

Analisis Kerusakan Jalan Menggunakan Metode *Pavement Condition Index* (PCI) Dan Metode *Surface Distress Index* (SDI) Pada Ruas Jalan Padang Luar – Simpang Malalak (Km 5 – 8)

Raferdi Nanda Saputra^{*}, Gusmulyani^{ID}, Selpa Dewi^{ID}

Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat

Bukittinggi, Indonesia

Abstrak. Jalan Raya Padang Luar-Simpang Malalak memiliki fungsi strategis sebagai penghubung antara Kota Bukittinggi dengan ibu kota Kabupaten Agam, Lubuk Basung, sekaligus menjadi jalur alternatif utama yang menghubungkan Kota Padang-Bukittinggi ketika diberlakukan sistem *one way*. Tingginya volume kendaraan, baik ringan maupun berat, telah menimbulkan berbagai kerusakan pada perkerasan jalan, seperti retak kulit buaya, lubang, dan penurunan aspal. Kondisi ini menuntut adanya evaluasi menyeluruh terkait tingkat kerusakan serta pemeliharaan yang sesuai agar jalan tetap berfungsi optimal. Penelitian dilakukan pada ruas Jalan Padang Luar-Simpang Malalak Km 5-8 sepanjang 3 km dengan tujuan mengidentifikasi kerusakan, membandingkan hasil analisis metode PCI (*Pavement Condition Index*) dan SDI (*Surface Distress Index*), serta menentukan jenis pemeliharaan yang direkomendasikan. Metode PCI menilai kondisi jalan dengan skor 0-100 berdasarkan jenis, tingkat, dan luas kerusakan. Sementara itu, metode SDI menggunakan pendekatan visual dengan mempertimbangkan luas retak, lebar retak, jumlah lubang, serta kedalaman alur roda. Hasil penelitian menunjukkan nilai PCI rata-rata sebesar 49,53 (kategori sedang) dan nilai SDI sebesar 87,33 (kategori sedang). Perbedaan angka tetap menghasilkan kesimpulan serupa bahwa kondisi jalan berada pada tingkat kerusakan sedang. Berdasarkan temuan tersebut, tindakan yang direkomendasikan adalah pelaksanaan pemeliharaan rutin guna menjaga kelayakan jalan, mendukung kelancaran transportasi, serta mencegah penurunan kualitas infrastruktur di masa mendatang.

Kata kunci: Kerusakan jalan; PCI; SDI; perkerasan lentur

^{*} Penulis Korespondensi: ferdisandika12@gmail.com

1. Pendahuluan

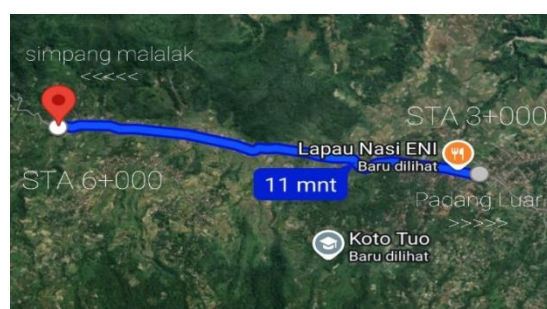
Jalan memiliki peran penting dalam mendukung perkembangan suatu daerah. Kualitas jalan yang baik akan meningkatkan kenyamanan, keamanan, dan efisiensi transportasi. Menurut Juwita da Ariadi (2019), jalan harus ditunjang perkerasan yang baik, salah satunya perkerasan lentur dengan aspal sebagai pengikat. Namun, kondisi jalan sering mengalami kerusakan akibat beban lalu lintas berlebih, drainase yang buruk, material yang tidak sesuai, iklim tropis, serta tanah dasar yang kurang stabil (Handayani, 2021). Ruas Jalan Padang Luar-Simpang Malalak (Km 5-8) merupakan jalur alternatif strategis yang menghubungkan Padang dengan Bukittinggi. Tingginya volume kendaraan, terutama saat sistem one way diberlakukan, menyebabkan munculnya berbagai kerusakan seperti lubang, retak, dan penurunan aspal. Kerusakan ini menurunkan kenyamanan, mengganggu kelancaran lalu lintas, bahkan meningkatkan risiko kecelakaan.

