



ANALISIS KERUSAKAN PERKERASAN JALAN METODE PAVEMENT CONDITION INDEX (PCI) DAN METODE BINA MARGA JALAN BUKITTINGGI-PALUPUH STA 3+950-STA 4+450

Hari Mahadi Putra ¹, Helga Yermadona ², Selpa Dewi ³

^{1,2,3} Universitas Muhammadiyah Sumatra Barat

Bukittinggi, Indonesia

E-mail: Harimahadiputra30@gmail.com , <https://orcid.org/0009-0008-3411-7131> ,
<https://orcid.org/0009-0001-6463-1720>

ABSTRACT

Roads are a critical transportation infrastructure that plays an important role in supporting community mobility and economic activity. Pavement deterioration can reduce service levels and road user comfort, making periodic condition evaluation necessary. This study aims to identify the types of damage, determine pavement condition, and establish handling priorities on the Bukittinggi-Palupuh road section STA 3+950-STA 4+450 using the Pavement Condition Index (PCI) method and the Bina Marga method. The study employed a descriptive quantitative approach through field surveys, visual observation, and pavement damage measurement. The results showed that the damage found included potholes, longitudinal cracks, alligator cracks, crocodile cracks, and edge cracks, with a total damage percentage of 3.30%. The average PCI value was 65.5, which falls into the Good category. Meanwhile, the Bina Marga method produced a Priority Order (UP) value of 4, placing the road section under a periodic maintenance program. The results indicate that the pavement condition is generally still good, although some sections require handling to maintain condition and extend the road's service life.

Keywords: *Pavement Condition Index (PCI); Bina Marga; road damage; pavement condition; road maintenance*

ABSTRAK

Jalan merupakan prasarana transportasi yang berperan penting dalam mendukung mobilitas masyarakat dan aktivitas ekonomi. Kerusakan perkerasan dapat menurunkan tingkat pelayanan dan kenyamanan pengguna jalan sehingga perlu dilakukan evaluasi kondisi secara berkala. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis kerusakan, mengetahui kondisi perkerasan, serta menentukan prioritas penanganan pada ruas Jalan Bukittinggi-Palupuh STA 3+950-STA 4+450 menggunakan metode Pavement Condition Index (PCI) dan Bina Marga. Penelitian

Article History

Received: September 2026
Reviewed: September 2026
Published: September 2026

Plagiarism Checker No
237.u873247.fh8374

Copyright : Author
Publish by : Kohesi



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



menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif melalui survei lapangan, observasi visual, dan pengukuran kerusakan perkerasan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kerusakan yang ditemukan meliputi lubang, retak memanjang, retak kulit buaya, retak buaya, dan retak pinggir dengan total persentase kerusakan sebesar 3,30%. Nilai PCI rata-rata sebesar 65,5 yang termasuk kategori Good (Baik). Sementara itu, metode Bina Marga menghasilkan nilai Urutan Prioritas (UP) sebesar 4 sehingga ruas jalan termasuk dalam program pemeliharaan berkala. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi perkerasan secara umum masih baik, tetapi beberapa bagian memerlukan penanganan untuk mempertahankan kondisi dan memperpanjang umur layan jalan.

Kata Kunci: *Pavement Condition Index (PCI); Bina Marga; kerusakan jalan; Kondisi perkerasan; Pemeliharaan jalan*

PENDAHULUAN

Jalan merupakan salah satu prasarana transportasi yang berperan penting dalam menunjang pergerakan manusia dan barang. Ketersediaan jalan dengan kondisi perkerasan yang baik akan memberikan pelayanan transportasi yang lebih aman dan nyaman serta mendukung kelancaran aktivitas sosial dan ekonomi masyarakat. Sebaliknya, penurunan kondisi perkerasan dapat mengurangi tingkat pelayanan jalan dan meningkatkan kebutuhan biaya pemeliharaan apabila kerusakan tidak ditangani sejak awal (Dhiaulhaq & Fauzan, 2022). Perkerasan jalan menerima beban lalu lintas secara berulang selama masa pelayanan. Beban kendaraan, terutama kendaraan berat, dapat memberikan tekanan yang besar terhadap struktur perkerasan. Selain beban lalu lintas, kondisi lingkungan, infiltrasi air, perubahan cuaca, kualitas material, serta kualitas pelaksanaan konstruksi dapat memengaruhi perkembangan kerusakan pada perkerasan. Oleh karena itu, pemeriksaan kondisi jalan secara berkala diperlukan agar kerusakan dapat diketahui sebelum berkembang menjadi kerusakan yang lebih berat (Safaati, 2024). Kerusakan perkerasan dapat berupa retak, lubang, tambalan, pelepasan butiran, alur, deformasi, maupun berbagai bentuk kerusakan lainnya. Setiap jenis kerusakan mempunyai karakteristik dan tingkat keparahan yang berbeda sehingga evaluasi kondisi jalan perlu dilakukan secara sistematis. Pengukuran jenis, luas, tingkat keparahan, dan lokasi kerusakan dapat digunakan untuk menentukan kondisi perkerasan secara kuantitatif serta menjadi dasar dalam menentukan kebutuhan penanganan (Heriadi et al., 2024).

Salah satu metode yang banyak digunakan untuk menilai kondisi permukaan perkerasan adalah Pavement Condition Index (PCI). Metode PCI memberikan nilai indeks dalam rentang 0-100 dengan mempertimbangkan jenis kerusakan, tingkat keparahan, serta kepadatan atau density kerusakan. Tahapan analisis PCI meliputi identifikasi kerusakan, pengukuran kuantitas kerusakan, penentuan density, Deduct Value (DV), Total Deduct Value (TDV), Corrected Deduct Value (CDV), hingga memperoleh nilai PCI akhir (Dhiaulhaq & Fauzan, 2022). Nilai PCI dapat digunakan untuk menggambarkan kondisi perkerasan secara lebih terukur. Penelitian Dhiaulhaq dan Fauzan (2022) menunjukkan bahwa survei PCI dapat digunakan untuk mengidentifikasi berbagai kerusakan dan menentukan tingkat kondisi perkerasan berdasarkan nilai indeks.



