

ANALISA KONDISI KERUSAKAN LAPISAN PERMUKAAN JALAN DESA SAKA – WAILULU SERAM UTARA BARAT KABUPATEN MALUKU TENGAH

Hadi Purwanto¹⁾, Musper David Soumokil²⁾, Stephanie Jenifer Sihasale³⁾

^{1,2,3)}Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Ambon

¹⁾hadi310570@gmail.com, ²⁾musper230378@gmail.com, ³⁾stefanisahasale@gmail.com

ABSTRACT

Highways are one of the supporting facilities for an area that can accelerate economic growth and development in that area. The highway in Saka - Wailulu Village is located on Jalan Taniwel - Saleman, one of the national roads in Maluku Province, Central Maluku Regency, North West Seram District. This research aims to determine the condition and type of road damage and determine the PCI value. The PCI method is a method that can assess the type of road pavement damage and the severity of the road. The results of the analysis of road conditions in Saka - Wailulu Village, Taniwel - Saleman Section using the PCI method showed an average PCI value of 72,375 with a very good rating with 8 types of damage occurring, namely alligator cracking, potholes, block cracking, weathering or raveling, patching and utility cut patching, joint reflection cracking, shoving and depression.

Keywords: Road Damage, Pavement Condition Index method, Road Pavement

ABSTRAK

Jalan raya merupakan salah satu sarana pendukung suatu daerah yang dapat mempercepat pertumbuhan dan perkembangan ekonomi di daerah tersebut. Jalan raya pada Desa Saka – Wailulu yang terdapat pada Ruas Jalan Taniwel – Saleman salah satu jalan nasional yang berada di Provinsi Maluku, Kabupaten Maluku Tengah, Kecamatan Seram Utara Barat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi dan jenis kerusakan jalan dan menentukan nilai PCI. Metode PCI merupakan metode yang dapat menilai jenis kerusakan perkerasan jalan dan tingkat keparahan jalan. Hasil analisis kondisi jalan pada Desa Saka – Wailulu, Ruas Taniwel – Saleman dengan metode PCI didapatkan nilai PCI rata – rata sebesar 72,375 dengan rating very good (sangat baik) dengan 8 jenis kerusakan yang terjadi yaitu kerusakan retak kulit buaya, lubang, retak kotak – kotak, pelepasan butir, tambalan, retak sambung, sungkur, dan amblas

Kata Kunci : Kerusakan Jalan, Metode Pavement Condition Index, Perkerasan Jalan

1. PENDAHULUAN

Jalan raya merupakan salah satu prasarana transportasi di Indonesia yang sering digunakan dalam menunjang kegiatan perekonomian khususnya pada jalan Nasional Namun seringkali jalan Nasional terdapat kerusakan – kerusakan pada perkerasan jalan yang membuat kenyamanan pengendara terganggu. (Sony sumarsono, 2018)

Karena kebutuhan tingkat pelayanan jalan semakin tinggi maka pelayanan jalan semakin tinggi, maka perlunya peningkatan kualitas jalan dan prasarana jalan, diantaranya adalah kebutuhan jalan yang nyaman dan aman.

Oleh karena itu penulis melakukan suatu kajian kondisi kerusakan permukaan jalan Desa Saka – Wailulu, Jalan Trans Seram, Seram utara Barat, Kabupaten Maluku Tengah, dengan melakukan pengamatan secara visual, menentukan jenis dan tingkat kerusakan, dan menganalisa kondisi permukaan jalan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Perkerasan Jalan

Perkerasan jalan merupakan campuran antara agregat dan bahan pengikat yang digunakan untuk melayani beban lalu lintas. Agregat yang dipakai adalah batu pecah, batu belah, batu kali, atau apapun bahan lainnya dan bahan ikat yang dipakai adalah aspal. Lapisan perkerasan berfungsi untuk menerima beban lalu lintas tanpa menimbulkan kerusakan pada kerusakan konstruksi jalan itu sendiri, sehingga dapat memberikan kenyamanan kepada pengemudi selama masa pelayanan jalan tersebut.

Pada umumnya, perkerasan jalan terdiri dari beberapa jenis lapisan perkerasan yang tersusun dari bawah ke atas yaitu antar lain :

1. Lapisan Tanah Dasar (*sub grade*)
Kekuatan dan keawetan konstruksi tergantung pada sifat dan daya dukung tanah dasar
2. Lapisan Pondasi Bawah (*sub base course*)
Bagian dari struktur perkerasan lentur yang terletak antara tanah dasar dan lapis pondasi

3. Lapisan Pondasi Atas (*Base Course*)

Lapis pondasi atas harus cukup kuat dan awet sehingga dapat menahan beban-beban roda yang bermuatan tinggi.

4. Lapisan Permukaan/Penutup (*surface course*)

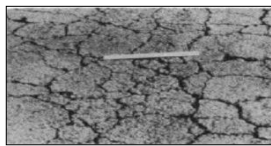
Struktur perkerasan lentur yang terdiri atas campuran agregat dan bahan pengikat yang ditempatkan sebagai lapisan paling atas lapis pondasi.

2.2 Jenis – Jenis Kerusakan Jalan

Jenis- jenis kerusakan jalan pada perkerasan lentur dapat dibedakan sebagai berikut :

1. Retak Kulit Buaya (*alligator cracking*)

Retak kulit buaya adalah retak yang membentuk serangkaian kotak – kotak kecil yang menyerupai kulit buaya dengan lebar lebih dari 3 mm. Retak ini biasanya terjadi akibat lapisan bawah yang kurang stabil.



