0 + 125 Lajur Kiri

Jenis & Keperahan Kerusakan	1	2	Total
1H	7,95 m	0,92 m	7,314 m ²

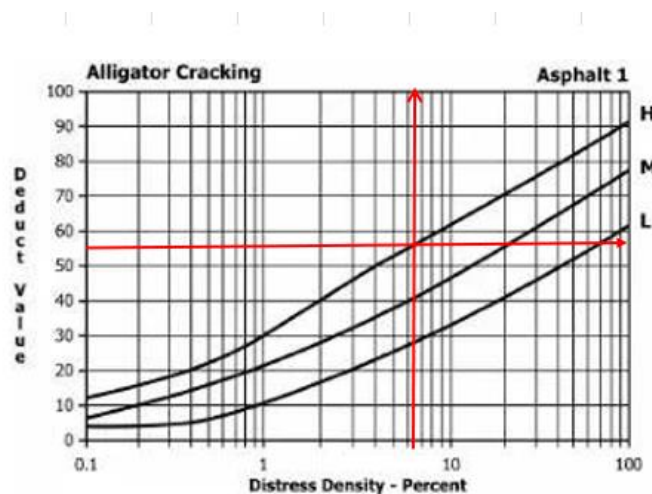
Didalam tabel diatas terdapat kerusakan retak buaya dengan tingkatan tinggi dengan total keluasan 7,314 m².

a. Perhitungan Nilai Kerapatan

Retak Kulit Buaya

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

$$\text{Kerapatan (Density)} = \frac{7,314}{112,5} \times 100 = 6,50 \text{ m}^2$$



Gambar 3. 1 Kurva Nilai Pengurang Retak Kulit Buaya

b. Nilai Pengurang (*Deduct Value*)

Berdasarkan kurva diatas diketahui nilai pengurang (*deduct value*) kerusakan retak kulit buaya dengan level High adalah 52.

c. Nilai Pengurang Maksimum (*Deduct Value Maximum*)

Dari hasil survei dan pengeolahan data tersebut maka didapatkan nilai pengurang maksimum (*deduct value maximum*) dengan nilai 52.

d. Nilai Pengurang Yang Diijinkan (*Allowable Maximum Deduct*)

Nilai Pengurang *Maximum* = 52

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

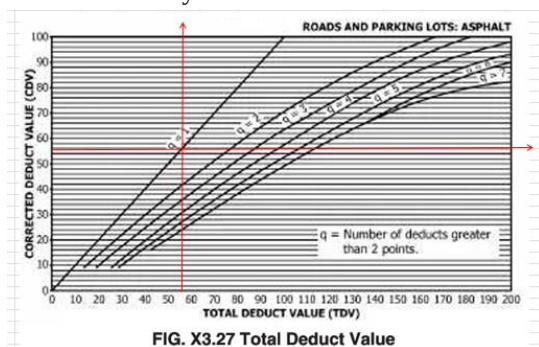
$$m = 1 + \left\{ \frac{9}{98} \times (100 - 52) \right\}$$

$$m = 5,4$$

e. Nilai Pengurang Total (*Total Deduct Value*)

Total Deduct Value STA 0 + 100 - 0 + 125 lajur kiri:

TDV Retak Kulit Buaya = $52 + 2 = 54$



Gambar 3. 2 Grafik Penentuan *Corrwected Deduct Value*

Dari Hasil **Gambar 3.3** diatas didapatkan nilai pengurang terkoreksi maksimum yaitu 52.

f. Nilai PCI

$$PCI = 100 - NPT \text{ maks}$$

$$PCI = 100 - 52$$

$$PCI = 48$$

Berdasarkan analisis nilai *Pavement Condition Indeks* ada STA 0 + 100 - 0 + 125 lajur kiri didapatkan nilai sebesar 48 yang dapat diartikan *Poor*.

Pembahasan diatas merupakan salah satu contoh perhitungan. Untuk hasil lengkapnya terdapat pada tabel dibawah ini yang mencakup jenis dan tingkat kerusakan, jenis pemeliharaan kerusakan serta tingkat kondisi kerusakan jalan yang terjadi.

