

Penilaian Kondisi Permukaan Jalan Metode *Pavement Condition Index (PCI)* pada Ruas Jalan Kapten Piere Tendean, Kota Tegal

Hafidz Nurrohman¹, Suprpto Hadi²

^{1,2} Afiliasi: Program Rekayasa Sistem Transportasi Jalan, Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan
Email: uti.islamiyah1963@gmail.com; hadi@pktj.ac.id (email: hadi@pktj.ac.id)

ABSTRAK

Jalan memiliki peran penting dalam mendukung mobilitas serta distribusi barang dan jasa, yang sangat berdampak bagi pertumbuhan ekonomi, sosial, dan budaya. Kondisi jalan yang mengalami kerusakan dapat menghambat aktivitas dan meningkatkan risiko terjadinya kecelakaan. Keselamatan jalan dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk jalan itu sendiri. Jalan Kapten Piere Tendean Kota Tegal adalah bagian Jalan Lingkar Utara yang menjadi jalur vital mobilisasi. Namun pada saat ini, jalan tersebut mengalami berbagai jenis kerusakan yang salah satunya diakibatkan oleh peningkatan jumlah volume lalu lintas. Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengevaluasi kondisi permukaan Jalan Kapten Piere Tendean menggunakan metode *Pavement Condition Indexes (PCI)* untuk mengidentifikasi jenis beserta tingkat kerusakan jalan sebagai dasar rekomendasi perbaikan. Hasil identifikasi menunjukkan terdapat 13 jenis kerusakan dengan tingkat kerusakan tertinggi *shoving* sebesar 36%. Pada STA 0+000 – 0+100 mendapatkan nilai *PCI* 7 yang tergolong gagal (*failed*) sedangkan pada STA 1+300 – 1+400 mendapat nilai 92 tergolong sempurna (*excellent*) serta 32 % segmen tergolong dalam kondisi yang sangat baik (*very good*) yaitu nilai rata-rata kondisi permukaan jalan dengan panjang 2,9 km memiliki nilai *PCI* 61 yang menunjukkan bahwa jalan dalam kondisi baik (*good*). Rekomendasi penanganan mengacu pada panduan Bina Marga pada kerusakan terbesar *shoving* dengan penambalan lubang (P5) serta perataan (P6).

Kata Kunci: keselamatan jalan, kerusakan jalan, *PCI*.

ABSTRACT

Roads have a crucial role in supporting mobility movement and allocation of goods and services, significantly impacting economic, social, and cultural growth. Damaged road conditions can impede activities and increase the risk of accidents. Road safety is influenced by various factors, including the road itself. Capt. Piere Tendean Street, part of the North Ring Road, is one of the vital routes is currently experiencing various types of damage, partly due to the increasing traffic volume. This paper aims to evaluate the surface condition of Capt. Piere Tendean street using the *Pavement Condition Index (PCI)* method for identify categories and levels of road damage as a basis for repair recommendations. The identification results show 13 types of damage, with the highest being *shoving* at 36%. At STA 0+000 – 0+100, the *PCI* score is 7, categorized as *failed*, while at STA 1+300 – 1+400, the *PCI* score is 92, categorized as *excellent*, with 32% of segments classified as *very good*. The average *PCI* score for the 2.9 km road length is 61, indicating the road is in *good* condition. The repair recommendations refer to Bina Marga guidelines, addressing the largest damage (*shoving*) with pothole patching (P5) and leveling (P6).

Key words: road safety, pavement damage, *PCI*.

Submitted:	Reviewed:	Revised	Published:
02 Desember 2024	04 Maret 2025	23 Juni 2025	03 Februari 2026

PENDAHULUAN

Pembangunan jalan memiliki peran krusial dalam mendukung infrastruktur negara (Anasya et al., 2024). Sarana transportasi darat yang mencakup seluruh bagian jalan beserta bangunan dan perlengkapannya, baik yang berada di atas, di bawah tanah, di permukaan, maupun di atas air, dengan pengecualian untuk jalan rel, lori, dan jalan kabel, disebut sebagai jalan (UU No. 22 Tahun 2009). Jalan adalah komponen dari infrastruktur yang sangat penting yang berpengaruh dalam perkembangan ekonomi, sosial, budaya, dan politik serta penghubung antar wilayah atau

kawasan dalam sektor darat, berperan vital dalam menjaga kelancaran distribusi barang dan jasa secara berkesinambungan (Oktopianto et al., 2022). Namun, apabila terjadi kerusakan jalan dapat menghambat aktivitas ekonomi dan meningkatkan risiko kecelakaan (Fathur Rachman, 2020).

Keselamatan jalan ialah upaya untuk menghindari risiko terjadinya kecelakaan yang berakibat timbulnya kerusakan harta dan benda bahkan korban jiwa (Hadi et al., 2000). Bukan hanya disebabkan oleh faktor kondisi kendaraan atau pengemudi saja, keselamatan jalan juga

dipengaruhi oleh faktor lainnya (Bina Marga, 2011). Faktor lainnya yang menyebabkan kecelakaan diantaranya seperti rambu dan marka, kondisi penerangan jalan, dan kondisi geometrik jalan. Indikator utama dalam menilai kinerja infrastruktur jalan salah satunya adalah kecelakaan (Rahmita et al., 2020). Kondisi jalan dan lingkungan adalah faktor krusial yang dapat berdampak pada keselamatan para pengguna jalan (Idris, n.d.). Hal ini menunjukkan bahwa keselamatan jalan merupakan isu penting yang belum terselesaikan dalam transportasi darat terutama di wilayah perkotaan (Prastiyo, 2024).

Jalan Kapten Piere Tendean adalah salah satu bagian dari Jalan Lingkar Utara (Jalingkut) yang ber status jalan Nasional dengan fungsi Arteri Primer tipe (4/2 UD), yang menghubungkan Kabupaten Brebes dan Kota Tegal dengan tipe perkerasan lentur. Jalan Lingkar Utara memiliki peran vital dalam mendukung mobilitas skala nasional. Namun, seiring dengan peningkatan jumlah volume kendaraan pada ruas jalan ini menyebabkan kerusakan jalan yang menurunkan tingkat kenyamanan dan keselamatan pengguna jalan (Satriawan, 2020). Jalan yang digunakan secara terus-menerus dapat mengakibatkan kerusakan yang akhirnya merugikan pengguna jalan dan aktivitas penduduk. Rencana umur jalan dengan kenyataannya tidak selalu sesuai terhadap apa yang terjadi di lapangan, hal ini dipengaruhi oleh banyak faktor yaitu pertumbuhan lalu lintas yang tidak sesuai estimasi, *over dimension over loading* (ODOL), kualitas lapisan tanah yang kurang baik, pengaruh kondisi lingkungan beserta cuaca, dan pelaksanaan yang tidak mengikuti rencana awal (Rachman & Sari, 2021). Oleh karena itu, diperlukan penelitian untuk menilai kondisi permukaan jalan dan penanganannya guna meningkatkan keselamatan jalan (Yahya et al., 2019).