Pendekatan tersebut memungkinkan kondisi setiap unit sampel dianalisis secara lebih terperinci sehingga lokasi yang mengalami kondisi lebih rendah dapat diketahui (Dhiaulhaq & Fauzan, 2022).

Selain metode PCI, metode Bina Marga merupakan salah satu pendekatan yang digunakan dalam evaluasi kondisi jalan di Indonesia. Metode ini mempertimbangkan jenis kerusakan, tingkat atau persentase kerusakan, nilai kondisi jalan, serta volume lalu lintas harian rata-rata atau LHR. Hasil penggabungan kondisi jalan dan kelas lalu lintas selanjutnya digunakan untuk memperoleh Urutan Prioritas (UP) sebagai dasar dalam menentukan program penanganan (Taufikkurrahman, 2021).

Metode Bina Marga mempunyai karakter yang berbeda dengan PCI. PCI lebih menekankan pada kondisi fisik permukaan perkerasan berdasarkan jenis, tingkat keparahan, dan kuantitas kerusakan, sedangkan Bina Marga memasukkan volume lalu lintas sebagai salah satu komponen penentuan prioritas. Perbedaan tersebut menyebabkan hasil penilaian kedua metode tidak selalu mempunyai nilai atau kategori yang sama, tetapi keduanya dapat digunakan secara bersamaan untuk memperoleh gambaran kondisi dan kebutuhan pemeliharaan jalan (Purnomo & Putra, 2022). Penggunaan PCI dan Bina Marga secara bersamaan telah diterapkan pada berbagai penelitian jalan di Indonesia. Jannah et al. (2022), misalnya, menggunakan kedua metode tersebut untuk mengevaluasi kondisi Jalan Lintas Sumatera dan menunjukkan bahwa evaluasi kondisi jalan dapat dilakukan dengan menggabungkan penilaian kondisi perkerasan dan prioritas penanganan. Pendekatan tersebut relevan untuk penelitian pada ruas Jalan Bukittinggi-Palupuh karena kedua metode dapat memberikan informasi yang berbeda tetapi saling melengkapi (Jannah et al., 2022).

Penelitian Rahmi et al. (2023) juga menggunakan metode PCI dan Bina Marga untuk mengevaluasi kerusakan pada lapisan permukaan jalan di wilayah Bukittinggi. Hasil penelitian tersebut memperlihatkan bahwa PCI dapat memberikan nilai kondisi perkerasan, sedangkan Bina Marga dapat digunakan untuk melihat prioritas penanganan. Kedekatan lokasi penelitian dengan wilayah Bukittinggi menjadikan penelitian tersebut relevan sebagai salah satu pembanding dalam penelitian Jalan Bukittinggi-Palupuh (Rahmi et al., 2023). Penelitian Ramadona et al. (2023) pada ruas Jalan Landai-Sungai Data juga menggunakan metode PCI dan Bina Marga untuk mengetahui kondisi kerusakan dan membandingkan hasil kedua metode. Penggunaan dua pendekatan tersebut menunjukkan bahwa evaluasi kerusakan jalan tidak hanya berkaitan dengan identifikasi kerusakan, tetapi juga bagaimana kondisi tersebut diterjemahkan menjadi kebutuhan pemeliharaan (Ramadona et al., 2023). Penelitian Purnomo dan Putra (2022) menunjukkan bahwa survei kerusakan lapangan dapat digunakan sebagai dasar penghitungan PCI dan Bina Marga sekaligus untuk menentukan alternatif penanganan. Penelitian tersebut juga memperlihatkan bahwa kondisi lalu lintas dan jenis kerusakan perlu diperhatikan dalam menentukan bentuk penanganan karena tingkat kerusakan permukaan tidak selalu menggambarkan kebutuhan penanganan secara keseluruhan (Purnomo & Putra, 2022).

Penelitian Mulyana et al. (2025) menunjukkan bahwa metode PCI dan Bina Marga dapat digunakan untuk mengevaluasi kerusakan jalan serta menentukan kebutuhan pemeliharaan. Penelitian tersebut menggunakan survei lapangan untuk mengidentifikasi jenis, tingkat keparahan, dan luas kerusakan, kemudian melakukan analisis PCI dan Bina Marga. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi kedua metode dapat memberikan gambaran kondisi jalan dan mendukung penentuan program pemeliharaan (Mulyana et al., 2025).



Ruas Jalan Bukittinggi-Palupuh STA 3+950-STA 4+450 menjadi lokasi yang penting untuk dikaji karena berdasarkan hasil survei lapangan terdapat berbagai bentuk kerusakan pada permukaan perkerasan. Penelitian dilakukan sepanjang 500 m dan dibagi menjadi 10 unit sampel dengan panjang masing-masing 50 m. Lebar perkerasan yang digunakan dalam perhitungan adalah 6,20 m sehingga luas masing-masing unit sampel adalah 310 m^2 dan luas keseluruhan ruas yang ditinjau mencapai 3.100 m^2 (Hasil Survei Lapangan, 2026).

Hasil survei awal menunjukkan bahwa kerusakan terdapat pada beberapa bagian ruas dengan karakteristik yang berbeda. Jenis kerusakan yang teridentifikasi meliputi lubang, retak memanjang, retak kulit buaya, retak buaya, dan retak pinggir. Penyebaran kerusakan yang tidak seragam menunjukkan bahwa kondisi setiap segmen perlu dinilai secara terpisah sebelum kondisi keseluruhan ruas ditentukan (Hasil Survei Lapangan, 2026).

