

Kajian Manajemen Pemeliharaan Jalan Berdasarkan Korelasi Nilai Kerusakan terhadap Nilai *Roughness* Jalan Berbasis *Roadlab-Pro*

Wiki Yulandi¹, Elsa Eka Putri^{2*}, Purnawan³

Departemen Teknik Sipil Universitas Andalas, Kota Padang-25163, Indonesia^{1,2,3}

ARTICLE INFO

Kata Kunci:

IRI, PCI, Roadlab-pro, Rouhgness.

***Correspondence email:**

elsaeka@eng.unand.ac.id

Submitted: 07-07-2025

Revised: 31-07-2025

Accepted: 01-08-2025

Published: 06-08-2025

ABSTRAK

Infrastruktur jalan merupakan elemen krusial dalam sistem transportasi darat yang menunjang mobilitas manusia serta distribusi barang. Untuk menjamin keselamatan dan kenyamanan pengguna, jalan harus dijaga dalam kondisi baik melalui strategi pemeliharaan yang tepat dan berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk merumuskan strategi manajemen pemeliharaan jalan berdasarkan analisis hubungan antara nilai International Roughness Index (IRI) yang diperoleh dari aplikasi Roadlab Pro dengan tingkat kerusakan jalan berdasarkan metode Pavement Condition Index (PCI) dan standar Bina Marga. Penelitian dilakukan dengan metode kuantitatif-deskriptif pada ruas Jalan Pondok-Pulau Sangkar, Kabupaten Kerinci, sepanjang 3 km. Data dikumpulkan melalui survei lapangan selama tujuh hari, melibatkan pengukuran IRI dan observasi visual kerusakan. Hasil analisis menunjukkan korelasi yang sangat kuat antara nilai IRI dan PCI, dengan hubungan negatif yang mengindikasikan bahwa semakin tinggi nilai IRI, semakin buruk kondisi jalan. Berdasarkan hasil tersebut, perencanaan anggaran pemeliharaan disusun dalam tiga skenario: (1) pemeliharaan berdasarkan kerusakan aktual, (2) pemeliharaan tahunan rutin, dan (3) peningkatan jalan pada tahun pertama, pemeliharaan rutin pada tahun kedua, serta pemeliharaan berkala dari tahun ketiga hingga kelima. Estimasi biaya mencakup pemeliharaan berkala, preventif, korektif, dan rutin, dengan total perhitungan biaya yang relevan bagi perencanaan jangka menengah. Kesimpulan dari studi ini menyatakan bahwa penggunaan nilai IRI dari Roadlab Pro dapat diandalkan sebagai acuan cepat dalam evaluasi kondisi jalan dan penyusunan strategi pemeliharaan yang efektif berbasis pendekatan PCI.

ABSTRACT

Keywords:

IRI, PCI, Roadlab-pro, Rouhgness.

Road infrastructure is a critical component of land transportation systems, supporting both human mobility and the distribution of GOODS. To ensure user safety and comfort, roads must be maintained in optimal condition through appropriate and sustainable maintenance strategies. This study aims to formulate a road maintenance management strategy based on an analysis of the relationship between the International Roughness Index (IRI), as obtained through the Roadlab Pro application, and the extent of road damage as assessed by the Pavement Condition Index (PCI) method and the Bina Marga standard. A quantitative-descriptive method was employed, focusing on a 3-kilometer section of the Pondok-Pulau Sangkar Road in Kerinci Regency. Data were collected through a seven-day field survey, which included IRI measurements and visual damage assessments. The analysis revealed a very strong negative correlation between IRI and PCI values, indicating that higher IRI scores correspond to worse road conditions. Based on these findings, three maintenance budget planning scenarios were proposed: (1) maintenance based on actual damage, (2) routine annual maintenance, and (3) road upgrading in the first year, routine maintenance in the second year, followed by periodic maintenance from the third to the fifth year. The cost estimates encompass periodic, preventive, corrective, and routine maintenance, providing a comprehensive basis for medium-term planning. In conclusion, this study demonstrates that IRI data obtained from Roadlab Pro can serve as a reliable and efficient reference for evaluating road conditions and developing effective maintenance strategies based on the PCI approach.

PENDAHULUAN

Salah satu komponen utama dalam sistem transportasi darat yang bertujuan untuk memperlancar mobilitas manusia maupun distribusi barang adalah infrastruktur jalan. Tanggung jawab atas penyediaan dan pengelolaan jalan sepenuhnya berada di tangan pemerintah sebagai bentuk pelayanan publik. Keberadaan jaringan jalan yang memadai memiliki peran signifikan dalam mendorong kemajuan di bidang ekonomi, sosial, budaya, dan politik suatu daerah. Oleh karena itu, konektivitas antar wilayah harus memenuhi ketentuan Standar Pelayanan Minimal (SPM), yang mencakup aspek kenyamanan, keselamatan pengguna, mutu pelayanan, serta daya tahan struktur terhadap beban lalu lintas dan pengaruh lingkungan (Soelistijo & Hadi, 2019). Agar keselamatan dan kenyamanan para pengendara tetap terjaga, penting untuk menjaga kualitas perkerasan jalan dalam kondisi yang baik, sehingga kinerja jalur lalu lintas tetap optimal. Hal ini menekankan pentingnya manajemen pemeliharaan jalan yang sistematis dan efisien. Jalan yang

dibangun tanpa perencanaan pemeliharaan yang memadai akan lebih cepat mengalami kerusakan dan pada akhirnya memerlukan pembangunan ulang. Upaya perawatan serta rehabilitasi jalan dianggap sebagai proses penting dalam menjaga kinerja struktur perkerasan tetap berada pada level layanan yang diharapkan, sekaligus menjamin umur teknis jalan sesuai perencanaan. Untuk menciptakan infrastruktur jalan yang tangguh dan berkelanjutan, diperlukan strategi pemeliharaan jangka panjang yang dirancang secara tepat. Sebelum menetapkan bentuk penanganan yang diperlukan, kondisi jalan harus terlebih dahulu dikaji melalui survei lapangan. Data yang diperoleh dari survei tersebut menjadi dasar awal dalam menentukan titik-titik lokasi yang membutuhkan perhatian lebih lanjut. Evaluasi terhadap fungsi layanan jalan dapat dilakukan melalui pendekatan objektif maupun subjektif. Penilaian objektif dilakukan menggunakan alat pengukur tingkat kerataan (*roughness*), sedangkan pendekatan subjektif didasarkan pada pengamatan visual langsung oleh tenaga ahli di lapangan (Psalmen Hasibuan & Sejahtera Surbakti, 2019).