Gambar 1. Retak Kulit Buaya

Sumber : Bina Marga No.03/MN/B/1983

2. Retak Blok (*block cracking*)

Retak balok adalah retak yang berbentuk balok yang ukuran sisinya 0,20 sampai 3 meter, retak ini disebabkan karena terjadinya retak pada lapisan perkerasan yang lama tidak diperbaiki secara benar sebelum pekerjaan lapisan tambahan (overlay)



Gambar 2. Retak Kotak - Kotak

Sumber : Bina Marga No.03/MN/B/1983

3. Ambblas (*depression*)

Ambblas yaitu turunnya lapisan permukaan perkerasan pada jalan tertentu tanpa retak, kerusakan ini umumnya memiliki kedalaman lebih dari 2 cm dan dapat menampung/meresapkan air. Ambblas dapat disebabkan karena beban kendaraan yang terlalu berlebihan, sehingga mengakibatkan kekuatan struktur bagian bawah perkerasan jalan itu sendiri tidak mampu memikulnya, maka akan terjadinya ambblas



Gambar 3. Ambblas

Sumber : Bina Marga No.03/MN/B/1983

4. Retak Sambung (*joint reflection cracking*)

Kerusakan ini umumnya terjadi pada permukaan perkerasan beton semen *portland*, retak ini terjadi pada lapis tambahan (*overlay*) aspal yang menceritakan pola retak dalam perkerasan beton lama yang berada di bawahnya, pola retak dapat kea rah memanjang, melintang, diagonal, atau membentuk blok.



Gambar 4. Retak Sambung

Sumber : Bina Marga No.03/MN/B/1983

5. Tambalan (*patching and utility cut patching*)

Tambalan adalah suatu bidang pada perkerasan dengan tujuan untuk mengembalikan perkerasan yang rusak dengan material yang baru untuk memperbaiki perkerasan yang ada



Gambar 5. Tambalan

Sumber : Bina Marga No.03/MN/B/1983

6. Lubang (*potholes*)

Lubang adalah kerusakan yang berbentuk seperti mangkok pada permukaan perkerasan jalan yang dapat menampung air, kerusakan ini terjadi ketika beban lalu lintas menggerus bagian bagian kecil dari permukaan perkerasan jalan yang menyebabkan air bisa masuk, sehingga melemahnya lapis pondasi yang masuk ke dalam lubang dan akan mempercepat terjadinya kerusakan jalan tersebut.

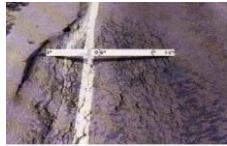


Gambar 6. Lubang

Sumber : Bina Marga No.03/MN/B/1983

7. Sungkur (*shoving*)

Sungkur adalah perpindahan lapisan perkerasan pada bagian tertentu yang disebabkan oleh beban lalu lintas

**Gambar 7. Sungkur**

Sumber : Bina Marga No.03/MN/B/1983

8. Pelepasan Butir (*wheathering/raveling*)

Kerusakan ini dapat berupa pelepasan butiran – butiran agregat pada permukaan perkerasan aspal yang terjadi secara meluas, berawal dari permukaan perkerasan menuju ke bawah atau kepinggir atau pinggir ke dalam. Kerusakan ini disebabkan oleh pelapukan material pengikat antara partikel agregat.

**Gambar 8. Pelepasan Butir**

Sumber : Bina Marga No.03/MN/B/1983

2.3 Penyebab Kerusakan Pada Perkerasan Jalan

Menurut Sukiman (1991), kerusakan pada konstruksi perkerasan jalan dapat disebabkan oleh beberapa faktor sebagai berikut :

1. Lalu lintas, yang dapat berupa tingkat beban pada lapis permukaan dan repetisi beban kapasitas kendaraan.
2. Air, yang berasal dari hujan, system drainase yang tidak baik, naiknya air yang bersifat kapilaritas.
3. Material konstruksi kerusakan, dapat disebabkan oleh system pengolahan yang tidak baik.
4. Iklim, Indonesia beriklim tropis, dimana suhu udara dan curah hujan umumnya tinggi, yang dapat merupakan salah satu penyebab kerusakan jalan.
5. Kondisi tanah dasar yang tidak stabil dapat berpengaruh terhadap konstruksi perkerasan jalan. Kondisi ini biasanya disebabkan oleh sifat tanah dasar yang kurang baik.
6. Pemadatan, proses pemadatan tanah yang kurang baik dapat menyebabkan kerusakan pada konstruksi perkerasan jalan

2.4 Tingkat Kerusakan Jalan Dengan Metode PCI

1. Tingkat Kerusakan (*severity level*)
Severity level merupakan tingkat kerusakan pada tiap – tiap jenis kerusakan yang digunakan dalam perhitungan PCI adalah *low severity level* (L), *medium severity level* (M), *high severity level* (H)
2. *Density* (kadar kerusakan kerapatan)
Density atau kerapatan adalah presentase luas atau panjang total dari suatu jenis kerusakan terhadap

luas atau panjang total bagian jalan yang diukur bisa dalam m² atau dalam meter panjang, nilai dari kerapatan dapat dibedakan berdasarkan tingkat kerusakan. Dengan demikian kerapatan kerusakan dapat dinyatakan dengan persamaan berikut :

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

$$Density (100\%) = \frac{Ad}{As} \times 100 \dots\dots\dots(2)$$

Density dapat dihitung menggunakan rumus berikut :

$$Density (100\%) = \frac{n}{As} \times 100 \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan :

Ad = Luas total perkerasan untuk setiap tingkat keparahan kerusakan (m²)

As = Luas total unit sampel kerusakan (m²)

Ld = Panjang total jenis kerusakan untuk tiap tingkat kerusakan (m²)

3. Nilai Izin Maksimum Jumlah Deduct Value (m)

Nilai izin maksimum jumlah deduct value (m) adalah perhitungan terhadap jumlah data dalam suatu segmen yang lebih dari 1 jenis, jumlah data DV akan direduksi sampai sejumlah m, maka seluruh data DV pada segmen tersebut dapat digunakan dalam rumus berikut:

$$M=1+\left[\frac{9}{98} \times (100-HDV)\right] \dots\dots\dots(4)$$

Keterangan :

m = nilai izin deduct value (DV) per segmen

HDV = nilai deduct value terbesar pada segmen tersebut

3. Nilai Pengurang Terkoreksi (corrected deduct value, CDV)

CDV adalah nilai pengurang terkoreksi untuk tiap jenis kerusakan yang diperoleh dari kurva hubungan antara lain (TDV) dan nilai pengurang (DV) Deduct Value dibedakan atas tingkat kerusakan