Permasalahan penelitian ini adalah bagaimana jenis kerusakan yang terdapat pada Jalan Bukittinggi-Palupuh STA 3+950-STA 4+450, bagaimana kondisi perkerasan berdasarkan metode PCI, bagaimana prioritas penanganan berdasarkan metode Bina Marga, serta bagaimana perbandingan hasil kedua metode tersebut. Rumusan masalah tersebut disusun untuk menghasilkan penilaian kondisi yang dapat digunakan sebagai dasar pemeliharaan jalan (Jannah et al., 2022).

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis dan tingkat kerusakan perkerasan pada ruas Jalan Bukittinggi-Palupuh STA 3+950-STA 4+450, menentukan nilai kondisi perkerasan menggunakan metode PCI, menentukan nilai kondisi dan Urutan Prioritas menggunakan metode Bina Marga, serta membandingkan hasil kedua metode tersebut. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi teknis mengenai kondisi ruas jalan dan kebutuhan penanganannya (Mulyana et al., 2025). Secara praktis, penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan dalam pelaksanaan pemeliharaan jalan. Informasi mengenai lokasi kerusakan, persentase kerusakan, nilai PCI, nilai kondisi Bina Marga, dan Urutan Prioritas dapat digunakan untuk menentukan penanganan yang sesuai sehingga kerusakan tidak berkembang menjadi lebih berat (Kasaf et al., 2023).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif deskriptif. Pendekatan kuantitatif digunakan karena hasil survei kondisi perkerasan diolah dalam bentuk angka, antara lain luas kerusakan, persentase kerusakan, density, nilai Deduct Value, Corrected Deduct Value, nilai PCI, LHR, kelas lalu lintas, nilai kondisi jalan, dan Urutan Prioritas. Pendekatan deskriptif digunakan untuk menggambarkan kondisi kerusakan pada setiap segmen penelitian (Dhiaulhaq & Fauzan, 2022).

Penelitian dilakukan pada ruas Jalan Bukittinggi-Palupuh STA 3+950-STA 4+450. Panjang ruas yang ditinjau adalah 500 m, mulai dari STA 3+950 sampai STA 4+450. Ruas tersebut dibagi menjadi 10 segmen pengamatan dengan panjang masing-masing 50 m. Lebar perkerasan adalah 6,20 m sehingga luas satu unit sampel adalah 310 m^2 (Hasil Survei Lapangan, 2026).

Data primer diperoleh melalui survei lapangan dengan mengamati secara langsung kondisi permukaan perkerasan. Data yang dicatat meliputi lokasi kerusakan, jenis kerusakan, panjang, lebar, kedalaman untuk kerusakan tertentu, serta dokumentasi kondisi jalan. Data tersebut kemudian digunakan untuk menghitung luas kerusakan dan melakukan analisis PCI serta Bina Marga (Hasil Survei Lapangan, 2026). Data sekunder berupa informasi yang berkaitan dengan ruas



jalan dan pedoman penilaian kondisi perkerasan. Data lalu lintas digunakan dalam metode Bina Marga untuk menentukan kelas LHR dan selanjutnya digunakan dalam perhitungan Urutan Prioritas. Penggunaan LHR sebagai salah satu parameter merupakan karakteristik penting dalam metode Bina Marga (Taufikurrahman, 2021).

Peralatan yang digunakan dalam survei meliputi meteran untuk mengukur dimensi kerusakan, kamera atau telepon genggam untuk dokumentasi, formulir survei untuk pencatatan data, alat tulis, dan perangkat pengolah data. Instrumen tersebut digunakan agar data lapangan dapat dicatat secara sistematis dan dapat digunakan dalam proses perhitungan kondisi perkerasan (Mulyana et al., 2025).

Analisis PCI dilakukan dengan menghitung luas atau kuantitas kerusakan pada setiap segmen. Luas kerusakan diperoleh dari perkalian panjang dan lebar kerusakan. Untuk kerusakan lubang, kedalaman juga dicatat sebagai informasi pendukung dalam klasifikasi tingkat kerusakan. Data tersebut kemudian digunakan untuk menentukan density kerusakan pada setiap unit sampel (Dhiaulhaq & Fauzan, 2022).

Persamaan luas kerusakan yang digunakan adalah:

$$L = P \times L$$

Keterangan:

L = luas kerusakan (m^2)

P = panjang kerusakan (m)

L = lebar kerusakan (m)

Setelah luas kerusakan diperoleh, dilakukan perhitungan density dengan persamaan:

$$\text{Density} = (A_d / A_s) \times 100\%$$

Keterangan:

A_d = luas atau kuantitas kerusakan

A_s = luas unit sampel.

Nilai density digunakan untuk memperoleh Deduct Value (DV). Nilai DV selanjutnya dijumlahkan untuk memperoleh Total Deduct Value (TDV). Setelah proses koreksi dilakukan, diperoleh Corrected Deduct Value (CDV) yang menjadi dasar dalam menentukan nilai PCI (Mulyana et al., 2025).

Nilai PCI dihitung menggunakan persamaan:

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

Nilai PCI yang semakin tinggi menunjukkan kondisi perkerasan yang semakin baik, sedangkan nilai yang semakin rendah menunjukkan kondisi yang semakin buruk. Klasifikasi nilai PCI digunakan untuk memberikan interpretasi kondisi pada setiap unit sampel dan nilai rata-rata ruas (Dhiaulhaq & Fauzan, 2022).

