



Studi Tingkat Kerusakan Jalan Dan Penanganannya  
Menggunakan Metode PCI (Pavement Condition Index)  
(Studi Kasus : Ruas Jalan Airmadidi – Tondano; Sta 3+150 – Sta 6+150)

Benaya Y. D. Lumoindong<sup>#a</sup>, Steve C. N. Palenewen<sup>#b</sup>, Mecky R. E. Manoppo<sup>#c</sup>

<sup>#</sup>Program Studi Teknik Sipil Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia

<sup>a</sup>lumoiindongbenaya021@student.unsrat.ac.id, <sup>b</sup>spalenewen@unsrat.ac.id, <sup>c</sup>meckymanoppo@yahoo.com

---

**Abstrak**

Penelitian ini menggunakan Metode PCI (*Pavement Condition Index*) yaitu sistem penilaian kondisi perkerasan jalan berdasarkan jenis, tingkat dan kadar kerusakan yang terjadi yang nilainya diantara 0 sampai 100. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, di ruas jalan ini terbagi dalam 73 segmen dengan kondisi perkerasan sempurna (*excellent*) sebanyak 33 segmen, dan kondisi perkerasan terendah yaitu cukup (*fair*) sebanyak 16 segmen. Jenis kerusakan yang didapat berupa retak kulit buaya, retak memanjang melintang, retak bulan sabit, amblas, tambalan, lubang, retak tepi, pelepasan butiran dan kegemukan. Kerusakan yang mendominasi yaitu tambalan dengan nilai rata-rata *density* 5%. Untuk beban lalu lintas pada tahun 2023 yang dimana sebagai tahun dilakukan identifikasi indeks kondisi perkerasan jalan yaitu sebesar 78.256 ESAL, kemudian 5 sebelum dilakukan *overlay* yaitu tahun 2018 sebesar 64.532 ESAL dan 5 tahun setelah *overlay* yaitu tahun 2028 yaitu sebesar 100.448 ESAL.

*Kata kunci: perkerasan jalan, Pavement Condition Index (PCI), beban lalu lintas*

---

**1. Pendahuluan**

*1.1. Latar Belakang*

Penelitian ini menggunakan metode PCI (*Pavement Condition Index*) untuk menilai kondisi perkerasan dan menentukan cara penanganannya pada ruas jalan yang akan di tinjau. PCI adalah sistem penilaian kondisi perkerasan jalan berdasarkan jenis, tingkat dan luas kerusakan yang terjadi dan dapat digunakan sebagai acuan dalam usaha pemeliharaan. Nilai PCI ini memiliki rentang 0 sampai 100 dengan kriteria sempurna (*excellent*), sangat baik (*very good*), baik (*good*), sedang (*fair*), jelek (*poor*), sangat jelek (*very poor*) dan gagal (*failed*) (Lasarus, 2020).

Penelitian ini dilakukan di ruas jalan Airmadidi – Tondano pada STA 3+150 – STA 6+150. Jalan ini merupakan jalan yang paling sering dilalui karena merupakan akses terdekat jika dari Tondano ke Minahasa Utara. Melalui pengamatan secara visual oleh penulis, beban lalu lintas di jalan ini cukup besar dan tidak tersedianya drainase sehingga mengakibatkan penurunan kondisi perkerasan jalan yang ditandai dengan adanya lubang dan tambalan yang membuat pengguna jalan tidak nyaman hingga bisa menyebabkan kecelakaan. Dalam satu tahun terakhir telah terjadi empat kecelakaan di ruas jalan tersebut, dua diantaranya disebabkan karena tergelincir (Detiksulses, Manado, November 2022). Kerusakan harus di berikan penanganan secepatnya sebelum kondisi perkerasan semakin memburuk sehingga biaya yang di dikeluarkan tidak terlalu besar. Kondisi perkerasan jalan akan bergerak turun dalam jangka waktu tertentu seiring dengan bertambahnya umur layanan dan beban lalu lintas (Sanggor, 2018). Dengan menggunakan metode PCI dapat ditentukan besarnya penurunan tingkat perkerasan serta metode penanganan yang tepat.

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, didapat beberapa masalah yaitu:

1. Menghitung penurunan nilai kondisi perkerasan jalan pada ruas jalan Airmadidi – Tondano pada STA 3+150 – STA 6+150.
2. Bagaimana karakteristik lalu lintas Ruas Jalan Airmadidi – Tondano, STA 3+150 – STA 6+150.
3. Metode penanganan yang tepat dengan melihat indeks kondisi perkerasan jalan yang telah didapat.

## 1.3. Batasan Masalah

Untuk membatasi permasalahan yang di tinjau agar studi dapat terarah sesuai yang diharapkan, maka digunakan batasan masalah sebagai berikut :

1. Ruas jalan yang diambil yaitu ruas jalan Airmadidi – Tondano pada STA 3+150 – STA 6+150.
2. Metode yang digunakan adalah metode PCI (*Pavement Condition Index*).

## 1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian berikut adalah:

1. Mengetahui nilai kondisi perkerasan jalan menggunakan metode PCI (*Pavement Condition Index*) pada ruas jalan Airmadidi – Tondano pada STA 3+150 – STA 6+150.
2. Mengetahui besarnya beban lalu lintas di ruas jalan Airmadidi – Tondano pada STA 3+150 – STA 6+150.
3. Memberikan rekomendasi penanganan perbaikan kerusakan dengan melihat indeks kondisi perkerasan jalan dan kondisi lalu lintas.

