

ANALISIS KONDISI PERKERASAN JALAN PADA RUAS LEPROSARI–KAMBAPI DI KABUPATEN MERAUKE MENGGUNAKAN APLIKASI PROVINCIAL KABUPATEN ROAD MANAGEMENT SYSTEM (PKRMS)

Irianto^{1*}, Miswar Tumpu², Franky E. P.Lapian³, Hendra H. Mengkulle¹

¹ Magister Rekayasa Sipil, Program Pascasarjana, Universitas Yapis Papua, Jayapura, Indonesia

² Magister Manajemen Bencana, Sekolah Pascasarjana, Universitas Hasanuddin, Makassar, Indonesia

³ Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Sistem Informasi, Universitas Yapis Papua, Jayapura, Indonesia

ABSTRAK

Perkerasan jalan merupakan elemen vital dalam mendukung mobilitas masyarakat serta distribusi barang dan jasa, sehingga keberlanjutannya perlu dijaga melalui analisis kondisi jalan secara berkala. Ruas jalan Leprosari–Kambapi di Kabupaten Merauke merupakan salah satu jalur penting yang menunjukkan penurunan kualitas akibat beban lalu lintas dan faktor lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kondisi perkerasan pada ruas tersebut dengan menggunakan Provincial Kabupaten Road Management System (PKRMS) sebagai alat evaluasi. Metode penelitian dilakukan melalui survei visual lapangan untuk mengidentifikasi jenis, tingkat, dan luasan kerusakan perkerasan, kemudian data dianalisis dengan aplikasi PKRMS untuk memperoleh nilai Pavement Condition Index (PCI). Hasil analisis menunjukkan bahwa kerusakan dominan berupa retak buaya, lubang, serta deformasi permukaan dengan variasi tingkat keparahan ringan hingga berat. Nilai PCI yang diperoleh mengindikasikan bahwa sebagian besar segmen jalan berada pada kategori kondisi sedang hingga rusak, sehingga memerlukan tindakan pemeliharaan berkala dan rehabilitasi di beberapa titik kritis. Temuan ini membuktikan bahwa penerapan PKRMS dapat memberikan gambaran kuantitatif dan sistematis mengenai kondisi perkerasan, sehingga menjadi dasar yang kuat dalam perencanaan pemeliharaan jalan yang lebih tepat sasaran. Kesimpulannya, penggunaan PKRMS terbukti efektif dalam mendukung proses pengambilan keputusan teknis untuk pemeliharaan infrastruktur jalan di Kabupaten Merauke, khususnya pada ruas Leprosari–Kambapi.

Kata kunci: Perkerasan jalan, PKRMS, Pavement Condition Index, Kondisi jalan, Merauke

1. PENDAHULUAN

Infrastruktur jalan memiliki peranan yang sangat vital dalam mendukung mobilitas masyarakat, distribusi barang, dan pertumbuhan ekonomi di berbagai daerah. Jalan yang terpelihara dengan baik akan meningkatkan efisiensi transportasi dan mempercepat konektivitas antarwilayah. Sebaliknya, kondisi jalan yang rusak dapat menghambat aktivitas sosial ekonomi, meningkatkan biaya operasional kendaraan, serta berpotensi menimbulkan kecelakaan lalu lintas. Oleh karena itu, analisis kondisi jalan secara berkala menjadi kebutuhan mendesak untuk menjaga keberlanjutan infrastruktur transportasi. Upaya tersebut sangat relevan khususnya di daerah terpencil dan perbatasan, seperti Kabupaten Merauke, yang menjadi jalur strategis di kawasan paling timur Indonesia.

Perkerasan jalan pada umumnya mengalami kerusakan akibat kombinasi beban lalu lintas, kondisi iklim, serta kualitas konstruksi dan pemeliharaan yang dilakukan. Beberapa bentuk kerusakan yang sering dijumpai meliputi retak buaya, lubang, serta deformasi permukaan. Tingkat kerusakan yang tidak segera diidentifikasi dan ditangani dapat mempercepat penurunan umur layanan perkerasan. Untuk itu, metode penilaian kondisi jalan secara sistematis sangat diperlukan agar dapat memberikan rekomendasi teknis yang tepat. Salah satu metode yang banyak digunakan adalah Pavement Condition Index (PCI), yang mampu memberikan gambaran kuantitatif mengenai kondisi perkerasan.

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penerapan metode PCI mampu memberikan hasil evaluasi kondisi perkerasan secara lebih obyektif. Misalnya, penelitian oleh Rahman et al. (2019) di Provinsi Sulawesi Selatan menemukan bahwa sebagian besar ruas jalan dengan tingkat lalu lintas tinggi berada dalam kondisi sedang hingga rusak. Sementara itu, studi yang dilakukan oleh Wibowo dan Nugroho (2020) di Jawa Tengah menegaskan bahwa metode PCI efektif dalam mengidentifikasi jenis kerusakan dominan dan merekomendasikan strategi pemeliharaan yang sesuai. Temuan serupa juga ditunjukkan oleh Sari et al. (2021) di Kalimantan Timur, yang menyimpulkan bahwa kerusakan dominan pada jalan daerah lebih dipengaruhi oleh kondisi iklim tropis basah dibandingkan oleh lalu lintas. Meskipun berbagai penelitian sebelumnya memberikan kontribusi penting dalam penerapan PCI, terdapat variasi dalam penggunaan perangkat analisis yang mendukung perhitungan indeks tersebut. Saat ini, Provincial Kabupaten Road Management System (PKRMS) hadir sebagai aplikasi digital yang dikembangkan untuk membantu pemerintah daerah dalam melakukan penilaian kondisi jalan secara lebih praktis, cepat, dan akurat. PKRMS tidak hanya menghasilkan nilai PCI, tetapi juga menyajikan data dalam bentuk yang lebih sistematis sehingga memudahkan dalam perencanaan pemeliharaan. Dengan demikian, pemanfaatan PKRMS menjadi langkah strategis dalam modernisasi manajemen jalan daerah.