Analisis Bina Marga dilakukan melalui beberapa tahap, yaitu menentukan LHR, menentukan kelas lalu lintas, mengidentifikasi jenis dan persentase kerusakan, menentukan angka kerusakan, menentukan nilai kondisi jalan, dan menghitung Urutan Prioritas. Metode ini menggunakan hasil survei visual sebagai dasar penilaian dan menghubungkannya dengan volume lalu lintas (Taufikurrahman, 2021). Kelas LHR ditentukan berdasarkan volume kendaraan per hari. Dalam penelitian ini, hasil perhitungan LHR kemudian dibandingkan dengan klasifikasi Bina Marga. Nilai LHR sebesar 3.932 kendaraan/hari berada pada rentang 2.000-5.000 kendaraan/hari sehingga termasuk kelas LHR 5 (Hasil Analisis Penulis, 2026).

Urutan Prioritas dihitung menggunakan persamaan:

$$UP = 17 - (\text{Kelas LHR} + \text{Nilai Kondisi Jalan})$$

Nilai UP digunakan untuk menentukan program penanganan. Nilai 0-3 digunakan untuk program peningkatan, 4-6 untuk pemeliharaan berkala, sedangkan nilai lebih dari 7 untuk pemeliharaan rutin. Klasifikasi tersebut digunakan dalam penelitian untuk menentukan kebutuhan penanganan ruas Jalan Bukittinggi-Palupuh (Taufikurrahman, 2021).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Ruas yang menjadi objek penelitian adalah Jalan Bukittinggi-Palupuh STA 3+950-STA 4+450 dengan panjang pengamatan 500 m. Ruas tersebut dibagi menjadi 10 segmen, masing-masing sepanjang 50 m. Lebar perkerasan adalah 6,20 m dengan dua lajur, sehingga luas setiap segmen yang digunakan dalam perhitungan adalah 310 m² dan luas keseluruhan ruas adalah 3.100 m² (Hasil Survei Lapangan, 2026).

Berdasarkan pengamatan lapangan, kondisi perkerasan masih dapat dilalui oleh kendaraan, tetapi ditemukan beberapa jenis kerusakan pada permukaan jalan. Perbedaan jenis dan luas kerusakan pada masing-masing segmen menunjukkan bahwa kondisi perkerasan tidak seragam sepanjang ruas penelitian. Kondisi tersebut menjadi dasar dilakukannya penilaian menggunakan PCI dan Bina Marga (Hasil Survei Lapangan, 2026).



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Identifikasi Jenis Kerusakan

Hasil survei menunjukkan bahwa terdapat lima bentuk kerusakan yang digunakan dalam analisis, yaitu lubang, retak memanjang, retak kulit buaya, retak buaya, dan retak pinggir. Kerusakan tersebut tersebar pada beberapa segmen dengan tingkat kemunculan dan luas yang berbeda (Hasil Survei Lapangan, 2026).

Tabel 1. Rekapitulasi Jenis Berdasarkan STA

STA	Jenis Kerusakan
3+950-4+000	Lubang, retak memanjang
4+000-4+050	Lubang, retak memanjang, retak kulit buaya
4+050-4+100	Lubang, retak memanjang
4+100-4+150	Lubang, retak memanjang, retak kulit buaya
4+150-4+200	Lubang, retak kulit buaya
4+200-4+250	Lubang, retak memanjang, retak kulit buaya
4+250-4+300	Lubang, retak memanjang, retak kulit buaya
4+300-4+350	Lubang, retak pinggir, retak kulit buaya

4+350-4+400	Lubang, retak memanjang
4+400-4+450	Lubang, retak kulit buaya

**Gambar 2. Jenis Kerusakan Jalan**

Lubang merupakan kerusakan yang paling banyak ditemukan karena terdapat pada seluruh segmen penelitian. Keberadaan lubang dapat mengganggu kenyamanan kendaraan dan apabila tidak ditangani dapat berkembang menjadi kerusakan yang lebih luas. Dalam evaluasi PCI, luas dan tingkat keparahan lubang menjadi komponen yang memengaruhi nilai Deduct Value (Dhialulhaq & Fauzan, 2022). Retak memanjang ditemukan pada beberapa segmen, yaitu STA 3+950-4+000, STA 4+000-4+050, STA 4+050-4+100, STA 4+100-4+150, STA 4+200-4+250, STA 4+250-4+300, dan STA 4+350-4+400. Retak kulit buaya ditemukan pada beberapa segmen mulai STA 4+000 hingga STA 4+450, sedangkan retak pinggir ditemukan pada STA 4+300-4+350 (Hasil Survei Lapangan, 2026).

Retak kulit buaya merupakan salah satu bentuk kerusakan yang perlu diperhatikan karena pola retak yang saling berhubungan dapat berkaitan dengan kelelahan perkerasan akibat beban lalu lintas berulang. Penilaian PCI memberikan bobot yang berbeda berdasarkan tingkat keparahan dan kepadatan kerusakan tersebut sehingga keberadaannya dapat memengaruhi nilai kondisi segmen (Dhialulhaq & Fauzan, 2022).

Retak pinggir hanya ditemukan pada satu segmen, yaitu STA 4+300-4+350. Kerusakan pada bagian tepi perkerasan perlu mendapat perhatian karena dapat berkaitan dengan kondisi bahu jalan, dukungan tepi perkerasan, atau masuknya air ke bagian struktur perkerasan. Penanganan dini diperlukan agar kerusakan tidak berkembang ke bagian permukaan yang lebih luas (Heriadi et al., 2024).

Perhitungan Luas Kerusakan

Luas kerusakan dihitung dengan mengalikan panjang dan lebar kerusakan. Berdasarkan hasil perhitungan, luas kerusakan terbesar terdapat pada STA 3+950-4+000 dengan total luas 35,27 m². Luas kerusakan terkecil terdapat pada STA 4+350-4+400 sebesar 2,10 m² (Hasil Perhitungan Penulis, 2026).