Upaya rehabilitasi dan pemeliharaan rutin perlu dilakukan, namun keterbatasan anggaran pemerintah membuat perbaikan menyeluruh sulit dilaksanakan. Oleh karena itu, diperlukan sistem prioritas perbaikan yang objektif dan terukur. Salah satu cara adalah dengan melakukan penilaian kondisi jalan menggunakan metode PCI (Pavement Condition Index) dan SDI (Surface Distress Index). Kedua metode ini dapat digunakan untuk mengevaluasi tingkat kerusakan jalan serta menentukan jenis penanganan yang tepat pada lokasi penelitian.

Telah banyak penelitian yang membahas tentang kerusakan jalan dengan metode PCI dan SDI tersebut, seperti penelitian dari Satria (2024), selain itu dari Ahmadi (2024), juga meneliti kerusakan jalan dengan metode PCI dan SDI, bukan hanya itu saja Sandyana dkk (2022), juga meneliti tentang kerusakan jalan dengan metode tersebut. Dari banyaknya penelitian tentang topik tersebut peneliti sangat tertarik dalam meneliti kerusakan jalan dengan metode PCI dan SDI. Tujuan penelitian ini adalah membandingkan kerusakan jalan lentur berdasarkan metode PCI dan metode SDI dan menentukan tindakan yang tepat untuk rehabilitasi/perbaikan dan pemeliharaan pada perkerasan jalan.

2. Metode Penelitian

Lokasi penelitian ini terletak di ruas Jalan Jalan Padang Luar-Simpang Malalak (KM 5-8), Kecamatan IV Koto, Kabupaten Agam, Provinsi Sumatera Barat. Panjang jalan yang akan diteliti adalah 3 km dengan lebar 5 m. Pengumpulan data dilakukan secara langsung di lapangan selama beberapa hari untuk mengidentifikasi jenis kerusakan. Berikut adalah lokasi penelitian yang ditunjukkan pada gambar berikut.



Gambar 1 : Peta Lokasi

Metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif dengan pengumpulan data berupa angka yang kemudian disajikan dalam bentuk grafik, tabel, dan analisis. Metode ini dipilih karena mampu memberikan gambaran objektif mengenai kondisi kerusakan jalan. Data yang digunakan terdiri atas primer dan sekunder. Data primer diperoleh melalui survei lapangan berupa jenis kerusakan, luas dan tingkat kerusakan, serta dokumentasi. Data sekunder diperoleh dari literatur, jurnal, buku, dan sumber relevan lainnya sebagai bahan pendukung analisis. Pengumpulan data dilakukan melalui pengukuran langsung di lapangan menggunakan meteran dan alat bantu untuk mengetahui dimensi kerusakan pada ruas Jalan Koto Tuo, Kecamatan IV Koto. Data primer menjadi dasar utama penelitian, sedangkan data sekunder digunakan sebagai penguat. Analisis kerusakan dilakukan dengan metode PCI (Pavement Condition Index) dan SDI (Surface Distress Index).

Metode PCI melibatkan identifikasi jenis dan luas kerusakan, perhitungan deduct value, total deduct value (TDV), corrected deduct value (CDV), hingga penentuan nilai PCI sebagai dasar klasifikasi kondisi jalan. Sementara itu, metode SDI menilai kondisi permukaan jalan dengan membagi ruas sepanjang 3 km menjadi 30 segmen (100 m tiap segmen) dan menghitung nilai berdasarkan luas retak, lebar retak, jumlah lubang, serta kedalaman bekas roda. Kombinasi kedua metode ini memberikan gambaran komprehensif mengenai tingkat kerusakan jalan sehingga dapat menjadi dasar rekomendasi perbaikan dan pemeliharaan yang tepat sasaran.

