



Studi Tingkat Kerusakan Jalan Dan Penanganannya  
Menggunakan Metode PCI (*Pavement Condition Index*)

(Studi Kasus : Ruas Jalan Tondano – Wasian – Kakas – Langoan – Kawangkoan; STA 2+700 – 5+700)

Prayer M. Kumontoy<sup>#a</sup>, Lucia G. J. Lalamentik<sup>#b</sup>, Joice E. Waani<sup>#c</sup>

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

<sup>a</sup>prayermk1912@gmail.com, <sup>b</sup>lucia.lalamentik@unsrat.ac.id, <sup>c</sup>joice.waani@unsrat.ac.id

---

## Abstrak

Jalan merupakan infrastruktur vital yang berperan penting dalam menunjang mobilitas masyarakat, distribusi barang, serta pertumbuhan ekonomi. Peningkatan volume dan beban lalu lintas, kondisi cuaca ekstrem, serta kualitas material perkerasan yang kurang optimal dapat menyebabkan terjadinya kerusakan jalan. Ruas Jalan Tondano – Wasian – Kakas – Langoan – Kawangkoan STA 2+700 – STA 5+700 merupakan jalan nasional yang memiliki peran strategis sebagai akses utama menuju beberapa kecamatan dan kawasan pariwisata di Sulawesi Utara. Berdasarkan pengamatan di lapangan, ruas jalan ini mengalami penurunan kondisi perkerasan berupa lubang, tambalan, serta genangan air pada musim hujan yang berpotensi mengurangi kenyamanan dan keselamatan pengguna jalan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat kerusakan perkerasan jalan menggunakan metode Pavement Condition Index (PCI). Metode PCI digunakan untuk menilai kondisi permukaan perkerasan berdasarkan jenis dan tingkat kerusakan yang dinyatakan dalam indeks numerik antara 0 hingga 100. Hasil analisis diharapkan dapat menggambarkan kondisi aktual perkerasan jalan serta menjadi dasar dalam menentukan rekomendasi penanganan dan pemeliharaan jalan yang tepat guna meningkatkan kinerja dan keselamatan jalan.

*Kata kunci:* jalan nasional, kerusakan jalan, perkerasan jalan, Pavement Condition Index (PCI), pemeliharaan jalan

---

## 1. Pendahuluan

### 1.1. Latar Belakang

Jalan adalah salah satu infrastruktur sangat penting untuk kebutuhan mobilitas, distribusi barang dan pertumbuhan ekonomi. Kualitas jalan yang baik tidak hanya membuat arus lalu lintas menjadi lancar, tetapi juga menjamin keselamatan serta kenyamanan para penggunanya. Namun, banyaknya kendaraan dan peningkatan beban lalu lintas bisa mengakibatkan jalan mengalami kerusakan. Faktor-faktor seperti beban berat, kondisi cuaca yang ekstrem, dan kualitas material perkerasan yang kurang optimal juga menjadi faktor yang menyebabkan kerusakan jalan. Oleh sebab itu, perlu dilakukan evaluasi perkerasan jalan untuk menilai kondisi kerusakan jalan tersebut.

Berdasarkan “Keputusan Menteri PUPR Nomor : 367/KPTS/M/2023” dengan nomor ruas “047”, ruas jalan Tondano – Wasian – Kakas – Langoan – Kawangkoan STA 2+700 – STA 5+700 merupakan jalan Jalan Nasional. Ruas jalan ini merupakan akses utama yang menghubungkan Tondano dengan Kecamatan Kombi, Eris, Kakas, dan Lembean Timur. Ruas jalan ini juga sangat penting karena kecamatan-kecamatan tersebut dikenal dengan pariwisata pesisir pantai, sehingga sering digunakan oleh masyarakat Sulawesi Utara. Menurut pengamatan penulis, saat ini ruas jalan tersebut mengalami penurunan kondisi perkerasan jalan yang dapat dilihat dari lubang dan tambalan pada ruas jalan tersebut. Selain itu, di setiap musim penghujan, sering ditemukan

genangan air pada beberapa titik di sepanjang ruas jalan tersebut. Hal itu mengakibatkan ketidaknyamanan bagi pengguna jalan bahkan dapat mengakibatkan kecelakaan.

Analisis kerusakan jalan dapat dilakukan dengan berbagai metode, seperti metode metode PCI (Pavement Condition Index), metode RCI (Road Condition Index), dan metode Bina Marga. Penulis melakukan penelitian ini dengan menggunakan metode PCI (Pavement Condition Index) untuk mengetahui kualitas permukaan jalan. Sebelumnya, penelitian serupa telah dilakukan oleh Lasarus (2020) yang menyatakan bahwa kondisi jalan yang semakin memburuk mengakibatkan biaya yang akan dikeluarkan untuk perbaikan dan pemeliharaan menjadi semakin mahal. Selain itu kerusakan yang tidak segera ditangani akan berdampak negatif ke pelayanan dan juga keselamatan pengguna jalan.