Namun, hingga saat ini penelitian yang memanfaatkan PKRMS untuk menganalisis kondisi perkerasan jalan di Kabupaten Merauke masih sangat terbatas. Padahal, Merauke merupakan salah satu wilayah dengan kondisi geografis

dan iklim ekstrem yang dapat mempercepat terjadinya degradasi perkerasan. Beberapa penelitian sebelumnya lebih banyak terfokus pada wilayah Jawa dan Sumatera, dengan keterbatasan data untuk wilayah perbatasan timur Indonesia. Hal ini menunjukkan adanya kebutuhan untuk mengkaji lebih dalam kondisi perkerasan jalan di Merauke dengan pendekatan yang lebih komprehensif dan berbasis aplikasi digital.

Ruas jalan Leprosari–Kambapi merupakan salah satu jalur penting di Kabupaten Merauke yang mengalami peningkatan beban lalu lintas akibat pertumbuhan aktivitas ekonomi lokal. Kondisi jalan ini menunjukkan indikasi penurunan kualitas perkerasan yang berpotensi menghambat konektivitas antarwilayah. Evaluasi kondisi perkerasan dengan pendekatan PKRMS di ruas jalan tersebut menjadi sangat penting sebagai dasar perencanaan pemeliharaan. Dengan cara ini, pemerintah daerah dapat menentukan strategi pemeliharaan yang lebih efektif, baik berupa pemeliharaan rutin, berkala, maupun rehabilitasi.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini memiliki signifikansi dalam memberikan gambaran kondisi perkerasan jalan di Kabupaten Merauke melalui pendekatan teknologi manajemen jalan yang modern. Penelitian ini juga menyoroti research gap, yaitu terbatasnya kajian empiris terkait penggunaan PKRMS di wilayah perbatasan timur Indonesia, khususnya Kabupaten Merauke. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kondisi perkerasan jalan pada ruas Leprosari–Kambapi menggunakan aplikasi PKRMS, sehingga hasilnya dapat dijadikan dasar dalam pengambilan keputusan strategis terkait pemeliharaan jalan yang lebih tepat sasaran dan efisien.

2. STUDI LITERATUR

Evaluasi kondisi perkerasan jalan merupakan aspek penting dalam manajemen infrastruktur transportasi, terutama untuk menentukan prioritas pemeliharaan dan rehabilitasi. Metode yang paling banyak digunakan dalam penilaian kondisi jalan adalah *Pavement Condition Index* (PCI) yang dikembangkan oleh Shahin (2005). Metode ini memungkinkan identifikasi jenis, tingkat, dan luas kerusakan untuk menghasilkan indeks numerik yang menggambarkan kondisi perkerasan. Studi yang dilakukan oleh Haryanto dan Prasetyo (2018) di Jawa Barat menunjukkan bahwa PCI mampu memberikan penilaian kuantitatif yang akurat dibandingkan metode subjektif berbasis pengamatan visual biasa. Hal ini menegaskan relevansi PCI sebagai alat evaluasi standar dalam infrastruktur jalan.

Rahman et al. (2019) mengaplikasikan metode PCI di Provinsi Sulawesi Selatan untuk mengevaluasi kondisi ruas jalan nasional. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar ruas jalan berada dalam kategori sedang hingga rusak, dengan kerusakan dominan berupa retak buaya. Temuan ini sejalan dengan penelitian Wibowo dan Nugroho (2020) di Jawa Tengah yang menemukan pola serupa, di mana beban lalu lintas tinggi menjadi faktor utama penyebab kerusakan. Namun, penelitian Sari et al. (2021) di Kalimantan Timur menekankan bahwa kondisi iklim tropis basah juga memiliki kontribusi signifikan dalam mempercepat degradasi perkerasan. Perbandingan ini menunjukkan bahwa faktor dominan penyebab kerusakan dapat berbeda antarwilayah, tergantung kondisi lokal.

Selain metode PCI manual, perkembangan teknologi digital telah memungkinkan hadirnya aplikasi manajemen jalan berbasis komputer. Salah satunya adalah Provincial Kabupaten Road Management System (PKRMS) yang dikembangkan oleh Direktorat Jenderal Bina Marga (2020). PKRMS mengintegrasikan metode PCI dengan sistem informasi jalan sehingga menghasilkan data yang lebih cepat, akurat, dan mudah diinterpretasikan. Studi oleh Yuliani et al. (2020) menunjukkan bahwa penggunaan PKRMS mampu meningkatkan efisiensi proses evaluasi jalan hingga 30% dibandingkan metode konvensional. Dengan demikian, PKRMS dapat menjadi alat penting dalam mendukung pemerintah daerah melakukan pemeliharaan infrastruktur jalan.

Hasil penelitian terdahulu memperlihatkan bahwa integrasi antara metode PCI dan aplikasi manajemen jalan memberikan manfaat signifikan. Misalnya, penelitian oleh Pradana dan Siregar (2021) di Sumatera Utara menemukan bahwa PKRMS mampu mengidentifikasi segmen jalan kritis lebih tepat dibandingkan survei manual. Temuan ini berbeda dengan studi tradisional berbasis PCI manual, di mana proses analisis memerlukan waktu lebih lama. Oleh karena itu, penggunaan PKRMS dinilai lebih adaptif terhadap kebutuhan modern dalam perencanaan infrastruktur.