3. Hasil Dan Pembahasan

3.1 Analisis Kerusakan Metode PCI

Survey dilakukan pada ruas jalan **Jembatan IV Koto - Simpang Malalak** sepanjang 3 km dengan lebar 5 m. Pembagian segmen dilakukan setiap 100 m. Data hasil kerusakan jalan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 : Hasil Survey Kerusakan Jalan (Contoh Segmen)

Km	Jenis kerusakan	Panjang (m)	Lebar (m)	Kedalaman (m)	Luas (m ²)	Ad (m ²)
Km 5 – 5,1	Retak kulit buaya	9 m	3,2 m	-	28,8 m ²	0,538 m ²
		0,74 m	0,2 m	0,02 m	0,148 m ²	
	Lubang	0,6 m	0,3 m	0,03 m	0,18 m ²	
		0,7 m	0,3 m	0,03 m	0,21 m ²	
Km	Jenis kerusakan	Panjang (m)	Lebar (m)	Kedalaman (m)	Luas (m ²)	Ad (m ²)
Km 5,1 – 5,2	Retak kulit buaya	7,6 m	1,2 m	-	9,12 m ²	32,35 m ²
		5,8 m	0,4 m	-	2,23 m ²	
		10 m	2,1 m	-	21 m ²	

Tingkat kerusakan ditentukan berdasarkan kategori Low (L), Medium (M), dan High (H). Contoh hasil penilaian segmen disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 : Tingkat Kerusakan Jalan

Km	Jenis kerusakan	Tingkat kerusakan
5 - 5,1 km	Retak kulit buaya	M
	Lubang	L
5,1 - 5,2 km	Retak kulit buaya	H

Selanjutnya menentukan luas kerusakan retak kulit buaya dengan contoh pada km 5,1-5,2 km :

$$\begin{aligned}
 &= p \times l \\
 &= 7,6 \times 1,2 \\
 &= 9,12 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

Jumlahkan seluruh kerusakan seperti contoh diatas. Selanjutnya jumlahkan luas kerusakan tersebut

$$= 9,12 \text{ m}^2 + 2,32 \text{ m}^2 + 21 \text{ m}^2 = 32,35 \text{ m}^2 \text{ (AD)}$$

Untuk retak kulit buaya terdapat total kerusakan 32,35 m². Setelah didapatkan total kerusakan langkah selanjutnya menentukan nilai *density* dengan rumus :

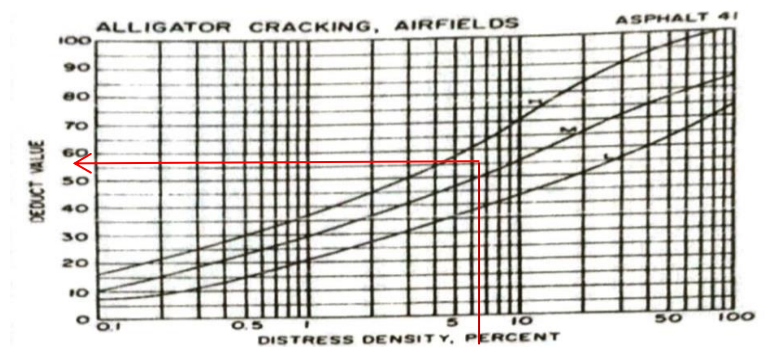
$$\begin{aligned}
 \text{Density} &= \frac{AD}{AS} \times 100 \\
 &= \frac{32,35}{5 \times 100} \times 100\% \\
 &= 6,47 \%
 \end{aligned}$$

Masukkan nilai *density* pada tabel

Tabel 3 : Nilai Density

Km	Jenis kerusakan	Tingkat kerusakan	Ad (m ²)	As (m ²)	Density (Ad/As) x 100%
5 - 5,1 km	Retak kulit buaya	M	28,8	500	5,76
	Lubang	L	0,53	500	0,10
5,1 - 5,2 km	Retak kulit buaya	H	32,35	500	6,47

Selanjutnya, nilai *deduct value* ditentukan dengan menggunakan grafik berdasarkan persentase dari *density*, sehingga diperoleh nilai DV sebesar 63 dari persentase *density* tersebut.