### *1.2. Rumusan Masalah*

1. Bagaimana kondisi perkerasan jalan pada ruas jalan Tondano – Wasian – Kakas – Langoan – Kawangkoan pada STA 2+700 – STA 5+700?
2. Bagaimana Karakteristik lalu lintas Ruas Jalan Tondano – Wasian – Kakas – Langoan – Kawangkoan pada STA 2+700 – STA 5+700?
3. Apa penanganan yang tepat untuk diterapkan pada perkerasan jalan, berdasarkan indeks kondisi perkerasan jalan yang telah didapat?

### *1.3. Tujuan Penelitian*

1. Mengetahui nilai kondisi perkerasan jalan menggunakan metode PCI (Pavement Condition Index) pada ruas jalan Tondano – Wasian – Kakas – Langoan – Kawangkoan pada STA 2+700 – STA 5+700.
2. Mengetahui besarnya beban lalu lintas di ruas jalan Tondano – Wasian – Kakas – Langoan – Kawangkoan pada STA 2+700 – STA 5+700.
3. Memberikan rekomendasi penanganan perbaikan kerusakan dengan melihat indeks kondisi perkerasan jalan dan kondisi lalu lintas.

### *1.4. Manfaat Penelitian*

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan beberapa manfaat, seperti:

1. Memberikan gambaran tentang kondisi perkerasan jalan berdasarkan analisis tingkat kerusakan jalan pada Ruas Jalan Tondano – Wasian – Kakas – Langoan – Kawangkoan pada STA 2+700 – STA 5+700.
2. Dapat menjadi masukan kepada institusi atau otoritas terkait tentang metode penanganan perbaikan kerusakan jalan.

### *1.5. Batasan Masalah*

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

1. Ruas jalan yang diambil yaitu ruas jalan Tondano – Wasian – Kakas – Langoan – Kawangkoan pada STA 2+700 – STA 5+700.
2. Metode yang digunakan adalah metode PCI (Pavement Condition Index).

