

Identifikasi Kerusakan Jalan Menggunakan Metode PCI (Studi Kasus Jalan Sungai Musi Kabupaten Bone)

Identification of Road Damage Using PCI Method (Case Study of Jalan Sungai Musi Kabupaten Bone)

Andi Cempana Sari Iskandar^{1,a)}, Andi Batari Angka²⁾, Muhammad Asdar³⁾ & Edil Saputra⁴⁾

^{1,2,3,4} Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Ujung Pandang

Koresponden : ^{a)} andicempanasari.c09@poliupg.ac.id

ABSTRAK

Jalan adalah infrastruktur transportasi penting yang dapat memengaruhi perkembangan berbagai aspek kehidupan sehingga diharapkan tidak timbul kerusakan selama masa layanannya. Oleh karena itu, dibutuhkan pemeliharaan jalan untuk meminimalisir kerusakan jalan. Model pemeliharaan jalan yang akurat dilakukan dengan mengidentifikasi kerusakan jalan kemudian melakukan penilaian kondisi jalan, salah satunya dengan menggunakan metode *Pavement Condition Index* (PCI). Jalan Sungai Musi Kabupaten Bone merupakan salah satu ruas jalan yang mempunyai lalu lintas rendah akan tetapi banyak yang mengalami kerusakan. Hal ini disebabkan oleh peningkatan volume kendaraan dan terdapat muatan kendaraan berat yang melebihi kapasitas. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengidentifikasi kerusakan jalan dan memperoleh nilai kondisi perkerasan jalan menggunakan metode PCI pada Jalan Sungai Musi. Pengumpulan data pada ruas Jalan Sungai Musi ini dilakukan dengan survei kerusakan permukaan jalan dengan metode PCI yang dibantu dengan peralatan sederhana. Hasilnya diperoleh bahwa kerusakan jalan didominasi oleh retak memanjang dan melintang sebesar 115,7 m² serta retak kulit buaya sebesar 113,62 m². Nilai PCI tertinggi terdapat pada Segmen 8 (STA 2+200 – 2+300) sebesar 82% dengan kategori PCI sangat baik, sedangkan nilai PCI terendah terdapat pada Segmen 20 (STA 3+400 – 3+500) dengan nilai PCI sebesar 0 yang dikategorikan gagal. Rata-rata nilai PCI, yaitu 43 dengan kategori PCI sedang dan perlu dilakukan pelapisan tambahan (*overlay*).

Kata Kunci : Kerusakan Jalan, Metode PCI, Jalan Sungai Musi Kabupaten Bone

PENDAHULUAN

Jalan adalah infrastruktur transportasi penting yang dapat memengaruhi perkembangan berbagai aspek kehidupan yakni sosial, ekonomi, politik, dan budaya pada suatu wilayah sehingga diharapkan tidak timbul kerusakan selama masa layanannya. Oleh karena itu, dibutuhkan pemeliharaan jalan untuk meminimalisir kerusakan jalan. Model pemeliharaan jalan yang akurat dilakukan dengan mengidentifikasi kerusakan jalan kemudian melakukan penilaian kondisi jalan, salah satunya dengan menggunakan metode

Pavement Condition Index (PCI). Untuk memperoleh kemantapan perkerasan jalan dan mempermudah penentuan model pemeliharaan jalan, maka dibutuhkan metode penilaian kondisi jalan yang akurat sehingga dihasilkan pemecahan yang ekonomis, praktis, dan cepat (Cempana S.I, dkk, 2021).

Nilai kondisi jalan menggunakan metode PCI diperoleh dari hasil peninjauan visual di lapangan untuk mengukur panjang kerusakan, kedalaman kerusakan, tebal kerusakan, lebar kerusakan, dan luas kerusakan yang selanjutnya akan ditentukan

densitas (kerapatan) kerusakan jalan dari keseluruhan segmen yang diamati (Azhari, dkk, 2020). Metode PCI ini mempunyai *range* nilai dari 0 (nol) hingga 100 (seratus) dengan kriteria gagal (rentang nilai 0-10), sangat jelek (rentang nilai 11-25), jelek (rentang nilai 26-40), sedang (rentang nilai 41-55), baik (rentang nilai 56-70), sangat baik (rentang nilai 71-85), dan sempurna (rentang nilai 86-100) (Shahin,1994).

