

## Evaluasi Kerusakan Jalan Dengan Metode Pavement Condition Index pada Jalan Reli – Jalan Keruntung Kecamatan Percut Sei Tuan Kabupaten Deli Serdang Sumatera Utara

Ester Manorsa Br Situmorang<sup>1</sup> Pudanri Limbong<sup>2</sup> Alfira Risqiu<sup>3</sup> Grace Tessa Marito  
Lumban Batu<sup>4</sup> Mhd Zahid Naufal<sup>5</sup>

Program Studi Teknik Sipil, Universitas Negeri Medan, Kota Medan, Provinsi Sumatera Utara,  
Indonesia<sup>1,2,3,4,5</sup>

Email: [estermanorsa@gmail.com](mailto:estermanorsa@gmail.com)<sup>1</sup> [pudanri023@gmail.com](mailto:pudanri023@gmail.com)<sup>2</sup> [alfirarisqiu@gmail.com](mailto:alfirarisqiu@gmail.com)<sup>3</sup>  
[gracetessamlumbanbatu@gmail.com](mailto:gracetessamlumbanbatu@gmail.com)<sup>4</sup> [zahidnaufalm@gmail.com](mailto:zahidnaufalm@gmail.com)<sup>5</sup>

### Abstrak

Jalan memiliki peran vital sebagai infrastruktur transportasi untuk mendukung aktivitas ekonomi, sosial, dan budaya. Penurunan kualitas jalan, baik akibat faktor alam maupun manusia, memengaruhi kenyamanan dan keamanan pengguna jalan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kerusakan jalan di Jalan Reli-Jalan Keruntung, Kec. Percut Sei Tuan, Kab. Deli Serdang, Sumatera Utara menggunakan metode Pavement Condition Index (PCI). Dengan panjang jalan 1,4 km dibagi menjadi 7 sampel. Berdasarkan hasil, nilai PCI rata-rata yang didapat adalah 56,57 dengan kondisi baik (fair). Namun, kerusakan parah ditemukan di beberapa sampel, khususnya sampel 1 dengan nilai PCI sebesar 10 (kondisi gagal). Hal ini mengindikasikan perlunya tindakan perbaikan dan pemeliharaan segera. Penelitian ini memberikan rekomendasi pemeliharaan dan perbaikan untuk meningkatkan kualitas jalan.

**Kata Kunci:** Evaluasi, Pavement Condition Index (PCI), Kerusakan, Jalan



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

### PENDAHULUAN

Jalan sebagai prasarana transportasi memiliki peranan penting dalam menunjang aktivitas ekonomi, sosial, dan budaya masyarakat. Keberadaan jalan yang baik sangat memengaruhi kelancaran arus lalu lintas serta efisiensi distribusi barang dan jasa. Namun, kondisi jalan sering kali mengalami penurunan kualitas akibat berbagai faktor, baik yang bersifat alami maupun buatan. Faktor alam, seperti air, kondisi cuaca, dan suhu, dapat memengaruhi kondisi jalan, sementara faktor manusia, seperti beban kendaraan yang melebihi kapasitas desain, juga menjadi penyebab kerusakan. Menurut (Zainal, 2016) pada dasarnya jalan akan mengalami penurunan kualitas strukturalnya sesuai bertambahnya umur jalan, apalagi jika dilalui oleh kendaraan dengan muatan berat dan cenderung melebihi ketentuan. Salah satu penyebab utama kerusakan jalan adalah kualitas pelaksanaan, drainase dan dari beban kendaraan yang melebihi ketentuan (overload) dampaknya adalah kerusakan badan jalan sebelum umur teknis perencanaan terpenuhi. Penurunan kualitas ini biasanya ditandai dengan berbagai jenis kerusakan, seperti retak, lubang, penurunan permukaan, dan deformasi lainnya. Kerusakan jalan yang tidak segera ditangani dapat berdampak negatif, seperti meningkatnya risiko kecelakaan, penurunan kenyamanan pengguna jalan, dan tingginya biaya pemeliharaan di masa mendatang. Oleh karena itu, diperlukan evaluasi sistematis untuk mengidentifikasi kondisi aktual jalan sehingga dapat ditentukan prioritas perbaikan dan pemeliharaan yang tepat. Salah satu metode yang sering digunakan untuk menilai kondisi jalan adalah metode Pavement Condition Index (PCI), yang didasarkan pada survei visual terhadap kondisi jalan. Survei ini mengidentifikasi tipe kerusakan, tingkat keparahan (severity), dan kuantitas kerusakan.