## 1.5. Manfaat Penelitian

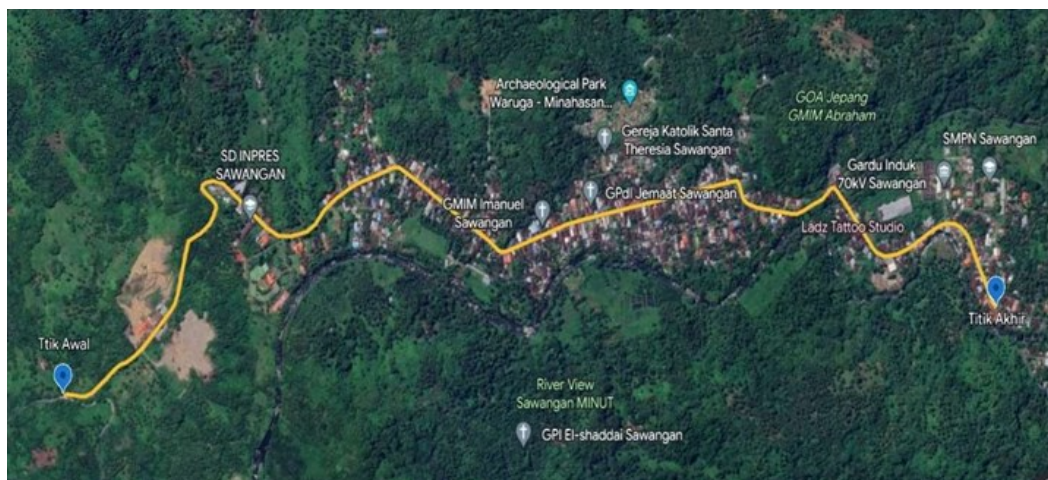
Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan gambaran tentang kondisi perkerasan jalan berdasarkan analisis tingkat kerusakan jalan pada Ruas Jalan Airmadidi – Tondano; STA 3+150 – 6+150.
2. Dapat menjadi masukan kepada institusi atau otoritas terkait tentang metode penanganan perbaikan kerusakan jalan.

## 2. Metodologi Penelitian

### 2.1 Lokasi Penelitian

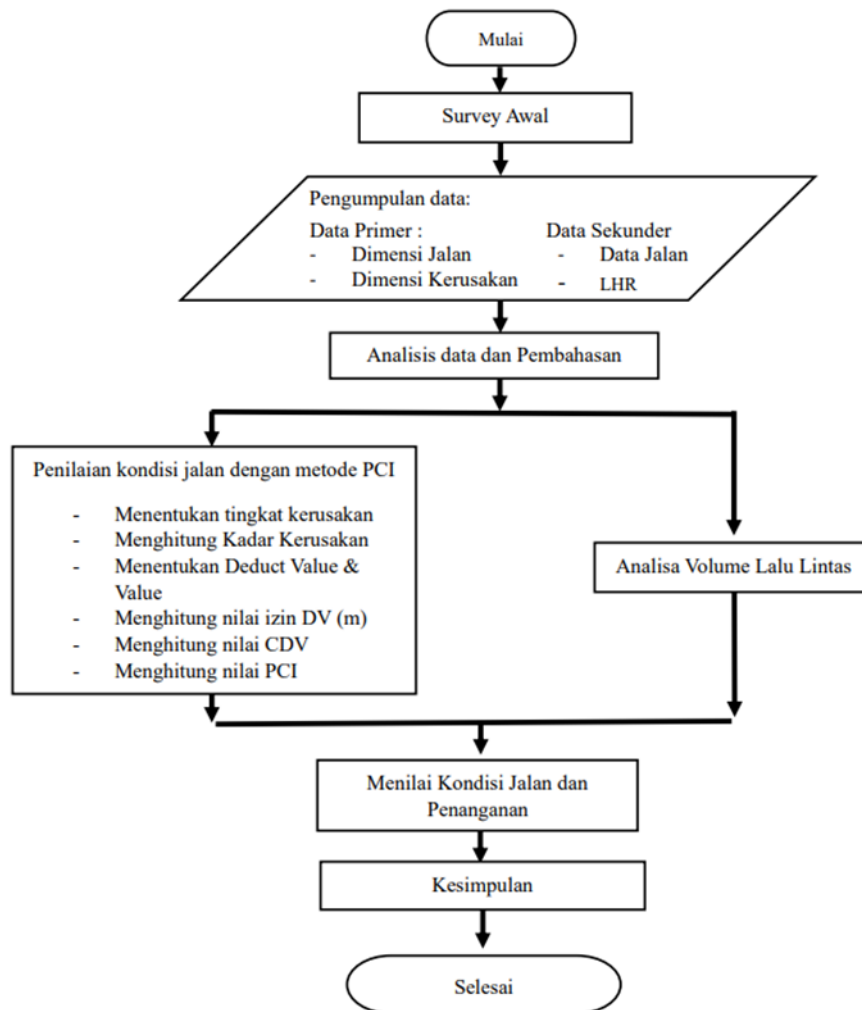
Titik awal terletak di depan jalan masuk TPA Airmadidi pada STA 3+150 dan titik akhir di River View Sawangan pada STA 6+150.



**Gambar 1.** Lokasi Penelitian

## 2.2 Bagan Alir Penelitian

Penelitian ini dilakukan berdasarkan bagan alir berikut.