Penelitian sebelumnya yang relevan pernah dilakukan oleh (Wira et al., 2022) pada ruas jalan simpang gado-gado hingga simpang talang Bakung, kecamatan Pallmerah Kota Jambi dengan panjang segmen 2,4 km. Hasil penelitian menyebutkan jenis kerusakan pada STA 0+100 – 2300+2400 kerusakan alur 0.742%, kerusakan pelepasan butiran 2.574%, kerusakan retak kulit buaya 0.65%, kerusakan tambalan 0.125%, dan kerusakan lubang 0.43%. Hasil analisis menyebutkan kerusakan jalan pada segmen tersebut didapatkan kondisi baik (*good*) dengan nilai PCI sebesar 67.33. berdasarkan hasil analisis semakin tinggi tingkat kerusakan, maka akan berpengaruh terhadap lambatnya kendaraan begitu juga sebaliknya (Wira et al., 2022).

Penelitian ini bertujuan menilai kondisi permukaan Jalan Kapten Piere Tendean Jalan Lingkar Utara (Jalingkut) Kota Tegal menggunakan pendekatan inspeksi keselamatan jalan dan metode *PCI* (*pavement condition index*) yang digunakan dalam menganalisis kategori serta tingkat kerusakan jalan sebagai dasar rekomendasi perbaikan. Sehingga diharapkan dapat meningkatkan keselamatan jalan serta kelancaran mobilitas kendaraan

METODE PENELITIAN

Tempat dan waktu penelitian

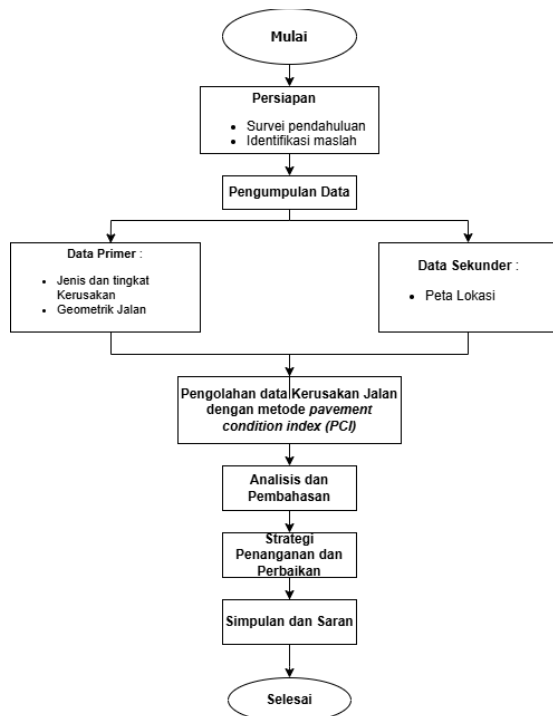
Penelitian dilaksanakan di sepanjang jalan Kapten Piere Tendean jalan Arteri Primer rangkaian Jalan Lingkar Utara (Jalingkut) Kota Tegal. Dimulai dari ruas Jalan dengan Panjang 2.9 km, tipe jalan (4/2 UD), dan lebar lajur 4 serta jenis perkerasan jalan *flexible pavement* dan *rigid pavement*. Pada hari Sabtu, 2 November 2024.



Gambar 1. Lokasi Penelitian (Google Maps, 2024)

Bagan alir penelitian

Tahap penelitian diawali dengan tahap persiapan melalui survei pendahuluan untuk memahami kondisi awal lokasi dan mengidentifikasi permasalahan jalan. Data dikumpulkan dari dua sumber, yaitu data primer yang meliputi jenis dan tingkat kerusakan serta kondisi permukaan jalan, dan data sekunder berupa peta lokasi. Data yang terkumpul kemudian diolah menggunakan metode *Pavement Condition Index* (PCI), yang mengevaluasi kondisi jalan berdasarkan nilai skala 0-100 untuk menentukan tingkat kerusakan tiap segmen jalan. Hasil pengolahan dianalisis yang kemudian menjadi dasar penyusunan strategi penanganan dan perbaikan. Tahapan akhir adalah penyusunan simpulan dan saran berdasarkan hasil analisis, dengan rekomendasi tindakan perbaikan yang memiliki tujuan meningkatkan keamanan, keselamatan dan kenyamanan pengguna jalan. Alur yang digunakan dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 2. Bagan Alir Penelitian (Analisis, 2024)

Metode pengumpulan data

Penghimpunan data primer dilakukan dengan memanfaatkan pendekatan inspeksi keselamatan jalan yaitu survey kondisi defisiensi perkerasan permukaan jalan yaitu mengidentifikasi kondisi jalan yang terdapat kerusakan pada struktur perkerasan (Baihaqi et al., 2018). Data yang dianalisis dalam penelitian adalah kerusakan 19 jenis kerusakan yaitu *alligator cracking* (retak yang menyerupai kulit buaya), *bleeding* (permukaan jalan licin karena kelebihan aspal), *block cracking* (retakan berbrntuk blok/persegi), *bumps and sags* (bagian jalan yang menonjol/turun), *corrugation* (permukaan jalan berlaur seperti gelombang), *depression* (permukaan jalan yang turun/cekung), *edge cracking* (retak pada tepi jalan), *jt. reflection cracking* (retakan yang mengikuti pola sambungan), *lane/shoulder drop off* (perbedaan tinggi antara jalur dan bahu), *long & trans cracking* (retakan yang sejajar/trgak lurus dengan jalan), *patching* (area jalan yang ditambah), *polished aggregate* (permukaan yang licin karena agregat halus), *potholes* (lubang pada jalan), *railroad crossing* (kerusakan di area perlintasan kereta), *rutting* (alur karena beban lalu lintas), *shoving* (permukaan yang sungkur ke tepi), *slippage cracking* (retak akibat pergeseran lapisan atas), *swell* (bagian yang mengembang), *weathering* (permukaan yang aus dan butiran lepas) (Shanin, 1994).

