

**Analisis Tingkat Kerusakan Jalan dengan Menggunakan Metode *Pavement Condition Index* (PCI)
(Studi Kasus Jalan P. Tirtayasa Bandar Lampung)**

**Muhammad Zaid¹⁾
Rahayu Sulistyorini²⁾
Siti Anugrah Mulya Putri Ofrial³⁾**

Abstract

The purpose of this study is to explain the types of damage to the flexible pavement surface layer, to determine the index value of the pavement condition on the P. Tirtayasa road section based on the PCI (Pavement Condition Index) method, so that these results can be used in the preparation of road maintenance programs. The results of this study are the average of Pavement Condition Index (PCI) value on P. Tirtayasa street is 49.4 with moderate conditions (fair). The most dominant type of damage was patches with a damaged area of 2378.96 m (44.7%), then crocodile cracks with a damaged area of 1375.01 m (25.8%). Judging from the damage to the existing roads, it is necessary to patch, cover cracks, fill cracks, pave and smooth the roads for the damage that has occurred and then overlay and continue with a routine maintenance program.

Keywords: road damage, PCI method, road maintenance.

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menjelaskan jenis-jenis kerusakan pada lapis permukaan perkerasan lentur, mengetahui nilai indeks kondisi lapis perkerasan pada ruas jalan P. Tirtayasa berdasarkan metode PCI (*Pavement Condition Index*), sehingga dari hasil tersebut dapat digunakan dalam penyusunan program pemeliharaan jalan. Hasil dari penelitian ini yaitu Nilai *Pavement Condition Index* (PCI) rata-rata pada ruas Jalan P. Tirtayasa adalah 49,4 dengan kondisi sedang (*fair*). Jenis kerusakan yang paling dominan adalah tambalan dengan luas kerusakan 2378,96 m (44,7%), kemudian retak buaya dengan luas kerusakan 1375,01 m (25,8%). Dilihat dari kerusakan jalan yang ada, perlu dilakukannya penambalan, penutupan retakan, pengisian retakan, pengaspalan serta perataan jalan pada kerusakan yang terjadi lalu dilapisi ulang (*overlay*) dan dilanjutkan dengan program pemeliharaan rutin.

Kata Kunci : Kerusakan Jalan, Metode PCI, Pemeliharaan Jalan

¹⁾ Mahasiswa pada Program Studi S1 Teknik Sipil, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Lampung. Surel: zaidd.muhammadd@gmail.com

²⁾ Staf pengajar pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung. Jalan. Prof. Sumantri Brojonegoro 1. Gedong Meneng Bandar Lampung. 35145.

³⁾ Staf pengajar pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Lampung. Jalan Prof. Sumantri Brojonegoro 1. Gedong Meneng Bandar Lampung. 35145.

1. PENDAHULUAN

Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi seluruh bagian jalan, Jalan raya merupakan jalan utama yang menghubungkan satu area dengan area lainnya. Jalan raya dapat membantu meningkatkan kegiatan ekonomi di suatu wilayah karena dapat membantu orang berjalan lebih cepat atau lebih cepat mengantarkan barang ke tempat tujuan. Dengan adanya jalan raya, komoditi dapat mengalir ke pasar setempat dan hasil ekonomi dari suatu tempat dapat dijual kepada pasaran di luar wilayah itu.

Jalan P. Tirtayasa merupakan jalan yang masuk kedalam kategori jalan kolektor dan jalan ini merupakan jalan yang sangat penting bagi kegiatan masyarakat di Kota bandar Lampung yang dimana setiap harinya dilewati oleh ribuan kendaraan bermotor mulai dari yang beroda dua sampai dengan kendaraan berat. Namun saat ini kondisi di jalan P. Tirtayasa sangat memprihatinkan karena banyak terjadi kerusakan di sepanjang jalan kolektor ini, yang sebenarnya jalan ini berperan penting dalam menunjang kegiatan sehari-hari masyarakat. Maka dari itu perlu dilakukan analisis sebagai upaya menangani kerusakan pada jalan p. tirtayasa, Dengan menggunakan metode *Pavement Condition Index* (PCI).