Gambar 2. Bagan Alir Penelitian

## 3. Kajian Literatur

Pavement Condition Index (PCI) adalah salah satu sistem penilaian kondisi perkerasan jalan berdasarkan jenis, tingkat kerusakan yang terjadi dan dapat digunakan sebagai acuan dalam usaha pemeliharaan pada perkerasan jalan. Berdasarkan ASTM D6433-07 *Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Index Surveys*, pada metode PCI terdapat langkah-langkah yang digunakan untuk menentukan nilai PCI:

1. Menentukan tingkat kerusakan perkerasan (*Severity Level*)
2. Menentukan kadar kerusakan (*Density*)
3. Menentukan nilai pengurang (*Deduct Value*)
4. Menentukan nilai m atau nilai izin *deduct value*
5. Menentukan nilai pengurangan total (*Total Deduct Value*)
6. Menentukan nilai pengurangan terkoreksi (*CDV*)
7. Menentukan nilai PCI

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

## 4. Hasil dan Pembahasan

### 4.1 Analisa Pavement Condition Indeks

Pengamatan yang dilakukan di ruas Jalan Nasional Airmadidi – Tondano pada tanggal 20 Februari 2024, didapatkan data berupa lebar jalan 4,5 meter dengan dua lajur dua arah. Terdapat 73 segmen yang dimulai dari STA 3+150 sampai dengan STA 6+150. Jenis kerusakan diidentifikasi berdasarkan pengamatan visual dan tingkat kerusakan mengacu pada tabel klasifikasi masing-masing jenis kerusakan. Berikut merupakan contoh analisa perhitungan nilai indeks kondisi perkerasan jalan dengan menggunakan metode PCI untuk segmen 24.

**Tabel 1.** Hasil Pengamatan dan Perhitungan Tingkat Kerusakan Segmen 24

No	Stationing	Jenis Kerusakan	Severity Level	Posisi	Dimensi Kerusakan		Luas Kerusakan (m <sup>2</sup> )
					Panjang (m)	Lebar (m)	
<b>Segmen 24 (3+882.5 - 3+911.1)</b>							
1	3+882.7	Pelepasan Butiran	L	Kiri	9	2.1	18.9
2	3+891.8	Tambalan	L	Kiri	15.5	0.9	13.95
3	3+904.4	Lubang	L	Kanan	0.48	0.2	0.096
4	3+906.5	Retak Kulit Buaya	M	Kiri	4.6	1.16	5.34

Langkah-langkah yang dilakukan untuk perhitungan PCI pada segmen 24 adalah sebagai berikut:

1. Menentukan tingkat kerusakan berdasarkan jenis pada kerusakan
2. Menentukan kadar kerusakan (*Density*)

$$Density = \frac{Ad}{As} \times 100\%, \text{ dimana, } Ad : \text{Luas Kerusakan, } As : \text{Luas Segmen.}$$

Berikut merupakan hasil perhitungan *Density* pada segmen 24

**Tabel 2.** Nilai Kadar Kerusakan (*Density*) Segmen 24

<b>Segmen 24</b>				
Jenis Kerusakan	Severity Level	Total Luas Kerusakan (m <sup>2</sup> )	Luas Segmen (m <sup>2</sup> )	Density (%)
Pelepasan Butiran	L	18.90	128.7	14.69
Tambalan	L	13.95	128.7	10.84
Lubang	L	0.1	128.7	0.1
Retak Kulit Buaya	M	5.34	128.7	4.15

3. Menentukan Nilai Pengurang (*Deduct Value*)

*Deduct value* didapatkan dari hubungan grafik antara tingkat kerusakan dan kadar kerusakan. Gambar 3 adalah contoh penentuan *deduct value* pada segmen 24 untuk salah satu jenis kerusakan yaitu tambalan. Berdasarkan grafik pada Gambar 3, didapatkan *deduct value* pada kerusakan tambalan (*low*) dengan density 10,84 % segmen 24 yaitu 19.

4. Menentukan *Total Deduct Value (TDV)*

*Total Deduct Value* didapat dengan cara menjumlahkan *deduct value* dalam satu segmen seperti pada Tabel 3.

5. Menentukan nilai izin (m)

Nilai izin (m) adalah jumlah *deduct value (DV)* yang diperbolehkan dalam satu segmen. Berikut ini merupakan perhitungan nilai izin (m) pada segmen 24.

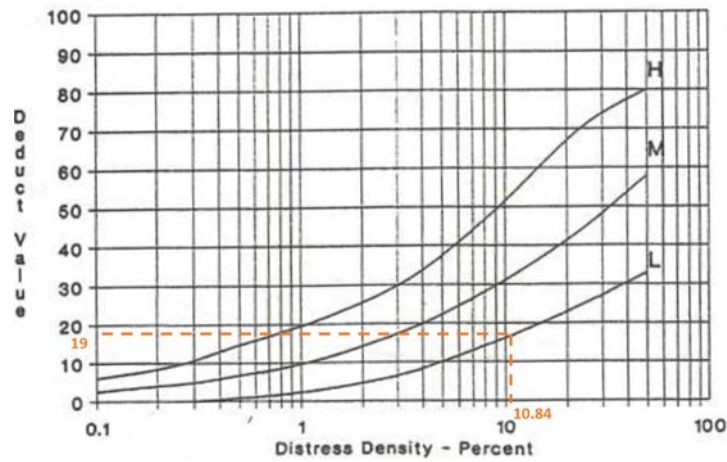
$$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) \times (100 - HDV)$$

$$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) \times (100 - 38)$$

$$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) \times (62)$$

$m = 6,6938 > 3$  (angka 3 adalah jumlah data DV pada segmen 24)

Diketahui terdapat 3 nilai pengurang atau deduct value pada segmen 24, maka dari itu nilai izin ( $m$ ) dengan nilai 6,6938 lebih besar nilainya dibandingkan dengan nilai pengurang, sehingga semua deduct value pada segmen ini digunakan tanpa dilakukan pengurangan terhadap nilai izin ( $m$ ).