Salah satu pendekatan yang umum digunakan untuk menilai kondisi permukaan jalan dalam metode *International Roughness Index* (IRI) adalah melalui perangkat ukur NAASRA (Hasrudin, 2024; Novialdi et al., 2022; Zeahsa, 2022). Namun, ketersediaan alat ini masih terbatas karena tidak semua wilayah di Indonesia memilikinya. Seiring dengan kemajuan teknologi dan ilmu pengetahuan, berbagai inovasi telah dikembangkan guna mempermudah proses pengukuran kerataan jalan, salah satunya adalah penggunaan aplikasi berbasis smartphone bernama Roadlab Pro. Alat ini termasuk dalam kategori pengukuran IRI kelas 3, yang mengandalkan sensor internal pada ponsel pintar seperti giroskop dan akselerometer. Meskipun akurasinya tidak setinggi alat kelas 1 dan 2, aplikasi ini memiliki keunggulan dari segi kemudahan penggunaan, karena hanya memerlukan ponsel pintar, perangkat lunak Roadlab Pro, dan kendaraan untuk mobilisasi. Oleh sebab itu, biaya survei menjadi jauh lebih terjangkau dibandingkan dengan survei konvensional menggunakan alat seperti NAASRA (Widianto et al., 2022). Di samping metode berbasis perangkat, pendekatan subjektif juga berperan penting dalam menilai kondisi kerusakan jalan. Metode ini dilakukan melalui observasi visual langsung di lapangan, yang memungkinkan identifikasi kerusakan secara lebih rinci dan dapat meminimalkan potensi kesalahan dalam penilaian. Salah satu metode subjektif yang lazim diterapkan di Indonesia adalah *Pavement Condition Index* (PCI) sebagaimana dijelaskan oleh A.R. Temimi et al. (2021) dan Bina Marga (2017). PCI mengevaluasi tingkat kerusakan jalan berdasarkan tiga indikator utama: jenis kerusakan, tingkat keparahannya, dan intensitas atau sebarannya (Yamali et al., 2020; Yunardhi, 2018). Meskipun metode ini mampu memberikan detail yang lebih mendalam terkait kondisi perkerasan dan dinilai lebih akurat dibanding metode lain, implementasinya memerlukan waktu lebih lama sehingga kurang efisien dalam praktik lapangan (Nashruddin & Buana, 2021).

Baik metode objektif IRI (*International Roughness Index*) yang memanfaatkan perangkat lunak Roadlab Pro maupun pendekatan subjektif seperti PCI (*Pavement Condition Index*) dan standar Bina Marga memiliki keunggulan serta keterbatasan masing-masing. Penggunaan metode IRI dengan bantuan aplikasi Roadlab Pro yang terpasang pada kendaraan hanya mampu merekam tingkat kerataan permukaan jalan yang dilalui, yang secara tidak langsung menunjukkan tingkat kenyamanan bagi pengguna. Sementara itu, metode PCI dan Bina Marga mampu menyajikan gambaran menyeluruh terkait kondisi kerusakan permukaan jalan, meskipun dalam praktiknya membutuhkan waktu yang lebih lama untuk pelaksanaan. Selain itu, metode subjektif ini dinilai kurang ideal diterapkan pada area dengan volume lalu lintas tinggi karena berpotensi menimbulkan gangguan seperti kemacetan serta membahayakan keselamatan (Rahmanto, 2016). Dengan mempertimbangkan kelebihan dan kekurangan masing-masing metode, maka diperlukan pendekatan yang menghubungkan antara nilai kerataan permukaan jalan dan tingkat kerusakan perkerasan. Hasil pemodelan dari hubungan tersebut diharapkan dapat digunakan sebagai dasar untuk mengevaluasi kondisi jalan secara menyeluruh dan merumuskan strategi pemeliharaan yang lebih efektif serta efisien.

Rumah Sakit Tipe D Bukit Kerman merupakan salah satu sarana pelayanan kesehatan yang memiliki peran vital di Kabupaten Kerinci. Dibangun pada tahun 2023, keberadaan rumah sakit ini menjadi bagian penting dalam penguatan sistem layanan kesehatan di wilayah tersebut. Letaknya yang berada di sepanjang Ruas Jalan Pondok–Pulau Sangkar menjadikannya titik akses utama bagi masyarakat yang membutuhkan pelayanan medis. Sebagai fasilitas kesehatan bertipe D, rumah sakit ini dirancang untuk menyediakan berbagai layanan medis dasar dan lanjutan, meliputi rawat jalan, rawat inap, serta fasilitas penunjang seperti diagnosis dan terapi. Kemudahan dan keamanan akses menuju rumah sakit sangat menentukan efektivitas layanan kesehatan yang diberikan kepada penduduk Kerinci dan daerah sekitarnya. Oleh sebab itu, pemeliharaan yang menyeluruh terhadap Ruas Jalan Pondok–Pulau Sangkar menjadi hal yang mendesak, demi menjamin kelancaran mobilitas pasien, keluarga, dan tenaga kesehatan. Salah satu tindakan awal yang dapat dilakukan menjelang operasional rumah sakit pada tahun 2024/2025 adalah melakukan survei kondisi jalan untuk mengidentifikasi tingkat kerusakan. Hasil dari survei ini dapat digunakan sebagai dasar dalam penyusunan strategi penanganan serta estimasi anggaran biaya pemeliharaan yang diperlukan.