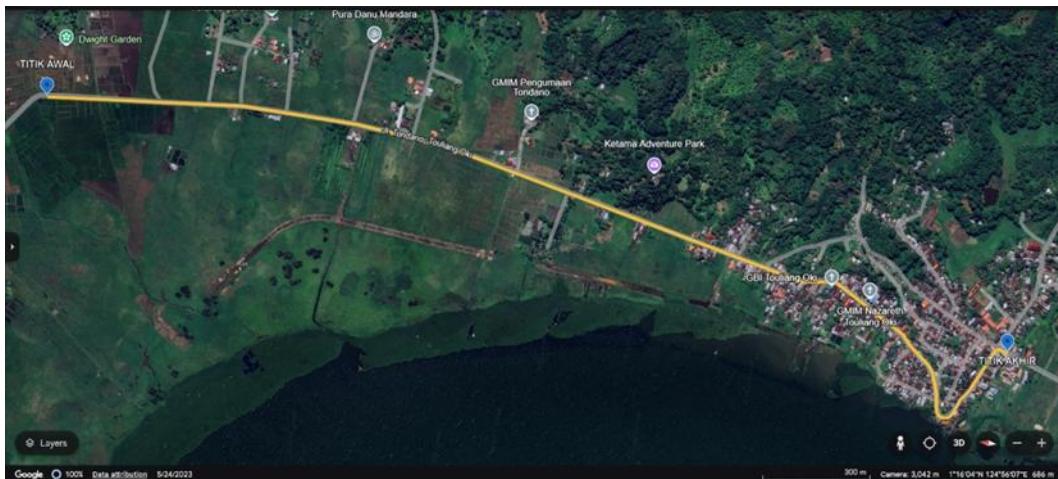
## **2. Metode Penelitian**

### *2.1. Tempat dan Waktu Penelitian*

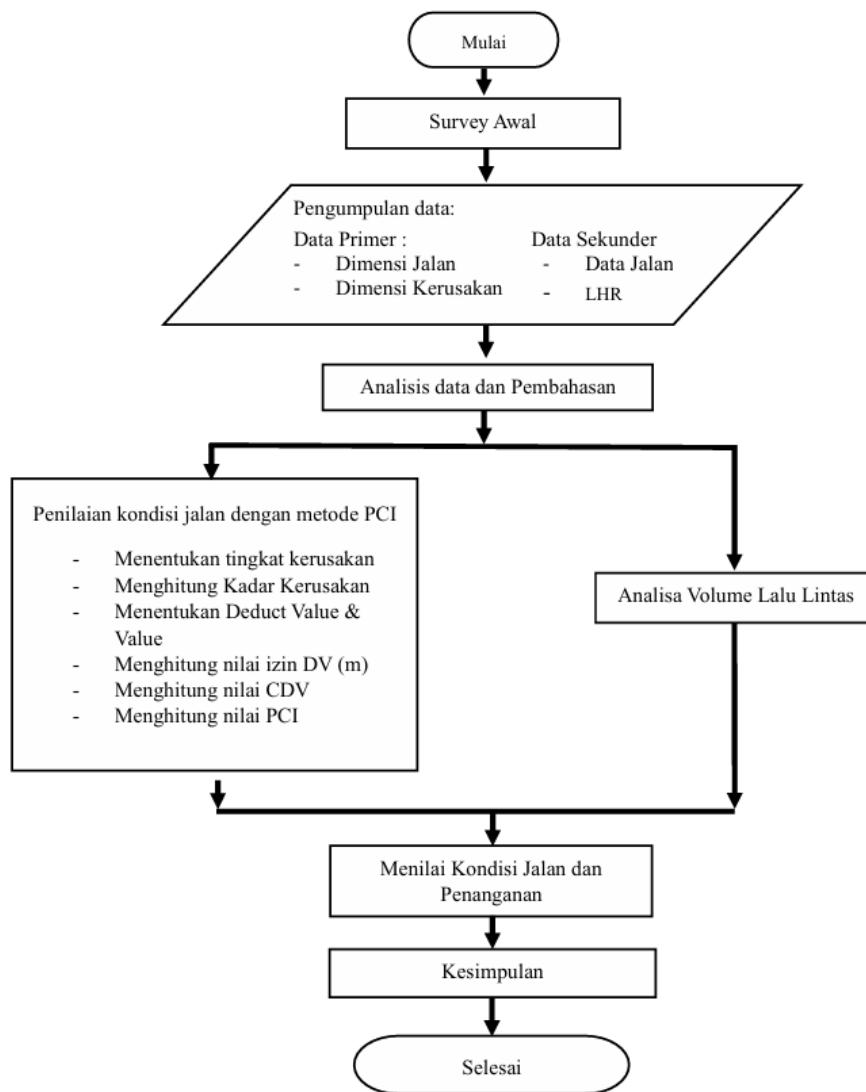
Proses penelitian ini dilaksanakan di Ruas Jalan Tondano – Wasian – Kakas – Langoan – Kawangkoan ; STA 2+700 – STA 5+700, dengan lebar jalan 6,1 m, pada 12 April dan 10 Mei 2025.

### *2.2. Alur Penelitian*

Penelitian yang dilaksanakan ditunjukkan pada alur dalam Gambar 2.



**Gambar 1.** Letak Lokasi Penelitian



**Gambar 2.** Bagan Alir Penelitian

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1. Analisa Pavement Condition Index

Pada 12 April 2025 dan 10 Mei 2025 dilakukan penelitian pada Ruas Jalan Tondano – Wasian – Kakas – Langoan – Kawangkoan ; STA 2+700 – STA 5+700, dengan lebar jalan 6,1 m.

Jenis kerusakan yang mengacu pada tabel klasifikasi kerusakan, yang dilakukan dengan pengamatan secara visual, dan diperoleh seperti pada tabel berikut.

**Tabel 1.** Hasil Survei Jenis dan Dimensi Kerusakan Segmen 2

NO	STATIONING	JENIS KERUSAKAN	SEVERITY LEVEL	POSISI	DIMENSI KERUSAKAN	
					Panjang (m)	Lebar (m)
<b>SEGMENT 2 STA 2+722 - 2+740</b>						
1	2+722	Ambles	L	kiri	1,8	0,5
2	2+723	Retak Memanjang	M	kiri	9,9	1
3	2+726	Retak Tepi	L	kanan	17,4	1
4	2+727	Retak Kulit Buaya	H	kiri	4,4	0,7
5	2+729	Lubang	L	kiri	1	1
6	2+733	Retak Kulit Buaya	H	kiri	1,2	0,5
7	2+734	Tambalan	M	kiri	5,9	2,3

### 1. Penentuan *Density*

Berikut adalah hasil perhitungan PCI (*Pavement Condition Index*) yang dilakukan pada segmen 2. Dengan penentuan *Density*, dimana;

$$Density = \frac{Ad}{As} \times 100\% = \frac{0,9}{109,19} \times 100 = 0,82\% \quad (1)$$

Dengan :

$$Ad = 0,9 \text{ m}^2 \quad (P=1,8 \text{ m}, L=0,5 \text{ m})$$

$$As = 109,19 \text{ m}^2 \quad (\text{Panjang Segmen} = 18 \text{ m}, \text{Lebar Jalan} = 6,1 \text{ m})$$

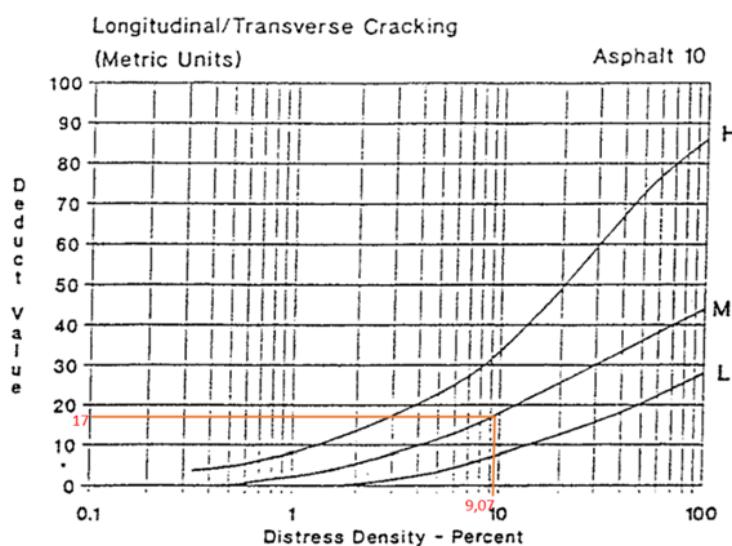
Berikut merupakan hasil perhitungan *Density* pada Segmen 2:

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

NO	STATIONING	JENIS KERUSAKAN	POSISI	DIMENSI KERUSAKAN	
				Panjang (m)	Lebar (m)
<b>SEGMENT 2 STA 2+722 - 2+740</b>					
1	2+722	Ambles	kiri	1,8	0,5
2	2+723	Retak Memanjang	kiri	9,9	1
3	2+726	Retak Tepi	kanan	17,4	1
4	2+727	Retak Kulit Buaya	kiri	4,4	0,7
5	2+729	Lubang	kiri	1	1
6	2+733	Retak Kulit Buaya	kiri	1,2	0,5
7	2+734	Tambalan	kiri	5,9	2,3

### 2. Penentuan *Deduct Value*

*Deduct Value* ditentukan berdasar grafik *Density* dan tingkat kerusakan (*Severity Level*). Berikut adalah satu penentuan *Deduct Value* pada kerusakan Retak Memanjang pada Segmen 2:



**Gambar 3.** Grafik Deduct Value pada Kerusakan Retak Memanjang

Berdasarkan grafik diatas, maka didapatkan *deduct value* pada kerusakan retak memanjang (*medium*) dengan *density* 9,07% segmen 2 yaitu 17.

### 3. Penentuan TDV (*Total Deduct Value*)

Total Deduct Value (TDV) didapatkan dengan menjumlahkan deduct value dalam satu segmen seperti yang dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 3.** Nilai TDV pada Segmen 2

JENIS KERUSAKAN	SEVERITY LEVEL	DENSITY (%)	Deduct Value	CDV	PCI
ambles	L	0,824251305	5		
retak tepi	L	15,93552523	7		
Retak kulit buaya	H	3,370272003	38		
retak memanjang	M	9,066764356	17		
lubang	L	0,915834783	19		
tambalan	M	12,42787801	37		
<i>Total Deduct Value</i>			123		

### 4. Penentuan Nilai Izin (m)

Menentukan nilai izin (m) atau jumlah *Deduct Value* (DV) yang diperbolehkan dalam satu segmen. Berikut ini merupakan perhitungan nilai izin (m) pada segmen 2.

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

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

$$m = 1 + \left( \frac{9}{98} \right) x (62) m = 6,6938 > 6 \text{ (angka 6 adalah jumlah data DV pada segmen 2)}$$

Diketahui terdapat 6 nilai pengurang atau deduct value pada segmen 2, 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).

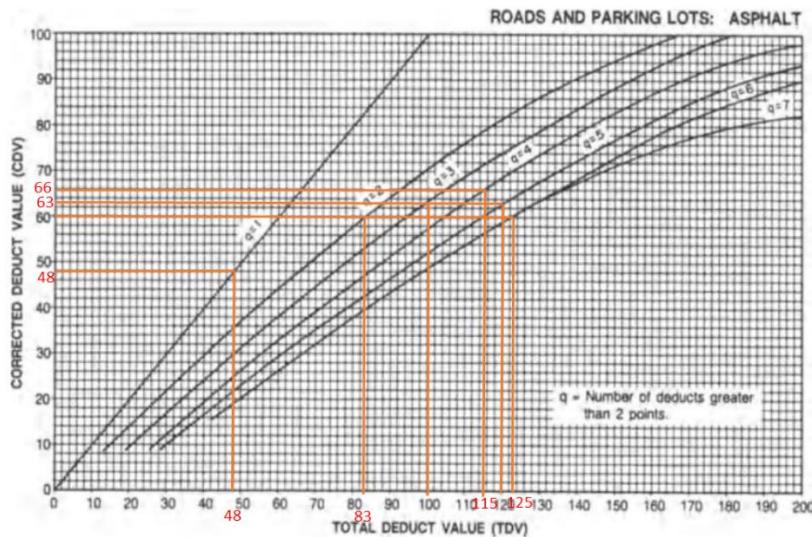
### 5. Menentukan Nilai *Corrected Deduct Value* (CDV)

Menghubungkan nilai *Total Deduct Value* (TDV) dan nilai (q). Dimana, nilai (q) sendiri dapat ditentukan dari individual *deduct value* yang nilainya lebih besar dari 2. Berdasarkan tabel 4.5, pada segmen 2 terdapat 6 nilai *deduct value* yang nilainya lebih besar dari pada 2. Maka didapat nilai (q) = 6. Berikut terdapat tabel langkah iterasi pada segmen 2.