4. Nilai Pengurang Total (Total Deduct Value)

TDV adalah jumlah pengurang (deduct value) yang dipakai tipe faktor pemberat yang telah diindikasikan derajat pengaruh kombinasi tiap jenis kerusakan, dan tingkat keparahan kerusakan yang ada pada masing – masing segmen

5. Nilai PCI

Jika nilai CDV telah diketahui, maka nilai PCI untuk setiap segmen dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut :

$$PCIs = 100 - CDV \dots\dots\dots(5)$$

Keterangan :

PCI_s = *Pavement Condition Index* untuk setiap sampel atau penelitian

CDV = *Corrected Deduct Value* untuk setiap unit sampel

Untuk nilai PCI secara keseluruhan dihitung menggunakan persamaan berikut :

$$PCI_r = \frac{\sum PCI_s}{n} \dots\dots\dots(6)$$

Keterangan :

PCI_r = Nilai PCI rata-rata seluruh area penelitian

PCI_s = Nilai PCI untuk setiap unit sampel

n = Jumlah unit sampel

Nilai PCI yang diperoleh digunakan untuk penilaian kondisi perkerasan. Pembagian nilai kondisi perkerasan ditunjukkan dalam tabel di bawah ini :

3. METODOLOGI

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini berlokasi di Desa Saka – Wailulu, Ruas Jalan Taniwel – Saleman, Seram Utara Barat, Kabupaten Maluku Tengah, Penelitian ini dimulai pada bulan Agustus 2023.

3.2 Teknik Pengumpulan Data

1. Survey

Dalam teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara survey dan dibagi menjadi dua tahap yaitu :

Tahap 1 : Dilakukan dengan cara survey lokasi, untuk mengetahui tempat, lokasi, dan panjang tiap segmen

Tahap 2 : Dilakukan dengan cara survey kerusakan, untuk mengetahui jenis – jenis kerusakan jalan

2. Library Research

Penelitian pustaka (*library research*) merupakan penelitian yang objeknya dicari dengan berbagai informasi pustaka seperti buku dan jurnal ilmiah

3.3 Jenis Data

1. Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh dari hasil survey di lapangan secara langsung, data yang diperoleh sebagai berikut :

a) Panjang dan Lebar kerusakan jalan

b) Foto Dokumentasi

2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh atau pengumpulan data secara tidak langsung atau di dapat dari instansi terkait, sehingga tidak mengumpulkan data langsung dari objek penelitian. Data sekunder yang diperoleh yaitu sebagai berikut:

c) Gambar Design Jalan

3.4. Sumber Data

1) Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari subjek penelitian, dalam hal ini peneliti memperoleh data atau informasi langsung dari pengamatan di lapangan

2) Data Sekunder

Data yang diperoleh dari instansi terkait

3.5. Analisa Data

Berikut langkah – langkah untuk melakukan survey kerusakan adalah sebagai berikut:

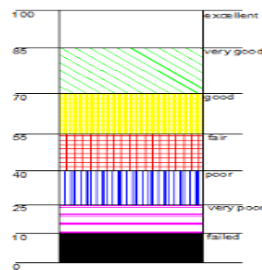
1. Membagi setiap segmen unit sampel menjadi 100 meter
2. Mendokumentasikan tiap jenis kerusakan yang ada
3. Menentukan tingkat kerusakannya
4. Mengukur tiap segmen yang mengalami kerusakan tertentu
5. Mencatat hasil di dalam formulir survey yang telah disiapkan

Melakukan analisa Dengan Menggunakan Metode *Pavement Condition Index* (PCI)

Pavement Condition Index (PCI) merupakan system penilaian kondisi perkerasan jalan berdasarkan jenis, tingkat kerusakan yang terjadi, dan dapat digunakan sebagai acuan dalam usaha pemeliharaan, PCI ini didasarkan pada hasil survey kondisi tersebut dengan kriteria sempurna (*excellent*), sangat baik (*very good*), sedang (*fair*), jelek (*poor*) dan gagal (*failed*)

Pavement Condition Index (PCI) yang merupakan suatu indeks dari tingkat kinerja pada satu permukaan ruas jalan, dianalisis dengan menggunakan hasil penelitian yang di lapangan. Langkah – langkah perhitungan dengan metode *Pavement Condition Index* (PCI) yaitu menghitung *Density*, *Deduct Value* (DV), *Total Deduct Value* (TDV), *Corrected Deduct Value* (CDV), dan *Pavement Condition Index* (PCI)

Nilai PCI memiliki rentang 0 (nol) sampai dengan 100 (seratus) dengan kriteria sempurna (*excellent*), sangat baik (*very good*), sedang (*fair*), jelek (*poor*) dan gagal (*failed*) (Shanin, 1994)



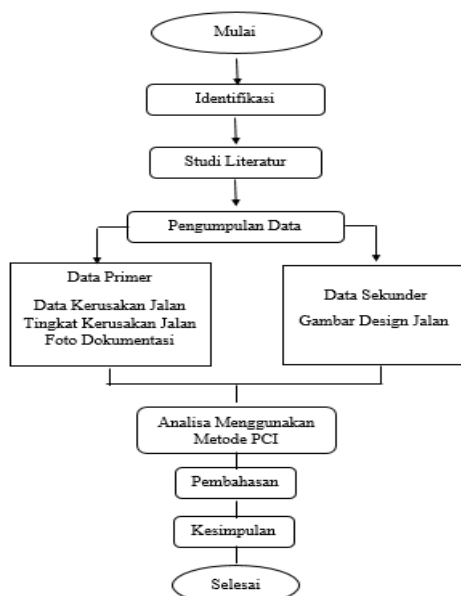
Gambar 9. Diagram nilai PCI

Sumber: Hardiyatmo (2007)