## Tinjauan Pustaka

### Perkerasan Jalan

Perkerasan jalan adalah bagian konstruksi jalan yang terdiri dari beberapa susunan atau lapisan, terletak pada suatu landasan atau tanah dasar yang diperuntukkan bagi jalur lalu lintas dan harus cukup kuat untuk memenuhi dua syarat utama sebagai berikut (Nila Prasetyo Artiwi, 2021):

1. Syarat berlalu lintas seperti permukaan jalan tidak bergelombang, tidak melendut, berlubang, cukup kaku, dan tidak mengkilap. Selain itu jalan harus dapat menahan gaya gesekan atau keausan terhadap roda-roda kendaraan.
2. Syarat kekuatan/struktural yang secara keseluruhan perkerasan jalan harus cukup kuat untuk memikul dan menyebarkan beban lalu lintas yang melintas di atasnya. Selain itu harus kedap air, permukaan mudah mengalirkan air serta mempunyai ketebalan cukup.

### Faktor-faktor Kerusakan Jalan

Kerusakan pada konstruksi perkerasan jalan dapat disebabkan oleh beberapa faktor sebagai berikut (Wira Kesuma Putra, 2022):

1. Lalu lintas, yang dapat berupa peningkatan beban dan repetisi beban;
2. Air, yang dapat berasal dari air hujan, sistem drainase jalan yang tidak baik serta naiknya air akibat sifat kapilaritas;
3. Material konstruksi perkerasan, faktor ini dapat disebabkan oleh sifat material itu sendiri atau dapat pula disebabkan oleh sistem pengolahan yang tidak baik;
4. Iklim, Indonesia beriklim tropis dimana suhu udara dan curah hujan umumnya tinggi yang merupakan salah satu penyebab kerusakan jalan;
5. Kondisi tanah dasar yang tidak stabil, faktor ini kemungkinan disebabkan oleh sistem pelaksanaan kurang baik atau dapat juga disebabkan oleh sifat tanah dasarnya yang tidak bagus;
6. Proses pemadatan lapisan di atas tanah dasar yang kurang baik.

Secara garis besar kerusakan dapat dibedakan menjadi dua bagian, yaitu kerusakan struktural, mencakup kegagalan perkerasan atau kerusakan dari satu atau lebih komponen perkerasan yang mengakibatkan perkerasan tidak dapat lagi menanggung beban lalu lintas; dan kerusakan fungsional yang mengakibatkan keamanan dan kenyamanan pengguna jalan menjadi terganggu sehingga biaya operasi kendaraan semakin meningkat.

### PCI (*Pavement Condition Index*)

PCI adalah tingkatan dari kondisi permukaan perkerasan dan ukuran yang ditinjau dari fungsi daya guna yang mengacu pada kondisi dan kerusakan dipermukaan perkerasan yang terjadi. PCI ini merupakan indeks numerik yang nilainya berkisar di antara 0 sampai 100 (Nila Prasetyo Artiwi, 2021). PCI dikembangkan untuk memberikan indeks dari integritas struktur perkerasan dan kondisi operasional permukaannya. Informasi kerusakan yang diperoleh sebagai bagian dari survey kondisi PCI, memberikan informasi sebab-sebab kerusakan, dan apakah kerusakan terkait dengan beban atau iklim. Dalam metode PCI, tingkat keparahan kerusakan perkerasan terdiri atas tiga indikator, yaitu: tipe kerusakan, tingkat keparahan kerusakan serta jumlah atau kerapatan kerusakan. Penilaian kondisi kerusakan perkerasan yang dikembangkan oleh U.S. Army Corp of Engineer (Shahin et al., 1976-1984), dinyatakan dalam Indeks Kondisi Perkerasan (*Pavement Condition Index*, PCI). Metode PCI memberikan informasi kondisi perkerasan hanya pada saat survey dilakukan, tapi tidak dapat memberikan gambaran prediksi dimasa datang. Namun demikian, dengan melakukan survey kondisi secara

periodik, informasi kondisi perkerasan dapat berguna untuk prediksi kinerja dimasa datang, selain juga dapat digunakan sebagai masukan pengukuran yang lebih detail.