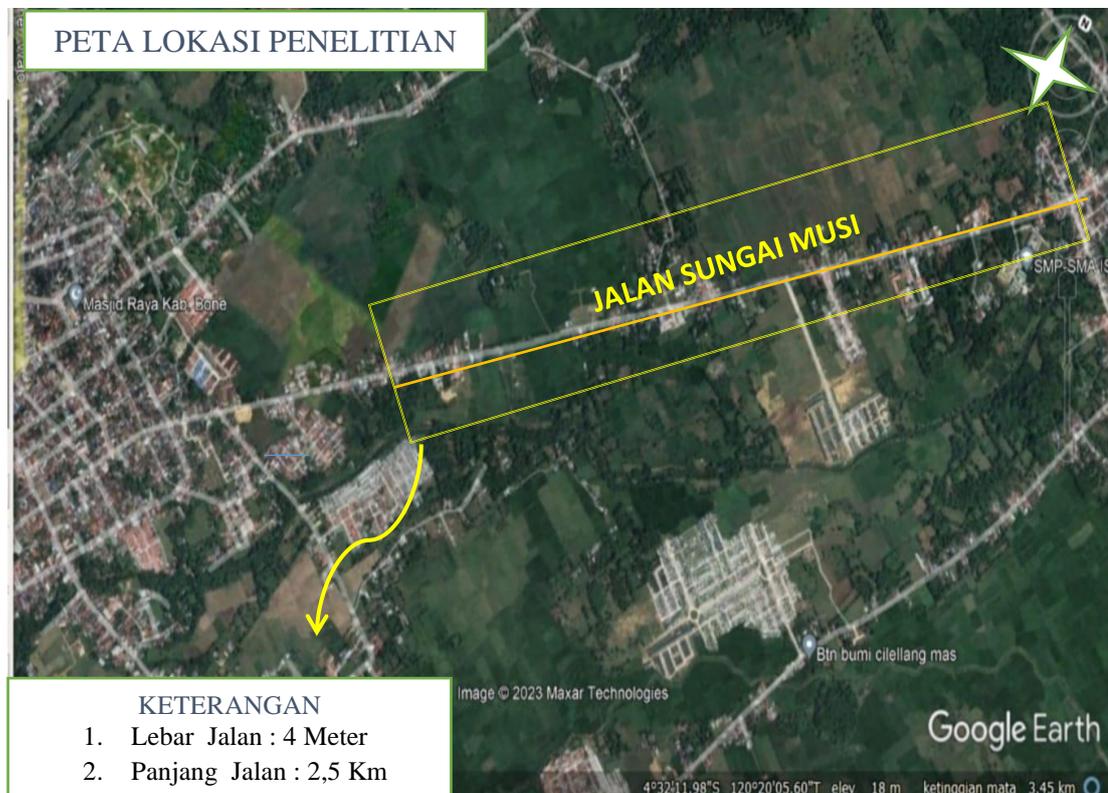
Jalan Sungai Musi Kabupaten Bone memiliki panjang 12 km dan lebar 4 m merupakan salah satu ruas jalan yang mempunyai lalu lintas rendah akan tetapi banyak yang mengalami kerusakan. Beberapa faktor penyebabnya yaitu jalan yang tergenang air, cuaca, proses pemadatan yang kurang baik, kondisi tanah dasar yang kurang stabil, volume kendaraan yang semakin meningkat, dan muatan kendaraan yang melebihi kapasitas. Jalan ini digunakan oleh masyarakat untuk mengangkut hasil bumi ke kota, layanan menuju sekolah, kampus dan Wisata Tanjung Palette yang berada pada ujung Jalan Sungai Musi

Kabupaten Bone sehingga menjadi penyebab peningkatan volume kendaraan dan terdapat muatan kendaraan berat yang melebihi kapasitas.

Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengidentifikasi kerusakan jalan dan memperoleh nilai kondisi perkerasan jalan menggunakan metode PCI pada Jalan Sungai Musi Kabupaten Bone.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini berlokasi di ruas Jalan Sungai Musi Kelurahan Ta sampai Kelurahan Panyula Kota Bone Provinsi Sulawesi Selatan yang dimulai dari STA 1+500 - 3+500. Pengumpulan data pada ruas Jalan Sungai Musi ini dilakukan dengan survei kerusakan permukaan jalan. Survei ini dilaksanakan secara visual dengan menggunakan peralatan sederhana (blangko survei, penggaris, meteran, *handphone*) dan membagi ruas jalan hingga 20 segmen dengan ukuran 100 m per segmen.