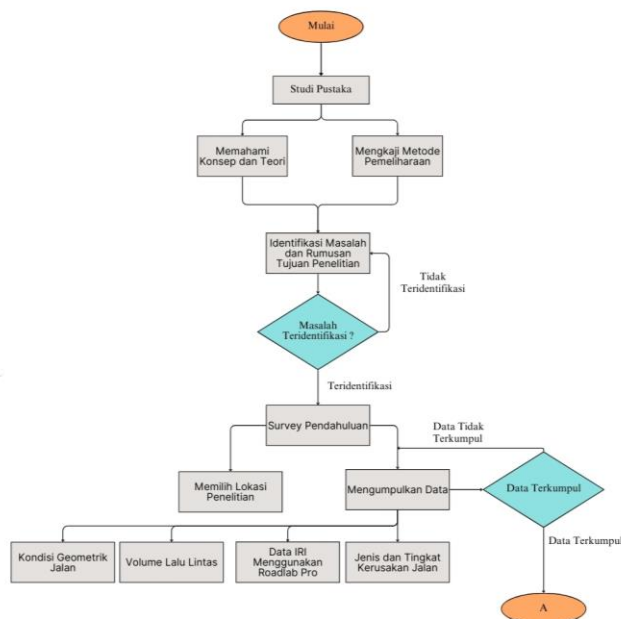
Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan sebelumnya, penulis berupaya menyusun strategi manajemen pemeliharaan jalan beserta estimasi anggaran biaya yang didasarkan pada analisis hubungan antara nilai *International Roughness Index* (IRI) yang diperoleh melalui aplikasi Roadlab Pro dengan tingkat kerusakan permukaan jalan yang diukur menggunakan metode *Pavement Condition Index* (PCI) dan standar Bina Marga. Tujuan dari pendekatan ini

adalah untuk menyederhanakan proses survei dalam menilai kondisi jalan serta merumuskan penanganan kerusakan yang sesuai pada ruas Jalan Pondok–Pulau Sangkar di Kabupaten Kerinci. Dengan demikian, diharapkan dapat dihasilkan suatu sistem manajemen pemeliharaan dan perencanaan anggaran yang efektif, berbasis korelasi antara tingkat kekasaran permukaan dan tingkat kerusakan jalan pada ruas tersebut di Kecamatan Bukit Kerman, Kabupaten Kerinci.

METODE

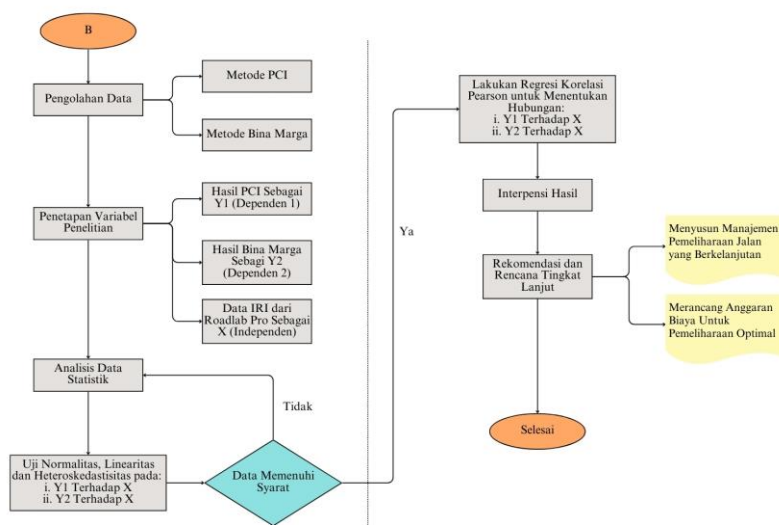
Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif sebagai metode utama. Pendekatan kuantitatif merujuk pada metode penelitian yang berpijak pada paradigma positivisme, yang bertujuan untuk mengkaji suatu populasi atau sampel tertentu dengan teknik pengambilan sampel yang umumnya dilakukan secara acak. Proses pengumpulan data dilaksanakan menggunakan instrumen khusus, kemudian dianalisis secara numerik atau statistik guna menguji hipotesis yang telah dirumuskan sebelumnya. Metode yang digunakan dalam penelitian ini mencakup pendekatan, jenis data yang dianalisis (baik kuantitatif maupun kualitatif), serta prosedur pengumpulan dan pengolahan data. Pemaparan metode disusun dalam bentuk narasi atau paragraf sistematis, bukan berupa definisi, dan dapat didukung dengan kutipan dari sumber referensi yang relevan. Visualisasi dalam bentuk bagan alir (flowchart) hanya digunakan apabila menggambarkan proses khusus secara teknis. Adapun pendekatan yang diterapkan adalah penelitian deskriptif. Berdasarkan pendapat Sugiyono (2018), penelitian deskriptif bertujuan untuk mengungkap pengaruh atau keberadaan suatu variabel, baik tunggal maupun jamak, tanpa membandingkan antarvariabel, serta tidak bertujuan mencari hubungan sebab-akibat secara langsung. Oleh karena itu, strategi dalam penelitian ini diarahkan untuk memberikan pemahaman mengenai sejauh mana nilai IRI yang diperoleh melalui aplikasi Roadlab berpengaruh terhadap tingkat kerusakan jalan yang diukur menggunakan metode PCI dan standar Bina Marga (Kalengkongan, 2025).

Penelitian ini dilaksanakan di segmen jalan yang membentang dari Jalan Pondok hingga Jalan Pulau Sangkar, berlokasi di Kecamatan Bukit Kerman, Kabupaten Kerinci, Provinsi Jambi. Ruas jalan yang menjadi objek penelitian memiliki panjang sekitar 3.000meter dan lebar 5 meter, dengan titik awal berada di sekitar Kantor Camat Bukit Kerman dan berakhir di batas wilayah antara Desa Pulau Sangkar dan Desa Pondok. Jalan ini dilapisi dengan konstruksi perkerasan lentur beraspal. Proses pengumpulan data dilakukan selama tujuh hari. Di sekitar kawasan studi juga terdapat fasilitas layanan kesehatan berupa RSUD tipe D milik Kabupaten Kerinci, yang telah rampung pembangunannya pada tahun 2024. Langkah awal dalam penelitian ini adalah melakukan kajian pustaka untuk memperoleh pemahaman mengenai teori evaluasi kondisi jalan dan pendekatan pemeliharaan yang relevan. Selanjutnya, peneliti mengidentifikasi permasalahan dan merumuskan tujuan studi, khususnya untuk mengevaluasi hubungan antara metode penilaian objektif dan subjektif terhadap kondisi jalan dalam kaitannya dengan akses menuju rumah sakit. Penelitian ini diawali dengan survei awal untuk menentukan lokasi studi serta mengumpulkan data pendukung seperti kondisi geometrik jalan, volume kendaraan, nilai IRI melalui aplikasi Roadlab Pro, serta informasi mengenai jenis dan tingkat kerusakan jalan. Data tersebut kemudian dianalisis menggunakan pendekatan PCI dan metode dari Bina Marga (lihat Gambar 1). Kegiatan survei lapangan mencakup pengukuran geometrik jalan, pencatatan arus lalu lintas, serta pendataan kerusakan jalan.