Tabel 2. Rekapitulasi Luas Kerusakan Setiap Segmen

STA	Total Luas Kerusakan
3+950-4+000	35,27 m ²
4+000-4+050	9,64 m ²
4+050-4+100	2,12 m ²
4+100-4+150	2,87 m ²
4+150-4+200	2,40 m ²



4+200-4+250	4,50 m ²
4+250-4+300	6,42 m ²
4+300-4+350	10,67 m ²
4+350-4+400	2,10 m ²
4+400-4+450	3,92 m ²

Perbedaan luas kerusakan antarsemen menunjukkan bahwa tingkat kerusakan tidak merata sepanjang ruas penelitian. Segmen STA 3+950-4+000 menjadi lokasi dengan luas kerusakan terbesar, sehingga segmen tersebut perlu mendapat perhatian lebih dalam evaluasi PCI maupun penentuan penanganan (Hasil Perhitungan Penulis, 2026).

Perhitungan Density

Luas satu unit sampel dihitung berdasarkan panjang 50 m dan lebar perkerasan 6,20 m, sehingga diperoleh luas 310 m². Nilai tersebut digunakan sebagai pembagi dalam perhitungan density untuk setiap kerusakan pada masing-masing segmen (Hasil Perhitungan Penulis, 2026). Pada STA 3+950-4+000, total luas kerusakan lubang sebesar 35,27 m². Dengan luas unit sampel 310 m², nilai density kerusakan lubang dihitung sebesar 11,38%. Nilai tersebut merupakan density kerusakan tertinggi yang ditemukan pada penelitian (Hasil Perhitungan Penulis, 2026).

Tabel 3. Beberapa Hasil Perhitungan Density

STA	Jenis Kerusakan	Density
3+950-4+000	Lubang	11,38%
3+950-4+000	Retak memanjang	3,06%
4+000-4+050	Lubang	2,25%
4+000-4+050	Retak kulit buaya	0,85%
4+000-4+050	Retak memanjang	2,74%
4+050-4+100	Lubang	0,68%
4+050-4+100	Retak memanjang	1,71%
4+100-4+150	Lubang	0,08%
4+100-4+150	Retak kulit buaya	0,85%
4+250-4+300	Retak kulit buaya	1,82%
4+300-4+350	Retak kulit buaya	2,78%
4+300-4+350	Retak pinggir	0,46%

Nilai density menunjukkan proporsi kerusakan terhadap luas unit sampel. Semakin tinggi density suatu kerusakan, semakin besar kontribusi kerusakan tersebut terhadap nilai pengurangan dalam analisis PCI. Oleh karena itu, tingginya density lubang pada STA 3+950-4+000 menjadi salah satu faktor yang perlu diperhatikan dalam penilaian kondisi segmen (Dhiaulhaq & Fauzan, 2022).

Hasil Analisis PCI

Analisis PCI dilakukan melalui tahapan penentuan Deduct Value, Total Deduct Value, Corrected Deduct Value, dan nilai PCI. Hasil perhitungan pada setiap segmen menunjukkan adanya variasi kondisi karena perbedaan jenis, luas, dan tingkat kerusakan pada masing-masing unit sampel (Hasil Analisis Penulis, 2026).

Berdasarkan hasil analisis, Total Deduct Value tertinggi adalah 96 yang terdapat pada STA 4+000-4+050. Selanjutnya Corrected Deduct Value tertinggi adalah 63 pada segmen yang sama. Nilai tersebut menunjukkan bahwa STA 4+000-4+050 mempunyai kombinasi kerusakan yang memberikan pengaruh cukup besar terhadap nilai PCI segmen (Hasil Analisis Penulis, 2026).

Tabel 4. Ringkasan Hasil Analisis PCI

Komponen	Hasil
Luas ruas penelitian	3.100 m ²
Jumlah segmen	10
Density tertinggi	11,38%
Lokasi density tertinggi	STA 3+950-4+000
TDV tertinggi	96
Lokasi TDV tertinggi	STA 4+000-4+050
CDV tertinggi	63
Lokasi CDV tertinggi	STA 4+000-4+050
PCI rata-rata	65,5
Kategori	Good

Nilai PCI rata-rata ruas penelitian sebesar 65,5. Berdasarkan klasifikasi PCI, nilai tersebut berada pada rentang kategori Good (Baik). Hasil ini menunjukkan bahwa secara umum kondisi perkerasan masih tergolong baik, meskipun terdapat beberapa segmen yang mengalami kerusakan dengan tingkat kondisi yang lebih rendah sehingga tetap membutuhkan penanganan (Hasil Analisis Penulis, 2026).

Nilai PCI 65,5 menunjukkan bahwa kerusakan pada ruas penelitian belum menyebabkan kegagalan keseluruhan perkerasan. Namun, nilai tersebut juga menunjukkan bahwa kondisi jalan tidak berada pada tingkat sangat baik sehingga kegiatan pemeliharaan tetap diperlukan.

Pemeliharaan yang dilakukan secara tepat waktu dapat membantu mencegah perkembangan kerusakan dan mempertahankan kondisi perkerasan (Mulyati & Anggraini, 2025).

Hasil tersebut memiliki kesesuaian dengan penelitian Kasaf et al. (2023), yang memperoleh nilai PCI 64,08 pada lokasi penelitian dan mengategorikan kondisi perkerasan sebagai baik. Persamaan tersebut menunjukkan bahwa nilai PCI pada kisaran 60-an dapat menggambarkan kondisi perkerasan yang masih dapat dipertahankan melalui kegiatan pemeliharaan yang sesuai (Kasaf et al., 2023).