**Tabel 1. Besaran Nilai PCI**

Nilai PCI	Kondisi Jalan
85-100	Sempurna (excellent)
70-84	Saat Baik (very good)
55-69	Baik (good)
40-54	Sedang (fair)
25-39	Buruk (poor)
10-24	Sangat Buruk (very poor)
0-10	Gagal (failed)

### Prosedur Analisa Data

Ada beberapa tahapan dalam metode ini, seperti (Wira Kesuma Putra, 2022):

1. Tingkat Kerusakan (Severity Level) Severity level adalah tingkat kerusakan pada tiap- tiap jenis kerusakan. Tingkat kerusakan yang digunakan dalam perhitungan PCI adalah low severity level (L), medium severity level (M), dan high severity level (H).
2. Mencari Density (Kadar Kerusakan) Mencari density adalah persentase lSuas atau panjang total dari satu jenis kerusakan terhadap luas atau panjang total bagian jalan yang diukur. Bisa dalam m<sup>2</sup> atau dalam meter persegi atau meter panjang. Kerapatan dapat dinyatakan dengan persamaan berikut:

$$\text{Kerapatan (Density)} = \frac{As}{Ad} \times 100 \%$$

Atau

$$\text{Kerapatan (Density)} = \frac{Ad}{Ld} \times 100 \%$$

Dengan:

Ad = Luas total jenis kerusakan untuk tiap Tingkat kerusakan (m<sup>2</sup>)

Ld = Panjang total jenis kerusakan untuk tiap Tingkat kerusakan (m)

As = Luas total unit segmen (m<sup>2</sup>)

3. Menetapkan deduct value Jumlahkan total tiap-tipe kerusakan pada masing- masing tingkat keparahan. Bagi hasil perhitungan (a) dengan total luas ruas jalan (dalam persen). Menentukan deduct value untuk masing-masing tipe kerusakan dan kombinasi tingkat keparahan berdasar kurva penentuan deduct value (Appendix B, Shahin 1994).
4. Menentukan nilai izin dari deduct (m) Jika hanya satu deduct value dengan nilai > 5 untuk lapangan udara dan > 2 untuk jalan, maka sebagai corrected deduct value, jika tidak maka dilanjutkan pada tahap berikut ini, Urutkan deduct value dari nilai terbesar, Menentukan nilai m dengan  $m = 1 + (9/98) \cdot (100 - HDV)$   
dengan:  
m = nilai izin deduct  
HDV = nilai tertinggi dari deduct Masing-masing deduct value dikurangkan terhadap m. Jika jumlah nilai hasil pengurangan yang lebih kecil dari m ada maka semua deduct value dapat digunakan.
5. Menentukan CDV Maksimum (Corrected Deduct Value) Menentukan jumlah nilai deduct yang lebih besar dari 2 (q). Menentukan nilai total deduct dengan menjumlahkan tiap nilai deduct. Menentukan CDV dari perhitungan dengan menggunakan kurva koreksi nilai deduct. Nilai deduct terkecil dikurangkan terhadap 2.0 kemudian ulangi langkah (a) sampai (c) hingga memperoleh. CDV maksimum adalah CDV terbesar pada proses iterasi di atas.
6. Menghitung PCI (Pavement Condition Index) dengan rumus:  $PCI = 100 - CDV_{maks}$

7. Pada penelitian ini didapat hasil untuk bentuk pemeliharaan berkala dan perbaikan yang harus dilakukan terhadap jalan yang ditinjau dapat dilihat dari nilai dari rating kondisi perkerasan berdasarkan nilai PCI mulai dari rating 0 (failed) sampai 100 (excellent).
8. Analisis Kecepatan Bergerak (Running Speed). Menghitung kecepatan bergerak

$$k = \frac{J}{W}$$

Dengan:

K = Kecepatan (km/jam)

J = Panjang jalan (km)

W = Waktu Tempuh (jam)