Gambar 1 Bagan Alir Penelitian Tahap Awal

Dalam penelitian ini, peneliti menetapkan nilai PCI sebagai variabel dependen pertama (Y1), metode Bina Marga sebagai variabel dependen kedua (Y2), dan nilai IRI yang diperoleh melalui aplikasi Roadlab sebagai variabel independen (X) guna dianalisis menggunakan regresi linear sederhana. Sebelum analisis dilanjutkan, dilakukan pengujian terhadap normalitas, linearitas, serta heteroskedastisitas antara pasangan variabel Y1-X dan Y2-X. Apabila hasil pengujian menunjukkan distribusi normal dan tidak terjadi gejala heteroskedastisitas, maka analisis korelasi Pearson digunakan untuk mengetahui sejauh mana hubungan antara Y1 dengan X maupun Y2 dengan X. Penelitian ini menargetkan agar setidaknya terdapat korelasi dengan tingkat kekuatan sedang (moderat) antara nilai PCI dan IRI, atau antara Bina Marga dan IRI. Dari hasil analisis tersebut, akan disusun strategi manajemen pemeliharaan jalan yang efektif dan berkelanjutan, beserta perencanaan biaya yang sesuai untuk pemeliharaan ruas Jalan Pondok hingga Pulau Sangkar. Hal ini ditujukan untuk memastikan kelancaran dan keamanan akses bagi pasien, tenaga medis, dan pengunjung ke RSUD Tipe D Bukit Kerman (lihat Gambar 2). Adapun data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan sekunder. Seluruh data yang telah diperoleh melalui survei dan telah diolah dengan metode IRI Roadlab, PCI, serta metode Bina Marga, dianalisis menggunakan perangkat lunak SPSS versi 26.



Gambar 2 Bagan Alir Penelitian Tahap Analisis data

HASIL

Pengamatan terhadap kondisi perkerasan lentur (flexible pavement) secara visual dilakukan menggunakan dua pendekatan, yaitu metode Bina Marga (lihat Tabel 1) dan metode PCI (lihat Tabel 2), sementara data nilai IRI ditampilkan dalam Tabel 3. Berdasarkan hasil evaluasi menggunakan pendekatan Bina Marga, diketahui bahwa sebanyak 26 titik (86,6%) memerlukan pemeliharaan rutin, 4 titik (13,3%) membutuhkan pemeliharaan berkala, dan tidak ada titik (0%) yang membutuhkan peningkatan jalan. Informasi mengenai distribusi kebutuhan pemeliharaan pada ruas Jalan Pondok–Pulau Sangkar berdasarkan metode Bina Marga dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kondisi Penanganan berdasarkan metode Bina Marga

Jenis Pemeliharaan	Jumlah titik	Persen (%)
Pemeliharaan Rutin	26	86.6
Pemeliharaan Berkala	4	13.3
Peningkatan	0	0.00
Total	30	100.00

Sumber: Analisis Pribadi.2025

Dalam metode Bina Marga (BM), beberapa jenis kerusakan yang harus diperhatikan saat melakukan survei kondisi jalan meliputi retakan, deformasi alur, tambalan, lubang, kerusakan lapisan permukaan, serta penurunan atau amblesnya badan jalan. Langkah awal dalam penentuan tingkat kerusakan dimulai dengan mengklasifikasikan kelas jalan melalui perhitungan LHR (Lalu Lintas Harian Rata-rata). Setelah itu, dilakukan penghitungan terhadap angka kerusakan untuk memperoleh nilai kondisi jalan. Tahapan selanjutnya adalah menghitung tingkat prioritas perbaikan menggunakan rumus perhitungan urutan prioritas. Hasil dari perhitungan tersebut menunjukkan bahwa nilai prioritas kondisi jalan berada pada rentang nilai terendah 4 hingga tertinggi 11.

Tabel 2. Kondisi Penanganan berdasarkan metode PCI

Jenis Pemeliharaan	Jumlah titik	Persentase Jumlah Titik
Pemeliharaan Rutin	0	0,00%
Pemeliharaan Berkala Preventif	2	6,70%
Pemeliharaan Berkala Korektif	10	33,30%
Rehabilitasi	11	36,70%
Pembangunan Kembali/Peningkatan	7	23,30%
Total	30	100%

Sumber: Analisis Pribadi

Tabel 4 menyajikan sebaran jenis tindakan pemeliharaan jalan pada ruas Pondok – Pulau Sangkar berdasarkan pendekatan PCI. Jumlah total skor PCI yang diperoleh adalah 1031, dengan nilai rata-rata (PCIf) sebesar 34,37. Berdasarkan hasil ini, kondisi keseluruhan jalan dikategorikan dalam kondisi buruk (*Poor*) menurut klasifikasi PCI. Dari hasil evaluasi tersebut, diketahui bahwa tidak ada titik yang memerlukan pemeliharaan rutin (0%), sementara 2 titik (6,7%) tergolong dalam kategori "*GOOD*" sehingga hanya membutuhkan pemeliharaan berkala preventif. Sebanyak 10 titik (33,3%) masuk dalam kategori "*Fair*" yang memerlukan pemeliharaan korektif, 11 titik (36,7%) masuk dalam kondisi "*Poor*" yang memerlukan rehabilitasi, dan 7 titik (23,3%) berada pada kondisi sangat buruk hingga gagal ("*Very Poor*" hingga "*failed*"), sehingga memerlukan peningkatan struktur jalan.

Tabel 3 Distribusi frekuensi kerataan jalan pondok – Pulau sangkar.