Analisis Metode Bina Marga

Analisis Bina Marga diawali dengan menentukan volume lalu lintas harian rata-rata. Berdasarkan data penelitian, volume lalu lintas terdiri atas sepeda motor sebanyak 2.850 kendaraan/hari, mobil sebanyak 745 kendaraan/hari, pick up sebanyak 168 kendaraan/hari, bus sebanyak 52 kendaraan/hari, dan truk sebanyak 117 kendaraan/hari. Jumlah keseluruhan kendaraan menghasilkan LHR sebesar 3.932 kendaraan/hari (Hasil Analisis Penulis, 2026).

Nilai LHR sebesar 3.932 kendaraan/hari berada pada rentang 2.000-5.000 kendaraan/hari sehingga berdasarkan klasifikasi Bina Marga termasuk kelas LHR 5. Nilai tersebut kemudian digunakan bersama nilai kondisi jalan dalam perhitungan Urutan Prioritas (Hasil Analisis Penulis, 2026).

Persentase kerusakan dihitung berdasarkan luas kerusakan terhadap luas total ruas sebesar 3.100 m². Hasil perhitungan menunjukkan bahwa total luas kerusakan adalah 102,42 m² atau sebesar 3,30% dari luas ruas yang ditinjau (Hasil Perhitungan Penulis, 2026).

Perbandingan Metode PCI dan Bina Marga

PCI dan Bina Marga mempunyai prinsip penilaian yang berbeda. PCI menghasilkan indeks kondisi perkerasan dengan rentang 0-100, sedangkan Bina Marga menghasilkan Urutan Prioritas yang digunakan untuk menentukan program penanganan. PCI lebih menekankan kondisi fisik

berdasarkan jenis, tingkat keparahan, dan kuantitas kerusakan, sedangkan Bina Marga menggabungkan kondisi kerusakan dengan volume lalu lintas (Purnomo & Putra, 2022).

Tabel 5. Perbandingan Hasil PCI dan Bina Marga

Komponen	PCI	Bina Marga
Luas ruas	3.100 m ²	3.100 m ²
Jumlah segmen	10	10
Density tertinggi	11,38%	14,44%*
TDV tertinggi	96	-
CDV tertinggi	63	-
PCI rata-rata	65,5	-
Kelas LHR	-	5
Nilai Kondisi Jalan	-	8
Hasil Akhir	Good	Up=4
Program	Kondisi Baik	Pemeliharaan berkala

Keterangan: 14,44% merupakan persentase/angka kerusakan tertinggi pada rekapitulasi Bina Marga.

Hasil metode PCI menunjukkan nilai rata-rata 65,5 atau kategori Good. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kondisi perkerasan secara umum masih baik, tetapi terdapat beberapa lokasi dengan kerusakan yang perlu mendapatkan penanganan. Variasi nilai antarsegmen menunjukkan bahwa kondisi jalan tidak seragam sehingga pemeliharaan dapat diarahkan terlebih dahulu pada bagian dengan tingkat kerusakan lebih tinggi (Hasil Analisis Penulis, 2026).

Sementara itu, metode Bina Marga menghasilkan nilai UP sebesar 4. Berdasarkan klasifikasi program, nilai tersebut termasuk pemeliharaan berkala. Dengan demikian, hasil Bina Marga memberikan rekomendasi program yang lebih operasional karena nilai UP langsung dikaitkan dengan jenis program penanganan jalan (Taufikurrahman, 2021).

Perbedaan karakteristik kedua metode menyebabkan hasil yang diperoleh mempunyai bentuk yang berbeda. PCI memberikan nilai kondisi perkerasan yang lebih rinci karena memperhitungkan density, Deduct Value, Total Deduct Value, dan Corrected Deduct Value. Bina Marga lebih sederhana dalam pengolahan karena menggunakan angka kerusakan, nilai kondisi jalan, kelas LHR, dan Urutan Prioritas (Mulyana et al., 2025).

Penggunaan kedua metode secara bersamaan memberikan keuntungan karena informasi yang dihasilkan dapat saling melengkapi. PCI dapat menunjukkan lokasi dan tingkat kondisi perkerasan secara lebih detail, sedangkan Bina Marga dapat digunakan untuk menentukan prioritas program berdasarkan volume lalu lintas. Penelitian Jannah et al. (2022) juga menunjukkan relevansi penggunaan kedua metode dalam evaluasi kerusakan jalan (Jannah et al., 2022).

Program Penanganan Jalan

Berdasarkan hasil metode Bina Marga, nilai UP sebesar 4 menunjukkan kebutuhan pemeliharaan berkala. Pemeliharaan berkala ditujukan untuk memperbaiki kerusakan yang telah berkembang pada permukaan jalan dan mempertahankan fungsi pelayanan perkerasan. Penanganan tidak hanya dilakukan pada satu jenis kerusakan, tetapi perlu disesuaikan dengan karakteristik kerusakan di setiap segmen (Taufikurrahman, 2021). Kerusakan lubang dapat ditangani dengan penambalan atau patching. Penanganan dilakukan dengan membersihkan bagian yang rusak, menyiapkan area perbaikan, kemudian mengisi material perkerasan sesuai



prosedur teknis. Penanganan lubang secara cepat diperlukan untuk mencegah masuknya air dan perkembangan kerusakan yang lebih luas (Kasaf et al., 2023).

Retak memanjang dapat ditangani melalui penutupan retak atau crack sealing apabila tingkat kerusakannya masih memungkinkan. Tujuan utama penanganan adalah mencegah air masuk melalui celah retak menuju lapisan di bawahnya. Apabila retak telah berkembang menjadi kerusakan yang lebih berat, diperlukan evaluasi lebih lanjut untuk menentukan bentuk rehabilitasi yang sesuai (Dhiaulhaq & Fauzan, 2022).

Retak kulit buaya perlu mendapatkan perhatian lebih karena kerusakan tersebut dapat berkaitan dengan kelelahan struktur perkerasan. Penanganan dapat berupa perbaikan setempat atau penambalan pada bagian yang mengalami kerusakan. Apabila kerusakan telah meluas dan berkaitan dengan kegagalan struktur, diperlukan pemeriksaan lebih lanjut sebelum menentukan jenis rehabilitasi (Purnomo & Putra, 2022).