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menjelaskan jenis-jenis kerusakan pada lapis permukaan perkerasan lentur, mengetahui nilai indeks kondisi lapis perkerasan pada ruas jalan P. Tirtayasa berdasarkan metode PCI (*Pavement Condition Index*), sehingga dari hasil tersebut dapat digunakan dalam penyusunan program pemeliharaan jalan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Umum

Jalan raya ialah jalan utama yang menghubungkan satu kawasan dengan kawasan yang lain. Jalan raya dapat meningkatkan kegiatan ekonomi di suatu tempat karena menolong orang untuk pergi atau mengirim barang lebih cepat ke suatu tujuan. Selain sebagai penghubung, dengan adanya pembangunan jalan raya, komoditi dapat mengalir ke pasar dan hasil ekonomi yang ada dapat dijual ke pasar lain. Dengan begitu, dapat dikatakan bahwa pembangunan jalan raya dapat membantu perkembangan perekonomian.

2.2. Perkerasan Jalan

Menurut Sukirman (2003), perkerasan jalan merupakan lapisan perkerasan jalan yang letaknya berada diantara roda kendaraan dan lapisan tanah dasar, digunakan untuk melayani angkutan, dan selama masa pelayanannya diperkirakan tidak terjadi kerusakan yang berarti.

2.3. Perkerasan Lentur

Perkerasan lentur adalah susunan lapis perkerasan mulai dari tanah dasar (*subgrade*), lapisan sub-pondasi agregat (*subbase*), lapis pondasi agregat dengan atau tanpa bahan pengikat atau perkuatan dan lapis permukaan (*surface course*) yang pada umumnya adalah campuran agregat dan aspal (Zainal, 2016).

2.4. Kerusakan Jalan

Khusus untuk keperluan dalam perhitungan nilai kondisi jalan menggunakan metode *Pavement Condition Index* (PCI), jenis-jenis kerusakan pada perkerasan lentur diklasifikasikan sebagai berikut :

1. Retak kulit buaya (*alligator cracking*)
2. Kegemukan (*bleeding*)
3. Retak Blok (*block cracking*)
4. Tonjolan dan Lengkungan (*bump and sags*)
5. Keriting (*corrugation*)
6. Ambblas (*depression*)
7. Retak tepi (*edge cracking*)
8. Retak refleksi (*joint reflection cracking*)
9. Penurunan bahu jalan (*lane / shoulder drop off*)
10. Retak memanjang / melintang (*longitudinal / transverse cracking*)
11. Tambalan dan galian utilitas (*patching and utility cut patching*)
12. Pengausan (*polished aggregate*)
13. Lubang (*potholes*)
14. Persilangan jalan rel (*railroad crossing*)
15. Alur (*rutting*)
16. Sungkur (*shoving*)
17. Retak slip (*slippage cracking*)
18. Pengembangan (*swell*)
19. Pelapukan dan pelepasan butir (*weathering and raveling*)

2.5. Metode *Pavement Condition Index* (PCI)

2.5.1. Pengertian PCI

Pavement Condition Index (PCI) merupakan suatu sistem penilaian kondisi perkerasan jalan berdasarkan jenis, tingkat kerusakan yang terjadi, dan dapat digunakan sebagai acuan dalam usaha pemeliharaan dengan tujuan untuk mengembalikan kondisi jalan yang rusak ke kondisi sempurna (*Excellent*).

Tabel 1. Hubungan Antara nilai PCI dan Kondisi jalan

Nilai PCI	Kondisi
0-10	Gagal (<i>Failer</i>)
11-25	Sangat Buruk (<i>Very poor</i>)
26-40	Buruk (<i>Poor</i>)
41-55	Sedang (<i>Fair</i>)
56-70	Baik (<i>Good</i>)
71-85	Sangat Baik (<i>Verry good</i>)
86-100	Sempurna (<i>Excellent</i>)

Sumber : Shahin (1994)

2.5.2. Tingkat kerusakan (*Severity level*)

Tabel 2. Contoh Tingkat kerusakan dan identifikasi amblas

Tingkat Kerusakan	Keterangan
L	Kedalaman maksimum amblas 13-25 mm (1/2 – 1 inci).
M	Kedalaman maksimum amblas 25-50 mm (1 – 2 inci).
H	Kedalaman maksimum amblas > 50 mm (2 inci).