Kondisi Kerataan Jalan	Jumlah	Persen (%)
<i>Very Poor</i>	3	10
<i>Poor</i>	18	60
<i>Fair</i>	9	30
Jumlah	30	100

Sumber: Analisis Pribadi.2025

Tabel 3 menampilkan distribusi frekuensi tingkat kerataan permukaan jalan berdasarkan metode International Roughness Index (IRI) dari titik-titik pengamatan yang telah dilakukan. Sebagian besar titik menunjukkan kualitas kerataan yang rendah, dengan 10% masuk dalam kategori sangat buruk dan 60% tergolong buruk. Meskipun demikian, terdapat 9 titik (30%) yang termasuk dalam kategori cukup baik (*Fair*). Nilai rata-rata IRI untuk ruas Jalan Pondok – Pulau Sangkar tercatat sebesar 8,92, yang mengindikasikan bahwa jalan tersebut secara umum berada dalam kondisi kerataan buruk (*Poor*). Namun, angka rata-rata ini hanya memberikan gambaran umum, sedangkan kondisi nyata tiap segmen jalan dapat lebih jelas terlihat melalui analisis distribusi frekuensi pada masing-masing titik pengamatan.

Pembahasan

Berdasarkan hasil evaluasi kondisi jalan menggunakan metode Bina Marga, ditemukan bahwa sebanyak 26 titik memerlukan pemeliharaan rutin dan 4 titik lainnya termasuk dalam kategori pemeliharaan berkala. Jika dibandingkan dengan hasil penilaian menggunakan metode PCI, dari 26 titik yang dikategorikan sebagai pemeliharaan rutin oleh metode Bina Marga, diketahui bahwa hanya 1 titik masuk dalam kondisi "*GOOD*", 8 titik dalam kondisi "*Fair*", 10 titik tergolong "*Poor*", 3 titik dalam kondisi "*Very Poor*", dan 4 titik berada pada tingkat kerusakan "*Failed*". Hal ini menunjukkan bahwa ke-26 titik tersebut seharusnya tidak hanya dipelihara secara rutin, namun juga perlu mendapat tindakan berupa pemeliharaan berkala preventif, korektif, rehabilitasi, hingga peningkatan jalan. Sementara itu, terhadap 4 titik yang menurut metode Bina Marga memerlukan pemeliharaan berkala, hasil analisis PCI menunjukkan bahwa 1 titik masuk kategori "*GOOD*" dan memerlukan pemeliharaan berkala preventif, 2 titik berada dalam kategori "*Fair*" dan membutuhkan pemeliharaan korektif, serta 1 titik tergolong "*Poor*" yang sebaiknya dilakukan rehabilitasi. Perbandingan hasil kedua metode tersebut dituangkan dalam tabulasi silang yang disajikan pada Tabel 4. Tabel tersebut memperlihatkan adanya perbedaan signifikan antara hasil analisis kondisi jalan berdasarkan metode Bina Marga dan metode PCI. Untuk mengetahui sejauh mana hubungan antara penilaian visual dan data kerataan jalan yang diperoleh dari Roadlab Pro, dilakukan analisis regresi.

Tabel 4 Tabulasi Silang Perbandingan kondisi jalan metode bina marga dan PCI

Bina Marga	PCI					Jumlah
	<i>Failed</i>	<i>Very Poor</i>	<i>Poor</i>	<i>Fair</i>	<i>GOOD</i>	
Pemeliharaan Rutin	4	3	10	8	1	26
Pemeliharaan Berkala	0	0	1	2	1	4
Jumlah	4	3	11	10	2	30

Sumber: Analisis Pribadi.2025

Dari hasil analisis regresi antara nilai kerataan jalan residual dan nilai absolut residual pada metode PCI, diperoleh tingkat signifikansi sebesar 0,873, sedangkan pada metode Bina Marga sebesar 0,588. Karena kedua nilai sig. P tersebut lebih besar dari 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat gejala heteroskedastisitas dalam model regresi, atau dengan kata lain model regresi yang dibentuk bersifat homoskedastis. Artinya, baik pendekatan PCI maupun Bina Marga menghasilkan model regresi yang bebas dari bias, sehingga model tersebut layak digunakan untuk memperkirakan tingkat kerusakan jalan berdasarkan variabel kerataan jalan. Pada metode PCI, koefisien regresi bernilai negatif, yang menunjukkan bahwa semakin rata permukaan jalan (kerataan membaik), maka semakin kecil kemungkinan terjadi kerusakan — atau kerusakan akan berkembang lebih lambat. Sebaliknya, pada metode Bina Marga, koefisien regresi bersifat positif, mengindikasikan bahwa peningkatan kualitas kerataan jalan diikuti dengan peningkatan dalam nilai prioritas penanganan kondisi jalan versi Bina Marga. Selanjutnya, hasil uji linearitas antara variabel kerataan jalan dan tingkat kerusakan menghasilkan nilai F hitung sebesar 9,512 pada metode PCI dan 1,520 pada metode Bina Marga. Kedua nilai tersebut menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang linear antara tingkat kerataan jalan dan tingkat kerusakan, baik dalam pendekatan PCI maupun Bina Marga.

Peluang terjadinya kerusakan jalan akibat peningkatan nilai kerataan berdasarkan metode Bina Marga menunjukkan pengaruh yang relatif rendah jika dibandingkan dengan metode PCI. Besar kontribusi kerataan terhadap kerusakan jalan dalam metode PCI mencapai 0,887, sedangkan pada metode Bina Marga hanya sebesar 0,374. Ini menunjukkan bahwa sekitar 88% variasi tingkat kerusakan jalan dalam metode PCI dapat dijelaskan oleh faktor kerataan permukaan jalan. Sebaliknya, pada metode Bina Marga, pengaruh kerataan terhadap kerusakan jalan hanya sekitar 37,4%. Melalui analisis regresi, ditemukan bahwa hubungan antara nilai PCI dan data IRI dari Roadlab Pro bersifat sangat kuat, dengan koefisien determinasi sebesar 87%. Dari hubungan tersebut, terbentuk model regresi linear: **PCI = 95,694 – 6,88 × IRI Roadlab**. Model ini diharapkan dapat menjadi alat bantu dalam proses survei kondisi jalan, sehingga penilaian terhadap tingkat kerusakan bisa dilakukan lebih efisien dan akurat menggunakan data IRI. Tingkat kemandapan jalan ditentukan oleh dua kriteria yakni jalan mantap secara konstruksi dan jalan tak mantap konstruksi. Secara rinci tingkat kemandapan jalan dipaparkan dibawah ini sebagai berikut : Jalan mantap konstruksi merupakan jalan dengan kondisi konstruksi didalam koridor mantap yang mana untuk penanganannya hanya membutuhkan kegiatan pemeliharaan. Jalan mantap konstruksi ditetapkan menurut standar pelayanan minimal adalah jalan dalam kondisi baik dan sedang. Jalan tak mantap konstruksi merupakan jalan dengan kondisi diluar koridor mantap untuk penanganan minimumnya adalah pemeliharaan berkala dan maksimum peningkatan jalan dengan tujuan untuk menambah nilai struktur konstruksi dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5: Parameter nilai PCI dan kondisi jalan