Di sisi lain, beberapa penelitian juga mengungkapkan keterbatasan PKRMS dalam penerapannya di lapangan. Yuliani et al. (2020) menyebutkan bahwa efektivitas PKRMS masih dipengaruhi oleh kualitas data lapangan yang dikumpulkan. Jika data survei visual tidak akurat, hasil analisis PKRMS juga akan bias. Hal ini diperkuat oleh temuan Wijaya dan Kartika (2022) yang menyoroti perlunya pelatihan teknis bagi tenaga lapangan dalam menggunakan PKRMS agar hasilnya dapat diandalkan. Dengan demikian, meskipun PKRMS lebih unggul dalam kecepatan dan sistematisasi data, faktor sumber daya manusia tetap menjadi penentu utama keberhasilan penggunaannya.

Kajian literatur menunjukkan bahwa sebagian besar penelitian tentang PCI dan PKRMS masih terfokus pada wilayah Jawa, Sumatera, dan Kalimantan. Sementara itu, studi di wilayah perbatasan timur Indonesia, seperti Papua dan Maluku, masih sangat terbatas. Padahal, karakteristik geografis, curah hujan tinggi, dan aksesibilitas wilayah tersebut berpotensi menimbulkan pola kerusakan perkerasan yang berbeda dari wilayah lain. Kekosongan ini membuka ruang penelitian baru untuk mengaplikasikan PKRMS pada kondisi lokal yang unik, seperti di Kabupaten Merauke.

Dengan memperhatikan hasil penelitian terdahulu, dapat disimpulkan bahwa meskipun metode PCI dan aplikasi PKRMS terbukti efektif dalam menilai kondisi jalan, masih terdapat research gap dalam penerapannya di wilayah timur Indonesia. Hal ini menegaskan signifikansi penelitian pada ruas jalan Leprosari–Kambapi di Kabupaten

Merauke, yang diharapkan dapat memperluas cakupan empiris penggunaan PKRMS. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya berkontribusi pada evaluasi teknis perkerasan jalan lokal, tetapi juga memperkuat basis data nasional untuk pengembangan sistem manajemen jalan yang lebih komprehensif.

3. METODE PENELITIAN

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain eksperimen lapangan dan analisis kuantitatif dengan pendekatan deskriptif dan evaluatif. Penelitian dilakukan melalui survei lapangan, pengumpulan data kondisi jalan menggunakan aplikasi PKRMS (Pavement Kondisi Road Management System), serta analisis data untuk menentukan tingkat kerusakan jalan dan strategi pemeliharaan yang sesuai.

Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam studi ini adalah penelitian evaluatif, yang bertujuan untuk menilai kondisi perkerasan jalan berdasarkan parameter teknis yang diukur dengan PKRMS. Evaluasi dilakukan dengan membandingkan data hasil survei dengan standar yang berlaku, seperti Standar Bina Marga (SNI 1732:2018) dan Pavement Condition Index (PCI).

Pendekatan Penelitian

Pendekatan penelitian yang digunakan adalah:

1. Pendekatan Kuantitatif: Menggunakan data numerik hasil pengukuran kondisi jalan untuk menentukan indeks kerusakan.
2. Pendekatan Deskriptif: Menggambarkan kondisi eksisting perkerasan jalan.
3. Pendekatan Komparatif: Membandingkan hasil evaluasi PKRMS dengan metode manual untuk validasi.

Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan pada ruas jalan Leproseri-Kambapi di Kabupaten Merauke, Provinsi Papua Selatan. Ruas jalan ini dipilih karena memiliki tingkat kerusakan yang tinggi dan merupakan jalur utama transportasi masyarakat serta distribusi logistik.

Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dalam rentang waktu 6 bulan, yang mencakup tahapan survei lapangan, pengolahan data, analisis hasil, serta penyusunan rekomendasi pemeliharaan jalan.

Data dan Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari:

- 1) Data Primer
Data primer diperoleh melalui survei lapangan menggunakan aplikasi PKRMS serta metode manual untuk validasi. Data yang dikumpulkan meliputi:
 - a) Jenis dan tingkat kerusakan jalan (retak, lubang, deformasi, dan lainnya).
 - b) Kondisi permukaan jalan (IRI, PCI, dan ketidakrataan).
 - c) Faktor eksternal seperti kondisi drainase dan lingkungan sekitar.
- 2) Data Sekunder
Data sekunder diperoleh dari instansi terkait, seperti Dinas Pekerjaan Umum dan Tata Ruang (PUTR) Kabupaten Merauke, serta literatur yang mendukung penelitian, antara lain:
 - a) Peta dan spesifikasi teknis ruas jalan.
 - b) Data lalu lintas dan beban kendaraan.
 - c) Data curah hujan dan kondisi geoteknik wilayah.

Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan beberapa teknik berikut:

- 1) Survei Visual Kondisi Jalan
Dilakukan untuk mengidentifikasi jenis dan tingkat kerusakan jalan secara langsung. Hasil pengamatan dicatat dalam formulir standar PCI.
- 2) Pengukuran dengan Aplikasi PKRMS
PKRMS digunakan untuk mendapatkan data kuantitatif terkait kondisi jalan dengan parameter berikut:
 - a) International Roughness Index (IRI) → Menentukan tingkat ketidakrataan jalan.
 - b) Pavement Condition Index (PCI) → Mengklasifikasikan kondisi perkerasan jalan.
 - c) Skid Resistance → Mengukur daya cengkeram permukaan jalan terhadap kendaraan.
- 3) Pengukuran Lalu Lintas
Dilakukan untuk mengetahui volume kendaraan dan distribusi beban lalu lintas yang berkontribusi terhadap

degradasi perkerasan jalan.