Sumber : Hardiyatmo (2015)

2.5.3. Langkah-langkah perhitungan metode PCI

2.5.3.1. Menentukan kadar kerusakan (*density*)

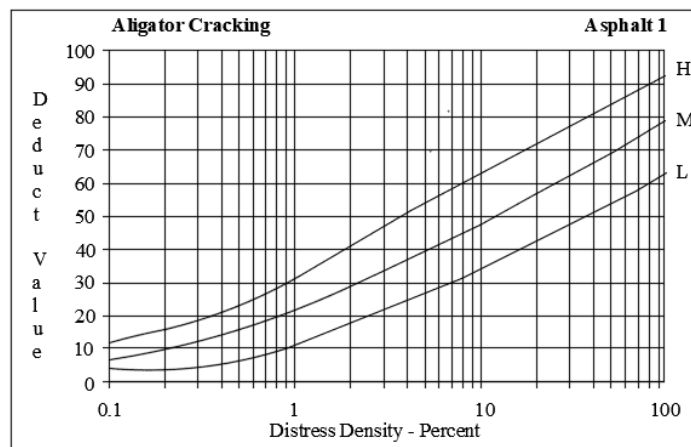
Kerapatan (*density*) adalah persentase luas atau panjang total dari satu jenis kerusakan terhadap luas atau panjang total bagian jalan yang diukur, bisa dalam meter persegi atau meter panjang.

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

$$\text{Kerapatan (Density)} : \frac{Ld}{As} \times 100 \quad (2)$$

2.5.3.2. Menentukan nilai pengurangan (*Deduct Value*)

Nilai Pengurang (*deduct value*) adalah suatu nilai pengurang untuk setiap jenis kerusakan jalan yang diperoleh dari kurva hubungan kerapatan (*density*) dan tingkat kerapatan (*severity level*) kerusakan. (Shahin,1994).



Gambar 1. Grafik hubungan *density* dan *deduct value* untuk retak buaya.

Sumber: ASTM (2011)

2.5.3.3. Menentukan nilai m atau nilai izin *deduct value*

Syarat untuk mencari nilai q adalah *deduct value* lebih besar dari 2 dengan menggunakan interasi. Jika semua nilai *deduct value* lebih besar dari nilai m maka dilakukan pengurangan terhadap nilai *deduct value* dengan nilai m, namun jika semua nilai *deduct value* lebih kecil dari nilai m tidak dilakukan pengurangan terhadap nilai *deduct value* tersebut. Berikut ini rumus menentukan nilai m:

$$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) \times (100 - HDV) \quad (3)$$

dengan:

m = nilai izin *deduct value*

HDVi = nilai tertinggi dari *deduct value*

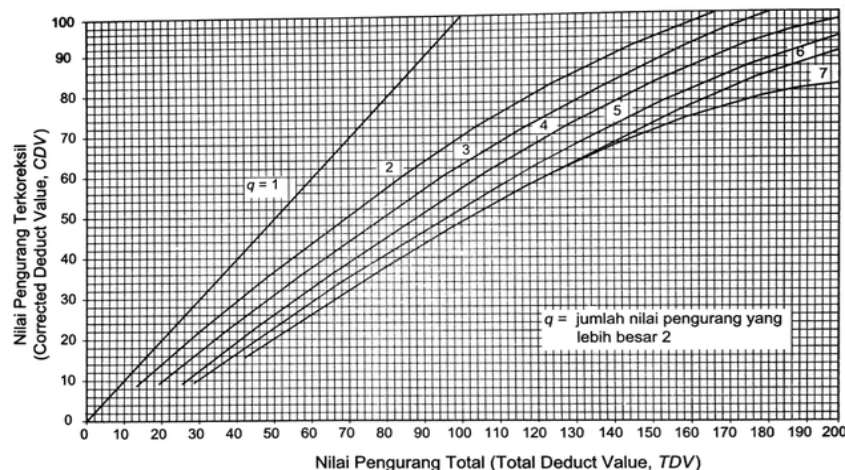
2.5.3.4. Menentukan nilai pengurangan total (*total deduct value*)

Nilai pengurang total atau TDV adalah jumlah total dari nilai pengurang (*deduct value*) yang dipakai sebagai tipe faktor pemberat yang telah di indikasikan derajat pengaruh kombinasi tiap jenis kerusakan, dan tingkat keparahan kerusakan yang ada pada masing-masing unit penelitian.