Nilai PCI	Kondisi	Nilai Kondisi Jalan
0 – 10	Gagal(<i>failed</i>)	Tidak Mantap
11 – 25	Sangat buruk (<i>very poor</i>)	Tidak Mantap
26 – 40	Buruk (<i>poor</i>)	Tidak Mantap
41 – 55	Sedang (<i>fair</i>)	Mantap
56 – 70	Baik (<i>good</i>)	Mantap
71 – 85	Sangat baik (<i>very good</i>)	Mantap
86 – 100	Sempurna (<i>excellent</i>)	Mantap

Sumber: (Sundari & Rahmawati, 2022)

Rincian hasil perhitungan PCI berdasarkan model regresi ini ditampilkan pada Tabel 5.

Tabel 6 Hasil implementasi persamaan terhadap PCI

No Sampel	IRI	PCI Sebelum Regresi	PCI sesudah regresi	Kondisi	Jenis pemeliharaan	Nilai Kondisi Jalan
	X	Y	Y'			
1	7	51	47	<i>FAIR</i>	Pemeliharaan Korektif	Mantap
2	8,94	38	34	<i>POOR</i>	Rehabilitasi	Tidak Mantap
3	10	32	27	<i>POOR</i>	Rehabilitasi	Tidak Mantap

Rancangan biaya untuk rehabilitasi untuk setiap sampel, berdasarkan tabel diatas terdapat item pekerjaan diantara-Nya adalah pada sub-Umum terdapat item mobilisasi, alat pelindung diri, fasilitas P3K, rambu dan perlengkapan lalu lintas atau manajemen lalu lintas. Pada sub pekerjaan tanah terdapat item galian, penyiapan badan jalan dan pondasi. Pada sub pekerjaan pemeliharaan berkala terdapat penutup aspal yang terdiri dari lataston lapis aus (HRS- WC), lataston lapis pondasi (HRS-Base), Lapis *prime coat*, lapisan *Tack coat* dan cat marka jalan *thermoplastic*. Berdasarkan perhitungan diperoleh total biaya untuk adalah untuk sub umum Rp.23.700.030,00 dan untuk sub pekerjaan Pemeliharaan berkala untuk 11 titik Rp.2.599.617.500,91 sedangkan total setelah ditambahkan untuk PPN sebesar Rp. Rp.2.911.882.459,30. Rancangan biaya untuk pemeliharaan korektif jalan untuk setiap sampel, berdasarkan tabel diatas terdapat item pekerjaan diantaranya adalah pada sub Umum terdapat item mobilisasi, alat pelindung diri, fasilitas P3K, rambu dan perlengkapan lalu lintas atau manajemen lalu lintas. Pada sub pekerjaan pemeliharaan korektif terdapat item perbaikan asbuton campuran panas hamparan dingin, residu bitumen (*crack seal/coat seal*) untuk pemeliharaan, pengabutan (*Fog seal*) dengan aspal emulsi yang mengikat lebih cepat (CQ8-1h A atau Q8-1h), penghamparan lapis penutup bubuk aspal (*Slurry seal*), lapis tambah (HRS-WC). Berdasarkan perhitungan diperoleh total biaya untuk sub umum adalah Rp. 32.085.030,00 dan untuk sub pekerjaan.

Rencana Anggaran Biaya Pemeliharaan Korektif per Sampel Jalan, Mengacu pada data dalam tabel sebelumnya, kegiatan pemeliharaan korektif per satu sampel meliputi beberapa jenis pekerjaan. Pada sub pekerjaan umum, kegiatan yang dilaksanakan antara lain mobilisasi peralatan, penyediaan alat pelindung diri (APD), fasilitas P3K, serta rambu dan perlengkapan manajemen lalu lintas. Sementara pada sub pekerjaan pemeliharaan korektif, item pekerjaan meliputi: Perbaikan dengan asbuton campuran panas dan metode hamparan dingin, Aplikasi residu bitumen untuk perawatan (*crack seal/coat seal*), Penggunaan fog seal dengan aspal emulsi cepat ikat (CQ8-1h A atau Q8-1h), Penghamparan slurry seal (bubur aspal), Penambahan lapis permukaan (HRS-WC). Berdasarkan estimasi biaya: Sub umum: Rp32.085.030,00,- Pemeliharaan korektif untuk 10 titik: Rp464.023.958,89,- Total keseluruhan (termasuk PPN): Rp550.680.977,67. Rencana Anggaran Biaya Pemeliharaan Berkala Preventif per Sampel Jalan, Untuk pekerjaan pemeliharaan berkala preventif, kegiatan yang tercantum dalam tabel sebelumnya meliputi: **Sub pekerjaan umum**: terdiri atas mobilisasi, penyediaan APD, fasilitas P3K, serta perlengkapan dan pengaturan lalu lintas. **Sub pemeliharaan preventif**: mencakup perbaikan asbuton campuran panas (hamparan dingin), aplikasi residu bitumen (*crack/coat seal*), fog seal dengan emulsi cepat ikat, serta aplikasi slurry seal. Rincian biayanya sebagai berikut: **Sub umum**: Rp12.196.030,00. **Pemeliharaan preventif untuk 2 titik**: Rp39.906.863,49. **Total keseluruhan (termasuk PPN)**: **Rp57.833.101,77. Rencana Pemeliharaan Rutin Jalan**. Untuk kegiatan pemeliharaan rutin, rencana pekerjaan difokuskan pada **pembersihan dan pembabatan rumput** di sepanjang badan jalan sebagai upaya menjaga visibilitas dan keselamatan pengguna jalan.