Analisis data

Analisis data lapangan yang telah dihimpun selanjutnya dianalisis dengan metode *pavement condition index* (PCI), yang nantinya menggambarkan perbandingan tingkat kerusakan jalan dari metode tersebut. Dengan pendekatan Inspeksi keselamatan jalan adalah proses pemeriksaan yang dilakukan secara terstruktur pada jalan atau segmen tertentu untuk mengidentifikasi potensi risiko, kesalahan, dan kekurangan yang disebut defisiensi keselamatan jalan (Idris, n.d.)

Pavement condition index (PCI)

Metode yang menggambarkan kondisi permukaan perkerasan jalan melalui penilaian numerik yang berkisar 0 – 100, dimana 0 menggambarkan kondisi terburuk dan 100 mewakili kondisi terbaik (Shanin, 1994). Data yang terkumpul dianalisis untuk menghitung luas serta presentasi kerusakan sesuai dengan jenis dan tigtak kerusakan (*severity level*) *low* (L), *medium* (M), *high* (H). Langkah selanjutnya menghitung nilai PCI untuk tiap unit-unit kerusakan dan menentukan Tingkat kerusakan dengan rating skala dari metode pci dalam tabel berikut.

Tabel 1. Nilai PCI dan kondisi perkerasan

Nilai PCI	Kondisi Perkerasan	Warna
0-10	Gagal (<i>failed</i>)	Dark Grey
10-25	Sangat Jelek (<i>very poor</i>)	Dark Red
25-40	Jelek (<i>poor</i>)	Medium Red
40-55	Cukup (<i>fair</i>)	Ligh Red
55-70	Baik (<i>good</i>)	Yellow
70-85	Sangat Baik (<i>very good</i>)	Light Green
85-100	Sempurna (<i>excellent</i>)	Dark Green

(sumber: Shanin, 1994)

Menentukan kerapatan (*density*)

Density ialah presentasi luas kerusakan per luas sample unit area yang diteliti, nilai *density* didapat dengan membagi luas keruakan terhadap luas sampel (Putri, 2020).

$$Density = \frac{Ad}{As} 100\% \quad \dots (1)$$

Dengan :

Ad = luas total jenis kerusakan pada setiap tingkat kerusakan (m^2),

As = luas total unit segmen (m^2)

Total deduct value (TDV)

Nilai jumlah setiap jenis kerusakan (*individual deduct value*) dan Tingkat kerusakan pada suatu untuk dalam satu ruas jalan yaitu dengan menjumlahkan *individual deduct value* dan diakitkan dengan kurva penentuan *deduct value* pada setiap jenis kerusakan serta keparahan (Shanin, 1994)

Nilai allowable maximum deduct value (m)

Untuk menentukan nilai TDV dan CDV harus menentukan apakah nilai *deduct value* bisa

digunakan untuk menghitung nilai *allowable maximum deduct value* (m)

$$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) * (100 - HDVi) \quad \dots (2)$$

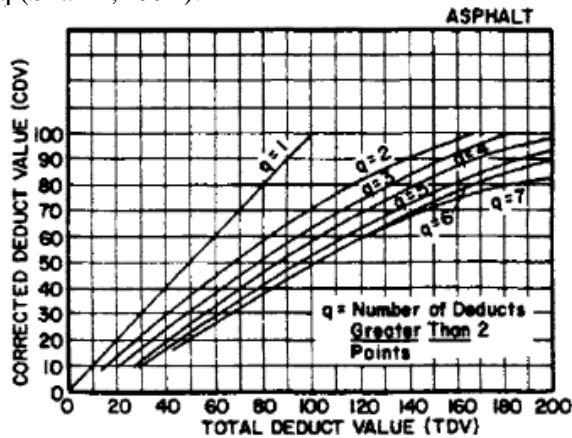
Dengan :

m = nilai koreksi untuk *deduct value*.

$HDVi$ = Nilai terbesar *deduct value* dalam satu sample unit.

Corrected deduct value (CDV)

Nilai ini dihasilkan dari analisis kurva dari hubungan dari *total deduct value* (TDV) dengan *correct deduct value* (CDV) dengan catatan bahwa lengkungan kurva harus sesuai dengan nilai *individual deduct value* melebihi dari 2 yang disebut sebagai nilai (q). Sebelum menentukan nilai CDV terlebih dahulu harus ditentukan nilai CDV *maksimum* yang terlebih dahulu yang terkoreksi, yang hasilnya diperoleh dari pendekatan *deduct value* dengan menetapkan nilai terkecilnya nilainya sama dengan 2. Nilai q kemudian akan berkurang hingga mencapai q = 1. Selanjutnya *deduct value* ditotalkan (TDV) serta dapat dihubungkan dengan nilai TDV dengan nilai q (Shanin, 1994).



Gambar 3. Grafik hubungan CDV dan TDV untuk perkerasan lentur (Shanin, 1994).

Setelah nilai CDV didapat, nilai PCI pada tiap unit dapat diketahui dengan rumus :

$$PCI(s) = 100 - CDVmaks \quad \dots (3)$$

Dengan :

$PCI(s)$ = Nilai PCI untuk tiap unit.

CDV = Nilai CDV untuk tiap unit.

$$PCI = \frac{\sum PCI(s)}{N} \quad \dots (4)$$

Dengan :

PCI = Nilai PCI perkerasan keseluruhan

$PCI(s)$ = Nilai PCI untuk tiap unit.

N = Jumlah unit.

Setelah semua nilai didapatkan maka untuk masing-masing unit kualitas lapis perkerasan dapat berdasarkan kondisi yang ada pada Tabel 1.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan survey dengan pendekatan inspeksi keselamatan jalan yaitu menganalisis

defisiensi permukaan perkerasan jalan, data dicatat dalam formulir survey, dan dikelompokkan pada setiap 100 meter (Wira et al., 2022). Sebagai contoh perhitungan pada STA 0+00 – 0+100 (Km 1) dengan luas segmen 400 m² sebagai berikut.