Langkah – Langkah Analisa menggunakan metode PCI

- Menghitung *Density* (Kadar Kerusakan)
- Menentukan Nilai *Deduct Value* (DV)
- Menghitung allowable *maximum deduct value* (m)
- Menghitung nilai *total deduct value* (TDV)
- Menentukan nilai corrected *deduct value* (CDV)
- Menentukan Nilai pavement condition index (PCI)

3.6 Gambar Bagan Alur Penelitian



Gambar 10. Bagan Alur Penelitian

4. ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisa Data

Analisa kondisi perkerasan di lapangan dilaksanakan dengan melakukan kegiatan survey langsung secara visual, pada ruas jalan yang ditinjau yaitu pada ruas jalan yang ditinjau yaitu pada jalan yang terdapat di Desa Saka – Wailulu yang berada pada Ruas jalan Taniwel – Saleman STA 84+000 - 86+000. Ruas jalan yang disurvei yaitu sepanjang 2 kilometer,

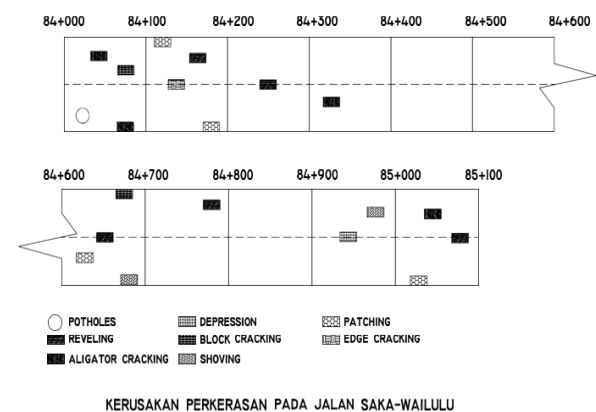
dan lebar 4,5 m, dibagi menjadi beberapa segmen dengan jarak antar segmen 100 meter.

Data dari pengumpulan secara visual lapangan, kemudian diformulasikan ke dalam kriteria – kriteria sesuai dengan yang tercantum dari kajian teori, dan tingkat kerusakan jalan tersebut. Setelah itu hasil penelitian tersebut disajikan dalam bentuk tabel – tabel dan angka. Sehingga dapat ditarik suatu kesimpulan. Berikut data teknis jalan

Tabel 1. Data Ukuran Segmen

Ruas Jalan	STA	Ukuran /Segmen	Jumlah Segmen
Taniwel - Saleman	84+000 - 86+000	100 m	20

Sumber : Penulis, 2023



Gambar 11. Kerusakan Pada Perkerasan Jalan Saka – Wailulu

1. Pengukuran Setiap Jenis Kerusakan

Untuk pengukuran setiap jenis kerusakan terdapat 20 segmen, dimana setiap segmen berjarak 100 meter dengan total ruasnya 2000 meter (2km).

Tabel 2. Pengukuran Lokasi Kerusakan

Nomor Segmen	Lokasi Segmen	Jarak/Segmen (m)
1	STA 84+000 - 84+100	100
2	STA 84+100 - 84+200	100
3	STA 84+200 - 84+300	100
4	STA 84+300 - 84+400	100
5	STA 84+400 - 84+500	100

6	STA 84+500 - 84+600	100
7	STA 84+600 - 84+700	100
8	STA 84+700 - 84+800	100
9	STA 84+800 - 84+900	100
10	STA 84+900 - 85+000	100
11	STA 85+000 - 84+100	100
12	STA 85+100 - 85+200	100
13	STA 85+200 - 85+300	100
14	STA 85+300 - 85+400	100
15	STA 85+400 - 85+500	100
16	STA 85+500 - 85+600	100
17	STA 85+600 - 85+700	100
18	STA 85+700 - 85+800	100
19	STA 85+800 - 85+900	100
20	STA 85+900 - 86+000	100

Sumber Penulis, 2023

Tabel 3. Panjang dan Lebar Kerusakan (m)

No Segmen	Jenis Kerusakan															
	Retak Kulit Buaya				Lubang				Retak Kotak				Pelepasan Butir			
	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L
1	5	2,4	6	2	1,45	1,3	7	3,1					9	5	4,90	4,7
2													10,2	4,7		
3																
4	8,5	1,5														
5																
6																
7							2	2,7	7,41	5,4	6,12	1,2			3,8	1,3
8									9,5	6,4						
9																
10															3,7	1,2
11	4	2,2							7	3	4,5	4				3,1

Sumber : Penulis, 2023

Hasil Peninjauan dari setiap segmen pada ruas jalan Desa Saka – Wailullu Taniwel – Saleman dengan panjang ruas 2000 m (2 km).

Tabel 4. Luasan Kerusakan (Ad)

No Segmen	Luas (m ²)							
	Retak Kulit Buaya	Lubang	Retak Kotak Kotak	Pelepasan Butir	Tambalan	Retak Sambung	Sungkur	Ambles
1	24	1,885	21,7	0	0	0	0	0
2	0	0	0	45	27,23	8,80	0	0
3	0	0	0	47,94	0	0	0	0
4	12,75	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	5,4	40,014	7,344	0	4,94	0
8	0	0	0	60,8	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	4,44	13,95
11	8,8	0	0	21	18	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0

Sumber : Penulis, 2023

Data yang diperoleh ke dalam formulir yang tersedia. Dapat dilihat bahwa pada 20 segmen yang ditinjau hanya 8 segmen yang terdapat kerusakan yaitu pada segmen 1, segmen 2, segmen 3, segmen 4, segmen 7, segmen 8, segmen 10 dan segmen 11.