**Gambar 3.** Grafik *Deduct Value* pada Kerusakan Tambalan (*Low*)  
(Sumber: Shanin, 1994)

**Tabel 3.** Nilai TDV pada Segmen 24

Jenis Kerusakan	Severity Level	Density (%)	Deduct Value
Pelepasan Butiran	L	14.69	7
Tambalan	L	10.84	19
Lubang	L	0.1	0
Retak Kulit Buaya	M	4.15	38
Total <i>Deduct Value</i>			64

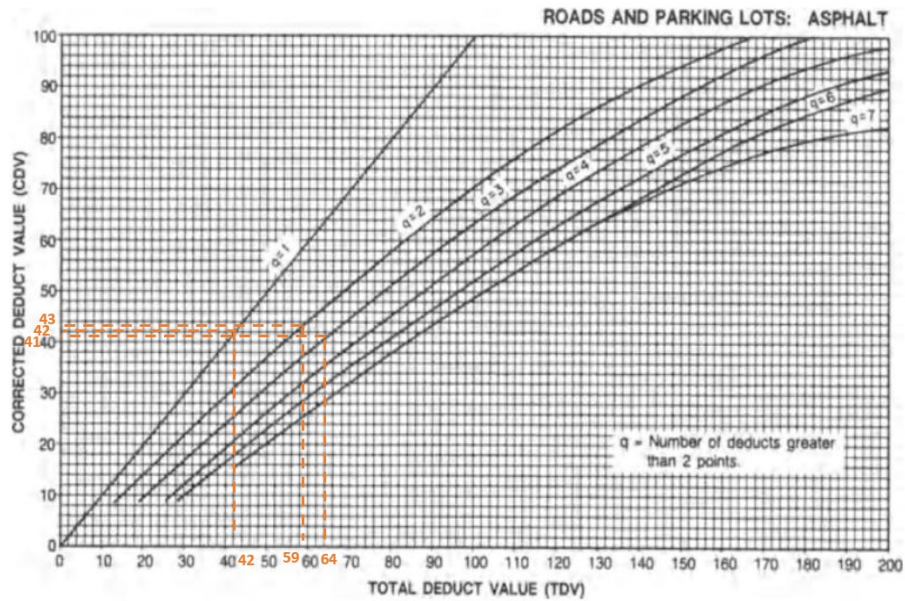
#### 6. Menentukan Nilai *Corrected Deduct Value* (CDV)

Menentukan nilai *Corrected Deduct Value* (CDV) dengan menghubungkan nilai *Total Deduct Value* (TDV) dan nilai ( $q$ ). Nilai ( $q$ ) ditentukan dari nilai individual *deduct value* yang lebih dari 2 dan nilai individual *deduct value* yang nilainya lebih besar dari 2 pada segmen 24 adalah 3, maka nilai ( $q$ ) = 3. Selanjutnya dilakukan langkah iterasi pada segmen 24 yang bisa dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Perhitungan Iterasi dan CDV Segmen 24

Iterasi Segmen 24						
No	<i>Deduct Value</i>			Total	q	CDV
1	38	19	7	64	3	41
2	38	19	2	59	2	43
3	38	2	2	<b>42</b>	1	<b>42</b>

Dari tabel diatas, nilai deduct value (DV) diurutkan dari yang terbesar sampai terkecil, kemudia deduct value yang nilainya lebih besar dari 2 diganti menjadi dua. Tujuan iterasi yaitu untuk mendapatkan nilai ( $q$ ) = 1, dimana kondisi tersebut saat nilai TDV = nilai CDV. Berdasarkan tabel diatas, maka nilai CDV pada segmen 24 adalah 42, dimana hasilnya juga sama dengan nilai TDV. Untuk selengkapnya dapat dilihat pada grafik *Corrected Deduct Value* (CDV) pada Gambar 4.



**Gambar 4.** Grafik CDV pada Segmen 24  
(Sumber : Shanin, 1994)

7. Menentukan nilai PCI

$$PCI = 100 - CDV$$

$$PCI = 100 - 42$$

$$PCI = 58 \text{ (Kondisi Perkerasan Baik)}$$

Berikut ini merupakan tabel hasil rekapitulasi perhitungan PCI dan CDV beserta kondisi perkerasan pada ruas jalan Airmadidi – Tondano STA 3+150 – STA 6+150.