Tabel 2. Contoh Pencatatan Hasil Survey

STA	KERUSAKAN	P (m)	L (m)	Luas (m ²)	D (mm)
0+00	Rutting (H)	100	0.6	60	60
-	Alligator	1,4	0.6	0.84	-
0+100	Cracking (M)				
(km	Alligator	0.8	0.5	0.4	-
1)	Cracking (M)				
	Alligator	1	0.2	0.2	-
	Cracking (M)				
	Shoving (H)	100	0.6	60	-

(sumber: Analisis, 2024)

Tabel 2. menunjukkan hasil pencatatan survei kondisi kerusakan jalan pada segmen STA 0+00 hingga 0+100 (km 1). Berdasarkan survei, jenis kerusakan yang teridentifikasi pada segmen ini meliputi *rutting* (H), *alligator cracking* (M), dan *shoving* (H). Kerusakan *rutting* memiliki panjang 100 meter dengan lebar 0,6 meter, menghasilkan luas kerusakan sebesar 60 m² dan kedalaman 60 mm. Sementara itu, kerusakan *alligator cracking* tercatat dalam beberapa segmen kecil dengan panjang masing-masing 1,4 meter, 0,8 meter, dan 1 meter, serta lebar masing-masing 0,6 meter, 0,5 meter, dan 0,2 meter, menghasilkan luas kerusakan total sebesar 1,44 m². Kerusakan *shoving* pada segmen ini memiliki panjang 100 meter dan lebar 0,6 meter, dengan luas total sebesar 60 m².

Kerapatan (density)

Setelah data penelitian direkap dilakukan perhitungan untuk mendapatkan nilai PCI contoh pada STA 0+00 hingga 0+100 (km 1).

1. Rutting

$$Ad = 60 \text{ m}, As = 400 \text{ m}^2$$

$$Density = \frac{60}{400} 100\% = 15\%$$

2. Alligator Cracking

$$Ad = 0.84 \text{ m} ; 0.4 \text{ m} ; 0.2 \text{ m}, As = 400 \text{ m}^2$$

$$Density = \frac{0.84 + 0.4 + 0.2}{400} 100\% = 0.36\%$$

3. Shoving

$$Ad = 60 \text{ m}, As = 400 \text{ m}^2$$

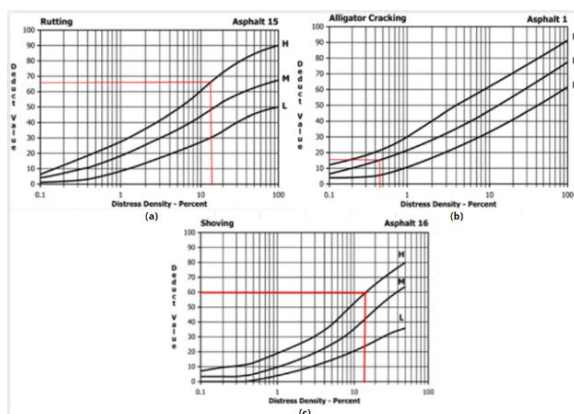
$$Density = \frac{0.84 + 0.4 + 0.2}{400} 100\% = 15\%$$

Perhitungan *density* atau kerapatan kerusakan, langkah pertama adalah membagi luas kerusakan jenis tertentu (Ad) dengan luas total area yang diamati (As). Hasil dari pembagian ini kemudian dikali 100 untuk mendapatkan persentase tingkat kerusakan Persamaan (1). Sebagai contoh, pada jenis kerusakan *rutting*, luas kerusakan yang

terdeteksi adalah 60 meter, dengan luas total area yang diamati 400 meter persegi. Proses perhitungan dilakukan dengan membagi 60 dengan 400, kemudian hasilnya dikalikan 100, sehingga diperoleh nilai *density* sebesar 15%. Hal yang sama diterapkan pada jenis kerusakan *shoving*, yang juga menghasilkan *density* sebesar 15%, karena luas kerusakan yang terdeteksi adalah 60 meter, dan luas total area yang diamati tetap 400 meter persegi. Sementara itu, pada kerusakan *alligator cracking*, luas kerusakan yang terdeteksi adalah 0.84 meter, dengan kedalaman 0.4 meter dan panjang 0.2 meter, sehingga luas total kerusakan menjadi 1.44 meter. Setelah membagi 1.44 dengan 400 dan mengalikannya dengan 100, diperoleh *density* sebesar 0.36%. Dari perhitungan ini, terlihat bahwa jenis kerusakan *rutting* dan *shoving* memiliki tingkat kerapatan yang sama, yaitu 15%, sementara *alligator cracking* memiliki tingkat kerusakan yang lebih rendah, yaitu 0.36%.

Deduct value

Untuk menentukan besaran angka deduct value diperlukan kurva hubungan *adensity* dengan *deduct value*. Sebagai contoh pada STA 0+00 – 0+100 (km 1) yaitu pada kerusakan *rutting*, *alligator cracking*, dan *shoving* sebagai berikut.



Gambar 4. Grafik hubungan Density terhadap deduct value *rutting*, *alligator cracking*, *shoving* (Shanin, 1994)

Dari grafik *deduct value* yang ditujukan pada Gambar 4(a) jenis kerusakan yang terjadi ialah *rutting* nilai *density* 15% dan tingkat keparahan *high* (H) menunjukkan angka *deduct value* sebesar 67, grafik pada Gambar 4(b) dengan jenis kerusakan *alligator cracking* nilai *density* 0.36% dan Tingkat keparahan *medium* (M) menunjukkan angka *deduct value* menunjukkan angka 15, dan pada grafik Gambar 4(c) kerusakan *shoving* nilai *density* 15% dan Tingkat keparahan *high* (H) menunjukkan *deduct value* pada angka 60.

Allowable Maximum Deduct Value (m)

Dengan menggunakan Persamaan (2). Dapat dihitung nilainya *allowable maximum deduct value* pada STA 0+00 – 0+100 (km 1) sebagai berikut.

$$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) * (100 - 67) = 4.030$$

Maka nilai *m* adalah 4.030 yang mana apabila $m < q$ dapat dilakukan pengurangan *deduct value* terhadap hasil *m*, apabila $\text{deduct value} - m < m$ maka semua nilai tersebut bisa diaplikasikan dalam iterasi, apabila nilai $\text{deduct value} - m < q$, maka *q* yang digunakan adalah nilai dari *m* tersebut.

Total deduct value (TDV)

Pada saat mencari *Total Deduct Value (TDV)*, sebelumnya sudah didapatkan nilai *deduct value* dan Langkah selanjutnya melakukan iterasi. Pada perhitungan nilai *m* didapatkan nilai sebesar 4.030 dan *q* yaitu 3, maka dilakukan iterasi sebanyak 3 kali sebagai berikut.