Dimana dalam segmen 1 dan terdapat dua retak kulit buaya dan pada segmen 2 terdapat 2 kerusakan tambalan yang terjadi. Yang artinya terdapat 2 jenis kerusakan yang sama pada 1 segmen

Dimana :

Retak Kulit Buaya 1

$P = 5 \text{ m}$

$L = 2,40 \text{ m}$

$= 5 \times 2,40$

$= 12$

Retak Kulit Buaya 2

$P = 6 \text{ m}$

$L = 2 \text{ m}$

$= 6 \times 2$

$= 12$

$12 + 12 = 24 \text{ m}^2$

4.2 Pavemet Condition Index (PCI)

Pavement Condition Index (PCI) adalah satu system peniaian kondisi perkerasan jalan berdasarkan jenis, tingkat kerusakan yang terjadi, dan dapat digunakan sebagai acuan dalam usaha pemeliharaan. Nilai PCI ini memiliki rentang 0 (nol) sampai 100 (seratus) dengan kriteria sempurna (*excellent*), sangat baik (*very good*), baik (*good*), sedang (*fair*), jelek (*poor*), sangat jelek (*very poor*), dan gagal (*field*)

Data kerusakan diperoleh melalui survey visual dan pengukuran di lapangan yaitu data panjang, lebar, luas, dan kedalaman tiap jenis kerusakan yang terjadi.

Berikut merupakan presentase kerusakan yang terjadi pada segmen ruas jalan tersebut dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Presentase Kondisi Perkerasan

Jenis Kerusakan	Luas m ²	Presentase
Retak Kulit Buaya	45,55	13%
Lubang	1,885	1%
Retak Kotak - Kotak	27,1	8%
Pelepasan Butir	214,754	60%
Tambalan	34,574	10%
Retak sambung	8,80	3%
Sungkur	9,38	3%
Amblas	13,95	4%
Jumlah Total Kerusakan	355,993	100%

Sumber : Penulis, 2023

Luas Kerusakan yang sama kemudian dijumlahkan
 Retak kulit buaya = 24 + 12,75 + 8,8 = 45,55 m²
 Lubang = 1,89 m²
 Retak Kotak Kotak = 21,7 + 5,4 = 27,1 m²
 Pelepasan Butir = 45 + 47,94 + 40,014 + 60,8 + 21 = 214,754 m²
 Tambalan = 27,2 + 7,34 = 35,574 m²
 Retak sambung = 8,80 m²
 Sungkur = 4,94 + 4,44 = 9,38 m²
 Amblas = 13,95 m²

Pada jalan desa saka – wailulu, ruas jalan taniwel saleman yang mengalami kerusakan paling tinggi dan perlu mendapat perbaikan adalah pelepasan butir sebesar 60% atau 214,754 m².

Untuk rumus menghitung % kerusakan sebagai berikut:

$$\text{Presentase} = \frac{\text{Luas (m}^2\text{)}}{\text{Jumlah total kerusakan}} \times 100\% \dots\dots\dots (7)$$

Retak Kulit buaya :

$$\text{Presentase} = \frac{45,55\text{m}^2}{355,993} \times 100\% = 13 \%$$

Lubang:

$$\text{Presentase} = \frac{1,885\text{m}^2}{355,993} \times 100\% = 1\%$$

Retak Kotak –kotak :

$$\text{Presentase} = \frac{27,1\text{m}^2}{355,993} \times 100\% = 8\%$$

Pelepasan Butir :

$$\text{Presentase} = \frac{214,754\text{m}^2}{355,993} \times 100\% = 60 \%$$

Tambalan :

$$\text{Presentase} = \frac{35,574\text{m}^2}{355,993} \times 100\% = 10\%$$

Retak Sambung :

$$\text{Presentase} = \frac{8,80\text{m}^2}{355,993} \times 100\% = 2\%$$

Sungkur :

$$\text{Presentase} = \frac{9,38\text{m}^2}{355,993} \times 100\% = 3\%$$

Amblas :

$$\text{Presentase} = \frac{13,95\text{m}^2}{355,993} \times 100\% = 4 \%$$

Jumlah Total Kerusakan

$$45,55 + 1,885 + 27,1 + 214,754 + 34,574 + 8,80 + 9,38 + 13,95 = 355,993 \text{ m}^2$$

1. Menghitung Nilai Density

$$\text{Density} = \frac{Ad}{As} \times 100 \dots\dots\dots (8)$$

As diperoleh dari P unit segmen × Lebar Jalan

As = Panjang unit/segmen = 100 m

$$= \text{Lebar Jalan} = 4,5 \text{ m}$$

$$= 100 \text{ m} \times 4,5 = 450 \text{ m}^2$$

Ad = Luas total jenis kerusakan untuk tiap tingkat kerusakan (m²) dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Perhitungan Density Segmen 1 (STA 84+000 – 84+100)

No	Jenis Kerusakan	Tingkat Kerusakan	Ad	As	Hasil Perhitungan	Density
1	Retak Kulit Buaya	M	24	450	5,333333333	5%
2	Lubang	L	1,885	450	0,418888889	0,42%
3	Retak Kotak - Kotak	M	21,7	450	4,822222222	5%
Jumlah			47,59		10,5744444	11%

Sumber : Penulis, 2023

Berdasarkan tabel di atas terdapat 3 jenis kerusakan pada segmen 1, yaitu retak kulit buaya (5%), Lubang (0,42%), Retak kotak – kotak (5%), dimana kerusakan retak kulit buaya dan retak kotak – kotak memiliki presentase kerusakan yang sama.

Tabel 7. Perhitungan Density Segmen 2 (STA 84+100 – 84+200)

No	Jenis Kerusakan	Tingkat Kerusakan	Ad	As	Hasil Perhitungan	Density
1	Pelepasan Butir	H	45	450	10	10%
2	Tambalan	M	27,23	450	6,051111111	6%
3	Retak sambung	L	8,8	450	1,955555556	2%
Jumlah			81,03		18,0066667	18%

Sumber : Penulis, 2023

Berdasarkan tabel di atas terdapat 3 jenis kerusakan pada segmen 2, yaitu pelepasan butir (10%), tambalan (6%), retak sambung (2%), dimana kerusakan tambalan memiliki presentase paling tinggi

Tabel 8. Perhitungan Density Segmen 3 (STA 84+300 – 84+400)

No	Jenis Kerusakan	Tingkat Kerusakan	Ad	As	Hasil Perhitungan	Density
1	Pelepasan Butir	H	47,94	450	10,65333333	11%
Jumlah			47,94		10,65333333	11%

Sumber : Penulis, 2023

Berdasarkan tabel di atas hanya terdapat 1 jenis kerusakan pada segmen 3 yaitu pelepasan butir dengan presentase kerusakan 11%.