**Tabel 5.** Hasil Rekapitulasi Nilai PCI dan CDV

Segmen	Stationing	CDV	Nilai PCI	Kondisi Perkerasan
1	STA 3+150 - STA 3+168,5	30	70	Good (Baik)
2	STA 3+168,5 - STA 183,2	0	100	Excellent (Sempurna)
3	STA 3+183,2 - STA 3+204,6	46	54	Fair (Cukup)
4	STA 3+204,6 = STA 3+237,1	47	53	Fair (Cukup)
5	STA 3+237,1 - STA 3+267,4	47.5	52.5	Fair (Cukup)
6	STA 3+267,4 - STA 3+287,8	0	100	Excellent (Sempurna)
7	STA 3+287,8 - STA 3+319,3	34.5	65.5	Good (Baik)
8	STA 3+319,3 - STA 3+331,6	27	73	Very Good (Sangat Baik)
9	STA 3+331,6 - STA 3+348,7	26	74	Very Good (Sangat Baik)
10	STA 3+348,7 - STA 3+367,9	37	63	Good (Baik)
11	STA 3+367,9 - STA 3+395,2	26	74	Very Good (Sangat Baik)
12	STA 3+395,2 - STA 3+424,38	4.7	95.3	Excellent (Sempurna)
13	STA 3+424,38 - STA 3+512,1	0	100	Excellent (Sempurna)
14	STA 3+512,1 - STA 3+535,7	21	79	Very Good (Sangat Baik)
15	STA 3+535,7 - STA 3+585,8	0	100	Excellent (Sempurna)
16	STA 3+585,8 - STA 3+667,5	0	100	Excellent (Sempurna)
17	STA 3+667,5 - STA 3+700,4	5	95	Excellent (Sempurna)
18	STA 3+700,4 - STA 3+721,6	40	60	Good (Baik)

Segmen	Stationing	CDV	Nilai PCI	Kondisi Perkerasan
19	STA 3+721,6 - STA 3+812,4	0	100	Excellent (Sempurna)
20	STA 3+812,4 - STA 3+823,1	57	43	Fair (Cukup)
21	STA 3+823,1 - STA 3+838	48	52	Fair (Cukup)
22	STA 3+838 - STA 3+862,62	52	48	Fair (Cukup)
23	STA +862,62 - STA 3+882,5	48	52	Fair (Cukup)
24	STA 3+882,5 - STA 3+911,1	42	58	Good (Baik)
25	STA 3+911,1 - STA 3+929,9	0	100	Excellent (Sempurna)
26	STA 3+929,9 - STA 3+971,9	49	51	Fair (Cukup)
27	STA 3+971,9 - STA 3+986,6	0	100	Excellent (Sempurna)
28	STA 3+986,6 - STA 4+014,9	42	58	Good (Baik)
29	STA 4+014,9 - STA 4+065,5	46	54	Fair (Cukup)
30	STA 4+065,5 - STA 4+088,6	0	100	Excellent (Sempurna)
31	STA 4+088,6 - STA 4+112,8	43	57	Good (Baik)
32	STA 4+112,8 - STA 4+136,9	26	74	Very Good (Sangat Baik)
33	STA 4+136,9 - STA 4+166,2	31	69	Good (Baik)
34	STA 4+166,2 - STA 4+219,1	0	100	Excellent (Sempurna)
35	STA 4+219,1 - STA 4+270,2	8	92	Excellent (Sempurna)
36	STA 4+270,2 - STA 4+288	51	49	Fair (Cukup)
37	STA 4+288 - STA 4+334,8	0	100	Excellent (Sempurna)
38	STA 4+334,8 - STA 4+368,8	28	72	Very Good (Sangat Baik)
39	STA 4+368,8 - STA 4+381,9	33	67	Good (Baik)
40	STA 4+381,9 - STA 4+448,1	0	100	Excellent (Sempurna)
41	STA 4+448,1 - STA 4+473,4	41	59	Good (Baik)
42	STA 4+473,4 - STA 4+508,8	18	82	Very Good (Sangat Baik)
43	STA 4+508,8 - STA 4+567	0	100	Excellent (Sempurna)
44	STA 4+567 - STA 4+570,5	32	68	Good (Baik)
45	STA 4+570,5 - STA 4+626,5	0	100	Excellent (Sempurna)
46	STA 4+626,5 - STA 4+640,8	42	58	Good (Baik)
47	STA 4+640,8 - STA 4+669	0	100	Excellent (Sempurna)
48	STA 4+669 - STA 4+696	56	44	Fair (Cukup)
49	STA 4+696 - STA 4+738	0	100	Excellent (Sempurna)
50	STA 4+738 - STA 4+747,4	59	41	Fair (Cukup)
51	STA 4+747,4 - STA 4+810	0	100	Excellent (Sempurna)
52	STA 4+810 - STA 4+813,8	42	58	Good (Baik)
53	STA 4+813,8 - STA 4+853,4	0	100	Excellent (Sempurna)
54	STA 4+853,4 - STA 4+890,5	47	53	Fair (Cukup)
55	STA 4+890,5 - STA 4+939	0	100	Excellent (Sempurna)
56	STA 4+939 - STA 4+944,4	57	43	Fair (Cukup)
57	STA 4+944,4 - STA 5+069,2	0	100	Excellent (Sempurna)
58	STA 5+069,2 - STA 5+090,2	52	48	Fair (Cukup)
59	STA 5+090,2 - STA 5+175,3	0	100	Excellent (Sempurna)
60	STA 5+175,3 - STA 5+188,2	11	89	Excellent (Sempurna)