Retak pinggir pada STA 4+300-4+350 dapat ditangani melalui perbaikan bagian tepi perkerasan dan penutupan retak sesuai kondisi aktual. Perbaikan juga perlu mempertimbangkan kondisi bahu jalan dan drainase karena bagian tepi perkerasan rentan terhadap masuknya air serta kehilangan dukungan lateral (Heriadi et al., 2024).

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kerusakan pada ruas Jalan Bukittinggi-Palupuh tidak tersebar secara seragam. STA 3+950-4+000 memiliki luas kerusakan terbesar sebesar 35,27 m² dan density lubang sebesar 11,38%. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa segmen tersebut perlu mendapatkan perhatian lebih dalam pelaksanaan pemeliharaan (Hasil Analisis Penulis, 2026). Secara keseluruhan, luas kerusakan mencapai 102,42 m² atau 3,30% dari total luas ruas 3.100 m². Persentase tersebut menunjukkan bahwa kerusakan belum mendominasi seluruh permukaan jalan, tetapi keberadaan lubang dan retak tetap perlu ditangani karena dapat berkembang apabila tidak dilakukan pemeliharaan secara tepat waktu (Hasil Analisis Penulis, 2026). Nilai PCI rata-rata 65,5 termasuk kategori Good. Kondisi tersebut mempunyai kesamaan dengan penelitian Kasaf et al. (2023), yang memperoleh nilai PCI 64,08 dan mengategorikan kondisi jalan sebagai baik. Kesamaan tersebut memperlihatkan bahwa ruas dengan nilai PCI pada kisaran 60-an secara umum masih dapat dipertahankan melalui pemeliharaan yang sesuai (Kasaf et al., 2023).

Hasil PCI penelitian ini juga memperlihatkan bahwa nilai kondisi rata-rata tidak berarti seluruh segmen mempunyai kondisi yang sama. Beberapa segmen dapat mempunyai nilai lebih rendah karena mempunyai kerusakan yang lebih luas atau lebih parah. Oleh sebab itu, penggunaan nilai rata-rata perlu disertai analisis per segmen agar penanganan dapat diarahkan pada lokasi yang paling membutuhkan (Mulyana et al., 2025).

Hasil Bina Marga menghasilkan LHR 3.932 kendaraan/hari dan kelas LHR 5. Nilai kondisi jalan sebesar 8 kemudian menghasilkan UP sebesar 4. Hasil tersebut menempatkan ruas penelitian dalam program pemeliharaan berkala. Dengan demikian, metode Bina Marga memberikan hasil yang dapat langsung digunakan untuk mengarahkan jenis program pemeliharaan (Hasil Analisis Penulis, 2026).

Hasil penelitian juga sejalan dengan penelitian Purnomo dan Putra (2022), yang menunjukkan bahwa metode PCI dan Bina Marga dapat memberikan informasi yang berbeda tetapi dapat digunakan secara bersama-sama dalam menentukan penanganan. Dalam penelitian tersebut, Bina Marga digunakan untuk memperoleh prioritas penanganan, sedangkan PCI memberikan gambaran kondisi perkerasan berdasarkan karakteristik kerusakan (Purnomo &



Putra, 2022). Penelitian Mulyana et al. (2025) juga menunjukkan bahwa penggunaan PCI dan Bina Marga dapat memberikan evaluasi yang lebih komprehensif. PCI dapat digunakan untuk menggambarkan kondisi permukaan secara kuantitatif, sedangkan Bina Marga dapat membantu menentukan prioritas pemeliharaan. Pendekatan yang sama diterapkan dalam penelitian Jalan Bukittinggi-Palupuh sehingga hasil kedua metode dapat dibandingkan untuk memperoleh dasar penanganan (Mulyana et al., 2025). Dengan mempertimbangkan hasil kedua metode, ruas Jalan Bukittinggi-Palupuh STA 3+950-STA 4+450 secara umum masih dapat dipertahankan melalui kegiatan pemeliharaan. Namun, pemeliharaan perlu dilakukan secara berkala terutama pada lokasi yang mempunyai lubang, retak memanjang, retak kulit buaya, dan kerusakan tepi. Penanganan lebih awal diperlukan agar kerusakan tidak berkembang dan menyebabkan penurunan kondisi perkerasan yang lebih besar (Kasaf et al., 2023).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai analisis kerusakan perkerasan Jalan Bukittinggi-Palupuh STA 3+950-STA 4+450 menggunakan metode Pavement Condition Index (PCI) dan Bina Marga, dapat disimpulkan bahwa ruas penelitian sepanjang 500 m dengan luas perkerasan 3.100 m² dibagi menjadi 10 segmen pengamatan. Hasil survei menunjukkan adanya kerusakan lubang, retak memanjang, retak kulit buaya, retak buaya, dan retak pinggir yang tersebar dengan tingkat kerusakan berbeda pada setiap segmen (Hasil Analisis Penulis, 2026). Jenis kerusakan dengan persentase terbesar adalah lubang sebesar 1,76%, kemudian retak memanjang sebesar 0,86%, retak kulit buaya sebesar 0,52%, retak buaya sebesar 0,11%, dan retak pinggir sebesar 0,05%. Total luas kerusakan adalah 102,42 m² dengan persentase keseluruhan sebesar 3,30% dari luas ruas penelitian. Berdasarkan metode PCI, nilai rata-rata kondisi perkerasan adalah 65,5 dan termasuk kategori Good (Baik). Hasil tersebut menunjukkan bahwa kondisi perkerasan secara umum masih baik, tetapi terdapat beberapa segmen yang memerlukan penanganan agar kerusakan tidak berkembang menjadi lebih berat.