Gambar 2 : Grafik *deduct value* retak kulit buaya

Berdasarkan grafik nilai *Deduct Value* (DV) diperoleh hasil seperti Tabel 4

Tabel 4 : Deduct Value Segmen 1-2

Km	Jenis kerusakan	Tingkat kerusakan	Deduct value
5 - 5,1 km	Retak kulit buaya	M	50
	Lubang	L	2,5
5,1 - 5,2 km	Retak kulit buaya	H	63

Setelah diperoleh nilai DV, selanjutnya menentukan nilai m dengan rumus :

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

$$m = [1 + (\frac{9}{98}) \times (100 - 50)]$$

$$m = 5,59$$

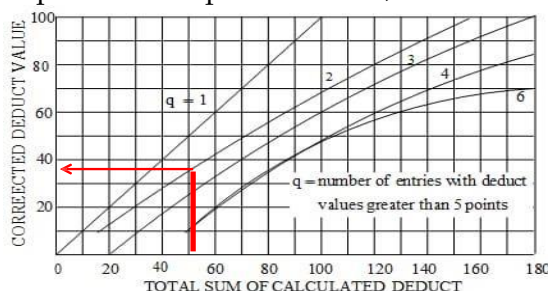
Tabel 5 : Perbandingan (DV - m) Terhadap m

DV	DV-m	(DV-m) < m ?
50	44,41	Tidak
2,5	2,5	Ya

Jika nilai *deduct value* lebih besar dari nilai m, maka *deduct value* akan dikurangi. Namun, jika nilai *deduct value* lebih kecil dari nilai m, tidak perlu dilakukan pengurangan terhadap nilai *deduct value* tersebut.

Menentukan CDV:

- Menentukan hasil *deduct value* untuk menentukan nilai q pada km 5 - 5,1 dengan cara melihat total DV yaitu 2 maka $q = 2$
- selanjutnya menentukan (TDV) dengan cara menjumlahkan *deduct value* pada km 5 - 5,1 km yaitu $= 50 + 2,5 = 52,5$
- Menentukan CDV berdasarkan poin a dan b sesuai dengan kurva CDV, kemudian didapatkan CDV pada km 5 - 5,1 km adalah 52,5



Gambar 3 : Grafik TDV Dan CDV

Grafik CDV dan TDV menunjukkan bahwa nilai $q = 2$, sehingga diperoleh nilai TDV sebesar 52,5 dan nilai CDV sebesar 36.

Tabel 6 : Hasil TDV Dan CDV

Km	Jenis kerusakan	Tingkat kerusakan	DV	TDV	q	CDV
5 - 5,1 Km	Retak kulit buaya	M	50	52	2	36
	Lubang	L	2,5			
5,1 - 5,2 km	Retak kulit buaya	H	63	63	1	63

Menentukan nilai PCI :

Pada grafik TDV dan CDV yang didapat, untuk mencari nilai PCI pada km 5 – 5,1 menggunakan rumus :

$$PCIs = 100 - CDV$$

$$= 100 - 36$$

$$= 64$$

Didapatkan hasil perhitungan diatas didapatkan hasil PCI = 64 dengan kategori *good* (baik) pada km 5 – 5,1.

Tabel 7 : Tingkat Kerusakan Jalan

PCI	Rating
85 - 100	<i>Excellent</i> (sempurna)
70 - 85	<i>Very good</i> (sangat baik)
55 - 70	<i>Good</i> (baik)
40 - 55	<i>Fair</i> (rata - rata)
25 - 40	<i>Poor</i> (jelek)
10 - 25	<i>Very poor</i> (sangat jelek)
0 - 10	<i>Failed</i> (gagal)

Tabel 8 : Nilai PCI Persegmen

No	Km	Luas Segmen M ²	Cdv	Pci	Tingkatan
1	5 – 5,1 km	500	36	64	<i>Good</i>
2	0,5 – 5,2 km	500	63	37	<i>Poor</i>