Segmen	Stationing	CDV	Nilai PCI	Kondisi Perkerasan
61	STA 5+188,2 - STA 5+340,6	0	100	Excellent (Sempurna)
62	STA 5+340,6 - STA 5+342,25	28	72	Very Good (Sangat Baik)
63	STA 5+342,25 - STA 5+441,7	0	100	Excellent (Sempurna)
64	STA 5+441,7 - STA 5+465	27	73	Very Good (Sangat Baik)
65	STA 5+465 - STA 5+753,5	0	100	Excellent (Sempurna)
66	STA 5+753,5 - STA 5+766,9	9	91	Excellent (Sempurna)
67	STA 5+766,9 - STA 5+808,5	0	100	Excellent (Sempurna)
68	STA 5+808,5 - STA 5+809,7	28	72	Very Good (Sangat Baik)
69	STA 5+809,7 - STA 5+876,8	0	100	Excellent (Sempurna)
70	STA 5+876,8 - STA 5+877,9	42	58	Good (Baik)
71	STA 5+877,9 - STA 6+065,5	0	100	Excellent (Sempurna)
72	STA 6+065,5 - STA 6+071,2	52	48	Fair (Cukup)
73	STA 6+071,2 - STA 6+150	0	100	Excellent (Sempurna)

#### 4.2 Analisa Volume Lalu Lintas

Dalam penelitian ini data volume lalu lintas yang digunakan diperoleh dari data hasil survey BPJN XV Manado yaitu Angkutan Penumpang Sedang (Gol 3), Pick Up dan Mobil Hantaran (Gol 4), Bus Kecil (Gol 5a), Bus Besar (Gol 5b), Truk 2 Sumbu Ringan (Gol 6a), Truk 2 Sumbu Berat (Gol 6b), Truk 3 Sumbu (Gol 7a), Truk Gandengan (Gol 7b) dan Truk Semitrailer (Gol 7c).

**Tabel 6.** Hasil Survei Lalu Lintas oleh BPJN XV Manado Selama 3 Hari

Golongan		14 Maret 2023	15 Maret 2023	16 Maret 2023	Rata-rata
Angkutan Penumpang sedang	3	18	16	13	16
Pick Up & Mobil Hantaran	4	210	262	167	213
Bus Kecil	5a	0	0	0	0
Bus Besar	5b	0	0	0	0
Truk Ringan 2 Sumbu	6a	54	46	38	46
Truk Berat 2 Sumbu	6b	42	29	15	29
Truk 3 Sumbu	7a	8	8	3	6
Truk 2 sumbu dan trailer penarik 2 sumbu	7b	0	0	0	0
Truk 4 sumbu – trailer	7c	0	0	0	0

Dari data LHR tahun 2023 yang di dapat dari hasil survey pada tabel sebelumnya dihitung mundur ke tahun 2018 untuk mengetahui apakah dalam jangka 5 tahun beban lalu lintas ruas jalan tersebut memberikan dampak yang besar terhadap kerusakan jalan, kemudian tahun 2023 yang dimana merupakan tahun dimana ruas jalan tersebut terakhir di overlay dan tahun kelima setelah overlay tahun 2028.

Beban sumbu standar kumulatif atau *Cumulative Equivalent Single Axle Load* (CESAL) merupakan jumlah kumulatif beban sumbu lalu lintas desain pada lajur desain selama umur rencana. Dalam perhitungan CESA menggunakan metode Bina Marga “MDP 2024” diperoleh dua nilai yaitu CESA4 dan CESA5. Namun untuk perkerasan lentur yang digunakan hanya nilai CESA5.



**Tabel 7.** Hasil Prediksi LHR Tahun 2018-2028

No	Tahun	LHR								
		3	4	5a	5b	6a	6b	7a	7b	7c
		Angkutan Penumpang sedang	Pick up & Mobil Hantaran	Bus Kecil	Bus Besar	Truk Ringan 2 sumbu	Truk Berat 2 sumbu	Truk 3 sumbu	Truk 2 sumbu dan trailer penarik 2 sumbu	Truk 4 sumbu - trailerr
1	2018	13	167	0	0	36	24	5	0	0
2	2019	13	175	0	0	38	25	5	0	0
3	2020	14	184	0	0	40	26	6	0	0
4	2021	15	193	0	0	42	28	6	0	0
5	2022	15	203	0	0	44	29	6	0	0
6	<b>2023</b>	<b>16</b>	<b>213</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>46</b>	<b>29</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
7	2024	17	223	0	0	48	30	7	0	0
8	2025	18	234	0	0	50	32	7	0	0
9	2026	18	245	0	0	53	33	7	0	0
10	2027	19	256	0	0	55	35	8	0	0
11	2028	20	269	0	0	58	37	8	0	0

Pada Tabel 8 dapat dilihat perhitungan nilai CESA untuk tahun 2023 dihitung mundur 5 tahun yaitu mulai dari tahun 2018 sampai dengan 10 tahun berikutnya

**Tabel 8.** Perhitungan CESA Ruas Jalan Airmadidi – Tondano STA 3+150 – 6+150

No	Tahun	ESA/Hari	ESA/Tahun
1	2018	177	64532
2	2019	183	66868
3	2020	195	71248
4	2021	207	75628
5	2022	214	77964
6	2023	214	78256
7	2024	226	82636
8	2025	238	87016
9	2026	245	89498
10	2027	263	95922
11	2028	275	100448

Dari perhitungan pada tabel di atas maka didapatkan beban sumbu standar kumulatif untuk tahun 2023, tahun dimana dilakukan identifikasi indeks kondisi perkerasan jalan yaitu sebesar 78.256 ESA, kemudian 5 tahun sebelum dilakukan overlay yaitu tahun 2018 sebesar 64.532 ESA dan 5 tahun setelah overlay yaitu tahun 2028 yaitu sebesar 100.448 ESA.