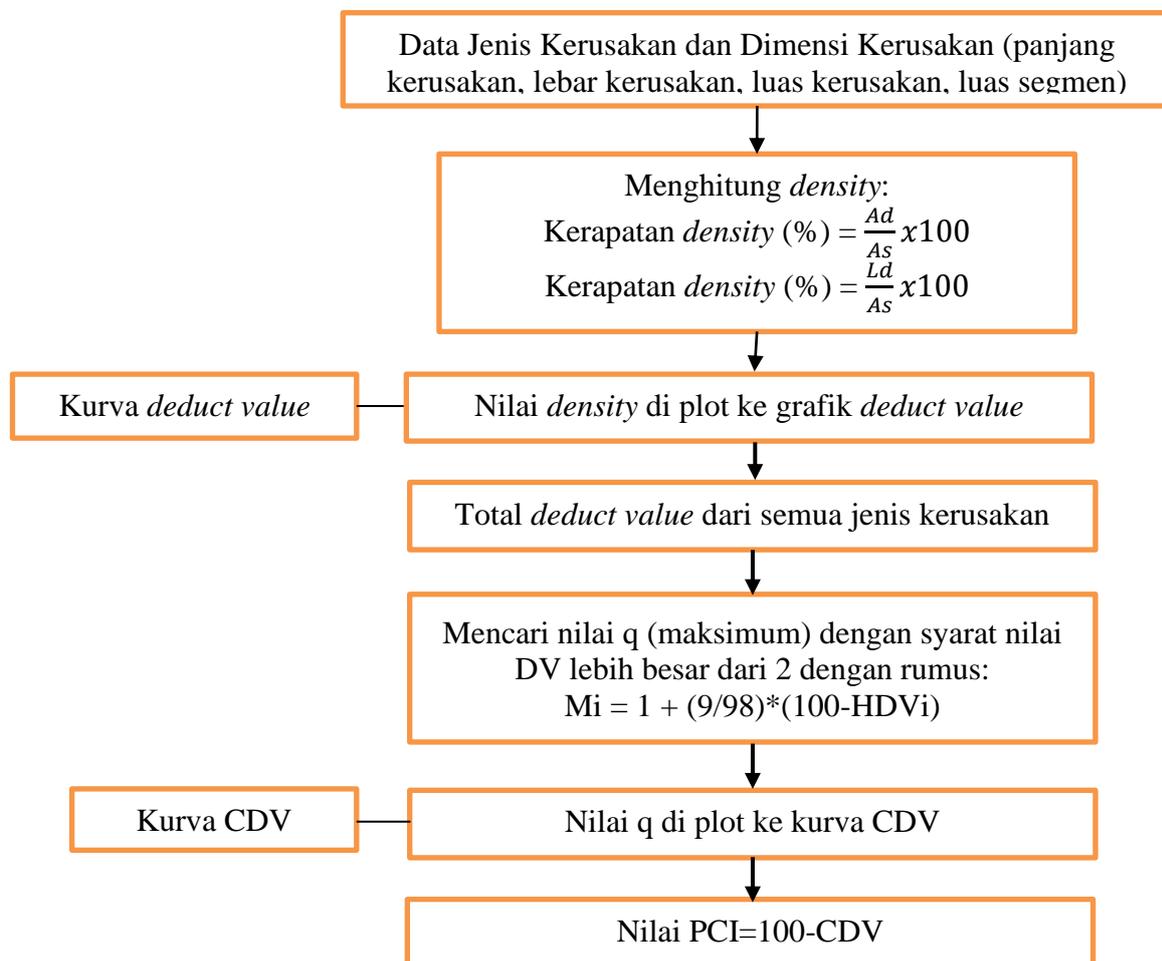
Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Adapun tahapan dalam pelaksanaan survei kerusakan jalan, yaitu sebagai berikut:

- Membagi tiap segmen menjadi beberapa unit sampel, pada penelitian ini unit sampel dibagi menjadi 100 meter per segmen.
- Mendokumentasikan setiap kerusakan yang ada per 100 meter.
- Menentukan tingkat kerusakan (*severity level*)

- Mengukur dimensi kerusakan pada tiap unit sampel
- Mencatat hasil pengukuran di dalam format pengambilan data (blangko survei)

Menurut Hardiyatmo (2009) pengolahan dan analisis data untuk mengidentifikasi kerusakan jalan kemudian memperoleh nilai kondisi menggunakan metode PCI dapat dilakukan sebagai berikut.



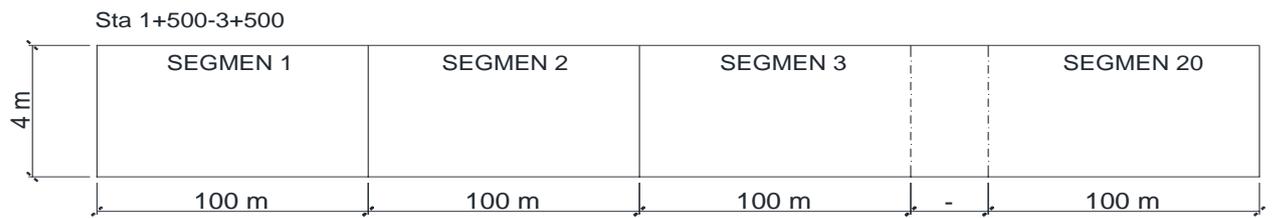
Gambar 2. Bagan Alir Pengolahan dan Analisis Data Metode PCI

ANALISIS PENELITIAN

Identifikasi Kerusakan Jalan Sungai Musi

Identifikasi kerusakan diawali dengan pengukuran panjang ruas jalan, selanjutnya membagi sampel menjadi beberapa segmen. Tiap segmen memiliki panjang 100 m,

kemudian dilanjutkan dengan penentuan sampel yang akan di survei. Diketahui panjang ruas Jalan Sungai Musi yang akan disurvei yaitu 2 km (STA 1+500 - 3+500) dengan panjang ruas area yang akan disurvei per segmen yaitu 100 m, maka terdapat 20 sampel pada ruas Jalan Sungai Musi yang akan diidentifikasi kerusakannya.

**Gambar 3.** Pembagian Segmen/Unit Sampel

Berdasarkan hasil survei kerusakan jalan pada ruas Jalan Sungai Musi Kabupaten Bone pada Km 1+500 hingga Km 3+500 diperoleh 6 jenis kerusakan yang yaitu retak kulit buaya (*alligator crack*),

retak pinggir (*edge cracking*), retak memanjang dan melintang, lubang (*potholes*), tambalan (*patching*), serta pelapukan dan butiran lepas.