2.5.3.5. Menentukan nilai pengurangan terkoreksi (*corrected deduct value*)

Nilai pengurangan terkoreksi merupakan nilai yang diperoleh dari kurva hubungan antara nilai pengurang total (TDV) dan nilai pengurangan (DV) dengan memilih kurva yang sesuai. Berikut ini merupakan cara menentukan nilai pengurangan terkoreksi:

- Menentukan nilai *deduct value* yang lebih besar dari 2 (q).
- Menentukan *total deduct value* dengan menjumlahkan tiap nilai *deduct*.
- Menentukan nilai CDV dengan grafik hubungan antara nilai CDV dan TDV



Gambar 2. Grafik hubungan antara CDV dan TDV

- Nilai *deduct* terkecil dikurangi terhadap nilai 2 kemudian ulangi hingga memperoleh nilai q = 1.

2.5.3.6. Menentukan nilai PCI

Jika nilai CDV telah diketahui, maka nilai PCI untuk tiap unit dapat diketahui dengan rumus :

$$PCI(s) = 100 - CDV_{maks} \quad (4)$$

Dengan:

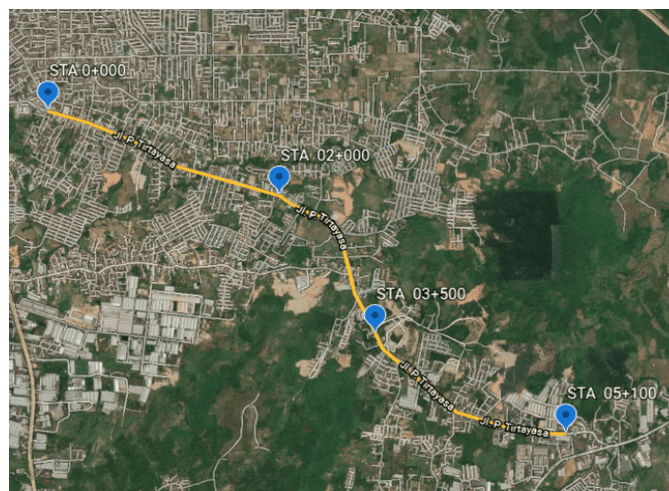
PCIs = nilai *pavement condition index* tiap unit.

CDV_{maks} = nilai *corrected deduct value* tertinggi.

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Lokasi Penelitian

Lokasi yang dipilih pada penelitian ini adalah di Jalan P. Tirtayasa yang memiliki ruas jalan sepanjang $\pm 5,1$ km. Pemilihan lokasi ini didasarkan karena kondisi jalan P. Tirtayasa yang telah mengalami banyak kerusakan oleh karena itu dilakukan penelitian untuk menganalisa tingkat kerusakan jalan tersebut dengan menggunakan metode *Pavement Condition Index (PCI)*. Berikut gambar lokasi penelitian.



Gambar 3. Peta Lokasi Penelitian

Sumber: Google Maps

3.2. Metode Pengumpulan Data

Proses perencanaan dalam melakukan penelitian perlu dilakukan analisis yang teliti, semakin rumit permasalahan yang dihadapi semakin kompleks pula analisis yang akan dilakukan. Analisis yang baik memerlukan data atau informasi yang lengkap dan akurat disertai dengan teori atau konsep dasar yang relevan. Pada penelitian ini digunakan dua jenis data, yaitu :

1. Data Primer
 - a. Data berupa gambar jenis tiap kerusakan jalan
 - b. Data luas dimensi masing-masing jenis kerusakan
2. Data Sekunder
 - a. Data Panjang dan Lebar Jalan
 - b. Data Spesifikasi Jalan

3.3. Pelaksanaan Survei

Survei dilakukan pada jalan P. Tirtayasa Bandar Lampung, pukul 23.00 s.d. selesai. Berikut ini langkah-langkah pelaksanaan survei:

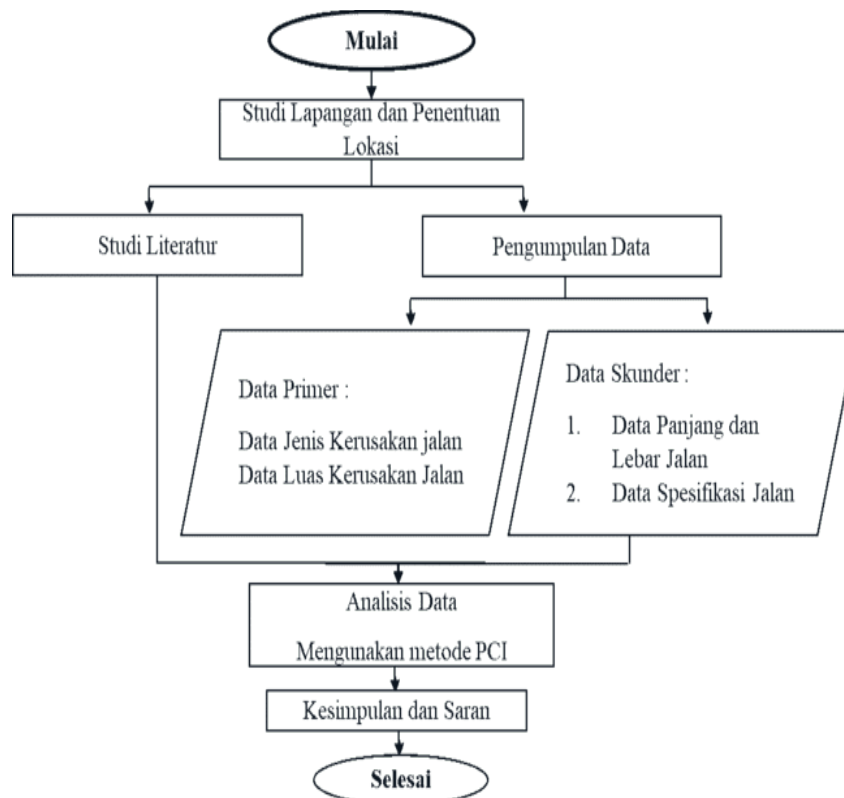
- Dilakukan pengenalan dan penentuan batasan penelitian di sepanjang ruas jalan
- Penentuan jumlah segmen yang akan diteliti pada ruas jalan P. Tirtayasa.
- Membagi tiap segmen menjadi beberapa unit sampel, pada penelitian ini unit sampel dibagi setiap jarak 50 meter.
- Menentukan tingkat kerusakan (*severity level*) sesuai dengan panduan manual kerusakan berdasarkan metode PCI.
- Mengukur dimensi kerusakan pada tiap unit sampel dengan menggunakan alatukur meteran ataupun penggaris.
- Mencatat hasil pengukuran ke dalam form survei.

3.4. Peralatan penelitian

Berikut ini peralatan yang digunakan:

- Form survei
- Manual kerusakan berdasarkan metode PCI
- Alat ukur meteran
- Penggaris

3.5. Diagram Alir Metode Penelitian



Gambar 4. Diagram alir penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisis Metode PCI

Dari hasil survei lapangan yang telah dilakukan, jenis, luas dan tingkat kerusakan di tulis kedalam form survei. Setiap 1 tabel form survei mewakili 1 unit sampel, setiap sampel memiliki lebar 3 meter dan panjang 50 meter. Diambil contoh pada STA 01+100-01+150.

Tabel 3. Formulir survei metode PCI

Formulir Survey Kerusakan Jalan							
Lajur Kiri	Jalan P. Tirtayasa Kec. Sukabumi Kota Bandar Lampung						
1. Retak Buaya	m2	9. P. Bahu Jalan	m	17. Retak Slip	m2		
2. Kegemukan	m2	10. R. Memanjang	m	18. Pengembangan	m2		
3. Retak Blok	m2	11. Tambalan	m2	19. P. Butir	m2		
4. Tonjolan	m	12. Pengausan	m2				
5. Keriting	m	13. Lubang	n				
6. Amblas	m2	14. Perpotongan Rel	m2				
7. Retak Pinggir	m	15. Alur	m				
8. Retak Sambungan	m	16. Sungkur	m2				
STA	Tingkat Kerusakan		Quantity		Tingkat Kerusakan		Total
	p	l	n	A (m2)			(m2)
	1 L	1	0,5	0,5	1 L		
	1 M	2	1,2	2,4	1 M		2,4
	4 H	0,6			4 H		0,6
	6 L	1,3	0,8	1,04	6 L		1,04
	6 M	2	1,9	3,8	6 M		3,8
STA 01+100 - 01+150	11 M	5,8	3	17,4	11 M		90
	11 M	24,5	2	49	13 L		1
	11 M	11,3	2	22,6			
	11 M	1	1	1			
	13 L		1				

Sumber : Hasil Survei

Sebagai contoh digunakan kode 1 untuk jenis kerusakan retak buaya dengan tingkat kerusakan L (*Low*) dengan *Quantity* sebesar 0,5 m.