**Tabel 4.** Perhitungan Iterasi dan CDV pada Segmen 2

ITERASI SEGMENT 2									
NO	DEDUCT VALUE						TOTAL	q	CDV
1	38	37	19	17	7	5	123	6	60
2	38	37	19	17	7	2	120	5	63
3	38	37	19	17	2	2	115	4	66
4	38	37	19	2	2	2	100	3	63
5	38	37	2	2	2	2	83	2	60
6	38	2	2	2	2	2	48	1	48

Dari tabel diatas, maka nilai *deduct value* (DV) diurutkan berdasar nilai terbesar hingga terkecil, yang kemudian untuk nilai yang lebih besar dari 2, diganti menjadi 2. Iterasi dilakukan untuk mendapatkan nilai (q) = 1, yang dimana kondisi tersebut merupakan nilai saat TDV = nilai CDV. Berdasar tabel diatas, maka nilai CDV pada Segmen 2 adalah 66, yang dapat dilihat pada grafik *Corrected Deduct Value* (CDV) berikut.



Gambar 4. Grafik CDV pada Segmen 2

#### 6. Penentuan Nilai PCI (*Pavement Condition Index*)

$$\text{PCI} = 100 - \text{CDV}$$

$$\text{PCI} = 100 - 62$$

(3)

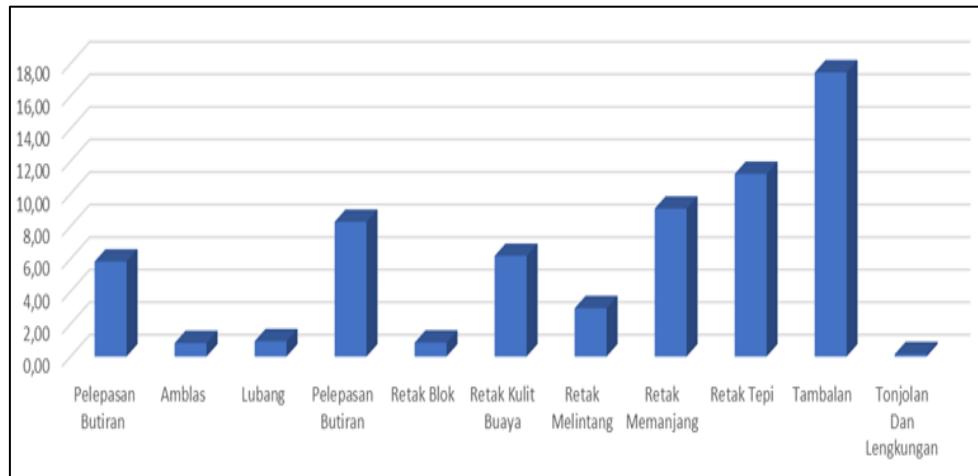
$$\text{PCI} = 38 \text{ (Kondisi Perkerasan Jelek)}$$

Berikut merupakan tabel rekapitulasi rata-rata nilai *density* keseluruhan segmen terhadap jenis kerusakan untuk mengetahui jenis kerusakan yang mendominasi.

Tabel 5. Rekapitulasi Nilai CDV dan PCI Dari Segmen 1 – Segmen 83

SEGMENT	STATIONING	CDV	NILAI PCI	KONDISI PERKERASAN	
				RANGE NILAI PCI	KONDISI
1	STA 2+700 - 2+722	71	29	25-40	Jelek
2	STA 2+722 - 2+740	62	38	25-40	Jelek
3	STA 2+740 - 2+784	56	44	40-55	Cukup
4	STA 2+784 - 2+792	0	100	85-100	Sempurna
5	STA 2+792 - 2+815	67	33	25-40	Jelek
6	STA 2+815 - 2+849	85	15	10-25	Sangat Jelek
7	STA 2+849 - 2+905	51	49	40-55	Cukup
8	STA 2+905 - 2+927	24	76	70-85	Sangat Baik
9	STA 2+927 - 2+980	49	51	40-55	Cukup
10	STA 2+980 - 3+014	67	33	25-40	Jelek
11	STA 3+014 - 3+059	96	4	0-10	Gagal
12	STA 3+059 - 3+091	64	36	25-40	Jelek
13	STA 3+091 - 3+108	88	12	10-25	Sangat Jelek
14	STA 3+108 - 3+123	77	23	10-25	Sangat Jelek
15	STA 3+123 - 3+158,1	0	100	85-100	Sempurna
16	STA 3+158,1 - 3+169	88	12	10-25	Sangat Jelek
17	STA 3+169 - 3+194	0	100	85-100	Sempurna
18	STA 3+194 - 3+223	22	78	70-85	Sangat Baik
19	STA 3+194 - 3+249,9	19	81	70-85	Sangat Baik
20	STA 3+249,9 - 3+285	0	100	85-100	Sempurna
21	STA 3+285 - 3+293,2	29	71	70-85	Sangat Baik
22	STA 3+293,2 - 3+356	0	100	85-100	Sempurna
23	STA 3+356 - 3+357,1	3	97	85-100	Sempurna
24	STA 3+357,1 - 3+459	0	100	85-100	Sempurna
25	STA 3+459 - 3+461,5	37	63	55-70	Baik
26	STA 3+461,5 - 3+528	0	100	85-100	Sempurna
27	STA 3+528 - 3+534	48	52	40-55	Cukup
28	STA 3+534 - 3+611	0	100	85-100	Sempurna
29	STA 3+611 - 3+642,8	29	71	70-85	Sangat Baik
30	STA 3+642,8 - 3+666,2	17	83	70-85	Sangat Baik
31	STA 3+666,2 - 3+780	0	100	85-100	Sempurna
32	STA 3+780 - 3+808	74	26	25-40	Jelek
33	STA 3+808 - 3+860	0	100	85-100	Sempurna
34	STA 3+860 - 3+896,5	61	39	25-40	Jelek
35	STA 3+896,5 - 3+927	0	100	85-100	Sempurna
36	STA 3+927 - 3+944,9	27	73	70-85	Sangat Baik
37	STA 3+944,9 - 4+166	0	100	85-100	Sempurna
38	STA 4+166 - 4+167,5	41	59	55-70	Baik
39	STA 4+167,5 - 4+325	0	100	85-100	Sempurna
40	STA 4+325 - 4+345	4	96	85-100	Sempurna