Berdasarkan metode Bina Marga, LHR yang diperoleh adalah 3.932 kendaraan/hari, sehingga termasuk kelas LHR 5. Perbandingan kedua metode menunjukkan bahwa PCI memberikan penilaian kondisi perkerasan secara lebih rinci berdasarkan jenis dan karakteristik kerusakan, sedangkan Bina Marga menghubungkan kondisi kerusakan dengan volume lalu lintas untuk menentukan prioritas penanganan. Kedua metode menghasilkan kesimpulan yang searah bahwa ruas Jalan Bukittinggi-Palupuh STA 3+950-STA 4+450 masih dapat dipertahankan melalui program pemeliharaan yang sesuai (Purnomo & Putra, 2022).

DAFTAR PUSTAKA

- Dhiaulhaq, R. F., & Fauzan, M. (2022). Evaluasi kerusakan lapis perkerasan jalan dengan metode Pavement Condition Index (PCI). *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 7(2), 161-170. DOI: <https://doi.org/10.29244/jsil.7.2.161-170>
- Habibah, S., Indrajaya, Sudirman, & Muarif. (2025). Perbandingan tingkat kerusakan jalan dengan metode Road Condition Index (RCI) dan Pavement Condition Index (PCI). *Jurnal Ilmiah Ecosystem*, 25(1), 196-203. DOI: <https://doi.org/10.35965/eco.v25i1.5915>
- Heriadi, H., Aristo, K., & Missa, I. P. P. (2024). Penilaian Pavement Condition Index (PCI) Jalan Opak Raya. *Jurnal Teknik Sipil UKRIM*, 1(2), 48-55. DOI: <https://doi.org/10.61179/jtsukrim.v1i2.634>



- Jannah, R. L., Yermadona, H., & Dewi, S. (2022). Analisis kerusakan perkerasan jalan dengan metoda Bina Marga dan Pavement Condition Index (PCI): Studi kasus Jl. Lintas Sumatera Km 203-213. *Ensiklopedia Research and Community Service Review*, 1(2), 114-122. DOI: <https://doi.org/10.33559/err.v1i2.1134>
- Kahar, J., Umbah, A. H., & Runtu, F. I. (2025). Analisis kerusakan jalan menggunakan metode Pavement Condition Index (PCI) pada ruas Jalan Kokole-Batu Likupang, Kabupaten Minahasa Utara. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 5(1), 1-13. DOI: <https://doi.org/10.70524/CGTSD935>
- Kasaf, M., Taufik, & Harja, J. (2023). Penanganan kerusakan jalan dengan menggunakan metode Pavement Condition Index. *INSOLOGI: Jurnal Sains dan Teknologi*, 2(1), 190-198. DOI: <https://doi.org/10.55123/insologi.v2i1.1649>
- Mulyana, S., Zhafirah, A., & Sari, I. N. P. (2025). Pemetaan kerusakan jalan menggunakan metode Pavement Condition Index dan metode Bina Marga. *Jurnal Konstruksi*, 23(2), 439-449. DOI: <https://doi.org/10.33364/konstruksi/v.23-2.2891>
- Mulyati, E., & Anggraini, D. M. (2025). Klasifikasi kondisi perkerasan jalan menggunakan metode Pavement Condition Index (PCI). *Jurnal Konstruksi*, 23(2), 190-201. DOI: <https://doi.org/10.33364/konstruksi/v.23-2.2436>
- Purnomo, F. J., & Putra, K. H. (2022). Analisis kerusakan jalan dengan metode PCI, SDI, dan Bina Marga serta alternatif penanganan kerusakan. *Jurnal Riset Teknik Sipil dan Sains*, 1(1), 9-19. DOI: <https://doi.org/10.57203/jriteks.v1i1.2022.9-19>
- Rahmi, F. A., Ishak, & Bastian, E. (2023). Analisis kerusakan jalan pada lapisan permukaan dengan metode PCI dan Bina Marga. *Ensiklopedia Research and Community Service Review*, 2(3), 55-60. DOI: <https://doi.org/10.33559/err.v2i3.1759>
- Ramadona, F., Yermadona, H., & Dewi, S. (2023). Analisis kerusakan jalan raya pada lapis permukaan dengan metode Pavement Condition Index (PCI) dan metode Bina Marga: Studi kasus ruas Jalan Landai-Sungai Data STA 0+000-STA 2+000. *Ensiklopedia Research and Community Service Review*, 2(2), 15-20. DOI: <https://doi.org/10.33559/err.v2i2.1692>
- Safaati, A. (2024). Analisis tingkat kerusakan jalan dengan metode Pavement Condition Index (PCI) dan solusi penanganannya. *Jurnal Qua Teknik*, 14(2), 91-108. DOI: <https://doi.org/10.35457/quateknika.v14i02.3947>
- Taufikurrahman. (2021). Analisa kerusakan jalan berdasarkan metode Bina Marga: Studi kasus Jalan Mangliawan-Tumpang Kabupaten Malang. *SISTEM: Jurnal Ilmu-Ilmu Teknik*, 17(1), 45-53. DOI: <https://doi.org/10.37303/sistem.v17i1.206>
- American Society for Testing and Materials. (2024). ASTM D6433-24: Standard practice for roads and parking lots pavement condition index surveys. ASTM International. DOI: <https://doi.org/10.1520/D6433-24>
- Shahin, M. Y. (1994). *Pavement management for airports, roads, and parking lots*. Chapman & Hall.
- Sukirman, S. (1992). *Perkerasan lentur jalan raya*. Nova.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (1990). *Tata cara penyusunan program pemeliharaan jalan kota No. 018/T/BNKT/1990*. Departemen Pekerjaan Umum.