Tabel 3. 2 Persentase Jumlah Jenis Kerusakan

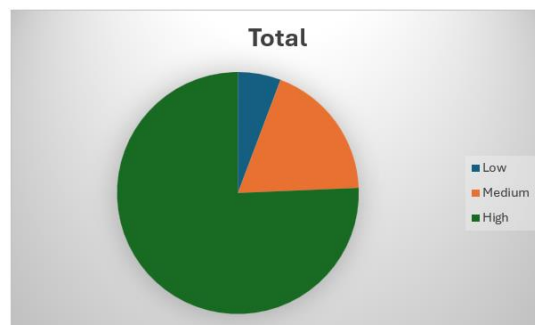
No	Jenis	Total	Persen
1.	Lubang	83	28,04%
2.	Retak Kulit Buaya	55	18,58%
3.	Retak Selip	4	1,35%
4.	Retak	31	10,47%
	<u>Memanjang/Melintang</u>		
5.	Retak Blok	41	13,85%
6.	Tambalan	54	18,24%
7.	Penurunan Bahu Jalan	3	1,01%
8.	Pelapukan/Pelepasan	17	5,74%
	<u>Butir</u>		
9.	Retak Tepi	8	2,70%



Gambar 3. 3 Diagram Jenis Kerusakan

Tabel 3. 3 Persentase Jumlah Tingkat Kerusakan

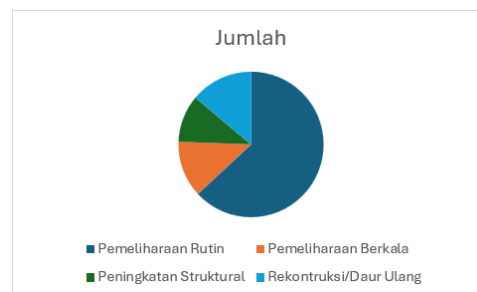
Rekapan	Total	Presentase
Low	17	5,74%
Medium	55	18,58%
High	224	75,68%



Gambar 3. 4 Diagram Tingkat Kerusakan

Tabel 3. 4 Jenis Penanganan Kerusakan Jalan

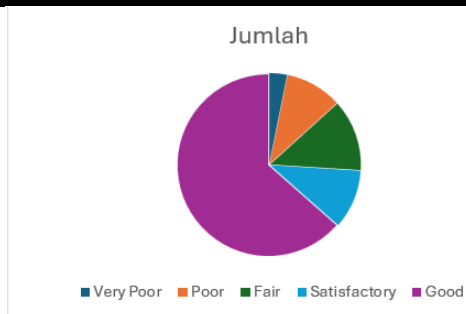
Jenis Penanganan	Jumlah	Presentase
Pemeliharaan Rutin	318	63,10%
Pemeliharaan Berkala	63	12,50%
Peningkatan Struktural	53	10,52%
Rekontruksi/daur ulang	70	13,89%



Gambar 3. 5 Diagram Jenis Penanganan Kerusakan

Tabel 3. 5 Tingkat Kondisi Kerusakan Jalan

Tingkat Kerusakan	Jumlah	Presentase
Good	320	63,49%
Satisfactory	51	10,52%
Fair	64	12,70%
Poor	51	10,12%
Very Poor	16	3,17%



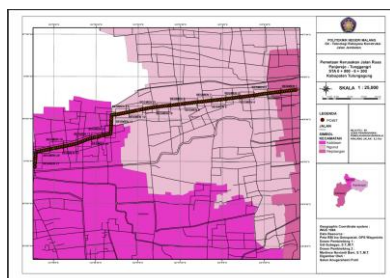
Gambar 3. 6 Diagram Kondisi Kerusakan Jalan

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan didapatkan beberapa persentase dari jenis, tingkat dan kondisi kerusakan jalan. Untuk hasilnya terdapat persentase paling tinggi yaitu 28,04 % jenis kerusakan, 75,68% tingkat kerusakan, 63,10% jenis penanganan dan 63,49% kondisi kerusakan jalan.