Tabel 3. Nilai iterasi *deduct value*

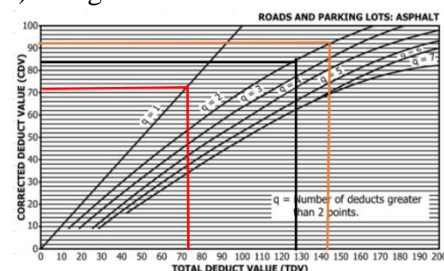
No	Deduct Value			Total	q
1	67	60	15	142	3
2	67	60	2	129	2
3	67	2	2	71	1

(sumber: Analisis, 2024)

Pada tabel diatas menunjukkan nilai *deduct value* yang sebelumnya didapat serta dikelompokkan ke dalam tabel dengan mengurutkan pada nilai yang terbesar hingga terkecil. Total nilai di dapatkan dengan menjumlahkan nilai *deduct value* dan dilakukan iterasi sebanyak 3 kali sesuai dengan jumlah *deduct value*.

Correct deduct value (CDV)

Untuk dapat menentukan besaran *correct deduct value (CDV)* didapat dengan kurva yang menunjukkan hubungan *total deduct value (TDV)* dan *q*, sebagai contoh pada STA 0+00 – 0+100 (km 1) sebagai berikut.



Gambar 5. Grafik hubungan CDV dengan TDV (Shanin, 1994)

Dengan menghubungkan garis dari tiap masing-masing nilai TDV dengan nilai masing-masing *q* didapatkan nilai CDV untuk tiap TDV dan *q* dengan menggunakan grafik hubungan diatas Dapat dilihat pada kurva untuk nilai TDV = 142

dan $q = 3$ nilai CDV adalah 93, untuk nilai TDV = 129 dan $q = 2$ nilai CDV 85, untuk nilai TDV = 71 dan $q = 1$ nilai CDV adalah 72 sehingga untuk menghitung nilai PCI segmen pada STA 0+00 – 0+100 menggunakan rumus pada Persamaan (3). $PCI(s) = 100 - 93 = 7$

Pada perhitungan diatas didapatkan nilai PCI yang dihasilkan dari perhitungan 100 dikurangi dengan nilai CDV maks yang diperoleh dari perhitungan

sebelumnya yang menghasilkan nilai pada STA 0+00 – 0+100 (km 1) adalah 7 sehingga dapat diklasifikasikan jenis kerusakan dengan menggunakan Tabel 1. Yaitu terletak pada rentang 0 – 10 dengan kondisi permukaan perkerasan jalan gagal (*failed*).

Perhitungan dalam penelitian ini disajikan dalam tabel berikut, yang menggambarkan hasil analisis secara rinci untuk menentukan nilai PCI pada tiap segmen.

Tabel 4. Rekapitulasi Hasil Perhitungan Kondisi Jalan dengan *PCI*

STASIONING	JENIS KERUSAKAN	SEVERITY	SUM Q	DENSITY	CDV MAX	PCI	KONDISI
0+00 - 0+100	<i>Rutting</i>	H	60	15	93	7	FAILED
	<i>Alligator Cracking</i>	M	1.44	0.36			
	<i>Shoving</i>	H	60	15			
0+100 - 0+200	<i>Rutting</i>	H	31.5	7.875	55	45	FAIR
	<i>Depression</i>	H	0.8	0.2			
	<i>Shoving</i>	M	1.2	0.3			
	<i>Alligator Cracking</i>	M	1.29	0.323			
0+200 - 0+300	<i>Alligator Cracking</i>	M	6.6	1.65	58	42	FAIR
	<i>Shoving</i>	H	5	1.25			
	<i>Rutting</i>	H	11.4	2.85			
	<i>Patching</i>	M	13.2	3.3			
0+300 - 0+400	<i>Rutting</i>	H	49	12.25	47	53	FAIR
0+400 - 0+500	<i>Rutting</i>	H	28.2	7.05	80	20	VERY POOR
	<i>Patching</i>	M	11.9	2.975			
	<i>Potholes</i>	L	1.8	0.45			
0+700 - 0+800	<i>Lane/Shoulder Drop Off</i>	H	36	9	45	55	FAIR
	<i>Lane/Shoulder Drop Off</i>	M	43	10.75			
0+800 - 0+900	<i>Lane/Shoulder Drop Off</i>	M	15	3.75	24	75	VERY GOOD
	<i>Alligator Cracking</i>	H	1.6	0.4			
0+900 - 1+000	<i>Jt. Reflection Cracking</i>	M	16	4	10	90	EXCELLENT
1+100 - 1+200	<i>Potholes</i>	M	1	0.25	53	49	FAIR
1+200 - 1+300	<i>Shoving</i>	M	3	0.25	28	72	VERY GOOD
1+300 - 1+400	<i>Patching</i>	L	6.5	1.625	8	92	EXCELLENT
1+400 - 1+500	<i>Jt. Reflection Cracking</i>	L	1	0.25	15	85	VERY GOOD
	<i>Shoving</i>	M	1.2	0.3			
1+500 - 1+600	<i>Shoving</i>	M	7.04	1.76	17	83	VERY GOOD
1+600 - 1+700	<i>Shoving</i>	M	2.1	0.175	9	81	VERY GOOD
1+800 - 1+900	<i>Jt. Reflection Cracking</i>	H	7.7	2	16	84	VERY GOOD
	<i>Bleeding</i>	M	2.21	0.574			
	<i>Long & Trans Cracking</i>	M	7	1.81			
	<i>Long & Trans Cracking</i>	L	3.2	0.831			
1+900 - 2+000	<i>Block Cracking</i>	M	28	7.273	53	42	FAIR
	<i>Potholes</i>	L	0.6	0.156			
	<i>Polished Aggregate</i>	M	15	3.89			
	<i>Long & Trans Cracking</i>	L	13.7	3.5			
	<i>Alligator Cracking</i>	M	26.6	6.9			
2+00 - 2+100	<i>Shoving</i>	M	6.8	1.76	20	80	VERY GOOD
2+100 - 2+200	<i>Shoving</i>	M	3.7	0.92	31	69	GOOD
	<i>Alligator Cracking</i>	M	0.9	0.2			
	<i>Slippage Cracking</i>	L	1.8	0.45			
	<i>Long & Trans Cracking</i>	M	15	3.75			
2+300 - 2+400	<i>Shoving</i>	H	19	4.75	36	64	GOOD
	<i>Depression</i>	M	1.3	0.32			
2+500 - 2+600	<i>Shoving</i>	M	2.9	0.72	34	66	GOOD
	<i>Shoving</i>	H	9.8	2.47			
	<i>Potholes</i>	M	0.15	0.03			
2+700 - 2+800	<i>Shoving</i>	M	10.3	2.57	68	32	POOR
	<i>Rutting</i>	H	58	14.5			
	<i>Potholes</i>	M	0.2	0.05			
2+800 - 2+900	<i>Rutting</i>	M	14	3.5	40	60	GOOD
	<i>Potholes</i>	M	0.2	0.05			
	<i>Bleeding</i>	M	50	12.5			