Tabel 1. Luas Kerusakan Jalan Per Segmen

No	Segmen	Luas Jalan per Segmen (panjang = 100 m, lebar = 4 m) (m ²)	Luas Kerusakan per Jenis Kerusakan Jalan (m ²)					Total Luas Kerusakan per Segmen (m ²)	
			Retak kulit buaya	Retak pinggir	Retak memanjang & melintang	Tambalan	Lubang		Pelapukan & butiran lepas
1	Segmen 1	400	3,38	1,20	-	-	3,60	-	8,18
2	Segmen 2	400	12,26	-	18,70	-	-	-	30,96
3	Segmen 3	400	5,32	-	97,00	-	-	-	102,32
4	Segmen 4	400	-	-	-	2,28	1,98	-	4,26
5	Segmen 5	400	-	-	-	-	-	-	0,00
6	Segmen 6	400	-	-	-	-	10,27	5,73	16,00
7	Segmen 7	400	-	-	-	33,98	5,94	-	39,92
8	Segmen 8	400	15,66	-	-	-	-	-	15,66
9	Segmen 9	400	-	-	-	-	-	-	0,00
10	Segmen 10	400	-	-	-	-	6,69	-	6,69
11	Segmen 11	400	-	-	-	-	6,55	-	6,55
12	Segmen 12	400	-	-	-	4,39	3,67	-	8,05
13	Segmen 13	400	4,39	-	-	-	14,85	-	19,24
14	Segmen 14	400	-	-	-	-	-	-	0,00
15	Segmen 15	400	-	-	-	-	-	-	0,00
16	Segmen 16	400	8,96	-	-	-	-	-	8,96
17	Segmen 17	400	14,44	-	-	-	-	-	14,44
18	Segmen 18	400	35,80	-	-	-	-	-	35,80
19	Segmen 19	400	-	-	-	5,75	23,26	-	29,01
20	Segmen 20	400	13,41	-	-	-	34,65	-	48,06
Total (per jenis kerusakan)			113,62	1,20	115,70	46,40	111,46	5,73	394,10

Dari tabel diatas memperlihatkan bahwa dari semua jenis kerusakan yang ada berdasarkan metode PCI, jenis kerusakan yang dominan adalah retak memanjang dan melintang (115,7 m²) serta retak kulit buaya (113,62 m²).

Nilai Kondisi Jalan Menggunakan Metode PCI (*Pavement Condition Index*)

Nilai kondisi jalan menggunakan metode PCI ditetapkan dari tingkat kerusakan (*severity*), kuantitasnya (jumlah atau kerapatan kerusakan), dan tipe

kerusakan. Berdasarkan survei kerusakan jalan secara langsung di lapangan diperoleh data-data dari Jalan Sungai Musi yang kemudian didapatkan hasil sebagai berikut:

1. Nilai Kerapatan (*Density*)

Nilai kerapatan atau *density* pada setiap segmen yaitu menjumlahkan setiap tingkat kerusakan (*severity*) pada tipe kerusakan yang sama kemudian dibagi ukuran lebar jalan sampel (Jumlah yang rusak/Luasan total unit sampel) x 100%. Sebagai contoh perhitungan Segmen 1 untuk tipe kerusakan lubang:

Diketahui: Luasan total unit sampel segmen (A_s) = 400 m²

Ada 3 kerusakan jenis lubang pada Segmen 1

Kerusakan 1 = 0,8 x 1,2 = 0,96 m²

Kerusakan 2 = 0,8 x 2,8 = 2,24 m²

Kerusakan 3 = 0,8 x 0,5 = 0,40 m²

Rumus = Kerapatan (*density*) = $A_d/A_s \times 100\%$

Penyelesaian :

$$A_d = 0,96 + 2,24 + 0,40 = 3,60 \text{ m}^2$$

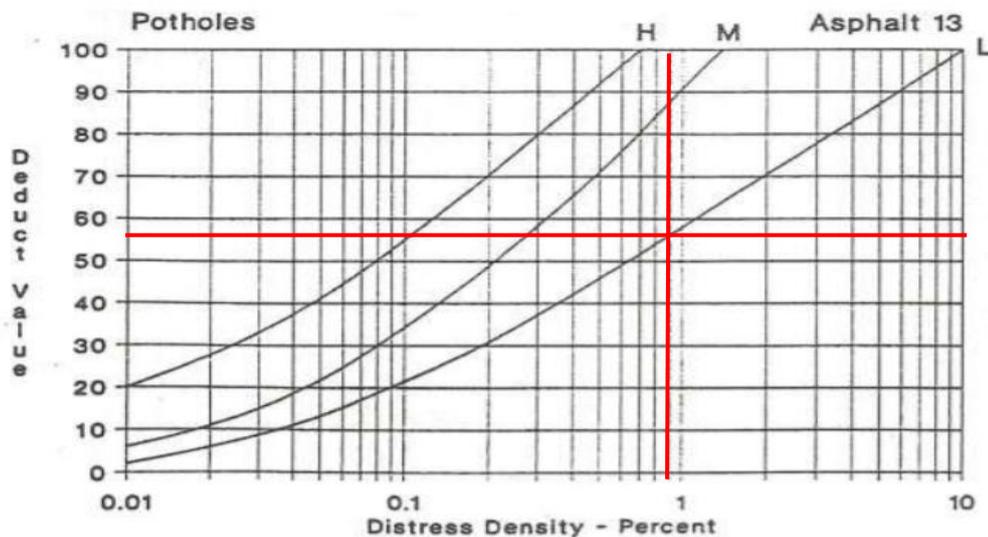
$$A_s = 400 \text{ m}^2$$

$$\text{Kerapatan (density)} = \frac{3,60}{400} \times 100\% = 0,90$$

Selanjutnya nilai kerapatan (*density*) Segmen 2 hingga 20 berada di tabel 5.