4) Analisis Drainase dan Tanah Dasar

Menilai efektivitas sistem drainase jalan serta karakteristik tanah dasar untuk memahami pengaruhnya terhadap ketahanan perkerasan jalan.

Metode Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan metode sebagai berikut:

1) Analisis Pavement Condition Index (PCI)

Metode ini digunakan untuk menilai kondisi perkerasan berdasarkan tingkat kerusakan yang ditemukan. Hasil PCI diklasifikasikan sebagai berikut:

- a) 85 – 100 → Sangat Baik
- b) 70 – 84 → Baik
- c) 55 – 69 → Sedang
- d) 40 – 54 → Buruk
- e) 0 – 39 → Sangat Buruk

2) Analisis International Roughness Index (IRI)

IRI digunakan untuk mengukur kenyamanan berkendara berdasarkan tingkat ketidakrataan jalan.

3) Analisis Skid Resistance

Mengukur daya cengkeram jalan terhadap kendaraan untuk menentukan tingkat keamanan berkendara pada ruas jalan yang diteliti.

4) Analisis Faktor Penyebab Kerusakan

Menggunakan analisis regresi linier untuk mengukur hubungan antara karakteristik lalu lintas, faktor lingkungan, serta material perkerasan dengan tingkat kerusakan jalan.

5) Perbandingan PKRMS dengan Metode Manual

Untuk memvalidasi hasil evaluasi, data dari PKRMS dibandingkan dengan metode survei manual berdasarkan standar Bina Marga.

Validasi dan Pengujian Data

Agar hasil penelitian lebih akurat, dilakukan uji validasi sebagai berikut:

- 1) Uji Reliabilitas Data PKRMS → Menggunakan pengukuran berulang di beberapa titik ruas jalan.
- 2) Uji Korelasi dengan Data Manual → Untuk memastikan konsistensi antara hasil PKRMS dan metode konvensional.
- 3) Uji Statistik (Regresi dan Korelasi) → Untuk menguji hubungan antara variabel independen dan dependen.

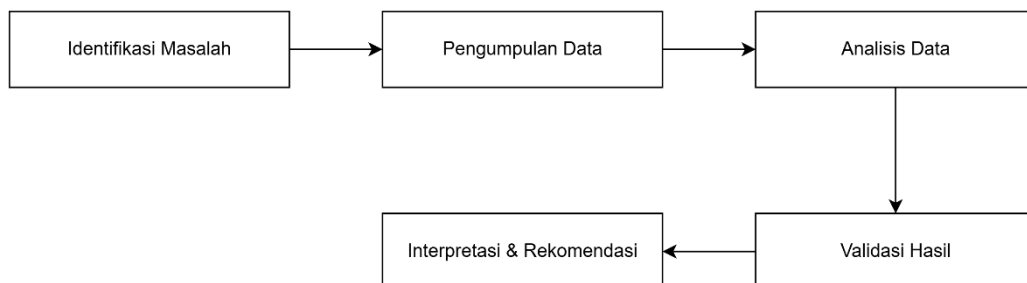
Interpretasi Hasil dan Rekomendasi

Berdasarkan hasil analisis, dilakukan interpretasi hasil sebagai berikut:

- 1) Menentukan kategori kondisi jalan berdasarkan nilai PCI, IRI, dan Skid Resistance.
- 2) Mengidentifikasi faktor utama penyebab kerusakan berdasarkan analisis regresi.
- 3) Menyusun strategi pemeliharaan jalan yang meliputi pemeliharaan rutin, rehabilitasi, atau reconstruksi berdasarkan hasil evaluasi PKRMS.

Diagram Alur Penelitian

Penelitian ini mengikuti alur sebagai berikut:



Gambar 1. Diagram alur penelitian

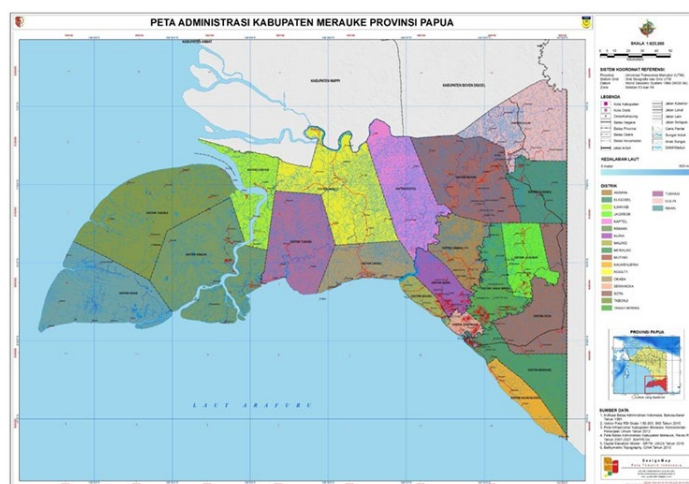
Metodologi penelitian ini dirancang untuk menghasilkan evaluasi kondisi perkerasan jalan yang berbasis data menggunakan PKRMS, serta memberikan rekomendasi strategi pemeliharaan yang efektif. Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai acuan dalam perencanaan pemeliharaan infrastruktur jalan di Kabupaten Merauke.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Ruas jalan Leproseri–Kambapi terletak di Kabupaten Merauke, Provinsi Papua Selatan, dan secara administratif berada dalam wilayah Distrik Merauke dan Distrik Semangga. Ruas ini merupakan salah satu jalur penghubung penting yang melayani mobilitas masyarakat antara kawasan permukiman dan fasilitas layanan umum di bagian selatan Kabupaten Merauke. Secara geografis, ruas jalan ini membentang dari Kelurahan Leproseri di sebelah barat laut hingga wilayah Kambapi di tenggara, dengan total panjang jalan kurang lebih 12,4 kilometer.