3.2 Analisis Kerusakan Metode SDI

Analisis kerusakan jalan pada jalan Padang Luar – Simpang Malalak menggunakan metode SDI ini hanya mencakup empat jenis kerusakan, yaitu luas retak, lebar retak, jumlah lubang, dan kedalaman bekas roda. Untuk perhitungan di lapangan, metode ini sama dengan metode PCI, di mana jalan dibagi menjadi beberapa segmen. Jalan dibagi menjadi 30 segmen, dengan panjang masing-masing segmen sebesar 100 m. Berikut adalah perhitungan data menggunakan metode SDI.

a. Luas Retak

Pada km 5 – 5,1 km, terdapat luas retak sebesar 28,8. Dengan nilai luas retak tersebut, nilai pada SDI¹ adalah 20. Hal ini dapat dilihat pada tabel luas retakan berikut:

Tabel 9 : Luas Retak

Angka	Luas Retakan	Nilai SDI ¹
1	Tidak ada	-
2	10 % luas	5
3	10 – 30 % luas	20
4	>30 % luas	40

b. Lebar Retak

Pada km 5 – 5,1 km, terdapat lebar retak sebesar 3,2 m. Nilai 3,2 sesuai dengan tabel lebar retak menunjukkan bahwa nilai SDI^2 adalah 20. Hal ini dapat dilihat pada tabel lebar retak berikut:

Tabel 10 : Lebar Retak		
Angka	Lebar Retak	Nilai SDI^2
1	Tidak ada	-
2	Halus < 1 mm	-
3	Sedang 1 – 5 mm	-
4	Lebar > 5 mm	$SDI^1 \times 2$

c. Jumlah Lubang

Pada km 5 – 5,1 km, terdapat jumlah lubang sebanyak 3/100 m. Nilai 3/100 m sesuai dengan tabel jumlah lubang menunjukkan bahwa nilai SDI^3 adalah $40 + 15 = 55$. Hal ini dapat dilihat pada tabel jumlah lubang berikut:

Tabel 11 : Jumlah Lubang		
Angka	Jumlah Lubang	Nilai SDI^3
1	Tidak ada	-
2	< 10 / 100m	$SDI^2 + 15$
3	10-50 / 100 m	$SDI^2 + 75$
4	>50 / 100 m	$SDI^2 + 225$

d. Kedalaman Bekas Roda

Pada km 5 – 5,1 km, tidak ada kedalaman bekas roda sebesar. Jadi nilai dari bekas roda ialah 0

Tabel 12 : Kedalaman Bekas Roda

Angka	Bekas Roda	Nilai SDI^4
1	Tidak ada	-
2	< 1 cm dalam	$SDI^3 + 5 \times 0,5$
3	1-3 cm dalam	$SDI^3 + 5 \times 2$
4	>3 cm dalam	$SDI^3 + 5 \times 4$

Dari hasil perhitungan nilai SDI di atas, kerusakan jalan pada km 5 – 5,1 km berada dalam kondisi sedang dengan nilai SDI 55.

Tabel 13 : Nilai kondisi jalan berdasarkan SDI

Kategori kondisi jalan	Nilai SDI
Baik	<50
Sedang	50 – 100
Rusak ringan	100 – 150
Rusak berat	>150

Dari hasil nilai total SDI pada 5 – 5,1 km adalah $20 + 40 + 55 = 115$ yaitu dalam kategori kondisi jalan rusak ringan. Berikut adalah contoh tabel nilai SDI.