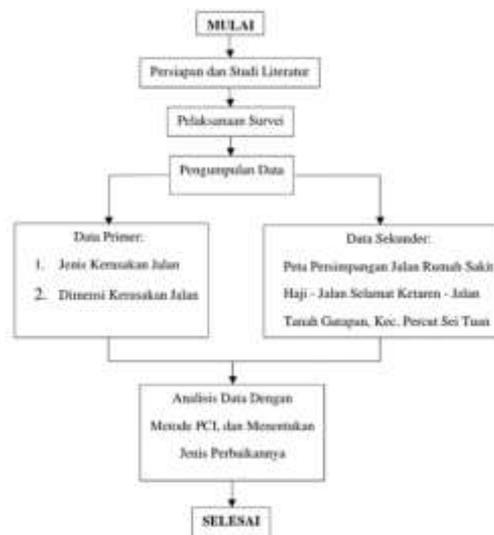
## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2024 s/d Desember 2024. Lokasi penelitian terletak di Jalan Rela-Jalan Keruntung, Kec. Percut Sei Tuan, Kab. Deli Serdang, Sumatera Utara.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Metode penelitian yang akan dilakukan ialah penelitian dengan metode survei dan studi literatur. Data yang disajikan merupakan data primer yang didapat dari survei lapangan. Teknik pengumpulan data dengan cara melakukan survei pendahuluan dan juga pengambilan data langsung ke lokasi diantaranya survei visual kerusakan jalan yang terjadi di Jalan Rela-Jalan Keruntung, Kec. Percut Sei Tuan. Data-data hasil lapangan tersebut, dianalisis lebih lanjut untuk mengetahui jenis-jenis kerusakan. Penelitian dianalisis menggunakan metode *Pavement Condition Index* (PCI).



Gambar 2. Bagan Alir

**HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**  
**Jenis Kerusakan Dan Perhitungan Density**

**Tabel 1. Rincian Nilai Persentase Kerusakan Jalan Relai-Jalan Keruntung**

sampel	Lokasi (m)	Jenis Kerusakan	Luas Kerusakan (m <sup>2</sup> )	Luas Sampel (m <sup>2</sup> )	Persentase Kerusakan (%)	Tingkat Kerusakan
1	0-200	Lubang	0,38	940	0,0407	M
		Lubang	0,45	940	0,0478	H
		Lubang	0,36	940	0,0388	H
		Lubang	10,26	940	1,0914	H
		Lubang	11,5	940	1,2234	H
		Lubang	0,65	940	0,0691	H
		Lubang	1,43	940	0,1522	H
		Lubang	2,97	940	0,3159	H
		Lubang	0,64	940	0,0680	H
		Lubang	0,48	940	0,0510	M
		Lubang	0,27	940	0,0287	H
		Lubang	0,2	940	0,0212	M
		Bekas Galian	1,88	940	0,2000	M
		Pengausan Agregat	1,5	940	0,1595	L
		Bekas Galian	0,94	940	0,1000	M
Lubang	0,05	940	0,0053	M		
2	200-400	Bekas Galian	0,235	940	0,0250	M
		Retak	0,25	940	0,0266	M
		Bekas Galian	1,41	940	0,1500	L
		Lubang	0,36	940	0,0383	M
		Lubang	3,625	940	0,3856	H
		Lepas Lapisan	1,5	940	0,1595	L
		Lepas Lapisan	0,34	940	0,0359	L
		Lubang	0,24	940	0,0255	M
3	400-600	Ambblas	36,19	940	3,8500	L
		Lubang	0,09	940	0,0095	M
4	600-800	Lepas Lapisan	0,081	940	0,0086	L
		Lepas Lapisan	0,52	940	0,0553	L
		Lubang	1,62	940	0,1723	M
5	800-1000	Lubang	1,71	940	0,1819	H
		Lepas Lapisan	2,75	940	0,2930	L
		Lubang	1,53	940	0,1627	M
6	1000-1200	Lubang	1,1	940	0,1170	H
		Lepas butiran				
7	1200-1400	Bekas Galian	0,47	940	0,0500	L

Sumber: Hasil analisa data, 2024

**Perhitungan Deduct Value (DV) dan Total Deduct Value (TDV)**

Nilai DV ditentukan dari kurva hubungan dari *density*(%) dan *deduct value* dengan parameter jenis kerusakan dan kategori kerusakannya menurut ASTM D6433, 2008. Berikut tabel nilai DV pada setiap sampel.