Jalan Leproseri–Kambapi melewati beberapa kampung dan titik strategis, seperti kawasan pendidikan, pertanian, serta permukiman warga. Wilayah ini berada pada dataran rendah dengan ketinggian antara 0–30 meter di atas permukaan laut, serta memiliki kondisi tanah dominan berupa tanah lempung berpasir yang cukup dipengaruhi oleh musim hujan. Dalam konteks perencanaan tata ruang, ruas jalan ini termasuk dalam zona kawasan pengembangan permukiman dan pertanian intensif, sehingga keberadaannya sangat strategis untuk mendukung pertumbuhan ekonomi lokal dan konektivitas antarwilayah.

Berdasarkan data yang diperoleh dari Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang (PUPR) Kabupaten Merauke, ruas jalan ini masuk dalam kategori jalan kolektor sekunder yang dikelola oleh pemerintah kabupaten. Fungsi utama jalan ini adalah menghubungkan jalan-jalan lokal dengan jalan kabupaten yang lebih besar, serta mengakses fasilitas vital seperti puskesmas, sekolah, dan pasar tradisional. Selain itu, ruas ini juga menjadi jalur transportasi hasil pertanian dari wilayah Kambapi dan sekitarnya menuju pusat kota Merauke. Untuk memberikan gambaran lebih jelas mengenai posisi geografis dan administratif ruas jalan Leproseri–Kambapi, berikut ditampilkan Gambar 1 yang merupakan peta lokasi jalan berdasarkan hasil overlay dari peta administrasi Kabupaten Merauke. Selain itu, Tabel 1 berikut menyajikan informasi administratif dan teknis singkat ruas jalan yang menjadi objek studi.



Gambar 2. Peta administrasi Kabupaten Merauke Provinsi Papua Selatan

Tabel 1. Informasi administratif dan umum ruas jalan Leproseri–Kambapi

No.	Uraian	Keterangan
1	Lokasi Jalan	Kabupaten Merauke, Provinsi Papua Selatan
2	Panjang Jalan	±12,4 kilometer
3	Titik Awal Jalan	Kelurahan Leproseri ($\pm 8^{\circ}30'12.4''S$, $140^{\circ}23'45.6''E$)
4	Titik Akhir Jalan	Kampung Kambapi ($\pm 8^{\circ}34'15.7''S$, $140^{\circ}29'10.3''E$)
5	Kecamatan/Distrik yang Dilalui	Distrik Merauke dan Distrik Semangga
6	Jenis Jalan	Jalan Kolektor Sekunder
7	Fungsi Jalan	Penghubung kawasan permukiman dan area pertanian
8	Status Pengelolaan	Jalan Kabupaten (kewenangan Dinas PUPR Kab. Merauke)
9	Kondisi Topografi	Dataran rendah (elevasi 0–30 meter di atas permukaan laut)
10	Jenis Tanah Dominan	Lempung berpasir dengan drainase sedang–rendah

Sumber: Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang (PUPR) Kabupaten Merauke, 2025; Peta RBI skala 1:50.000 (BIG, 2024)

Panjang dan Pembagian Segmen Ruas Jalan

Ruas jalan Leproseri–Kambapi memiliki panjang total sekitar 12,4 kilometer, berdasarkan pengukuran lapangan dan verifikasi peta digital dari Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang (PUPR) Kabupaten Merauke. Panjang jalan ini mencerminkan pentingnya ruas tersebut sebagai penghubung antara pusat kegiatan di wilayah Kelurahan Leproseri dan kawasan pertanian serta permukiman di Kampung Kambapi. Untuk memudahkan analisis kondisi

perkerasan menggunakan aplikasi PKRMS, ruas jalan ini dibagi menjadi beberapa segmen berdasarkan titik awal dan akhir yang memiliki kesamaan karakteristik teknis dan fisik.

Pembagian segmen dilakukan berdasarkan pertimbangan teknis seperti kondisi geometrik jalan, jenis lapisan perkerasan, kondisi lingkungan sekitar, serta perubahan signifikan pada topografi dan tata guna lahan. Setiap segmen memiliki panjang antara 1,5 hingga 3,0-kilometer agar analisis kerusakan dan penilaian kondisi jalan dapat dilakukan secara lebih rinci dan terfokus. Pendekatan segmentasi ini penting untuk menghasilkan rekomendasi pemeliharaan atau rehabilitasi yang tepat sasaran. Secara umum, ruas jalan Leproseri–Kambapi dibagi menjadi lima segmen utama, dengan rincian sebagaimana ditampilkan pada Tabel 2. Masing-masing segmen memiliki karakteristik dan kondisi perkerasan yang berbeda, yang kemudian akan dianalisis lebih lanjut dalam subbab berikutnya menggunakan data survei visual dan perhitungan indeks kondisi perkerasan jalan.