2. Nilai Pengurangan (*Deduct Value*)

Nilai *deduct value* diperoleh dengan cara memasukkan nilai kerapatan (*density*) yang diperoleh ke dalam grafik untuk tiap tipe kerusakan, kemudian menarik garis secara vertikal ke arah atas sampai bersinggungan dengan garis yang memperlihatkan tingkat kerusakan rendah, sedang, atau tinggi pada tiap kerusakan, selanjutnya menarik kembali garis secara horizontal ke arah kiri tegak lurus terhadap sumbu vertikal sehingga mengenai garis *deduct value*, dan diperoleh nilai *deduct value* untuk masing-masing kerusakan. Sebagai contoh grafik *deduct value* untuk tipe kerusakan lubang ditunjukkan sebagai berikut:



Gambar 4. *Deduct Value* (Lubang)

Diketahui dari hasil perhitungan *density* untuk tipe kerusakan lubang dengan tingkat kerusakan rendah (L) yaitu sebesar 0,90 %, kemudian digunakan pada sumbu horizontal, selanjutnya menarik garis ke atas hingga bersinggungan dengan garis kerusakan rendah (L). Langkah lebih lanjut, yaitu menarik garis tegak lurus hingga bersinggungan dengan sumbu

vertikal, maka diperoleh nilai *deduct value* untuk tipe kerusakan lubang dengan tingkat kerusakan rendah (L), yaitu 56. Selanjutnya nilai *deduct value* Segmen 2 hingga 20 dapat dilihat pada tabel 5.

3. Total *Deduct Value* (TDV)

Nilai perhitungan TDV, yaitu dengan menjumlahkan seluruh nilai *deduct value*. Nilai total *deduct value* pada Segmen 1

dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. Total *Deduct Value* Segmen 1

Nilai Pengurang (DV)			TDV
56	10	10	76

Untuk nilai TDV Segmen 2 sampai 20 terdapat di tabel 5.

- 4. Nilai Pengurangan Terkoreksi Maksimum atau Nilai Pengurang Izin (Mi)

Jika hanya 1 nilai *deduct value* yang lebih besar dari 2 (berlaku untuk perkerasan jalan), maka nilai TDV dipakai sebagai nilai CDV (*Corrected Deduct Value*), jika tidak maka dilanjutkan sebagai berikut.

Sebagai contoh dari hasil perhitungan pada Segmen 1 terdapat 3 tipe kerusakan yaitu retak kulit buaya, lubang, dan retak pinggir. Langkah awal, yaitu mengurutkan nilai *deduct value* terbesar ke nilai terkecil yang diperoleh dari tipe kerusakan dan tingkat kerusakannya yaitu 56, 10, 10. Selanjutnya, dilakukan perhitungan nilai pengurang izin yaitu:

$$\begin{aligned} \text{Rumus: } M_i &= 1 + (9/98) * (100 - HDV_i) \\ &= 1 + (9/98) * (100 - 56) \\ &= 5 > 3 \text{ (angka 3 adalah jumlah } \\ &\text{ data nilai-pengurang, DV)} \end{aligned}$$

Setelah itu, melakukan iterasi dengan mengacu kepada jumlah kerusakan pada suatu segmen. Pada Segmen 1 hanya dilakukan 3 kali iterasi sampai mendapat nilai q=2.