41	STA 4+345 - 4+363,5	9	91	85-100	Sempurna
42	STA 4+363,5 - 4+496	0	100	85-100	Sempurna
43	STA 4+496 - 4+516	32	68	55-70	Baik
44	STA 4+516 - 4+529,2	27	73	70-85	Sangat Baik
45	STA 4+529,2 - 4+558	0	100	85-100	Sempurna
46	STA 4+558 - 4+588,3	67	33	25-40	Jelek
47	STA 4+588,3 - 4+603,3	56	44	40-55	Cukup
48	STA 4+603,3 - 4+617	0	100	85-100	Sempurna
49	STA 4+617 - 4+657,2	71	29	25-40	Jelek
50	STA 4+657,2 - 4+669	0	100	85-100	Sempurna
51	STA 4+669 - 4+678,5	71	29	25-40	Jelek
52	STA 4+678,5 - 4+748	0	100	85-100	Sempurna
53	STA 4+748 - 4+749,5	31	69	55-70	Baik
54	STA 4+749,5 - 4+851	0	100	85-100	Sempurna
55	STA 4+851 - 5+003,3	83	17	10-25	Sangat Jelek
56	STA 4+903,3 - 5+022	0	100	85-100	Sempurna
57	STA 5+022 - 5+024,2	33	67	55-70	Baik
58	STA 5+024,2 - 5+046	0	100	85-100	Sempurna
59	STA 5+046 - 5+054,8	53	47	40-55	Cukup
60	STA 5+054,8 - 5+120	0	100	85-100	Sempurna
61	STA 5+120 - 5+123,5	35	65	55-70	Baik
62	STA 5+123,5 - 5+149	0	100	85-100	Sempurna
63	STA 5+149 - 5+162,1	37	63	55-70	Baik
64	STA 5+162,1 - 5+183	0	100	85-100	Sempurna
65	STA 5+183 - 5+187,6	58	42	40-55	Cukup
66	STA 5+187,6 - 5+210	0	100	85-100	Sempurna
67	STA 5+187,6 - 5+234,3	10	90	85-100	Sempurna
68	STA 5+234,3 - 5+247	0	100	85-100	Sempurna
69	STA 5+247 - 5+256	9	91	85-100	Sempurna
70	STA 5+256 - 5+274	0	100	85-100	Sempurna
71	STA 5+274 - 5+310,5	81	19	10-25	Sangat Jelek
72	STA 5+310,5 - 5+347	0	100	85-100	Sempurna
73	STA 5+347 - 5+359,6	82	18	10-25	Sangat Jelek
74	STA 5+359,6 - 5+417	0	100	85-100	Sempurna
75	STA 5+417 - 5+418,2	36	64	55-70	Baik
76	STA 5+418,2 - 5+458	0	100	85-100	Sempurna
77	STA 5+458 - 5+481,7	91	9	0-10	Gagal
78	STA 5+481,7 - 5+507	0	100	85-100	Sempurna
79	STA 5+507 - 5+525	55	45	40-55	Cukup
80	STA 5+525 - 5+609	0	100	85-100	Sempurna
81	STA 5+609 - 5+620,6	50	50	40-55	Cukup
82	STA 5+620,6 - 5+692	0	100	85-100	Sempurna
83	STA 5+692 - 5+700	40	60	55-70	Baik
<b>RATA-RATA</b>		<b>70,2048193</b>	<b>70-85</b>	<b>Sangat Baik</b>	p.



**Gambar 5.** Rekapitulasi Nilai Density terhadap Jenis Kerusakan pada Ruas Jalan Tondano – Wasian – Kakas – Langoan – Kawangkoan ; STA 2+700 – STA 5+700

### 3.2. Analisa Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas yang digunakan diperoleh dari data hasil survei BPJN Sulawesi Utara yaitu Sepeda Motor, Sekuler, Sepeda Kumbang dan Roda Tiga (Gol 1), Sedan, Jeep dan Station Wagon (Gol 2), 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 Sedang (Gol 6b), Truk 3 Sumbu (Gol 7a), Truk Gandengan (Gol 7b), Truk Semitrailer (Gol 7c), dan Kendaraan tidak Bermotor (Gol 8).