(sumber: Analisis, 2024)

Untuk dapat mengetahui rata-rata kondisi jalan pada ruas Jalan Lingkar Utara yang dari STA 0+00

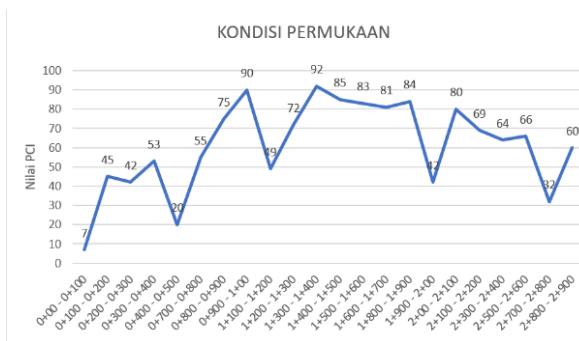
– 2+900 (km 1 – km 3) diperoleh hasil perhitungan seperti pada tabel di atas.

Sehingga $\sum PCI$ dapat dihitung dengan Pers. (4).

$$PCI = \frac{1346}{22} = 61$$

Perhitungan dilakukan dengan menjumlahkan seluruh nilai PCI dari setiap segmen ruas yang dianalisis. Total nilai PCI yang diperoleh adalah 1346, yang merupakan akumulasi dari semua segmen jalan yang mengalami kerusakan. Selanjutnya, total nilai tersebut dibagi dengan jumlah segmen yang mengalami kerusakan, yaitu sebanyak 22 segmen. Proses pembagian ini dilakukan untuk mendapatkan nilai rata-rata PCI per segmen. Perhitungan menunjukkan nilai rata-rata PCI sebesar 61. Berdasarkan klasifikasi standar, nilai PCI sebesar 61 mengindikasikan bahwa kondisi permukaan perkerasan jalan berada pada kategori baik (*good*).

Guna memaparkan gambaran yang lebih jelas mengenai kondisi kerusakan permukaan jalan, hasil analisis ini disajikan dalam bentuk grafik yang menunjukkan distribusi nilai PCI dan tingkat kerusakan pada tiap segmen.



(sumber: Analisis, 2024)

Gambar 6. Grafik Nilai PCI Jalan Kapten Piere Tende (Jalingkut)

Dari diagram grafik di atas dapat diketahui pada STA 0+00 – 0+100 km(1) memiliki kondisi permukaan yang paling rendah pada angka 7, hal ini terjadi karena pada STA tersebut kondisi jalan buruk dengan beberapa jenis seperti kerusakan dengan *severity high (H)* seperti rutting yang mencapai Panjang 60 m serta kedalaman 0.6 m. sedangkan pada STA 1+300 – 1+400 (km 2) memiliki kondisi permukaan jalan yang paling tinggi pada angka 92, hal ini terjadi karena pada STA tersebut kondisi jalan bagus yang hanya memiliki sedikit kerusakan Tingkat *low (L)* yaitu patching dengan luas 6.5 m². Tabel tersebut menyajikan data mengenai jenis kerusakan permukaan jalan pada Jalur Lingkar Utara beserta persentasenya. Berdasarkan tabel, jenis kerusakan yang paling dominan adalah *Rutting* dengan persentase 36%, diikuti oleh *Alligator Cracking* sebesar 12% dan *Long & Trans Cracking* sebesar 7%. Kerusakan lainnya yang juga terlihat

signifikan adalah *Edge Cracking* sebesar 4%, *Lane/Shoulder Drop Off* sebesar 5%, dan *Potholes* sebesar 8%. Jenis kerusakan seperti *Bleeding*, *Block Cracking*, dan *Slippage Cracking* memiliki persentase yang lebih kecil, yaitu masing-masing 1%, 3%, dan 1%. Beberapa jenis kerusakan, seperti *Corrugation*, *Depression*, *Railroad Crossing*, *Swell*, dan *Weathering*, tidak ditemukan pada jalur ini, dengan persentase 0%. Dari data ini dapat disimpulkan bahwa kerusakan utama pada jalur ini adalah jenis *Rutting*, yang perlu mendapatkan perhatian prioritas dalam pemeliharaan jalan. Jenis kerusakan lainnya dengan persentase yang lebih rendah tetap harus diperhatikan, terutama *Alligator Cracking* dan *Long & Trans Cracking*, yang juga memiliki dampak signifikan pada kualitas jalan.

Tabel 5. Presentase Jenis Kerusakan Jalan Kapten Piere Tende (Jalingkut)

Jenis Kerusakan	Presentase
<i>Alligator Cracking</i>	12%
<i>Bleeding</i>	1%
<i>Block Cracking</i>	3%
<i>Bumps and sags</i>	0%
<i>Corrugation</i>	0%
<i>Depression</i>	0%
<i>Edge Cracking</i>	4%
<i>Jt. Reflection Cracking</i>	4%
<i>Lane/Shoulder Drop Off</i>	5%
<i>Long & Trans Cracking</i>	7%
<i>Patching & Util. Cut Patching</i>	5%
<i>Polished Aggregate</i>	1%
<i>Potholes</i>	8%
<i>Railroads Crossing</i>	0%
<i>Rutting</i>	13%
<i>Shoving</i>	36%
<i>Slippage Crackinng</i>	1%
<i>Swell</i>	0%
<i>Weathering</i>	0%



Gambar 7. Grafik kondisi permukaan Jalan Kapten Piere Tende (Jalingkut)

Berdasarkan gambar 7 di atas, kondisi perkerasan jalan terbagi dalam beberapa kategori berdasarkan persentase. Kondisi *very good* mencakup 32% dari total data, menunjukkan bahwa sebagian besar

perkerasan berada dalam kondisi sangat baik. Kondisi *fair* mencakup 27%, mengindikasikan bahwa perkerasan cukup baik namun memerlukan perhatian lebih lanjut. Kondisi *good* sebesar 18% menunjukkan kualitas yang tergolong baik, meskipun masih di bawah kategori *fair* dan membutuhkan pemeliharaan. Kondisi *excellent* mencakup 9% dari total data, menggambarkan perkerasan dalam keadaan sangat memuaskan. Sementara itu, kondisi *failed* ditemukan sebesar 4%, menunjukkan adanya kerusakan signifikan pada beberapa bagian jalan yang memerlukan perbaikan segera.