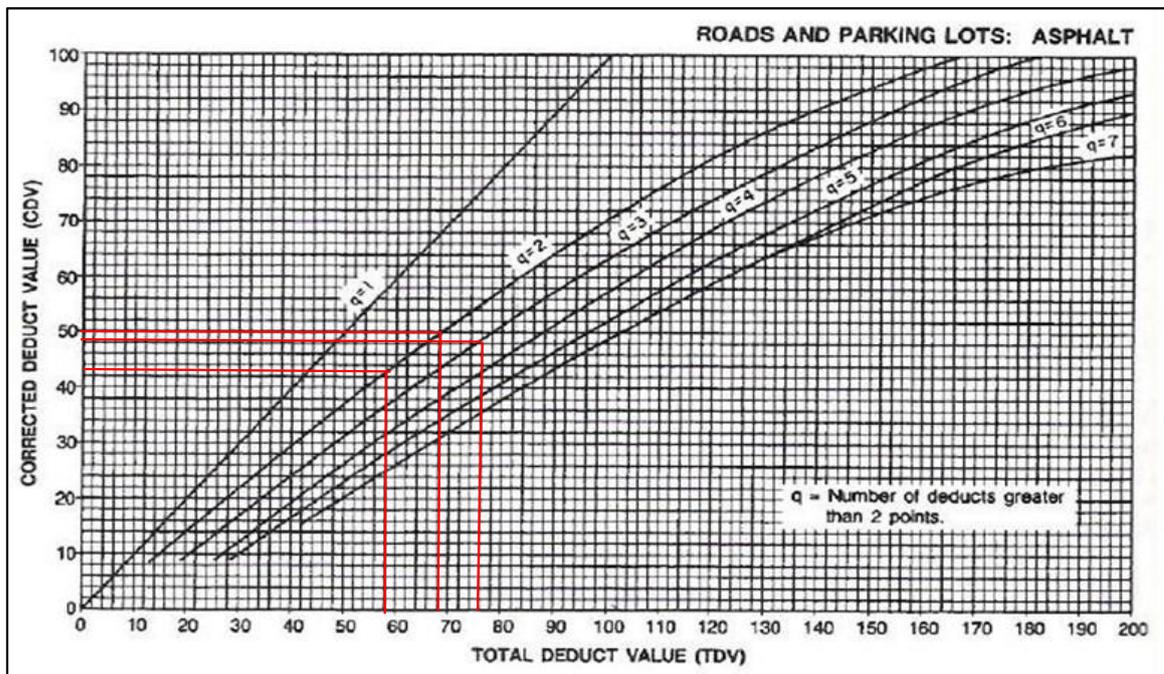
Tabel 3. Perhitungan Iterasi Segmen 1

No	Nilai DV			TDV	q
1	56	10	10	76	3
2	56	10	2	68	2
3	56	2	2	60	2

Untuk nilai iterasi Segmen 2 sampai 20 terdapat pada tabel 5.

- 5. Nilai CDV (*Corrected Deduct Value*)

Grafik hubungan TDV dengan CDV digunakan untuk memperoleh nilai CDV. Nilai TDV yang telah diketahui dihubungkan ke grafik dari q= 3 hingga q= 2 untuk memperoleh nilai CDV maksimum.



Gambar 5. Grafik Hubungan Nilai TDV dengan CDV

Tabel 4. Nilai CDV Segmen 1

No	Nilai Pengurang (DV)			Total TDV	q	CDV
1	56	10	10	76	3	48
2	56	10	2	68	2	50
3	56	2	2	60	2	43

Untuk nilai CDV Segmen 2 sampai 20 terdapat pada tabel 5.

6. Nilai PCI

Nilai PCI diperoleh dari nilai CDV maksimum. Sebagai contoh untuk Segmen 1 nilai CDV maksimum, yaitu

50, maka nilai PCI diperoleh sebagai berikut:

$$PCI = 100 - CDV \text{ maksimum} = 100 - 50 = 50 \text{ (kategori sedang)}$$

Untuk nilai PCI Segmen 2 sampai 20 dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Rekapitulasi Perhitungan Nilai PCI

NO	STA	JENIS KERUSAKAN	QUANTITY									TOTAL QUANTITY	DENSITY	DV	TDV	HDVi	Mi	q	CDV	PCI
			1	2	3	4	5	6	7	8	9									
Segmen 1	1+500 - 1+600																			
	L	1	3,4	-	-	-	-	-	-	-	-	3,4	0,85	10				3	48	
	L	13	1,0	2,2	0,4	-	-	-	-	0,2	-	3,6	0,90	56	76	56	5	2	50	50
	H	7	0,6	0,5	0,1	-	-	-	-	-	-	1,2	0,30	10				2	43	
Segmen 2	1+600 - 1+700																			
	L	1	9,7	2,6	-	-	-	-	-	-	-	12,3	3,07	22	43	22	8	2	32	68
	M	10	18,7	-	-	-	-	-	-	-	-	18,7	4,68	21				1	24	
Segmen 3	1+700 - 1+800																			
	L	1	5,3	-	-	-	-	-	-	-	-	5,3	1,3	22	65	43	6	2	46	54
	M	10	18,0	19,0	52,0	8,0	-	-	-	-	-	97,0	24,3	43				1	45	
Segmen 4	1+800 - 1+900																			
	H	11	2,3	-	-	-	-	-	-	-	-	2,3	0,57	21	69	48	6	2	48	50
	L	13	2,0	-	-	-	-	-	-	-	-	2,0	0,50	48				1	50	
Segmen 5	1+900 - 2+000																			
			TIDAK ADA KERUSAKAN																	
Segmen 6	2+000 - 2+100																			
	L	13	9,6	0,7	-	-	-	-	-	-	-	10,3	2,57	77	87	77	3	2	62	22
	M	19	5,7	-	-	-	-	-	-	-	-	5,7	1,43	10				2	78	
Segmen 7	2+100 - 2+200																			
	H	11	1,6	19,2	13,3	-	-	-	-	-	-	34,0	8,50	59	122	63	4	2	84	16
	L	13	5,9	0,0	-	-	-	-	-	-	-	5,9	1,49	63				2	63	
Segmen 8	2+200 - 2+300																			
	L	1	15,7	-	-	-	-	-	-	-	-	15,7	3,92	23	23	23	8	2	18	82
Segmen 9	2+300 - 2+400																			
			TIDAK ADA KERUSAKAN																	
Segmen 10	2+400 - 2+500																			
	L	13	1,4	1,3	4,0	-	-	-	-	-	-	6,7	1,67	66	66	66	4	2	48	52
Segmen 11	2+500 - 2+600																			
	L	13	1,1	3,6	1,8	-	-	-	-	-	-	6,5	1,64	68	68	68	4	2	52	48
Segmen 12	2+600 - 2+700																			
	H	11	4,8	-	-	-	-	-	-	-	-	4,8	1,20	30	119	63	4	2	82	9
	M	13	1,8	1,3	0,6	-	-	-	-	-	-	3,7	0,92	89				1	91	
Segmen 13	2+700 - 2+800																			
	H	1	4,4	-	-	-	-	-	-	-	-	4,4	1,10	32	112	80	3	2	76	18
	L	13	1,3	1,6	12,0	-	-	-	-	-	-	14,9	3,71	80				1	82	
Segmen 14	2+800 - 2+900																			
			TIDAK ADA KERUSAKAN																	
Segmen 15	2+900 - 3+000																			
			TIDAK ADA KERUSAKAN																	
Segmen 16	3+000 - 3+100																			
	M	1	9,0	-	-	-	-	-	-	-	-	9,0	2,24	30	30	30	7	2	22	78
Segmen 17	3+100 - 3+200																			
	H	1	7,5	7,0	-	-	-	-	-	-	-	14,4	3,61	52	52	52	5	2	38	62
Segmen 18	3+200 - 3+300																			
	H	1	10,2	11,2	14,4	-	-	-	-	-	-	35,8	8,95	80	80	80	3	2	67	33
Segmen 19	3+300 - 3+400																			
	H	11	5,8	-	-	-	-	-	-	-	-	5,8	1,44	31	71	40	7	2	52	48
	M	13	5,8	17,5	-	-	-	-	-	-	-	23,3	5,82	40				1	42	
Segmen 20	3+400 - 3+500																			
	H	1	13,4	-	-	-	-	-	-	-	-	13,4	3,35	48	148	100	1	2	94	0
	M	13	34,7	-	-	-	-	-	-	-	-	34,7	5,82	100				1	102	
			Rata-Rata Nilai PCI																	43