**Tabel 6.** Hasil Prediksi LHR Tahun 2025 - 2029

No	Tahun	LHR											
		1	2	3	4	5a	5b	6a	6b	7a	7b	7c	8
1	2024	4427	1289	32	485	0	2	0	32	0	0	0	22
2	2025	4582	1334	33	502	0	2	0	33	0	0	0	23
3	2026	4742	1381	34	520	0	2	0	34	0	0	0	24
4	2027	4908	1429	35	538	0	2	0	35	0	0	0	25
5	2028	5080	1479	36	557	0	2	0	37	0	0	0	26
6	2029	5257	1531	38	576	0	2	0	38	0	0	0	27

### 3.3. Perhitungan CESA Ruas Jalan Tondano – Wasian – Kakas – Langoan – Kawangkoan

Cumulative Equivalent Single Axle Load (CESAL) atau beban sumbu standar kumulatif adalah total beban sumbu lalu lintas pada lajur desain yang dihitung secara kumulatif selama masa layanan jalan. Dalam perhitungan CESAL menggunakan metode Bina Marga 2024, dihasilkan dua nilai, yaitu  $CESA_4$  dan  $CESA_5$ , yang berasal dari nilai VDF. Namun, untuk perkerasan lentur, hanya nilai  $CESA_4$  yang digunakan.

Berikut adalah rumus perhitungan penurunan nilai PCI berdasarkan beban ekivalen kumulatif.

$$\text{Penurunan} = \frac{IP_0 \times CESA \text{ Jalan Baru}}{CESA \text{ tahun berikutnya}} \quad (4)$$

Dengan :  $IP_0$  = Nilai Indeks perkerasan awal jalan baru

Pada Tabel berikut dapat dilihat untuk perhitungan nilai CESA dan perhitungan penurunan PCI untuk 10 tahun.

**Tabel 7.** Perhitungan CESA dan penurunan PCI Ruas Jalan Tondano – Wasian – Kakas – Langoan – Kawangkoan; STA 2+700 – 5+700

NO	Tahun	ESA/HARI	ESA/TAHUN	ESA KUMULATIF	PCI
1	2023	23,61	8617,77	8617,77	100
2	2024	24,47	8.930,33	17.548,11	88,3813
3	2025	25,32	9.242,90	26.791,00	87,2984
4	2026	26,21	9.566,40	36.357,40	85,9424
5	2027	27,13	9.901,22	46.258,62	84,1961
6	2028	28,08	10.247,76	56.506,38	81,8644
7	2029	29,06	10.606,43	67.112,81	78,5959
8	2030	30,08	10.977,66	78.090,47	73,6879
9	2031	31,13	11.361,88	89.452,35	65,5
10	2032	32,22	11.759,54	101.211,90	49,1094
	CESA		101211,90		

Dari perhitungan nilai ESA, didapat beban sumbu standar kumulatif untuk tahun 2024, dimana dilakukan identifikasi indeks beban sumbu standar ekivalen sebesar 8.930,33 ESA, dan CESA hingga tahun 2032 sebesar 101.211,90.

### 4. Saran Perbaikan

Pada tahun 2025 prediksi nilai PCI adalah 87,2984, namun hasil survei penulis mendapatkan rata-rata nilai PCI pada tahun 2025 adalah 70,20. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kerusakan jalan juga dipengaruhi oleh faktor lain yang mengakibatkan kerusakan jalan terjadi sebelum umur rencana. Dengan demikian harus segera dilakukan pemeliharaan perkerasan jalan berdasarkan nilai PCI yang telah didapatkan. Teknologi pemeliharaan preventif untuk perkerasan jalan beraspal tercantum dalam Surat Edaran Direktorat Jenderal Bina Marga No. 7/SE/Db/2017 tentang Tata Cara Pemeliharaan dan Penilitian Jalan meliputi Chip Seal, fog seal (pengabutan), slurry seal (lapis penutup dengan bubur aspal emulsi), microsurfacing (lapis permukaan mikro), dan lapis tipis beton aspal (LTBA). Tujuan dari panduan pemilihan teknologi pemeliharaan preventif ini adalah untuk membatasi penyebaran kerusakan, memperlambat perkembangan kerusakan lebih lanjut, serta menjaga kondisi jalan agar tetap berada dalam kategori baik hingga sedang sesuai rencana pemeliharaan. Oleh karena itu, pemeliharaan preventif tidak dimaksudkan untuk meningkatkan kekuatan struktur perkerasan jalan.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada Ruas Jalan Tondano – Wasian – Kakas – Langoan – Kawangkoan; STA 2+700 – 5+700, disarankan untuk melakukan perbaikan pada sistem drainase untuk mengurangi genangan air pada ruas jalan tersebut. Selain itu, perlu dilakukan penanganan pada kerusakan jalan berupa tambalan maupun lapis tambah untuk mencegah kerusakan jalan semakin memburuk.