4.1.1. Menghitung Kadar Kerusakan (*Density*)

Perhitungan *density* didapatkan dengan mempresentasikan total luas kerusakan dengan rumus sebagai berikut:

$$Density = \frac{0.5}{150} \times 100 = 0.3333 \quad (5)$$

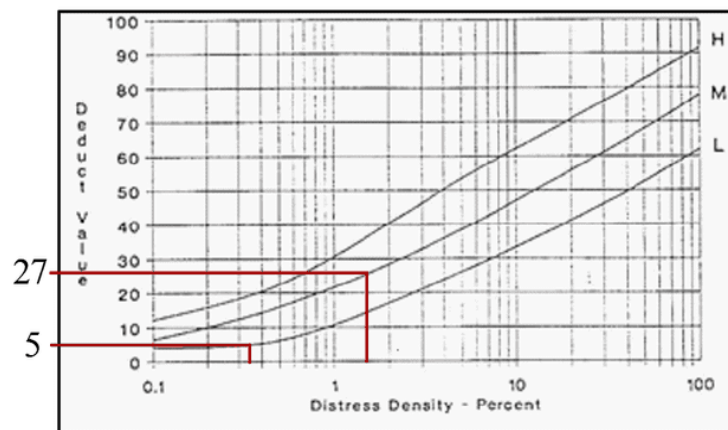
Tabel 4. Nilai *Density* setiap jenis kerusakan.

Jenis Kerusakan	Tingkat Kerusakan	<i>Density</i> (%)
Retak buaya	L	0,3333
Retak buaya	M	1,6
Tonjolan dan lengkungan	H	0,4
Amblas	L	0,7
Amblas	M	2,53
Tambalan	M	60
Lubang	L	0,6667

Sumber: Hasil Perhitungan

4.1.2. Menghitung Nilai Pengurangan (*Deduct Value*)

Nilai pengurangan (*deduct value*) dapat di hitung dengan menggunakan grafik hubungan antara nilai pengurangan (*deduct value*), kerapatan (*density*).



Gambar 5. Grafik *deduct value* retak buaya

Tabel 5. Nilai *deduct* setiap jenis kerusakan.

Jenis Kerusakan	Tingkat Kerusakan	<i>Density</i> (%)	<i>Deduct value</i>
Retak buaya	L	0,3333	5
Retak buaya	M	1,6	27
Tonjolan dan lengkungan	H	0,4	39
Amblas	L	0,7	4
Amblas	M	2,53	13
Tambalan	M	60	59
Lubang	L	0,6667	14

Sumber: Hasil Perhitungan

4.1.3. Menghitung Total Deduct Value

Dilakukan pengecekan nilai *deduct* dengan cara menghitung nilai izin *deduct*.

$$M = 1 + (9/98) \cdot (100 - 59) = 4,8$$

dari hasil *m*, maka dilakukan pengurangan.

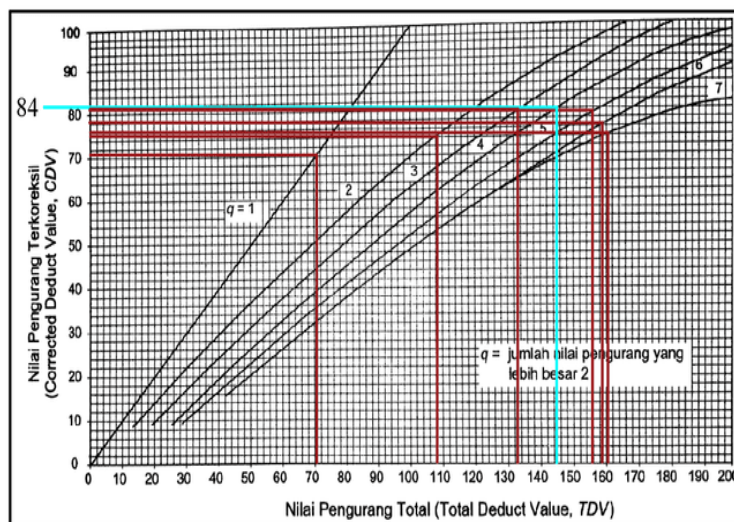
Tabel. 6. Nilai *total deduct value*

No	Deduct Value							m	TDV	q
1	59	39	27	14	13	5	3,2	4,8	160,2	7
2	59	39	27	14	13	5	2		159	6
3	59	39	27	14	13	2	2		156	5
4	59	39	27	14	2	2	2		145	4
5	59	39	27	2	2	2	2		133	3
6	59	39	2	2	2	2	2		108	2
7	59	2	2	2	2	2	2		71	1

Sumber : Hasil Perhitungan

4.1.4. Menghitung Nilai Pengurangan Terkoreksi (*corrected deduct value*)

Menghitung nilai pengurangan terkoreksi (CDV) dilakukan dengan menggunakan grafik hubungan antara CDV dan TDV.