#### 4.3 Saran Perbaikan

Tabel 9 berisi saran perbaikan berdasarkan Surat Edaran Direktorat Jenderal Bina Marga No.7/SE/Db/2017 untuk perbaikan pada metode PCI. Pada Tabel 9 dapat dilihat saran pemilihan teknologi preventif tergantung pada sebaran kerusakan. Contohnya pada jenis kerusakan pelepasan butiran dengan tingkat low segmen 24 dan 39 menggunakan teknologi preventif Fog Seal karena sebaran kerusakannya sebesar 14,69% (<20%) dan 10,81% (<20%), dan untuk segmen 60 dan 66 menggunakan teknologi preventif Chip Seal karena sebaran kerusakannya

sebesar 37,78% (20%-50%) dan 24,22% (20%-50%), sesuai dengan Pilihan Teknologi Preventif Perkerasan Lentur.

**Tabel 9.** Saran Perbaikan pada Metode PCI berdasarkan Surat Edaran Direktorat Jenderal Bina Marga No.7/SE/Db/2017

No	Jenis Kerusakan	Tingkat Kerusakan	Nomor Segmen	Pilihan Teknologi Preventif
1	Pelepasan Butiran	L	24, 39	<i>Fog Seal</i>
			60, 66	<i>Chip Seal</i>
		M	1	<i>Slurry seal/micro surfacing</i>
			5	<i>Chip Seal</i>
2	Retak Memanjang Melintang	L	14, 17, 42	<i>Fog Seal</i>
		M	4, 7, 14, 18, 26, 33, 35, 38, 39, 41, 54	<i>Chip Seal</i>
			46, 52	<i>Slurry Seal/Micro Surfacing</i>
3	Retak Kulit Buaya	L	28	<i>Micro Surfacing</i>
4	Retak Tepi	H	7	<i>Chip Seal, atau Slurry Seal atau Micro Surfacing</i>

## 5. Kesimpulan

Kesimpulan penelitian skripsi dengan judul “Studi Tingkat Kerusakan Jalan dan Penanganannya Menggunakan Metode PCI (Studi Kasus : Ruas Jalan Airmadidi – Tondano; STA 3+150 – STA 6+150) adalah sebagai berikut :

1. Ruas Jalan Airmadidi – Tondano; STA 3+150 – STA 6+150 terbagi dalam 73 segmen. Untuk kondisi perkerasan sempurna (excellent) dengan total 33 segmen, kondisi perkerasan sangat baik (very good) 10 segmen, kondisi perkerasan baik (good) 14 segmen, dan pada kondisi perkerasan cukup (fair) sebanyak 16 segmen. Jenis kerusakan yang didapat berupa retak kulit buaya, retak memanjang melintang, retak bulan sabit, amblas, tambalan, lubang, retak tepi, pelepasan butiran dan kegemukan. Jenis kerusakan yang mendominasi yaitu tambalan yang memiliki nilai rata-rata density sebesar 5%.
2. Kumulatif beban sumbu standar menggunakan metode Bina Marga “MDP 2024” untuk Ruas Jalan Airmadidi – Tondano; STA 3+150 – STA 6+150 dengan beban sumbu standar kumulatif untuk tahun 2023, tahun dimana dilakukan identifikasi indeks kondisi perkerasan jalan yaitu sebesar 78.256 ESAL, kemudian 5 tahun sebelum dilakukan overlay yaitu tahun 2018 sebesar 64.532 ESAL dan 5 tahun setelah overlay yaitu tahun 2033 yaitu sebesar 100.448 ESAL.
3. Dari perhitungan prediksi LHR tahun 2018-2028 yaitu 5 tahun sebelum dan 5 tahun sesudah dilakukan overlay, dapat disimpulkan bahwa beban lalu lintas di ruas jalan Airmadidi – Tondano tidak terlalu berpengaruh terhadap kerusakan jalan sehingga untuk usulan perbaikan hanya berdasarkan pada nilai perhitungan PCI (Pavement Condition Index). Metode penanganan berdasarkan Surat Edaran Direktorat Jenderal Bina Marga No.7/SE/Db/2017 untuk metode PCI, pada jenis kerusakan pelepasan butiran dengan tingkat kerusakan low yaitu fog seal dan chip seal, sedangkan pada tingkat kerusakan medium yaitu slurry seal atau micro surfacing dan chip seal. Pada jenis kerusakan retak memanjang melintang dengan tingkat kerusakan low yaitu fog seal, sedangkan pada tingkat kerusakan medium yaitu chip seal dan slurry seal atau micro surfacing. Pada jenis kerusakan retak kulit buaya dengan tingkat kerusakan low yaitu micro surfacing. Metode penanganan berdasarkan Surat Edaran Direktorat Jenderal Bina Marga No.7/SE/Db/2017 lebih mengarah ke pencegahan untuk tingkat kerusakan yang masih rendah sampai menengah.

## 6. Saran

Saran yang dapat diberikan berdasarkan hasil penelitian pada Ruas Jalan Airmadidi – Tondano; STA 3+150 – STA 6+ 150 adalah melakukan penanganan secepatnya seperti tambalan atau lapis tambah pada setiap segmen yang mengalami kerusakan dan membuat sistem drainase yang baik agar kerusakan tidak melebar dan menyebabkan biaya perbaikan yang semakin besar.