**Tabel 8.** Saran Perbaikan pada Metode PCI  
berdasarkan Surat Edaran Direktorat Jendral Bina Marga No.7/SE/Db/2017

No	Jenis Kerusakan	Tingkat Kerusakan	Nomor Segmen	Pilihan Teknologi Preventif
1	Pelepasan Butiran	L	6, 8, 18, 23, 40, 69	<i>Fog Seal</i>
		M	41	<i>Chip Seal</i>
		H	3, 38, 47, 63	<i>Slurry seal/micro</i>
2	Retak Memanjang Melintang	L	5, 9	<i>Fog Seal</i>
		M	81	<i>Chip Seal</i>
		H	49, 79	<i>Slurry Seal/Micro</i>
3	Retak Kulit Buaya	L	7, 19, 21, 25, 10, 17, 27, 43, 51, 59, 65, 83	<i>Micro Surfacing</i>
		M	1, 12, 34, 46	
		H	2	
4	Retak Tepi	L	2	<i>Chip Seal</i> , atau
5	Alur	L	2	<i>Micro Surfacing</i>

## 5. Kesimpulan

1. Ruas Jalan Tondano - Wasian – Kakas – Langoan – Kawangkoan; STA 2+700 – STA 5+700 terbagi dalam 83 segmen. Untuk kondisi perkerasan sempurna total 38 segmen, kondisi perkerasan sangat baik 8 segmen, kondisi perkerasan baik 9 segmen, dan pada kondisi perkerasan cukup 9 segmen, kondisi perkerasan jelek 10 segmen, kondisi perkerasan sangat jelek 7 segmen, dan kondisi perkerasan gagal 2 segmen. Jenis kerusakan yang didapat berupa retak kulit buaya, retak memanjang melintang, ambles, tambalan, lubang, retak tepi, pelepasan butiran, dan retak blok. Jenis kerusakan yang mendominasi yaitu tambalan yang memiliki nilai rata-rata density sebesar 17,46%.
2. Kumulatif beban sumbu standar untuk Ruas Jalan Tondano - Wasian – Kakas – Langoan – Kawangkoan; STA 2+700 – STA 5+700 dengan beban sumbu standar kumulatif untuk tahun 2024, dimana dilakukan identifikasi indeks kondisi perkerasan jalan yaitu sebesar 40176,37 ESAL.
3. Dengan mengacu pada Surat Edaran Dirjen Bina Marga No. 7/SE/Db/2017, untuk penanganan kerusakan dengan tingkat ringan hingga sedang sendiri lebih diarahkan pada tindakan preventif. Untuk kerusakan jenis pelepasan butiran tingkat ringan direkomendasikan fog seal atau chip seal, dan untuk tingkat sedang menggunakan slurry seal, micro surfacing, atau chip seal. Pada kerusakan retak memanjang dan melintang, fog seal digunakan untuk tingkat ringan, sementara chip seal, slurry seal, atau micro surfacing untuk tingkat sedang. Sedangkan retak kulit buaya dengan tingkat kerusakan ringan ditangani menggunakan micro surfacing.

## Referensi

- Lasarus, R., Lalamentik, L. G. J., & Waani, J. E. (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.
- American Association of State Highway and Transportation Officials. (2002). *Guide for Pavement Condition Evaluation*.
- Departemen Pekerjaan Umum. 1983. *Manual Pemeliharaan Jalan No. 02/M/BM/2017*. Departemen Pekerjaan Umum : Jakarta., 1983
- 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>
- Departemen Pekerjaan Umum. 2024. *Manual Desain Perkerasan Jalan No. 03/M/BM/2024*. Jakarta:

- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga, Jakarta.
- Lumoindong, B. Y. D. , Panelewen, S. C. N., & Manoppo, M. R. E. (2024). "Studi Tingkat Kerusakan Jalan Dan Penanganannya Menggunakan Metode PCI (Pavement Condition Index) (Studi Kasus : Ruas Jalan Airmadidi – Tondano; STA 3+150 –STA 6+150)". TEKNO, 22(88), 0215-9617.
- Lembang, J., Panelewen, S. C. N., & Lalamentik, L. G. J., (2024). "Studi Tingkat Kerusakan Jalan Dan Penanganannya Menggunakan Metode PCI (Pavement Condition Index) (Studi Kasus: Ruas Jalan Airmadidi – Tondano; Sta 3+150 – Sta 6+150)". TEKNO, 22(88), 0215-9617.
- Hillman Yunardhi, M. Jazir Alkas & Heri Sutanto. (2018). "Analisa Kerusakan Jalan Dengan Metode PCI Dan Alternatif Penyelesaiannya (Studi Kasus: Ruas Jalan di Panjaitan)". Jurnal Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi Sipil Universitas Mulawarman. Vol. 2 No. 2, 2018.
- 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.
- Faradiyah Basyaweran, Lucia G.J.Lalamentik, Joice E. Waani. 2024. Studi Penilaian Kerusakan Jalan Pada Perkerasan Lentur Menggunakan Metode PCI dan RCI (Studi Kasus: Ruas Jalan Talawaan Bajo-Budo, Kecamatan Wori, Kabupaten Minahasa Utara). Jurnal Sipil Statik Vol.22 No.22,2024 ISSN :0215 – 9617.