Rencana Anggaran Biaya Pemeliharaan Berkala Preventif Jalan per Sampel (100 Meter). Berdasarkan data sebelumnya, rincian pekerjaan untuk pemeliharaan berkala preventif per sampel mencakup dua kategori utama. Pada sub pekerjaan umum, kegiatan yang dilakukan mencakup mobilisasi alat, penyediaan alat pelindung diri (APD), serta perlengkapan pengaturan lalu lintas. Sedangkan pada sub pekerjaan pemeliharaan rutin, pekerjaan yang dilakukan berupa pemotongan dan pembersihan rumput di sepanjang badan jalan. Dari hasil perhitungan diperoleh rincian biaya sebagai berikut: Sub umum: Rp928.512,00. Sub pemeliharaan rutin: Rp3.951.032,00. Total keseluruhan (termasuk PPN): Rp5.416.293,84. Perhitungan RAB ini menjadi dasar dalam menyusun rekapitulasi total biaya pemeliharaan jalan — yang mencakup pemeliharaan rutin, pemeliharaan berkala, dan peningkatan jalan — per 1 sampel (100 meter), dan digunakan untuk membandingkan biaya dari tiga skenario pemeliharaan jalan yang dirancang. Tabel 6 menyajikan estimasi biaya perbaikan jalan berdasarkan Skenario 1, 2, dan 3 selama periode tahun 2025 hingga 2029, sebagai panduan perencanaan anggaran jangka menengah dalam pengelolaan infrastruktur jalan secara berkelanjutan.

Tabel 7 Hasil perkiraan biaya perbaikan jalan skenario 1,2 dan 3 tahun 2025-2029

<i>skenario 1</i>						
Tahun	Biaya (Rp)					Total Biaya (Rp)
	Pemeliharaan rutin	Pemeliharaan berkala	pemeliharaan korektif	rehabilitasi	peningkatan	
2025	5.416.293,84	52.101.893,49	496.108.988,89	2.701.179.326,78	5.096.000.000,00	8.350.806.502,99
2026	135.464.484,81					135.464.484,81
2027	143.931.015,11					143.931.015,11
2028	152.926.703,56					152.926.703,56
2029	151.784.586,59	70.550.192,05				222.334.778,64
Total Biaya (Rp)	589.523.083,91	122.652.085,54	496.108.988,89	2.701.179.326,78	5.096.000.000,00	9.005.463.485,12

<i>skenario 2</i>						
Tahun	Biaya (Rp)					Total Biaya (Rp)
	Pemeliharaan rutin	Pemeliharaan berkala	pemeliharaan korektif	rehabilitasi	peningkatan	
2025	5.416.293,84	53.108.422,48	642.015.069,32	2.701.179.326,78	5.096.000.000,00	8.497.719.112,41
2026	183.434.639,03	-	-	-	-	183.434.639,03
2027	194.899.303,97	-	-	-	-	194.899.303,97
2028	207.080.510,47	-	-	-	-	207.080.510,47
2029	205.354.839,55	88.426.174,28	-	-	-	293.781.013,83
Total Biaya (Rp)	796.185.586,87	141.534.596,76	642.015.069,32	2.701.179.326,78	5.096.000.000,00	9.376.914.579,72

<i>skenario 3</i>						
Tahun	Biaya (Rp)					Total Biaya (Rp)
	Pemeliharaan rutin	Pemeliharaan berkala	pemeliharaan korektif	rehabilitasi	peningkatan	
2025	-	-	-	-	21.840.000.000,00	21.840.000.000,00
2026	135.464.484,81	-	-	-	-	135.464.484,81
2027	-	750.738.926,00	-	-	-	750.738.926,00
2028	-	797.660.108,88	-	-	-	797.660.108,88
2029	-	847.513.865,68	-	-	-	847.513.865,68
Total Biaya (Rp)	135.464.484,81	2.395.912.900,57	-	-	21.840.000.000,00	24.371.377.385,38

Sumber: Analisis Pribadi.2025

Analisis Biaya Perbaikan Jalan Berdasarkan Tiga Skenario (2025–2029)

Skenario 1 menunjukkan bahwa pada tahun 2025 terjadi pengeluaran biaya tertinggi karena adanya pembangunan jalan baru, yang secara alami membutuhkan dana besar. Selanjutnya, pada tahun 2026 hingga 2028, kegiatan difokuskan pada pemeliharaan rutin dengan biaya yang jauh lebih rendah dibandingkan tahun sebelumnya. Namun, pada tahun 2029 dilakukan pemeliharaan berkala sebagai respons terhadap menurunnya kondisi jalan. Biaya tahun 2029 meningkat dibandingkan dengan tiga tahun sebelumnya, namun tetap lebih rendah dibandingkan tahun 2025.

Skenario 2, biaya terbesar juga terjadi di tahun 2025, namun dengan distribusi yang lebih merata ke seluruh jenis pekerjaan: pembangunan jalan baru, pemeliharaan rutin, pemeliharaan berkala preventif, dan pemeliharaan korektif. Meskipun biaya pembangunan jalan baru setara dengan Skenario 1, anggaran untuk jenis pemeliharaan lainnya mengalami peningkatan yang signifikan, karena mengacu pada nilai maksimum dari biaya pemeliharaan pada Skenario 1. Skema pelaksanaan pekerjaan masih serupa dengan Skenario 1, yang membedakan adalah proporsi dan nilai anggaran yang digunakan.

Skenario 3 menerapkan pendekatan peningkatan kualitas jalan secara menyeluruh di tahun 2025 untuk seluruh sampel jalan. Di tahun berikutnya, yaitu 2026, dilakukan pemeliharaan rutin secara menyeluruh dengan biaya yang relatif merata. Pada tahun 2027 hingga 2029, dilakukan pemeliharaan berkala dengan tujuan menjaga kualitas jalan yang telah diperbaiki pada awal periode, sebagai bentuk peremajaan terhadap kondisi perkerasan yang mulai menurun.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data, metode **PCI** (Pavement Condition Index) dinilai sebagai pendekatan paling tepat dalam menggambarkan manajemen pemeliharaan jalan, terutama jika dikaitkan dengan nilai kerusakan jalan dan tingkat kerataan permukaan jalan yang diukur menggunakan aplikasi **Roadlab Pro**. Hasil uji korelasi dan regresi antara PCI dan IRI (International Roughness Index) pada ruas Jalan Pondok–Pulau Sangkar menunjukkan adanya hubungan yang sangat kuat, dengan arah hubungan yang **negatif** — artinya, semakin tinggi nilai kerataan (IRI), maka nilai PCI cenderung menurun, yang mencerminkan memburuknya kondisi jalan.