Tabel 9. Perhitungan Density Segmen 4 (STA 84+400-84+500)

No	Jenis Kerusakan	Tingkat Kerusakan	Ad	As	Hasil Perhitungan	Density
1	Retak Kulit Buaya	H	12,75	450	2,833333333	3%
Jumlah			12,75	450	2,833333333	3%

Sumber : Penulis, 2023

Berdasarkan tabel di atas hanya terdapat 1 jenis kerusakan pada segmen 4 yaitu retak kulit buaya dengan presentase kerusakan 3% .

Tabel 10. Perhitungan Density Segmen (STA 84+600)

No	Jenis Kerusakan	Tingkat Kerusakan	Ad	As	Hasil Perhitungan	Density
1	Retak Kotak	L	5,4	450	1,2	1%
2	Pelepasan Butir	M	40,014	450	8,892	9%
3	Tambalan	M	7,344	450	1,632	2%
4	Sungkur	M	4,94	450	1,097777778	1%
Jumlah			57,7		12,8217778	13%

Sumber : Penulis, 2023

Berdasarkan tabel di atas terdapat 4 jenis kerusakan pada segmen 7, yaitu retak kotak – kotak (1%), pelepasan butir (9%), tambalan (2%), dan sungkur (1%) dimana kerusakan pelepasan butir memiliki presentase paling tinggi.

Tabel 11. Perhitungan Density Segmen 8 (STA 84+700 – 84+800)

No	Jenis Kerusakan	Tingkat Kerusakan	Ad	As	Hasil Perhitungan	Density
1	Pelepasan Butir	L	60,8	450	13,51111111	14%
Jumlah			60,8	450	13,51111111	14%

Sumber : Penulis, 2023

Berdasarkan tabel di atas hanya terdapat 1 jenis kerusakan pada segmen 8 yaitu pelepasan butir dengan presentase kerusakan (14%).

Tabel 12. Perhitungan Density Segmen 10 (STA 85+000 – 85+100)

No	Jenis Kerusakan	Tingkat Kerusakan	Ad	As	Hasil Perhitungan	Density
1	Sungkur	L	4,44	450	0,986666667	1%
2	Amblas	M	13,95	450	3,1	3%
Jumlah			18,39		4,08666667	4%

Sumber : Penulis, 2023

Berdasarkan tabel di atas terdapat 2 jenis kerusakan pada segmen 10, yaitu sungkur (1%), dan amblas (3%), dimana kerusakan amblas memiliki presentase kerusakan paling tinggi.

Tabel 13. Perhitungan Density Segmen 11 (STA 85+100 – 85+200)

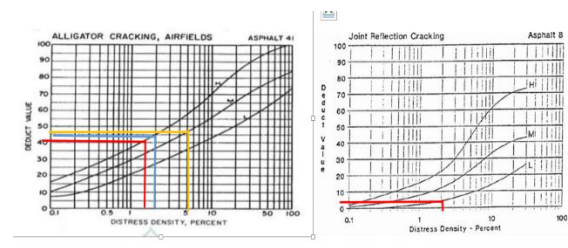
No	Jenis Kerusakan	Tingkat Kerusakan	Ad	As	Hasil Perhitungan	Density
1	Retak Kulit Buaya	L	8,8	450	1,955555556	2%
2	Pelepasan butir	L	21	450	4,666666667	5%
3	Tambalan	M	18	450	4	4%
Jumlah			47,8		10,6222222	11%

Sumber : Penulis, 2023

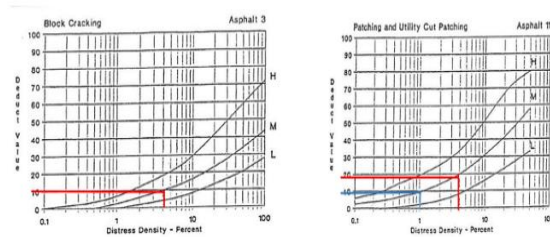
Berdasarkan tabel di atas terdapat 3 jenis kerusakan pada segmen 2, yaitu retak kulit buaya (2%), pelepasan butir (5%), retak tambalan (4%), dimana kerusakan pelepasan butir memiliki presentase kerusakan paling tinggi.

2.Menghitung Nilai Pengurang (Deduct Value)

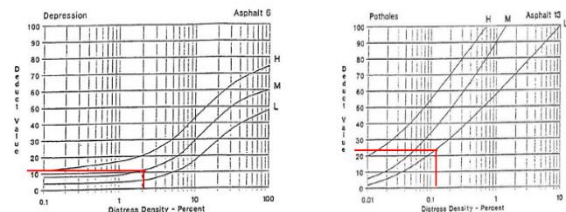
Grafik hubungan antara density dan deduct value pada kurva di bawah ini ditarik garis sampai memotong tingkat kerusakan rendah (low), sedang (medium), dan tinggi (high).