Tabel 2. Panjang dan pembagian segmen ruas jalan Leproseri–Kambapi

No. Segmen	Titik Awal	Titik Akhir	Panjang Segmen (km)	Keterangan Umum
1	STA 0+000	STA 2+500	2,5	Kawasan permukiman padat Leproseri
2	STA 2+500	STA 5+100	2,6	Area komersial dan akses ke fasilitas umum
3	STA 5+100	STA 7+700	2,6	Lahan kosong dan tepi sawah/persawahan
4	STA 7+700	STA 10+000	2,3	Wilayah pertanian intensif dan kanal irigasi
5	STA 10+000	STA 12+400	2,4	Permukiman dan fasilitas sosial di Kambapi

Sumber: Hasil Survei Lapangan, 2025; Data PUPR Kab. Merauke

Pembagian segmen ini juga mempertimbangkan kemudahan dalam pelaksanaan pemeliharaan dan pengumpulan data kerusakan per segmen. Dalam analisis lanjutan, setiap segmen akan dinilai menggunakan parameter visual berdasarkan formulir survei kerusakan PKRMS untuk menentukan nilai PCI (Pavement Condition Index) atau indeks kondisi jalan. Dengan demikian, pembagian ini akan menjadi dasar penting dalam perencanaan tindakan rehabilitasi yang efisien dan ekonomis.

Fungsi jalan dalam Jaringan Transportasi Lokal

Ruas jalan Leproseri–Kambapi memegang peranan penting dalam sistem jaringan transportasi lokal di Kabupaten Merauke, khususnya sebagai jalur penghubung antara kawasan permukiman, fasilitas sosial, dan area pertanian. Sebagai jalan kolektor sekunder, fungsi utamanya adalah mengalirkan lalu lintas dari jalan lokal menuju jalan-jalan yang lebih besar, seperti jalan kabupaten atau jalan nasional yang menuju pusat kota Merauke. Dengan demikian, ruas ini menjadi simpul pergerakan masyarakat yang menghubungkan aktivitas sosial-ekonomi lokal di Distrik Merauke dan Distrik Semangga.

Dalam konteks perencanaan tata ruang dan transportasi wilayah, jalan Leproseri–Kambapi berperan sebagai tulang punggung distribusi barang dan jasa di kawasan selatan Merauke. Jalan ini tidak hanya melayani kebutuhan mobilitas harian warga, tetapi juga menjadi jalur distribusi hasil pertanian dari Kampung Kambapi dan sekitarnya ke pasar induk Merauke. Selain itu, keberadaan fasilitas umum seperti sekolah, puskesmas, tempat ibadah, dan kantor pemerintahan yang berada di sepanjang ruas jalan ini semakin mempertegas perannya sebagai jalur vital dalam jaringan lokal. Fungsi lain dari jalan ini juga terlihat dari perannya sebagai jalur evakuasi dan akses darurat di saat terjadi bencana banjir musiman. Karena topografi Merauke yang relatif datar dan memiliki sistem drainase terbatas, keberadaan akses jalan yang tetap dapat dilalui pada musim hujan menjadi hal yang sangat krusial. Oleh karena itu, pemeliharaan kondisi jalan ini sangat penting agar tidak mengganggu mobilitas penduduk dan transportasi barang, terutama pada kondisi cuaca ekstrem.

Dari hasil observasi dan wawancara lapangan, diketahui bahwa ruas jalan ini digunakan oleh berbagai jenis kendaraan, mulai dari sepeda motor, mobil pribadi, hingga truk pengangkut hasil tani. Tingginya intensitas penggunaan jalan ini menunjukkan bahwa fungsi jalannya bersifat multi-guna dan strategis, baik untuk aktivitas sosial harian maupun ekonomi produktif. Dalam jam-jam tertentu, terutama pagi dan sore hari, terjadi peningkatan volume kendaraan yang mengindikasikan fungsi jalan sebagai koridor aktivitas kerja dan pendidikan.

Secara keseluruhan, dapat disimpulkan bahwa fungsi ruas jalan Leproseri–Kambapi tidak hanya terbatas sebagai jalur transportasi fisik, tetapi juga sebagai penghubung ruang sosial-ekonomi masyarakat, yang mendukung kelancaran kegiatan harian warga serta distribusi komoditas lokal. Oleh karena itu, penilaian dan pemeliharaan kondisi jalan ini menjadi elemen penting dalam perencanaan pembangunan infrastruktur wilayah Merauke yang berkelanjutan.

Karakteristik Wilayah (Topografi, Iklim, Curah Hujan, Jenis Tanah)

Pemahaman terhadap karakteristik wilayah sangat penting dalam mengevaluasi kondisi perkerasan jalan, karena faktor-faktor alam seperti topografi, iklim, curah hujan, dan jenis tanah sangat memengaruhi ketahanan dan kinerja

struktur jalan. Ruas jalan Leproseri–Kambapi melintasi wilayah dengan karakter geografis dan klimatologis yang khas, sehingga setiap elemen lingkungan tersebut perlu diperhatikan dalam proses analisis kondisi jalan maupun dalam perencanaan pemeliharaan.

Secara topografi, wilayah ini termasuk dataran rendah dengan elevasi berkisar antara 0–30 meter di atas permukaan laut (mdpl). Kondisi lahan relatif datar hingga bergelombang ringan, sehingga aliran air permukaan berjalan lambat dan rentan menyebabkan genangan air. Tanpa sistem drainase yang memadai, air akan meresap ke dalam badan jalan dan mempercepat kerusakan lapisan permukaan. Oleh karena itu, perencanaan saluran samping dan pengaturan kemiringan melintang menjadi sangat krusial untuk mencegah kerusakan dini pada perkerasan.

Kabupaten Merauke termasuk wilayah dengan iklim tropis basah, yang memiliki dua musim utama yaitu musim hujan dan musim kemarau. Suhu rata-rata tahunan berkisar antara 24°C hingga 32°C, dengan kelembaban udara tinggi sepanjang tahun. Karakter iklim ini membuat bahan perkerasan seperti aspal rentan terhadap pelelehan dan retak rambut (hairline cracks) akibat ekspansi termal. Pada musim hujan, kelembaban tinggi dapat mengganggu kestabilan tanah dasar (subgrade) terutama jika material tanah memiliki plastisitas tinggi.