Sampel	Jenis Kerusakan	Density	Tingkat Kerusakan	Deduct Value	TDV
1	Lubang	0,113	M	36	142
		3,035	H	100	
	Bekas Galian	0,300	M	6	
	Pengausan Agregat	0,159	L	0	
2	Bekas Galian	0,175	M	4	109
	Retak	0,026	M	0	
	Lubang	0,038	M	19	
		0,356	H	86	
	Lepas Lapisan	0,195	L	0	
3	Lubang	0,025	M	13	21
	Amblas	3,850	L	8	
4	Lubang	0,009	M	6	6
	Lepas Lapisan	0,064	L	0	
5	Lubang	0,172	M	45	113
		0,182	H	67	
	Lepas Lapisan	0,293	L	1	
6	Lepas Butiran	0,162	M	7	65
	Lubang	0,117	H	58	
7	Bekas Galian	0,050	L	0	0

**Perhitungan Corrected Deduct Value (CDV) dan Pavement Condition Index (PCI)**

Nilai CDV didapat dari kurva hubungan antara TDV dan CDV dengan nilai  $q=2$ . Lalu nilai PCI pada setiap sampel dihitung, nilai CDV dan PCI ditunjukkan pada tabel sebagai berikut.

Sampel	TDV	CDV	PCI	PCI rata-rata
1	142	90	10	56,57
2	109	75	25	
3	21	15	85	
4	6	0	100	
5	113	77	23	
6	65	47	53	
7	0	0	100	

Dari hasil nilai rata-rata diatas, didapat nilai PCI sebesar 56,57 dengan kondisi baik. Jenis penanganan yang dilakukan adalah pemeliharaan rutin. Perlu diperhatikan pada sampel 1 memiliki nilai PCI sebesar 10 dengan kondisi gagal (*failed*), sampel 2 dan 5 memiliki nilai PCI sebesar 25 dan 23 dengan kondisi sangat buruk (*very poor*). Sehingga diperlukan perbaikan pada sampel tersebut yang memiliki kerusakan yang tinggi.

**KESIMPULAN**

Dari hasil penelitian yang dilakukan pada Jalan Relu-Jalan Keruntung, Kec. Percut Sei Tuan, Kab. Deli Serdang, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut: Kondisi Jalan: Berdasarkan survei kondisi jalan pada Jalan Relu-Jalan Keruntung, Kec, Percut Sei Tuan, Kab. Deli Serdang, diketahui bahwa kerusakan jalan terdiri dari lubang (luas=38,304 m<sup>2</sup>), retak (luas=0,25 m<sup>2</sup>), bekas galian (luas=4,935 m<sup>2</sup>), pengausan agregat (luas=1,5 m<sup>2</sup>), lepas lapisan (luas=5,193 m<sup>2</sup>), lepas butiran (luas=1,53 m<sup>2</sup>) dan amblas (luas=36,19 m<sup>2</sup>). Kerusakan tersebut bervariasi dalam

ukuran dan distribusi sepanjang 1400 meter dengan lebar jalan 4,7 meter. Total luas jalan yang ditinjau adalah 6.580 m<sup>2</sup> dan hasil evaluasi kerusakan jalan berdasarkan metode PCI menunjukkan bahwa nilai kondisi jalan adalah 56,57 dan termasuk dalam klasifikasi Baik (Fair). Solusi penanganan pada Jalan Relat-Jalan Keruntung, Kec. Percut Sei Tuan, Kab. Deli Serdang adalah pemeliharaan rutin. Dan dibeberapa segmen perlu untuk dilakukan perbaikan berupa rekonstruksi parsial pada bagian jalan tersebut.

### **Saran**

Dari hasil penelitian dan kesimpulan yang ada, maka dapat diambil saran sebagai berikut: Prioritas penanganan yang utama dilakukan pada jalan dengan nilai kondisi yang rendah, sehingga tidak terjadi kerusakan yang lebih parah. Untuk mendukung program pemeliharaan yang kompleks, diperlukan studi lanjutan terhadap sistem drainase yang ada, serta perhitungan anggaran biaya untuk menjalankan proses pemeliharaan jalan yang lebih cepat, tepat, efisien dan ekonomis.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Fajar Joko Purnomo, K. H. (2022). Analisis Kerusakan Jalan Dengan Metode Pci, Sdi, Dan Bina . Riteks, 9-19.
- Nila Prasetyo Artiwi, E. A. (2021). Analisa Kerusakan Jalan Pada Ruas Jalan Raya Jakarta Km. 04 Kota. Journal JOSCE, 59-72.
- Wira Kesuma Putra, A. N. (2022). Analisis Kerusakan Jalan Perkerasan Lentur menggunakan Metode. Jurnal Teknik, 41-50.