Strategi penanganan

Sesuai dengan Manual Konstruksi Dan Bangunan No. 001-01/M/2011 yaitu mengenai Survei Kondisi Jalan Untuk Pemeliharaan Berkala dan Rutin (Bina Marga, 2011). Selain itu, berdasarkan hasil evaluasi terhadap kondisi permukaan jalan, pada Jalan Kapten Piere Tendean dengan menggunakan *pavement condition index (PCI)* dihasilkan jalan yang memiliki kerusakan dilakukan penanganan/perbaikan sesuai dengan jenis dan kondisi kerusakan sebagai berikut.

1. Kerusakan jenis *shoving* memerlukan Tindakan penambalan lubang (P5) dan perataan (P6) untuk memulihkan permukaan jalan agar rata dan aman.
2. Kerusakan jenis *rutting* memerlukan Tindakan penambalan lubang (P5) dan perataan (P6) untuk memulihkan jalan yang terjadi alur.
3. Kerusakan jenis *alligator cracking* memerlukan rekomendasi Tindakan pengaspalan (P2) untuk mengembalikan kekuatan struktur lapisan perkerasan.
4. Kerusakan jenis *Potholes* memerlukan rekomendasi tindak penanganan penambalan lubang (P5), untuk menutupi lubang yang terbentuk di permukaan.
5. Kerusakan *longitudinal & transverse cracking* memerlukan tindak penanganan penutupan retak (P3) dan pengisian retak (P4) agar retak tidak meluas dan memperburuk kondisi jalan.
6. Kerusakan jenis *lane/shoulder drop off* memerlukan Tindakan penutupan retak (P2) dan penambalan lubang (P5) untuk meninggikan bahu jalan agar rata dengan jalan.
7. Kerusakan jenis *edge cracking* membutuhkan tindak penanganan berupa pengaspalan (P2) dan penambalan lubang (P5).
8. Kerusakan jenis *block cracking* membutuhkan tindak penanganan penutupan

retak (P3) dan pengisian retak (P4) untuk jenis perkerasan *flexible pavement* dan pengisian celah (K1) pada *rigid pavement*.

9. Kerusakan jenis *bleeding* memerlukan metode penanganan perataan (P6) untuk meratakan permukaan jalan.
10. Kerusakan jenis *polished* agregat memerlukan tindak penanganan pengaspalan (P2) untuk memperbaiki permukaan yang licin.
11. Kerusakan jenis *slippage cracking* membutuhkan penanganan pengisian retak (P4) untuk menutupi retakan.

KESIMPULAN

Ruas Jalan Kapten Piere Tendean merupakan rangkaian Jalur Lingkar Utara Kota Tegal dengan panjang jalan 2,9 km tercatat 13 jenis kerusakan permukaan jalan, dengan kerusakan *shoving* 36%, *rutting* 13%, *alligator cracking* 12%, *potholes* 8%, *long & trans cracking* 7%, *lane & shoulder drop off* 5%, *patching & util. cut patching* 5%, *edge cracking* 4%, *jt. Reflection cracking* 4%, *block cracking* 3%, *bleeding* 1%, *polished agregat* 1%, *slippage cracking* 1%. Pada STA 0+00 – 0+100 (km 1) memiliki kondisi permukaan yang paling rendah pada angka 7 yang menggambarkan kondisi jalan tersebut gagal (*failed*), pada STA 1+300 – 1+400 memiliki kondisi permukaan jalan yang paling tinggi pada angka 92 yang menjelaskan bahwa jalan tersebut dalam kondisi sempurna *excellent*. Kondisi Jalan Kapten Piere Tendean tergolong 32% *very good*, kondisi *fair* 27%, kondisi *good* 18%, kondisi *excellent* 9%, kondisi *failed* 4%, dengan rata-rata nilai pada kerusakan 22 segmen adalah 61 yang tergolong Jalan Kapten Piere Tendean dalam kondisi baik (*good*). Penanganan kerusakan jalan menggunakan panduan dari Bina Marga untuk kerusakan jenis *shoving* dengan Tindakan penambalan lubang (P5) dan perataan (P6), *rutting* dengan penambalan (P5) dan perataan (P6), *alligator cracking* dengan pengaspalan (P2), *potholes* dengan penambalan lubang (P5), *longitudinal & transverse cracking* dengan penutupan retak (P3) dan pengisian retak (P4), *lane/shoulder drop off* dengan penutupan retak (P2) dan penambalan lubang (P5), *edge cracking* dengan pengaspalan (P2) dan penambalan lubang (P5), *block cracking* dengan penutupan retak (P3) dan pengisian retak (P4) untuk jenis perkerasan *flexible pavement* dan pengisian celah (K1) pada *rigid pavement*, *bleeding* dengan perataan (P6), *polished agregat* dengan pengaspalan (P2), dan *slippage cracking* dengan pengisian retak (P4).

Pemerintah perlu memberikan perhatian khusus terhadap kondisi jalan yang rusak dengan melakukan perbaikan baik rekonstruksi, berkala, dan rutin untuk meningkatkan keselamatan pengguna jalan. Perlunya inspeksi secara rutin untuk meninjau kondisi jalan utama untuk dapat mendeteksi kerusakan jalan sejak dini sebelum merambat parah dan bahkan menyebabkan kecelakaan yang memakan korban jiwa. Pemerintah juga sebaiknya menerapkan standar material dan metode yang tepat dalam membangun dan memperbaiki jalan dengan kebutuhan volume lalu lintas yang tinggi dengan harapan jalan tidak mengalami kerusakan dan meningkatkan kenyamanan serta keselamatan penggunaannya. Sosialisasi kepada Masyarakat mengenai kondisi jalan dan peringatan keselamatan juga penting guna menjaga kenyamanan dan keselamatan pengguna jalan.