Wilayah studi memiliki curah hujan tahunan rata-rata antara 1.800 mm hingga 2.200 mm, dengan intensitas tertinggi terjadi pada bulan Desember hingga Maret. Curah hujan bulanan yang tinggi dapat menyebabkan kerusakan berupa retakan kulit buaya, lubang (potholes), dan pengelupasan (ravelling). Genangan air yang tidak cepat terdrainase menjadi salah satu penyebab utama deteriorasi perkerasan di ruas ini.

Tabel 3. Rata-rata Curah Hujan Bulanan di Kabupaten Merauke (2004–2023)

Bulan	Rata-rata Curah Hujan (mm)
Januari	358,6
Februari	344,3
Maret	357,8
April	214,2
Mei	115,7
Juni	68,4
Juli	44,5
Agustus	24,8
September	39,4
Oktober	83,7
November	156,9
Desember	326,1

Sumber: BMKG Stasiun Meteorologi Mopah Merauke (2024)

Jenis tanah yang mendominasi wilayah ruas jalan adalah lempung berpasir (sandy clay loam) dengan karakteristik plastisitas sedang dan permeabilitas rendah–sedang. Tanah jenis ini memiliki daya dukung yang fluktuatif, terutama saat kandungan air berubah secara signifikan. Di beberapa segmen tertentu ditemukan tanah organik dangkal atau tanah gambut, yang memiliki daya dukung rendah dan sangat rentan terhadap penurunan diferensial apabila tidak distabilisasi dengan baik.

Tabel 4. Jenis dan Karakteristik Tanah di Ruas Jalan Leproseri–Kambapi

Segmen	Jenis Tanah Dominan	Karakteristik
Segmen 1	Lempung berpasir	Plastisitas sedang, mudah jenuh, drainase sedang
Segmen 2	Lempung berpasir	Stabil, mudah dipadatkan, rawan retak saat kering
Segmen 3	Tanah lempung	Mengembang saat basah, menyusut saat kering
Segmen 4	Tanah gambut dangkal	Daya dukung rendah, perlu perkuatan struktural
Segmen 5	Lempung berpasir	Stabil pada kondisi kering, rentan jika tergenang

Sumber: Hasil Uji Tanah Sondir dan Sample Tanah Lapangan (2025)

Metode Pengumpulan dan Pengolahan Data

Teknik Visual Survei Kerusakan Jalan

Evaluasi kondisi perkerasan jalan dilakukan melalui metode survei visual langsung di lapangan yang bertujuan untuk mengidentifikasi jenis, tingkat keparahan, dan luas penyebaran kerusakan pada badan jalan. Metode ini digunakan dalam sistem PKRMS (Pavement Condition Rating Management System), yang mengandalkan observasi secara sistematis oleh petugas di lapangan dengan mencatat parameter-parameter kerusakan berdasarkan formulir standar. Survei visual dipilih karena relatif praktis, efisien, dan mampu memberikan gambaran nyata mengenai kondisi fungsional jalan dalam waktu yang singkat.

Survei visual dilaksanakan dengan membagi ruas jalan ke dalam segmen-segmen pengamatan, sesuai dengan pembagian dalam Subbab. Pada masing-masing segmen, dilakukan pencatatan terhadap jenis kerusakan, tingkat keparahan (severity), dan luas kerusakan (extent) menggunakan formulir PKRMS yang telah distandarisasi oleh

Direktorat Jenderal Bina Marga. Setiap jenis kerusakan memiliki kriteria penilaian tersendiri yang akan

mempengaruhi nilai akhir dari PCI (Pavement Condition Index). Jenis-jenis kerusakan jalan yang diidentifikasi dalam survei meliputi kerusakan permukaan (surface distress), kerusakan struktural (structural distress), dan kerusakan fungsional. Penilaian dilakukan berdasarkan petunjuk visual seperti retakan kulit buaya (alligator cracking), retak memanjang/melintang (longitudinal/transverse cracking), lubang (potholes), pengelupasan (ravelling), deformasi, dan tambalan. Setiap jenis kerusakan tersebut diberi bobot tertentu yang akan dihitung dalam penilaian PCI.

Tabel 5. Jenis Kerusakan Jalan dan Deskripsinya Berdasarkan PKRMS

No.	Jenis Kerusakan	Deskripsi
1	Retak Kulit Buaya	Retakan berbentuk menyerupai sisik, menunjukkan kerusakan struktural akibat beban berulang
2	Retak Memanjang/Melintang	Retak searah memanjang atau tegak lurus jalan, biasanya akibat perubahan suhu
3	Lubang (Potholes)	Cekungan berlubang karena lepasnya material perkerasan, membahayakan lalu lintas
4	Pengelupasan (Ravelling)	Butiran permukaan aspal terlepas, menyebabkan permukaan kasar
5	Tambalan	Perbaikan lokal yang sudah ada sebelumnya, dapat menandakan lokasi kerusakan berulang
6	Deformasi (Alur/Rutting)	Cekungan memanjang akibat pergerakan roda, biasanya terjadi di jalur kendaraan berat

Sumber: Direktorat Bina Marga, 2020; Manual PKRMS Revisi IV

Setiap jenis kerusakan kemudian diklasifikasikan dalam tiga tingkat keparahan, yaitu ringan (L = Low), sedang (M = Medium), dan berat (H = High). Tingkat keparahan ini ditentukan berdasarkan ukuran retak, kedalaman lubang, dan dampaknya terhadap kenyamanan dan keselamatan pengguna jalan. Luas kerusakan juga dicatat, biasanya dalam satuan meter persegi (m²), untuk menentukan proporsi kerusakan pada segmen yang diamati.