Tabel 14: Nilai SDI

Segmen	KM	Kategori	Nilai SDI	Kondisi Jalan
1	5 – 5,1 km	Persentase luas retak	20	Rusak ringan
		Rata – rata lebar retak	40	
		Jumlah lubang	55	
		Kedalaman bekas roda	0	
		Total nilai SDI	115	
2	5,1 – 5,2 km	Persentase luas retak	40	Rusak ringan
		Rata – rata lebar retak	80	
		Jumlah lubang	0	
		Kedalaman bekas roda	0	
		Total nilai SDI	120	

Berdasarkan tabel perhitungan nilai SDI dari Km 5 – 8 Km, diperoleh nilai SDI rata-rata sebesar 87,33, yang menunjukkan kondisi jalan dalam keadaan "sedang." Dari hasil penelitian menggunakan metode SDI, penanganan kerusakan yang dapat dilakukan pada Jalan Padang Luar – Simpang Malalak adalah pemeliharaan rutin, sebagaimana tercantum dalam tabel Penentuan Jenis Penanganan Jalan untuk metode SDI.

Tabel 15 : Penentuan Jenis Penanganan Jalan

Nilai SDI	Rekomendasi Pemeliharaan
< 50	Pemeliharaan rutin
50 – 100	Pemeliharaan rutin
100 – 150	Pemeliharaan berkala
> 150	Peningkatan atau rekonstruksi

3.3 Perbandingan Kondisi Jalan Menggunakan Metode PCI Dan SDI

Perhitungan kondisi permukaan jalan menggunakan metode PCI (*Pavement Condition Index*) dan SDI (*Surface Distress Index*).

Tabel 16: Perbandingan Kondisi Jalan Metode PCI Dan SDI

Segmen	Km	PCI		SDI	
		Nilai	Kondisi	Nilai	Kondisi
1	5 – 5,1 km	64	<i>Good</i>	115	Sedang
2	0,5 – 5,2 km	37	<i>Poor</i>	120	Rusak ringan
3	0,5 – 5,3 km	57	<i>Good</i>	120	Rusak ringan
4	0,3 – 5,4 km	87	<i>Excellent</i>	84	Sedang
5	5,4 – 5,5 km	69	<i>Good</i>	80	Sedang
6	5,5 – 5,6 km	39	<i>Poor</i>	120	Rusak ringan
7	5,6 – 5,7 km	89	<i>Excellent</i>	-	Baik
8	5,7 – 5,8 km	-	-	15	Baik
9	5,8 – 5,9 km	58	<i>Good</i>	120	Rusak ringan
10	5,9 – 6 km	11	<i>Very Poor</i>	115	Rusak ringan
11	6 – 6,1 km	93	<i>Excellent</i>	15	Baik
12	6,1 – 6,2 km	62	<i>Good</i>	120	Rusak ringan
13	6,2 – 6,3 km	50	<i>Fair</i>	120	Rusak ringan
14	6,3 – 6,4 km	36	<i>Poor</i>	120	Rusak ringan
15	6,4 – 6,5 km	23	<i>Very Poor</i>	120	Rusak ringan
16	6,5 – 6,6 km	49	<i>Fair</i>	120	Rusak ringan

Segmen	Km	PCI		SDI	
		Nilai	Kondisi	Nilai	Kondisi
17	6,6 – 6,7 km	39	<i>Good</i>	120	Rusak ringan
18	6,7 – 6,8 km	29	<i>Very Good</i>	40	Baik
19	6,8 – 6,9 km	14	<i>Excellent</i>	15	Baik
20	6,9 – 7 km	50	<i>Fair</i>	15	Baik
21	7 – 7,1 km	-	-	0	Baik
22	7,1 – 7,2 km	2	<i>Failed</i>	15	Baik
23	7,2 – 7,3 km	0	<i>Failed</i>	15	Baik
24	7,3 – 7,4 km	71	<i>Very good</i>	60	Sedang
25	7,4 – 7,5 km	49	<i>Fair</i>	120	Rusak ringan
26	7,5 – 7,6 km	65	<i>Good</i>	115	Rusak ringan
27	7,6 – 7,7 km	42	<i>Fair</i>	60	Sedang
28	7,7 – 7,8 km	54	<i>Fair</i>	60	Sedang
29	7,8 – 7,9 km	73	<i>Poor</i>	190	Rusak berat
30	7,9 – 8 km	38	<i>Poor</i>	215	Rusak berat
Rata – rata		49,53	<i>Fair</i>	87,33	Sedang

Hasil perhitungan menggunakan metode PCI dan SDI menunjukkan perbedaan yang signifikan. Metode PCI memiliki nilai rata-rata 49,53, yang dikategorikan sebagai "Fair," sementara metode SDI menghasilkan nilai rata-rata 87,33, yang masuk dalam kategori "Sedang." Perbedaan hasil antara kedua metode ini disebabkan oleh fakta bahwa metode SDI hanya mempertimbangkan empat jenis kerusakan.