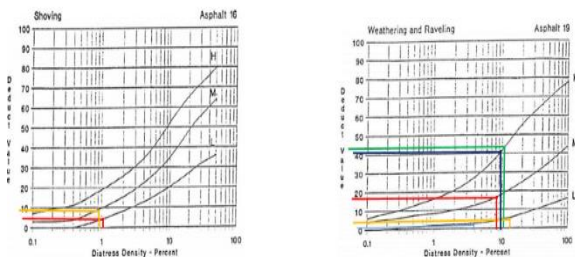
Gambar 11. (a) Retak Kulit Buaya, (b) Retak Sambung



Gambar 12. (a) Retak Kotak-kotak, (b) Grafik Tambalan



Gambar 13. (a) Ambblas, (b) Lubang



Gambar 14. (a) Sungkur, (b) Pelepasan Butir

Tabel 14. Nilai Deduct Value Untuk Setiap Unit Sampel

Segmen 1	Segmen 2	Segmen 3	Segmen 4	Segmen 7	Segmen 8	Segmen 10	Segmen 11
47	40	42	38	0	0,8	0,4	40
23	18			18		10,2	0,2
10	0,3			10			18
				10			

Sumber : Penulis, 2023

Pada kurva di atas dapat dilihat nilai deduct value untuk segmen 1 dengan jenis kerusakan retak kulit buaya yaitu (47), kerusakan lubang (23), Kerusakan Retak kotak kotak (10)

Pada segmen 2 nilai deduct value dengan kerusakan pelepasan butir (40), Tambalan (18) dan retak sambung (0,3).

Pada segmen 3 hanya terdapat 1 kerusakan saja yaitu pelepasan butir dengan nilai deduct value (42).

Pada segmen 4 nilai deduct value untuk kerusakan retak kulit buaya yaitu (38).

Pada segmen 7 nilai deduct value untuk kerusakan retak kotak – kotak yaitu (0), pelepasan butir (18), Tambalan (10), sungkur (10).

Pada segmen 8 nilai deduct value untuk kerusakan pelepasan butir yaitu (0,8).

Pada segmen 10 nilai deduct value untuk kerusakan sungkur (0,4) dan kerusakan ambblas (10,2).

Pada segmen 11 nilai deduct value untuk kerusakan Retak kulit buaya (40), pelepasan butir(0,2) dan tambalan (18).

3. Menghitung allowable maximum Deduct Value (m)

$$M=1+\left[\frac{9}{98} \times(100-HDV)\right] \dots\dots\dots(9)$$

Tabel 15. Nilai Maksimum Deduct Value (m)

	Segmen 1	Segmen 2	Segmen 3	Segmen 4	Segmen 7	Segmen 8	Segmen 10	Segmen 11
	47	40	42	38	0	0,8	0,4	40
	23	18			18		10,2	0,2
	10	0,3			10			18
					10			
HDVi	47	40	42	38	18	0,8	10,2	40
mi	5,87	6,51	6,33	6,69	8,53	10,11	9,25	6,51

Sumber : Penulis, 2023

Hasil perhitungan untuk memperoleh nilai m dapat dilihat pada tabel di atas

Nilai m untuk segmen 1 yaitu (6,87) segmen 2 (6,51) segmen 3 (6,33) segmen 4 (6,69) segmen 7 (8,53) segmen 8 (10,11) segmen 10 (9,25) dan segmen 11 (6,51)

Dan nilai HDV merupakan nilai Deduct Value terbesar pada segmen tersebut

4. Menghitung Total Deduct Value (TDV)

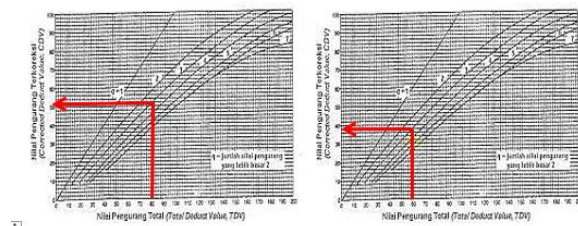
Setelah nilai Deduct value didapatkan selanjutnya dijumlahkan, untuk mendapatkan nilai total deduct value (TDV), pada tabel di bawah ini

Tabel 16. Total Deduct Value Untuk Tiap segmen

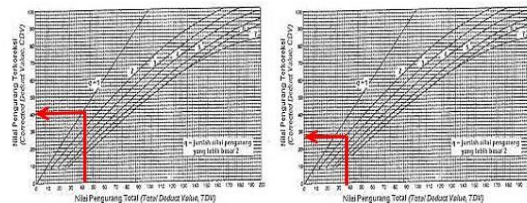
Segmen 1	Segmen 2	Segmen 3	Segmen 4	Segmen 7	Segmen 8	Segmen 10	Segmen 11
80	58,3	42	38	38	0,8	10,6	58,2

Sumber : Penulis, 2023

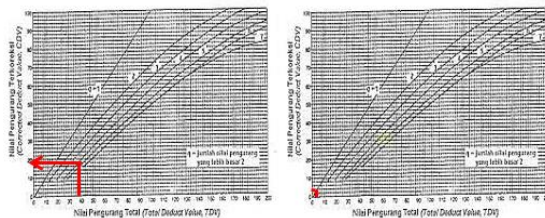
5. Menghitung Correct Deduct Value (CDV)



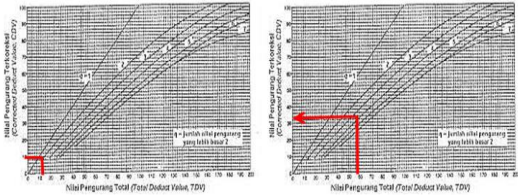
Gambar 15. Grafik CDV Segmen 1 & Segmen 2



Gambar 16. Grafik CDV Segmen 3 & Segmen 4



Gambar 17. Grafik CDV Segmen 7 & Segmen 8



Gambar 18. Grafik CDV Segmen 10 & Segmen 11

Berikut merupakan nilai CDV untuk tiap segmen :

Tabel 17. CDV Untuk Setiap Segmen

Segmen	CDV
1	52
2	38
3	40
4	36
7	18
8	3
10	10
11	32

Sumber; Penulis, 2023

6. Menghitung Nilai Total Pavement Condition Index (PCI)

Jika Nilai CDV telah diketahui, maka nilai PCI untuk tiap segmen sebagai berikut:

Rumus untuk mencari nilai total PCI :

$$PCI = (100 - CDV) \dots \dots \dots (10)$$

Untuk hasil setiap perhitungan per segmen dapat dilihat pada tael berikut yang sudah dihitung menggunakan metode PCI