Untuk menjamin keakuratan data, survei dilakukan secara berjalan kaki menyusuri jalur kiri dan kanan jalan, serta dilengkapi dengan dokumentasi foto pada titik-titik kerusakan utama. Dalam beberapa segmen, dilakukan pula pengukuran langsung menggunakan roda pengukur panjang (measuring wheel) untuk menentukan dimensi kerusakan.

Tabel 6. Contoh Format Formulir Pencatatan Survei Visual Kerusakan Jalan (PKRMS)

No. Segmen	Jenis Kerusakan	Tingkat Keparahannya	Luas Kerusakan (m ²)	Keterangan Tambahan
1	Retak Memanjang	Sedang (M)	12,5	Terdapat di tepi kanan jalan
2	Lubang (Pothole)	Berat (H)	2,0	Dekat saluran air
3	Retak Kulit Buaya	Sedang (M)	8,3	Penyebaran di tengah lajur
4	Deformasi (Rutting)	Ringan (L)	5,1	Terjadi di jalur roda kendaraan

Sumber: Hasil Survei Lapangan, 2025

Data survei visual ini selanjutnya digunakan dalam aplikasi PKRMS untuk menghitung nilai PCI secara otomatis berdasarkan bobot kerusakan, tingkat keparahan, dan luasan yang tercatat. Nilai PCI akan dikategorikan ke dalam lima klasifikasi kondisi jalan, yaitu: Baik, Sedang, Rusak Ringan, Rusak Sedang, dan Rusak Berat. Hasil dari survei visual inilah yang akan dibahas lebih lanjut pada subbab berikutnya sebagai dasar rekomendasi perbaikan dan pemeliharaan.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis kondisi perkerasan jalan pada ruas Leprosari–Kambapi di Kabupaten Merauke menggunakan aplikasi *Provincial Kabupaten Road Management System* (PKRMS), dapat disimpulkan bahwa secara umum kondisi perkerasan jalan di lokasi penelitian masih memerlukan perhatian serius. Hasil evaluasi menunjukkan adanya kerusakan permukaan seperti retak, lubang, serta penurunan kualitas struktural yang dapat berdampak pada kenyamanan dan keselamatan pengguna jalan. Identifikasi kerusakan yang dilakukan melalui PKRMS memberikan gambaran kuantitatif mengenai tingkat kerusakan dan prioritas penanganan, sehingga mampu mendukung proses pengambilan keputusan dalam perencanaan pemeliharaan jalan.

Penelitian ini juga menunjukkan bahwa penggunaan PKRMS terbukti efektif sebagai alat bantu dalam menganalisis kondisi jalan, karena mampu memberikan hasil yang lebih sistematis dan terukur dibandingkan metode konvensional. Dari sisi penelitian, hasil ini menegaskan adanya *research significance* dalam pengembangan sistem evaluasi kondisi jalan yang lebih adaptif terhadap kebutuhan daerah. Adapun *research gap* yang teridentifikasi adalah terbatasnya penelitian yang mengintegrasikan PKRMS dalam konteks wilayah perbatasan seperti Merauke. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini tercapai yaitu memberikan kontribusi terhadap penyusunan strategi pemeliharaan jalan yang lebih efisien, serta mendorong pengembangan kajian lanjutan terkait pemanfaatan sistem manajemen jalan berbasis teknologi di wilayah terpencil dan perbatasan.

DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Jenderal Bina Marga (2020) Provincial Kabupaten Road Management System (PKRMS) User Manual. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Haryanto, I. & Prasetyo, B. (2018) 'Penerapan metode PCI dalam evaluasi kerusakan perkerasan jalan', *Jurnal Teknik Sipil dan Perencanaan*, 20(1), pp. 31–40.
- Haryanto, I. & Prasetyo, B. (2018) 'Penerapan metode PCI dalam evaluasi kerusakan perkerasan jalan', *Jurnal Teknik Sipil dan Perencanaan*, 20(1), pp. 31–40.
- Pradana, Y. & Siregar, H. (2021) 'Analisis kondisi jalan menggunakan PKRMS di Kabupaten Deli Serdang', *Jurnal Infrastruktur Transportasi*, 9(2), pp. 77–85.
- Rahman, A., Abdullah, R. & Latief, F. (2019) 'Evaluation of pavement condition index for road maintenance prioritization in South Sulawesi Province', *International Journal of Civil Engineering and Technology*, 10(3), pp. 1123–1132.
- Sari, D., Putri, R. & Hidayat, A. (2021) 'Application of pavement condition index in evaluating flexible pavement under tropical climate conditions in East Kalimantan', *Civil and Environmental Research*, 13(4), pp. 45–54.
- Shahin, M.Y. (2005) *Pavement management for airports, roads, and parking lots*. 2nd edn. New York: Springer.
- Sudjati, J. J., Tarigan, R. A., dan Tresna, I. B. M. (2015). Prosiding Konferensi Nasional Teknik Sipil 9, Makassar, 7-8 Oktober 2016, 887-892
- Wibowo, H. & Nugroho, A. (2020) 'Assessment of road pavement condition using PCI method in Central Java Province', *Indonesian Journal of Infrastructure and Built Environment*, 6(2), pp. 89–97.
- Wijaya, R. & Kartika, D. (2022) 'Challenges in implementing PKRMS for road condition assessment in regional areas', *Journal of Transportation Systems*, 14(1), pp. 55–63.
- Yuliani, N., Saputra, D. & Andika, R. (2020) 'The effectiveness of PKRMS in regional road condition monitoring', *Journal of Civil Engineering Research*, 10(2), pp. 102–110.