Berdasarkan hasil analisis kondisi perkerasan jalan maka didapatkan pemeliharaan berkala dan beberapa bentuk penanganan. Untuk skenario penanganan ada dua skenario penanganan direncanakan yakni pelapisan ulang (*overlay*) serta perbaikan setempat pada bagian yang rusak, seperti penambalan lubang, pengisian retak, dan pelapisan aspal tipis (*thin overlay*).

3.2 Pemetaan Kerusakan Jalan

Pemetaan kerusakan jalan pada penelitian ini menggunakan aplikasi *arcmap* dan data shp dari in geoportal. Dari hasil pemetaan yang dilakukan menggunakan *software arcmap* dan hasil didalam peta tersebut mengacu pada perhitungan *PCI* yang telah dihitung pada sub bab sebelumnya dan dalam peta tersebut didapatkan pembagian dalam pemetaan tersebut sebanyak 21 segmen dimana pembagian tersebut berdasarkan per *STA* dengan jarak antar *STA* yaitu 50 meter.



Gambar 3. 7 Hasil Pemetaan Kerusakan Jalan

4. KESIMPULAN

a. Jenis – jenis kerusakan yang terjadi pada Jalan Panjerejo – Tunggagri Kabupaten Tulungagung adalah lubang 28,04%, retak kulit buaya 18,58 %, retak selip 1,35%, retak memanjang dan melintang 10,47%, retak blok 13,85%, tambalan 18,24%, penurunan bahu jalan 1,01%, pengausan atau pelepasan butir 5,74%, dan retak tepi 2,70% dengan tingkatan mulai dari rendah 5,74%, sedang 18,58% hingga tinggi 75,68% dan presentase pemeliharaan rutin 318 buah dengan persentase 63,10%, Pemeliharaan berkala 63 buah dengan persentase 12,50%, peningkatan struktural 53 buah dengan persentase 10,52%, rekontruksi/daur ulang 70 buah dengan pesentase 13,89%. Untuk tingkat kerusakan keseluruhan ada beberapa diantaranya *Good* 320 buah dengan persentase 63,49%, *satisfactory* 53 buah dengan persentase 10,52%, *fair* 64 buah dengan persentase 12,70%, *poor* 51 buah dengan persentase 10,12%, *very poor* 16 buah dengan persentase 3,17%.

b. Nilai *Pavement Condition Index (PCI)* yang diwakili pada *STA* tersebut sebesar 48 yang menandakan dalam kondisi kelas jalan yaitu *Poor* atau jelek.

c. Bentuk pemetaan kerusakan jalan menghasilkan data *vector* yang berupa garis dan titik yang berisi informasi jenis penanganan kerusakan setiap *STA* baik kiri dan kanan dan pemetaan ini terbagi menjadi 21 segmen dan menghasilkan 1 gambar layout peta.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] “SK_2018.pdf,” 2018.
- [2] S. Wahyuni and M. F. Subkhan, “Analisis Tingkat Kerusakan Perkerasan Pada Ruas Jalan Jepun - Sanggarahan Kabupaten Tulungagung Dengan Metode PCI,” vol. 6, no. September, pp. 281–285, 2025.
- [3] D. Pratiwi, Marjono, and H. Susilo, “Analisis Kondisi Kerusakan Perkerasan Jalan Menggunakan Metode Pavement Condition Index Pada Jalan BTS. Kota Lubuk Sikaping - SP. Kumpulan Kabupaten Pasaman.,” vol. 5, pp. 219–223, 2024.
- [4] A. Lutfihaki, U. Subagyo, and M. N. Bani, “Penilaian Kerusakan Jalan Berdasarkan Metode PCI Dan Bentuk Penanganan Pada Jalan Mastrip - Bagelenan, Blitar.,” vol. 5, pp. 86–90, 2024.
- [5] A. D. 6433-24 Annual Book of ASTM, 2024, “Standard Practice For Roads And Parking Lots Pavement Condition Index Surveys.,” pp. 1–47, 2024, doi: 10.1520/D6433-24.2.