KET:

1.Retak kulit buaya

6.Ambas

11.Tambalan

16.Sungkur

2.Kegeemukan

7.Retak pinggir

12.Agregat licin

17.Retak slip/ bentuk bulan sabit

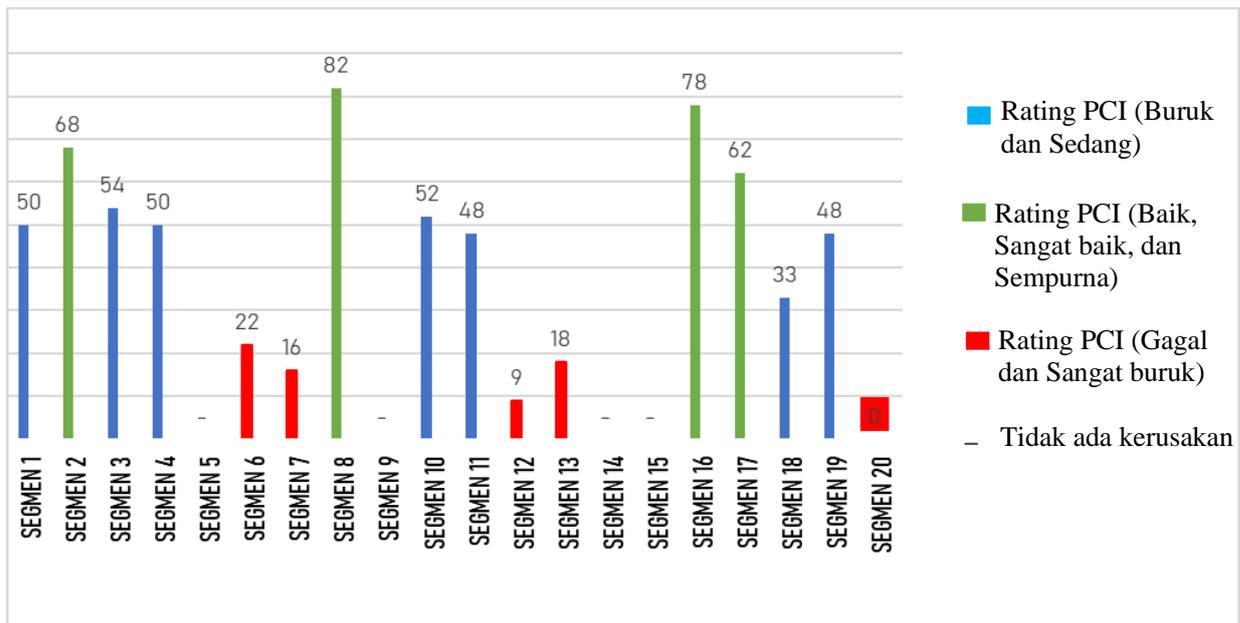
3.Retak blok

8.Retak refleksi sambungan

13.Lubang

18.Pengembangan

Selanjutnya *rating* nilai PCI pada masing-masing segmen ditunjukkan pada grafik di bawah ini:



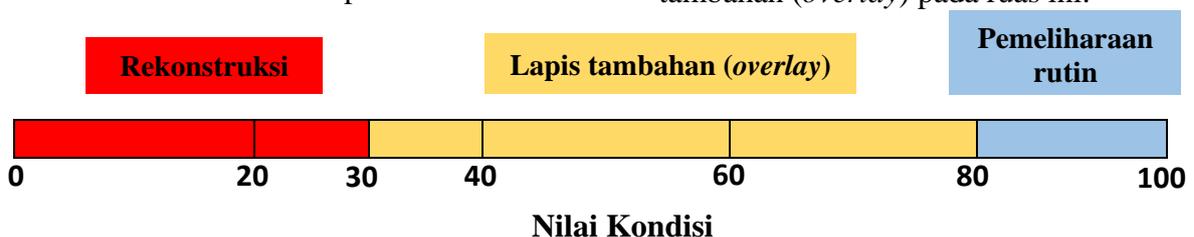
Gambar 6. Rating PCI Segmen 1 hingga Segmen 20

Dari grafik di atas menunjukkan bahwa dari Segmen 1 hingga Segmen 20 terdapat 4 segmen yang tidak mengalami kerusakan. *Rating* PCI paling tinggi terdapat pada Segmen 8 sebesar 82% dengan kategori PCI sangat baik (*very good*) yang menunjukkan kerusakan jalan yang rendah, sedangkan *rating* PCI paling rendah terdapat pada Segmen 20 dengan nilai PCI sebesar 0 yang dikategorikan gagal (*failed*) yang menunjukkan kerusakan jalan yang tinggi.

Penanganan Nilai Kondisi Perkerasan Jalan Metode PCI (*Pavement Condition Index*)

Ada 2 cara penggunaan nilai kondisi, yaitu pertama nilai kondisi dapat dimanfaatkan untuk menaksir secara relatif dan akan memberikan cara rasional dalam menghasilkan urutan kondisi jalan dan kedua nilai kondisi dapat dimanfaatkan

untuk menaksir secara absolut. Dari cara tersebut, maka nilai kondisi memberikan indikator dari tingkat besarnya dan tipe pekerjaan perbaikan yang akan dikerjakan. Indikator tipe yang digunakan pada nilai kondisi, yaitu untuk pemeliharaan normal, seperti penutupan lubang, pemberian *seal-coat*, atau pengisian retakan pada nilai kondisi antara 80 hingga 100. Untuk pelapisan tambahan (*overlay*) pada nilai kondisi di bawah 80. Namun, dibutuhkan analisis lebih lanjut, dan rekonstruksi (pembangunan kembali) untuk nilai kondisi di bawah 30 (*Asphalt institute MS-17, 1981*). Rata-rata nilai PCI dari tabel 5 pada Jalan Sungai Musi Kabupaten Bone berada pada angka 43 dengan kategori PCI sedang dan berdasarkan indikator tipe pemeliharaan menurut *Asphalt institute MS-17* maka perlu dilakukan pelapisan tambahan (*overlay*) pada ruas ini.



Gambar 7. Indikator Tipe Pemeliharaan Berdasarkan Nilai Kondisi Jalan

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil survei kerusakan jalan yang telah dilakukan pada Jalan Sungai Musi Kabupaten Bone dapat diberikan kesimpulan bahwa terdapat 6 (enam) jenis kerusakan pada ruas jalan ini yaitu retak kulit buaya (*alligator crack*), retak pinggir (*edge cracking*), retak memanjang dan melintang, lubang (*potholes*), tambalan (*patching*), serta pelapukan dan butiran lepas. Jenis kerusakan jalan didominasi oleh retak memanjang dan melintang sebesar 115,7 m² serta retak kulit buaya sebesar 113,62 m². Untuk nilai kondisi, nilai PCI tertinggi terdapat pada Segmen 8 (STA 2+200 – 2+300) sebesar 82% dengan kategori PCI sangat baik (*very good*) yang menunjukkan kerusakan jalan yang rendah, sedangkan nilai PCI terendah terdapat pada Segmen 20 (STA 3+400 – 3+500) dengan nilai PCI sebesar 0 yang dikategorikan gagal (*failed*) yang menunjukkan kerusakan jalan yang tinggi. Rata-rata nilai PCI, yaitu 43 dengan kategori PCI sedang dan berdasarkan indikator tipe pemeliharaan maka perlu dilakukan pelapisan tambahan (*overlay*).

DAFTAR PUSTAKA

- Asphalt Institute MS-17. (1981). *Asphalt Overlay for Highway and Street Rehabilitation*, Asphalt Institute. Manual Series No.17, Second Edition. Kentucky, USA.
- Azhari, dkk. (2020). “Analisa Kerusakan Lapis Perkerasan Lentur Jalan Menggunakan Metode PCI”. *JUTEKS-Jurnal Teknik Sipil*. Vol. V, No. 1, Hal.: 38-46.
- Cempuna S.I., dkk. (2021). Perbandingan Metode PCI dan Metode Bina Marga dalam Penilaian Kondisi Perkerasan Jalan Tamalanrea Raya Kota Makassar. *Seminar Nasional Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat (SNP2M) 2021 (Teknologi dan Sosial Sains)*, Makassar, November 2021.
- Hardiyatmo, H. C. (2009). *Pemeliharaan Jalan Raya*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Shahin, M.Y. (1994). *Pavement Maintenance Management for Airport, Roads, and Parking lots*. Chapman & Hill. New York.