**Tabel 10.** Saran Penanganan Metode PCI

No	Jenis Kerusakan	Tingkat Kerusakan	Nomor Segmen	Saran Perbaikan
1	Retak Kulit Buaya	L	28	Belum perlu diperbaiki
		M	3, 4, 5, 24, 26, 28, 29, 36, 41, 50, 56, 58	Pengisi Retakan ( <i>Cracks Seal</i> )
2	Retak Memanjang dan Melintang	L	14, 17, 42	Pengisi Retakan ( <i>Cracks Seal</i> )
		M	4, 7, 14, 18, 26, 33, 35, 38, 39, 41, 46, 52, 54	Pengisi Retakan ( <i>Cracks Seal</i> )
3	Amblas	L	10	Belum perlu diperbaiki
		M	3, 7, 9, 11	Penambalan Parsial atau seluruh kedalaman
4	Retak Bulan Sabit	L	42, 44	Belum perlu diperbaiki
		M	48, 54	Pengisi retakan ( <i>Seal Cracks</i> ) atau penambalan parsial
5	Tambalan	L	3, 4, 5, 8, 10, 22, 24, 32, 33	Belum perlu diperbaiki
		M	4, 7, 10, 11, 12, 20, 21, 22, 23, 29, 33, 68	Belum perlu diperbaiki atau tambalan dibongkar
6	Lubang	L	24	Penambalan dangkal
		M	3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 18, 21, 22, 23, 31, 32, 33, 36, 39, 62	Penambalan Parsial atau seluruh kedalaman
7	Retak Tepi	H	7	Penambalan Parsial atau seluruh kedalaman
8	Pelepasan Butiran	L	24, 39, 60, 66	Perawatan <i>Surface Seal</i>
		M	1, 5	Lapisan Tambahan
		H	70	Lapisan Tambahan atau Lakukan Rekonstruksi
9	Kegemukan	M	20	Perawatan <i>surface Seal</i>

## Referensi

- Lasarus, Reiman. (2020). "Analisa Kerusakan Jalan dan Penanganannya Dengan Metode PCI (Pavement Condition Index) (Studi Kasus : Ruas Jalan Kauditan (by pass) – Airmadidi ; STA 0+770 – STA 3+770)". Manado: Jurnal Sipil Statik.
- Mappanganro, J. (2023, Mei 08). Laporan! Jalan Rusak di Sulawesi Utara Lebih 2.450 Kilometer. Diambil kembali dari <https://manado.tribunnews.com/>: <https://manado.tribunnews.com/2023/05/08/lapor-jalan-rusak-di-sulawesi-utara-lebih-3200-kilometer?page=all>
- Pasiak, I.S. (2020). "Evaluasi Struktur Perkerasan Jalan Menggunakan Metode Pavement Condition Index (PCI) (Studi Kasus : Ruas Jalan Airmadidi-Kairagi) STA 8+193,64 – STA 11+193,64". Manado: Jurnal Sipil Statik.
- Pandey, S.V. dan Lucia Lalamentik. (2014). "Kelas Jalan Daerah Untuk Angkutan Barang". Semarang: Tekno Sipil.
- Siang, C. (2023, Januari 13). Hendro Satrio : 2023 ini Ada Kenaikan 109 Miliar Anggaran Perbaikan Jalan Nasional Sulawesi Utara. Diambil kembali dari cahyasiang.id: <https://cahayasiang.id/hendro-satrio-2023-ini-ada-kenaikan-109-miliar-anggaran-perbaikan-jalan-nasional-sulawesi-utara/>
- Theressia, G., Waani, J. E., & Sendow, T. K. (2023). Analisis Kondisi Perkerasan Jalan Dengan Metode PCI Dan Tindakan Penanganannya (Studi Kasus: Ruas Jalan Wosia–Lina Ino). TEKNO, 21(85), 1173-1183.
- Maturbongs, W. A., Waani, J. E., & Lalamentik, L. G. (2022). Analisa Index Pelayanan Struktur Perkerasan Jalan Dengan Menggunakan Metode Pavement Condition Index (PCI)(Studi Kasus: Ruas Jalan Boulevard II Karangria). TEKNO, 20(82), 1115-1122.
- Hidayano, D. S. (2015). "Evaluasi Tingkat Kerusakan Jalan Dengan Metode Bina Marga" Skripsi,. Purworejo.: Universitas Muhammadiyah Marga, D. B. (1997). Jakarta, Indonesia: Menteri Pekerjaan Umum.
- I Gusti Putu Puspasari (2022). "Analisa Kerusakan Jalan Menggunakan Metode Pavement Condition

Index (PCI) Beserta Rencana Anggaran Biaya Perbaikan Jalan” Skripsi. Universitas Pendidikan Nasional Denpasar.

dinaspupr. (2020, Juni 28). Berbagai Jenis Kerusakan Jalan Aspal. Apa Penyebab Dan Solusinya?

Diambil kembali dari [dinasupr.bandaacehkota.go.id](https://dinasupr.bandaacehkota.go.id):

<https://dinasupr.bandaacehkota.go.id/2020/06/28/berbagai-jenis-kerusakan-jalan-aspal-apa-penyebab-dan-solusinya/>

Shahin, M. Y. (1994). Pavement Management for Airports, Roads, and Parking Lots. Dalam Pavement Management for Airports, Roads, and Parking Lots. Springer US. <https://doi.org/10.1007/978-1-4757-2287-1>

Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2017). Panduan Pemilihan Teknologi Pemeliharaan Preventif Perkerasan Jalan., (p. Surat Edaran Direktorat Jenderal Bina Marga Nomor: 07/SE/Db/2017). Jakarta.