Tabel 18. Hasil Analisa Metode PCI

Analisa PCI				
Segmen	STA	CDV	PCI	Rating PCI
			(100-CDV)	
1	84 +000 - 84+100	52	48	sedang (fair)
2	84 +100 - 84+200	38	62	Baik (Good)
3	84 +200 - 84+300	40	60	Baik (Good)
4	84 +300 - 84+400	28	72	Baik (Good)
7	84 +600 - 84+700	18	82	Sangat Baik(Very Good)
8	84 +700 - 84+800	3	97	Sempurna (Excellent)
10	85 +000 - 85+100	10	90	Sempurna (Excellent)
11	85+100 - 85+200	32	68	Baik (Good)
Rata- Rata			72,375	

Sumber : Penulis, 2023

7. Nilai PCI Rata- Rata

Perhitungan Nilai PCI rata – rata pada ruas Taniwel – Saleman adalah sebagai berikut :

$$PCI = \frac{\sum 48+62+60+72+82+97+90+68}{8}$$

$$PCI = \frac{\sum 579}{8}$$

$$PCI = 72,375 \text{ sedang (fair)}$$

Rata – rata nilai PCI pada ruas Jalan Taniwel – Saleman sebesar 72,375 yang berarti nilai perkerasan jalan tersebut terbilang baik.

4.3. Pembahasan

Kondisi ruas jalan Taniwel – Saleman yang ditinjau dedengan metode PCI terdapat 8 jenis kerusakan yang terjadi pada ruas jalan tersebut di antara lain ; Retak kulit buaya, Lubang, Retak kotak – kotak, pelepasan butir , tambalan, retak sambung, sungkur,dan ambblas, Jenis kerusakan yang paling dominan adalah pelepasan butir dengan presentase kerusakan 60% sedangkan kerusakan yang lainnya Retak kulit buaya 13%, Lubang 1%, Retak kotak-kotak 8%, tambalan 10%, retak sambung 2 %, sungkur 3%, dan Ambblas 4%

Nilai PCI untuk tiap jenis segmen, diantaranya segmen 1 nilai PCI sebesar 48 dengan kondisi sedang (*fair*), segmen 2 memiliki nilai PCI sebesar 62 segmen 3 sebesar 60 dengan kondisi jalan baik (*good*), segmen 4 memiliki nilai PCI sebesar 72 dengan kondisi sangat baik (*very good*), segmen 7 memiliki nilai PCI sebesar 82 dengan kondisi jalan sangat baik (*very good*) segmen 8 memiliki nilai PCI sebesar 97 dengan kondisi jalan sempurna (*excellent*) segmen 10 memiliki nilai

PCI sebesar 90 dengan kondisi jalan sempurna (*excellent*), dan segmen 11 memiliki nilai PCI sebesar 68 dengan kondisi jalan sempurna (*excellent*) Nilai PCI rata – rata pada ruas jalan Taniwel – Saleman sebesar 72,375 dengan sangat baik (*very good*)

(*excellent*), dan segmen 11 memiliki nilai PCI sebesar 68 dengan kondisi jalan sempurna (*excellent*) Nilai PCI rata – rata pada ruas jalan Taniwel – Saleman sebesar 72,375 dengan sangat baik (*very good*)

5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Hasil analisa penilaian kondisi jalan Desa Saka – Wailulu pada Ruas Jalan Taniwel – Saleman yang ditinjau menggunakan metode PCI (*pavement condition index*) maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari hasil analisa kondisi jalan menunjukkan dari 19 jenis kerusakan perkerasan lentur hanya terdapat 8 jenis kerusakan yang terjadi yaitu kerusakan yaitu retak kulit buaya, lubang, retak kotak – kotak, pelepasan butir, tambalan, retak sambung, sungkur, dan amblas
2. Perhitungan kerusakan jalan dengan metode PCI menunjukkan kondisi perkerasan lentur pada ruas jalan Taniwel – Saleman dengan kondisi kerusakan tertinggi berada pada 2 segmen, yaitu segmen 8 (STA 84+700 – 84+000) dengan nilai PCI sebesar 97 dan segmen 10 (STA 84+900 – 85+000) dengan nilai PCI sebesar 90 dan kondisi kerusakan terendah berada pada segmen 1 (STA 84+000 – 84+100) dengan nilai PCI sebesar 48

5.2 Saran

Dari hasil penelitian, penulis memberikan saran yang bersifat terbatas mengenai kerusakan yang terjadi yaitu pada Segmen 1 (STA 84+000 – 84+100) memiliki kondisi kerusakan perkerasan yang sedang (*fair*) sehingga perlunya penanganan kerusakan perkerasan seperti pemeliharaan rutin dan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- ASTM D6433. (2007). Standard Practice for Roads and Parking Lots *Pavement Condition Index* Surveys.
- Jurnal TEKNO (Civil Engineering, Electrical Engineering and Industrial Engineering) Vol. 16, No : 1, April 2019 , p-ISSN:1907-5243, e-ISSN: 2655-8416
- Mubarok, H. (2016). *Analisa Tingkat Kerusakan Perkerasan Jalan Dengan Metode PCI* (Study Kasus: Jalan Soekarno Hatta Sta. 11 + 150 sd 12 + 150).
- Pamungkas Bayu. 2014, Evaluasi Tingkat Kerusakan jalan sebagai dasar

Penentuan Perbaikan Jalan Menggunakan Metode Bina Marga dan *Metode PCI (pavement condition index)* Universitas Gadjah Mada

Shahin, M.Y. (1996). *Pavement for Airports, Roads, Parking Lots, Champman, and Hall*. New York: Dept BC.

Siti Nurjanah Ahmad, B. M. (2019). Assessment Karakteristik *Kerusakan Lapis Permukaan Jalan Berbasis Metode Pavement Condition Indeks (PCI)*. Jurnal Ilmiah Teknik Sipil, Vol. 7 No.2, 191-196.