Gambar 6. Grafik *corrected deduct value*

Berdasarkan dari pembacaan grafik CDV, diperoleh nilai CDV sebesar 71, 74, 83, 84, 83, 78, dan 77.

4.1.5. Menghitung nilai PCI

Pada perhitungan PCI, nilai CDV yang digunakan adalah nilai CDV maksimum, yaitu 84.

$$\begin{aligned}
 \text{PCI}(s) &= 100 - \text{CDV}_{\text{maks}} \\
 &= 100 - 84 \\
 &= 16
 \end{aligned}$$

Dengan nilai kondisi jalan (PCI) = 16 maka dapat diketahui bahwa kualitas lapis permukaan pada STA 01+100 s/d 01+150 masih dalam kondisi *very poor* (sangat buruk).

4.2. Rekapitulasi Nilai PCI

Ruas jalan P. Tirtayasa memiliki panjang 5,1 km dengan lebar 6 meter. Dalam menentukan jenis pemeliharaan jalan dibagi kedalam 3 segmen yang di sesuaikan dengan lingkungan disepanjang ruas jalan.

Tabel 7. Panjang tiap segmen perkerasan lentur

Segmen	STA	Panjang (m)
1	00+000 – 02+000	2000
2	02+000 – 03+500	1500
3	03+500 – 05+100	1600
Total		5100

Sumber:Hasil Survei

Pada masing-masing segmen didapatkan nilai PCI sebesar:

Segmen 1 : 45,5 (Sedang/*Fair*)

Segmen 2 : 66,5 (Baik/*Good*)

Segmen 3 : 36,4 (Buruk/*Poor*)

Dari ketiga segmen diatas dapat diketahui nilai keseluruhan rata-rata lapis perkerasan ruas jalan P. Tirtayasa Bandar Lampung adalah:

$$PCI = \frac{Segmen\ 1 + Segmen\ 2 + Segmen\ 3}{3}$$
$$PCI = \frac{45,5 + 66,5 + 36,4}{3}$$
$$PCI = 49,4$$

Nilai indeks kondisi perkerasan (PCI) rata rata ruas Jalan P. Tirtayasa, Bandar Lampung adalah 49,4 dengan kondisi sedang (*fair*)

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dari lokasi penelitian yang telah dilakukan, dan pembahasan terhadap hasil penelitian, maka dapat disimpulkan beberapa hal :

1. Hasil penelitian menunjukan terdapat 10 jenis kerusakan jalan yang terdapat pada ruas Jalan P. Tirtayasa yaitu retak kulit buaya, retak blok, tonjolan dan lengkungan, ambblas, retak tepi, penurunan bahu jalan, retak memanjang/melintang, tambalan dan galian utilitas, lubang dan pelepasan butir.
2. Nilai *Pavement Condition Index* (PCI) rata-rata pada ruas Jalan P. Tirtayasa adalah 49,4 dengan kondisi sedang (*fair*).
3. Nilai *Pavement Condition Index* (PCI) masing-masing segmen berbeda-beda yaitu segmen 1 dengan nilai 45,5 (sedang/*fair*), segmen 2 dengan nilai 66,5 (baik/*good*) dan segmen 3 dengan nilai 36,4 (buruk/*poor*)

DAFTAR PUSTAKA

- ASTM, D. 2011. *Standard practice for roads and parking lots pavement condition index surveys*.
- Hardiyatmo, H. C. 2015. Pemeliharaan Jalan Raya Edisi ke-2.
- Shahin, M. Y. 1994. *Pavement management for airports, roads, and parking lots*. Chapman & Hall. New York.
- Sukirman. Silvia. 2003. Perkerasan Jalan Raya. Nova. Bandung.
- Zainal, Z. 2016. Analisa Dampak Beban Kendaraan Terhadap Kerusakan Jalan (Studi Kasus: Ruas Jalan Pahlawah, Kec. Citeureup, Kab. Bogor). *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Teknik Sipil*, 1(1)