Dari temuan tersebut, dapat disimpulkan bahwa nilai IRI dari Roadlab Pro dapat dijadikan acuan dalam mengevaluasi kondisi jalan sesuai dengan metode PCI, karena kedua indikator tersebut saling berkaitan dan dapat saling memengaruhi. Oleh sebab itu, seluruh perhitungan **Rencana Anggaran Biaya (RAB)** disusun berdasarkan jenis dan volume kerusakan yang diidentifikasi melalui metode PCI.

Perencanaan anggaran ini kemudian dibagi ke dalam tiga skenario usulan, yaitu:

- **Skenario 1:** Pemeliharaan dilakukan hanya ketika terdapat kerusakan atau sesuai kebutuhan aktual di lapangan.
- **Skenario 2:** Pemeliharaan dijadwalkan secara rutin setiap tahun tanpa menunggu kerusakan signifikan.
- **Skenario 3:** Dilakukan peningkatan kondisi jalan secara menyeluruh pada tahun pertama, dilanjutkan pemeliharaan rutin pada tahun kedua, dan pemeliharaan berkala mulai tahun ketiga hingga tahun kelima.

DAFTAR PUSTAKA

- A.R. Temimi, F., Hadi M. Ali, A., & H. F. Obaidi, A. (2021). The Pavement Condition Index (PCI) Method for Evaluating Pavement Distresses of The Roads in Iraq- A Case Study in Al- Nasiriyah City. *University of Thi-Qar Journal for Engineering Sciences*, 11(2), 17–23. [https://doi.org/10.31663/tqujes.11.2.394\(2021\)](https://doi.org/10.31663/tqujes.11.2.394(2021))
- Bina Marga, D. J. (2017). *Manual Perkerasan Jalan Direktorat Jenderal Bina Marga*. 11(1), 92–105.
- Hasrudin, L. (2024). ANALISIS PENILAIAN KONDISI PERKERASAN JALAN DENGAN METODE PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX), SDI (SURFACE DISTRESS INDEX) DAN IRI (INTERNATIONAL ROUGHNESS INDEX). *SYNTAX IDEA*, 6(04), 1881–1898.
- Kalengkongan, L. O. (2025). MODEL HUBUNGAN ANTARA KETIDAKRATAAN PERMUKAAN JALAN DENGAN NILAI KERUSAKAN PERMUKAAN JALAN PADA RUAS JALAN NASIONAL DI KOTA MANADO (STUDI KASUS : RUAS JALAN BATAS KOTA MANADO – TOMOHON DAN JALAN MONGINSIDI). *Jurnal Ilmiah Media Engineering*, 11(2). <https://doi.org/10.1353/document.3921>
- Nashruddin, A. Z., & Buana, C. (2021). 59866-128040-1-Pb. *Jurnal Teknik ITS*, 10(1), E27–E34. <http://ejournal.its.ac.id/index.php/teknik/article/view/59866>
- Novaldi, N., Eka Priana, S., & Bastian, E. (2022). Perbandingan Evaluasi Nilai Kerusakan Permukaan Jalan Raya Kubu Karambia – Pasar Pitalah Dengan Metode Bina Marga Dan Metode Pavement Condition Index (Pci). *Ensiklopedia Research and Community Service Review*, 1(3), 35–47. <https://doi.org/10.33559/err.v1i3.1234>
- Pratama, T. O., & Suryanto, M. (2019). PAVEMENT CONDITION INDEX (PCI) BESERTA RENCANA ANGGARAN BIAYA PADA RUAS JALAN GEMPOL-PANDAAN (Studi Kasus: Ruas Jalan Gempol-Pandaan Km 39+000-42+000). 100(2).
- Psalmen Hasibuan, R., & Sejahtera Surbakti, M. (2019). Study of Pavement Condition Index (PCI) relationship with International Roughness Index (IRI) on Flexible Pavement. *MATEC Web of Conferences*, 258, 03019. <https://doi.org/10.1051/mateconf/201925803019>
- Rahmanto, A. (2016). Evaluasi Kerusakan Jalan Dan Penanganan Dengan Metode Bina Marga Pada Ruas Jalan Banjarejo - Ngawen. *Simetris*, 10(1), 17–24.
- Soelistijo, A., & Hadi, P. L. (2019). Penyusunan Standar Pelayanan Minimal Jalan Nasional. *Jurnal HPJI*, 5(2), 85–96. <https://doi.org/10.26593/jh.v5i2.3369.85-96>
- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Methods)*. Alfabeta. <https://cvalfabeta.com/product/metode-penelitian-kombinasi/>
- Sundari, E., & Rahmawati, N. I. (2022). ANALISIS KONDISI KERUSAKAN JALAN KABUPATEN PASURUAN MENGGUNAKAN METODE BINA MARGA (Studi Kasus : Jl Ahmad Yani – Jl. Dr. Soetomo). *Indonesian Journal of Construction Engineering and Sustainable Development (Cesd)*, 5(2), 38–45. <https://doi.org/10.25105/cesd.v5i2.15741>
- Widianto, B. W., El khasnet, E., & Rifky, A. (2022). Kondisi dan Penanganan Perkerasan Jalan Berdasarkan Metode SDI, RCI dan IRI dengan Menggunakan Aplikasi Roadlab Pro. *RekaRacana: Jurnal Teknil Sipil*, 8(2), 100. <https://doi.org/10.26760/rekaracana.v8i2.100>
- Yamali, F. R., Handayani, E., & Sirait, E. E. (2020). Penilaian Kondisi Jalan dengan Metode Pci (Pavement Condition Index). *Jurnal Talenta Sipil*, 3(1), 47. <https://doi.org/10.33087/talentsipil.v3i1.27>
- Yunardhi, H. (2018). Analisa Kerusakan Jalan Dengan Metode Pci Dan Alternatif Penyelesaiannya (Studi Kasus : Ruas Jalan D.I. Panjaitan). *Jurnal Teknologi Sipil*, 2(2), 38–47.
- Zeahsa, I. (2022). CORRELATION MODEL OF INTERNATIONAL ROUGHNESS INDEX (IRI) AND SURFACE DISTRESS INDEX (SDI) ON HARDENING OF PLIANT ROADWAY (A Case Study on A.M. Ibrahim Street, Langsa City). *UPT Perpustakaan Dan E-Learning*, i, 2021–2022.