DAFTAR PUSTAKA

- Brahmana, I. C. S., Hasibuan, G. C. R., & Anas, M. R. (2024). The Usage of Surface Distress Index (SDI) and Pavement Condition Index (PCI) to Evaluate The Condition of Jamin Ginting National Road (Bts. Medan City-Bts. Karo Regency). *Astonjadro*, 13(3), 922-929. <https://doi.org/10.32832/astonjadro.v13i3.16028>
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (2011). Manual Konstruksi dan Bangunan No.001-01/BM/2011 Tentang Survei Kondisi Jalan Untuk Pemeliharaan Rutin. Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga, 001, 1-134. <https://binamarga.pu.go.id/uploads/files/1497/manual-konstruksi-dan-bangunan-no-001-01m2011-tentang-survei-kondisi-jalan-untuk-pemeliharaan-rutin.pdf>
- Hadi, S., & Saputra, P. (2024). Analisis Kerataan Jalan Menggunakan Nilai IRI pada Jalan Kolektor Kabupaten Tegal. *Menara: Jurnal Teknik Sipil*, 19(2), 168-174. <https://doi.org/10.21009/jmenara.v19i2.47792>
- Hadi, S., Widyastuti, N. R., Khoirunni'mah, A., Aminuddin, I., & Almunawar, D. A. A. (2026). Analisis Tingkat Kerusakan Perkerasan Jalan Berdasarkan Metode Bina Marga dan PCI (Studi Kasus: Ruas Jalan Kaligawe Raya, Kecamatan Genuk, Kota Semarang). *RIGGS: Journal of Artificial Intelligence and Digital Business*, 4(4), 4564-4573. <https://doi.org/10.31004/riggs.v4i4.4239>
- Haldiana, H., Prayudyanto, M. N., & Rulhendri, R. (2024). Analysis of road damage levels using the surface distress index method and handling cracked roads. *Astonjadro*, 13(2), 463-476. <https://doi.org/10.32832/astonjadro.v13i2.15053>
- Idris, M. (n.d.). Modul Pelatihan Inspeksi Keselamatan Jalan.
- Marwanto, R. P., Azel Rizal Jovian, & Hadi, S. (2024). Penilaian Kualitas Permukaan Jalan dengan Penggunaan Pavement Condition Index (PCI) di Jalan Adiwerna II, Kabupaten Tegal. *Jurnal Riset Rumpun Ilmu Teknik*, 3(2), 09-19. <https://doi.org/10.55606/jurritek.v3i2.5433>
- Mita, D. R., Malkhamah, S., & Dewanti, D. (2020). Analisis Hubungan Hasil Penilaian Keselamatan Jalan Dengan Tingkat Kecelakaan Pada Ruas Jalan Pantura Di Kota Tegal. *Journal of Civil Engineering and Planning*, 1(1), 74. <https://doi.org/10.37253/jcepv1i1.801>
- Oktopianto, Y., & Dwi Anggara, R. (2022). Penilaian Tingkat Risiko Keselamatan Jalan pada Jalur Pariwisata. *Borneo Engineering: Jurnal Teknik Sipil*, 1(1), 55-62. <https://doi.org/10.35334/be.v1i1.2516>
- Prastiyo, I. B. (2024). Inspeksi Keselamatan Jalan di Ruas Jalan Nasional Kota Jambi. *Jurnal HPJI*, 10(1), 45-52. <https://doi.org/10.26593/jhpji.v10i1.7647.45-52>
- Prayudyanto, M. N., Alimuddin, A., & Suhendra, A. (2023). Analisis Tebal Perkerasan Jalan dengan Metode AASHTO terhadap Kerusakan Ruas Jalan Cileungsi – Cinyongsong Udik, Kabupaten Bogor. *Jurnal Komposit: Jurnal Ilmu-Ilmu Teknik Sipil*, 7(1), 43-52. <https://doi.org/10.32832/komposit.v7i1.8062>
- Putra, Y. H., & Putra, K. H. (2023). Analisis Kerusakan Jalan Dengan Metode Pavement Condition Index Studi Kasus Jalan Raya Tanjungsari-Raya Tandes. *Jurnal Teknik Sipil*, 4(1), 469-484. <https://doi.org/10.31284/j.jts.2023.v4i1.4468>
- Putri, W. N. (2020). Penanganan Jalan Berdasarkan Kondisi Lapis Permukaan dengan Metode Pavement Condition Index dan Surface Distress Index. *Majalah Iptek Politeknik Negeri Medan Polimedia*, 23(4), 49-58. <https://ojs.polmed.ac.id/index.php/polimedia/article/view/393>
- Rachman, D. N., & Sari, P. I. (2021). Analisis Kerusakan Jalan Dengan Menggunakan Metode PCI dan Strategi Penanganannya

- (Studi Kasus Jalan Nasional Srijaya Raya Palembang KM 8+149 sd KM 9+149). *Jurnal Teknik Sipil*, 10(1), 13–24.
<https://doi.org/10.36546/tekniksipil.v10i1.456>
- Republik Indonesia. (2009). Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2009 Nomor 96.
- Satriawan, L. (2020). Analisis Penyebab Kerusakan Jalan pada Ruas Jl. Ngadirojo – Giriwoyo. *MoDuluS: Media Komunikasi Dunia Ilmu Sipil*, 2(1), 21.
<https://doi.org/10.32585/modulus.v2i1.1483>
- Shahin, M. Y. (1994). Pavement management for airports, roads, and parking lots (2nd ed.). Springer. <https://doi.org/10.1520/D6433-11.2>
- Syafriyanto, R. H., Erhatmono, B. N., & Hadi, S. (2025). Analisis Kerusakan Jalan pada Ruas Jalan Tamansiswa Kota Brebes Menggunakan Metode PCI. *Jurnal Teknik Gradien*, 17(01), 25–31.
https://doi.org/10.47329/teknik_gradien.v17i01.1393
- Syarifuddin, A. M., Hadi, S., & Marwanto, R. P. (2024). Inspeksi keselamatan jalan di ruas jalan Gatot Subroto, Kota Tegal, Jawa Tengah. *Jurnal Riset Teknik Sipil dan Sains*, 2(2), 86–92.
<https://doi.org/10.57203/jriteks.v2i2.2024.86-92>
- Wira, W. K. P., Ade, A. N., & Fetty, F. F. (2022). Analisis Kerusakan Jalan Perkerasan Lentur menggunakan Metode Pavement Condition Index (PCI). *Jurnal Teknik*, 16(1), 41–50.
<https://doi.org/10.31849/teknik.v16i1.9542>
- Yahya, R., Aman, M. Y. B., Suraji, A., & Halim, A. (2019). Analisis Kerusakan Jalan Menggunakan Metode Pavement Condition Index (PCI) dan Surface Distress Index (SDI). *Conference on Innovation and Application of Science and Technology (CIASTECH 2019)*, Ciastech, 355–362.
<https://doi.org/10.31328/ciastech.v2i1.1127>