Dengan demikian, ruas jalan Padang Luar – Simpang Malalak mengacu pada Surat Edaran Direktorat Jenderal Bina Marga No. 7/SE/Db/2017 mengenai panduan pemeliharaan jalan. Berikut ini adalah metode perbaikannya:

- Untuk kerusakan yang sebagian besar berupa lubang, metode penanganannya adalah dengan melakukan penambalan di seluruh kedalaman.
- Untuk kerusakan yang didominasi oleh retak kulit buaya, metode penanganannya adalah dengan menggunakan bubur aspal (*Slurry Seal*).
- Untuk kerusakan yang didominasi oleh tambalan, jika tambalan tersebut sudah mengganggu lalu lintas, metode penanganannya adalah dengan membongkar dan melakukan penambalan ulang

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan hasil antara metode PCI (*Pavement Condition Index*) dan metode SDI (*Surface Distress Index*) dalam menilai tingkat kerusakan jalan. Melalui metode PCI, kondisi ruas jalan Padang Luar – Simpang Malalak pada kilometer 5–8 memperoleh nilai rata-rata sebesar 49,53 yang dikategorikan sebagai *fair* atau rata-rata. Sementara itu, hasil penilaian dengan metode SDI menunjukkan nilai rata-rata sebesar 87,33 yang masuk dalam kategori sedang. Perbedaan klasifikasi dari kedua metode ini menunjukkan bahwa pendekatan yang digunakan dalam analisis kerusakan jalan dapat memengaruhi hasil evaluasi yang diperoleh. Dengan demikian, untuk menjaga keberlanjutan fungsi jalan dan mendukung kelancaran transportasi, langkah perbaikan yang direkomendasikan adalah melakukan rekonstruksi pada ruas

jalan tersebut, mengingat hasil kedua metode telah menunjukkan kondisi jalan yang memerlukan penanganan serius.

5. Referensi

- AS, M. P. H. (2021). Analisa Tingkat kerusakan Perkerasan Lentur Pada ruas Jalan Raya Lambah Maninjau Kabupaten Agam. *Ekasakti Jurnal Penelitian dan Pengabdian*, 2(1), 28-41.
- Juwita, F., & Ariadi, D. (2019). Analisis Jenis Kerusakan Perkerasan Lentur Menggunakan Metode Pavement Condition Index (Studi Kasus Jalan Ratu Dibalau Bandar Lampung). *TAPAK (Teknologi Aplikasi Konstruksi): Jurnal Program Studi Teknik Sipil*, 8(1), 66-78.
- Revi, S. (2024). *Analisis Kerusakan Jalan dengan Metode Pavement Condition Index (PCI) dan Metode Surface Distress Index (SDI)*(Studi Kasus Jalan Padang Lua-Maninjau STA 08+000-10+000) (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat).
- Sandyna, et al (2022). Analisis Perbandingan Tingkat Kerusakan Jalan Pada Perkerasan Lentur Dengan Metode PCI Dan Metode SDI (Studi Kasus: Jalan As-Shofa Pekanbaru). *Journal of Infrastructure and Civil Engineering*, 2(2), 95-105.
- Zean, A. (2024). *Analisis Kerusakan Jalan Dengan Metode Pavement Condition Index (PCI) dan Metode Surface Distress Index (SDI)*(Studi Kasus Jalan Silago Kecamatan IX Koto Kabupaten Dharmasraya STA 36+000-38+000) (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat).