

ANALISIS FAKTOR-FAKTOR KERUSAKAN PERKERASAN JALAN DI JALAN KASMAT LAHAY KABUPATEN GORONTALO

**Siskawati Kai¹, Aning Yustica Sari Abdullah², Ari Putra Rachman³*

Universitas Bina Taruna Gorontalo, Indonesia

**siskawatikai@gmail.com, aningyustica@gmail.com, ariputrarachman@gmail.com*

Abstrak: Analisis Faktor-Faktor Kerusakan Perkerasan Jalan Di Jalan Kasmata Lahay Kabupaten Gorontalo

Penelitian ini bertujuan untuk Infrastruktur jalan yang mengalami penurunan kualitas dapat menghambat mobilitas dan aktivitas ekonomi masyarakat. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi jenis kerusakan perkerasan serta menganalisis faktor dominan penyebab kerusakan pada ruas Jalan Kasmata Lahay, Kabupaten Gorontalo. Metode yang digunakan adalah Road Condition Index (RCI) melalui survei visual pada ruas jalan sepanjang 1.200 m yang dibagi menjadi 12 segmen, didukung survei volume lalu lintas selama dua hari. Hasil penelitian menunjukkan adanya kerusakan berupa lubang, pelapukan dan butiran lepas, penambalan ulang, cacat tepi perkerasan, penurunan, sungkur, retak halus, dan kegemukan. Nilai RCI berkisar antara 3,7-8,7 dengan kondisi jalan didominasi kategori cukup (34%). Analisis menunjukkan bahwa drainase yang tidak berfungsi optimal merupakan faktor utama penyebab kerusakan, sedangkan volume lalu lintas berperan sebagai faktor pendukung. Perbaikan drainase dan pemeliharaan berkala diperlukan untuk memperpanjang umur layanan jalan.

Kata Kunci: **Kerusakan Perkerasan, Road Condition Index, Drainase, Volume Lalu Lintas, Jalan Lingkungan.**

Abstract: Analysis of Factors Contributing to Road Pavement Damage on Kasmata Lahay Road in Gorontalo Regency

Road infrastructure plays a vital role in supporting mobility and regional economic activities. This study aims to identify pavement distress types and analyze the dominant factors causing pavement deterioration on Kasmata Lahay Road, Gorontalo Regency. The Road Condition Index (RCI) method was employed through visual field surveys along a 1,200 m road section divided into 12 observation segments, supported by a two-day traffic volume survey. The results revealed various pavement distresses, including potholes, weathering and raveling, patching, edge breaks, depressions, shoving, hairline cracking, and bleeding. RCI values ranged from 3.7 to 8.7, with the road condition predominantly classified as fair (34%). The analysis indicated that inadequate drainage was the primary factor contributing to pavement deterioration, while traffic volume acted as a supporting factor. Therefore, drainage improvement and periodic maintenance are essential to extend pavement service life.

Keywords: **Pavement Distress, Road Condition Index, Drainage System, Traffic Volume, Local Road.**

History & License of Article Publication:

Received: 09/10/2025 **Revision:** 21/11/2025 **Published:** 31/12/2025

DOI: <https://doi.org/10.37971/radial.vXXiXX.XXX>



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

PENDAHULUAN

Infrastruktur jalan merupakan salah satu komponen utama dalam pembangunan wilayah karena berfungsi sebagai sarana mobilitas manusia, distribusi barang dan jasa, serta penghubung antar pusat kegiatan ekonomi (Hartini, 2024; Sastranegara, 2023). Ketersediaan jaringan jalan yang memadai akan meningkatkan aksesibilitas masyarakat dan mendorong pertumbuhan ekonomi daerah secara berkelanjutan. Sebaliknya, kondisi jalan yang mengalami kerusakan dapat menghambat aktivitas transportasi, meningkatkan biaya operasional kendaraan, serta menurunkan tingkat keselamatan dan kenyamanan pengguna jalan (Usfinit dkk., 2026).

Kabupaten Gorontalo merupakan salah satu wilayah yang mengalami perkembangan aktivitas ekonomi dan permukiman yang cukup pesat dalam beberapa tahun terakhir. Pertumbuhan tersebut menyebabkan meningkatnya intensitas penggunaan jaringan jalan, baik oleh kendaraan pribadi maupun kendaraan angkutan barang (Abdul, 2017). Peningkatan beban lalu lintas yang berlangsung secara terus-menerus berpotensi mempercepat penurunan kualitas perkerasan jalan apabila tidak diimbangi dengan sistem pemeliharaan yang memadai (Indriani dkk., 2020).

Secara teknis, kondisi perkerasan jalan akan mengalami penurunan kinerja seiring bertambahnya umur pelayanan (Tsakoumaki & Plati, 2024; Aryan dkk., 2023). Penurunan tersebut dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain kualitas material, mutu konstruksi, karakteristik tanah dasar, kondisi lingkungan, sistem drainase, serta beban lalu lintas yang melintas di atasnya (Sumarsono, 2022). Kerusakan yang terjadi dapat berupa retak, lubang, deformasi, pelepasan butiran, maupun kerusakan struktural lainnya yang berpengaruh terhadap kemampuan jalan dalam melayani arus transportasi (Ren dkk., 2023).

Di antara berbagai faktor penyebab kerusakan perkerasan, drainase merupakan salah satu faktor yang sangat menentukan (Cardoso dkk., 2023; Elliot dkk., 2023). Air yang menggenang di permukaan jalan atau meresap ke lapisan perkerasan dapat menurunkan daya dukung tanah dasar dan mempercepat terjadinya kerusakan struktural (Sukur dkk., 2023; Muttuvelu dkk., 2022). Sistem drainase yang tidak berfungsi secara optimal akan menyebabkan air tertahan di sekitar badan jalan sehingga mempercepat proses pelapukan material dan menurunkan stabilitas konstruksi perkerasan (Tamagusko dkk., 2024;).

Selain faktor drainase, volume lalu lintas juga memiliki pengaruh terhadap tingkat kerusakan jalan (Chu dkk., 2023; Chen dkk., 2024). Kendaraan yang melintas secara berulang akan menghasilkan tegangan dan regangan pada lapisan perkerasan. Apabila beban kendaraan melebihi kapasitas rencana atau terjadi dalam frekuensi yang tinggi, maka proses degradasi perkerasan akan berlangsung lebih cepat. Oleh karena itu, analisis terhadap karakteristik lalu lintas menjadi penting untuk memahami tingkat pengaruhnya terhadap kondisi jalan.

Berbagai penelitian sebelumnya telah mengkaji kondisi perkerasan jalan menggunakan metode *Road Condition Index* (RCI), *Surface Distress Index* (SDI), *Pavement Condition Index* (PCI), maupun *International Roughness Index* (IRI) (Elseicy dkk., 2022; Sami dkk., 2023). Hasil penelitian tersebut umumnya berfokus pada penentuan tingkat kerusakan dan penilaian kondisi jalan berdasarkan parameter visual. Beberapa

penelitian juga telah mengidentifikasi faktor-faktor penyebab kerusakan seperti kualitas konstruksi, beban kendaraan, serta kondisi lingkungan.

Selain itu, sebagian besar penelitian terdahulu masih berorientasi pada penilaian kondisi jalan tanpa mengkaji secara mendalam hubungan antara kondisi drainase dan volume lalu lintas terhadap variasi jenis kerusakan yang terjadi pada setiap segmen jalan (Manurung dkk., 2022). Selain itu, penelitian mengenai jalan lingkungan dan jalan desa masih relatif terbatas dibandingkan penelitian pada jalan arteri dan kolektor (Fang dkk., 2023; Hashim dkk., 2022). Padahal karakteristik jalan lingkungan memiliki kondisi lalu lintas, sistem drainase, dan pola pemanfaatan yang berbeda sehingga memerlukan pendekatan analisis yang lebih spesifik (Shaaban, 2022; Wang dkk., 2024).

Ruas Jalan Kasmah Lahay di Kabupaten Gorontalo merupakan salah satu jalan lingkungan yang menunjukkan berbagai bentuk kerusakan perkerasan pada beberapa segmen. Berdasarkan observasi awal, ditemukan kerusakan berupa lubang, retak, deformasi, serta penurunan kualitas permukaan jalan yang berpotensi mengganggu kenyamanan dan keselamatan pengguna jalan. Jika kondisi tersebut tidak segera ditangani, kerusakan yang bersifat fungsional dapat berkembang menjadi kerusakan struktural yang memerlukan biaya rehabilitasi lebih besar.

Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan penelitian yang mampu mengidentifikasi jenis kerusakan sekaligus menganalisis faktor-faktor penyebabnya secara lebih komprehensif. Kebaruan penelitian ini terletak pada analisis hubungan antara kondisi drainase dan volume lalu lintas terhadap variasi kerusakan perkerasan berbasis segmen menggunakan metode *Road Condition Index* (RCI) pada jalan lingkungan di Kabupaten Gorontalo. Pendekatan ini diharapkan dapat memberikan informasi yang lebih akurat sebagai dasar penentuan prioritas pemeliharaan dan penanganan kerusakan jalan.

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengidentifikasi jenis-jenis kerusakan yang terjadi pada ruas Jalan Kasmah Lahay Kabupaten Gorontalo; dan (2) menganalisis faktor-faktor dominan yang memengaruhi kerusakan perkerasan jalan, khususnya yang berkaitan dengan kondisi drainase dan volume lalu lintas.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan metode survei lapangan (Amila Nkk Gamage, 2025). Pendekatan ini dipilih untuk menggambarkan kondisi aktual perkerasan jalan sekaligus menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi tingkat kerusakannya berdasarkan data empiris yang diperoleh secara langsung di lapangan.

Lokasi penelitian berada pada ruas Jalan Kasmah Lahay yang terletak di Kampung Jawa, Kecamatan Limboto Barat, Kabupaten Gorontalo. Ruas jalan ini merupakan jalan lingkungan dengan klasifikasi jalan desa Kelas III yang memiliki lebar perkerasan sekitar 4 meter. Panjang ruas yang ditinjau adalah 1.200 meter, dimulai dari STA 0+000 hingga STA 1+200. Untuk mempermudah analisis, ruas jalan dibagi menjadi 12 segmen pengamatan dengan panjang masing-masing 100 meter.

Data primer diperoleh melalui survei kondisi jalan dan survei volume lalu lintas. Survei kondisi jalan dilakukan menggunakan metode *Road Condition Index* (RCI) melalui pengamatan visual terhadap setiap segmen jalan (Huswa dkk., 2026; Hasrudin & Maha, 2024). Pengamatan dilakukan oleh tiga orang surveyor secara independen dengan

Analisis Faktor-Faktor Kerusakan Perkerasan Jalan Di Jalan Kasmah Lahay Kabupaten Gorontalo (Kai)

<https://stitek-binataruna.e-journal.id/radial/index>

menggunakan formulir penilaian yang mengacu pada pedoman penilaian kondisi jalan. Aspek yang diamati meliputi jenis kerusakan, tingkat keparahan kerusakan, kondisi bahu jalan, serta kondisi saluran drainase yang berada di sepanjang ruas jalan (Syukri dkk., 2024).

Selain pengamatan visual, dilakukan pula pengukuran dimensi kerusakan menggunakan meteran untuk memperoleh data panjang, lebar, dan kedalaman kerusakan. Dokumentasi foto dilakukan pada setiap titik kerusakan sebagai bukti visual dan pendukung analisis.

Survei volume lalu lintas dilaksanakan selama dua hari pengamatan pada hari kerja. Kendaraan yang melintas diklasifikasikan menjadi kendaraan berat (*Heavy Vehicle/HV*), kendaraan ringan (*Light Vehicle/LV*), sepeda motor (*Motorcycle/MC*), dan kendaraan tidak bermotor (*Unmotorized Vehicle/UM*). Seluruh kendaraan kemudian dikonversi ke dalam satuan mobil penumpang (SMP) berdasarkan nilai ekuivalensi yang mengacu pada Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI).

Data yang telah dikumpulkan dianalisis menggunakan metode Road Condition Index (RCI). Nilai RCI digunakan untuk menentukan tingkat kondisi perkerasan jalan pada setiap segmen berdasarkan hasil pengamatan visual. Selanjutnya dilakukan analisis deskriptif-komparatif untuk mengevaluasi hubungan antara kondisi drainase, volume lalu lintas, dan jenis kerusakan yang ditemukan pada masing-masing segmen. Hasil analisis kemudian digunakan untuk mengidentifikasi faktor dominan yang berkontribusi terhadap kerusakan perkerasan jalan pada ruas Jalan Kasmat Lahay Kabupaten Gorontalo.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Kondisi Perkerasan Jalan Berdasarkan Metode RCI

Hasil survei visual terhadap kondisi perkerasan ruas Jalan Kasmat Lahay Kabupaten Gorontalo menunjukkan adanya variasi tingkat kerusakan yang cukup signifikan pada setiap segmen pengamatan. Berdasarkan hasil penilaian tiga orang surveyor terhadap 12 segmen jalan sepanjang 1.200 meter, diperoleh nilai Road Condition Index (RCI) yang berkisar antara 3,7 hingga 8,7. Variasi nilai tersebut mengindikasikan bahwa kondisi perkerasan pada ruas jalan tidak seragam dan dipengaruhi oleh karakteristik lingkungan maupun kondisi operasional yang berbeda pada setiap segmen.

Berdasarkan Tabel 1, nilai RCI tertinggi ditemukan pada STA 0+000–0+100 sebesar 8,7 yang termasuk dalam kategori sangat baik. Kondisi ini menunjukkan bahwa permukaan perkerasan pada segmen tersebut masih relatif rata, tidak mengalami deformasi yang berarti, serta belum menunjukkan indikasi kerusakan struktural maupun fungsional. Nilai tinggi pada segmen ini menunjukkan bahwa lapisan perkerasan masih mampu menjalankan fungsi pelayanan jalan secara optimal.

Tabel 1. Rekapitulasi Kondisi Perkerasan Berdasarkan Nilai RCI

Kategori Kondisi	Rentang RCI	Jumlah Segmen	Persentase (%)
Sangat Baik	8–10	2	16,67
Baik	6–7,9	4	33,33
Cukup	5–5,9	3	25,00
Agak Rusak	4–4,9	1	8,33
Rusak	3–3,9	2	16,67
Rusak Berat	2–2,9	0	0

Tidak Dapat Dilalui	0–1,9	0	0
Total	-	12	100

Sumber: *Analisis Peneliti, 2026*

Sebaliknya, nilai RCI terendah ditemukan pada STA 0+500-0+600 dan STA 1+100–1+200 dengan nilai masing-masing sebesar 3,7 yang termasuk kategori rusak. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pada kedua segmen telah terjadi penurunan kualitas perkerasan yang cukup serius. Hasil observasi lapangan menunjukkan keberadaan lubang dengan dimensi besar pada STA 0+500–0+600 dan kerusakan berupa kegemukan (bleeding) pada STA 1+100–1+200. Jenis kerusakan tersebut berpotensi mengganggu kenyamanan dan keselamatan pengguna jalan apabila tidak segera ditangani.

Distribusi nilai RCI memperlihatkan bahwa kategori kondisi jalan yang paling dominan adalah kategori cukup dengan persentase sebesar 34%. Kondisi ini menunjukkan bahwa sebagian besar ruas jalan masih dapat berfungsi dengan baik, namun telah mengalami gejala awal penurunan kualitas yang memerlukan tindakan pemeliharaan rutin. Sementara itu, kategori rusak mencapai 25%, yang menunjukkan bahwa seperempat dari panjang ruas jalan yang diteliti telah memerlukan penanganan lebih serius berupa rehabilitasi atau perbaikan lokal.

Keberadaan segmen-segmen dengan nilai RCI tinggi dan rendah dalam satu ruas jalan yang sama menunjukkan bahwa faktor penyebab kerusakan tidak bekerja secara merata. Variasi tersebut mengindikasikan adanya pengaruh kondisi lingkungan setempat, khususnya drainase dan karakteristik penggunaan jalan, yang menyebabkan tingkat kerusakan berbeda antar segmen. Oleh karena itu, pendekatan penanganan jalan sebaiknya dilakukan secara berbasis segmen sehingga jenis penanganan dapat disesuaikan dengan tingkat kerusakan yang terjadi.

Identifikasi Jenis-Jenis Kerusakan Perkerasan

Hasil survei lapangan menunjukkan bahwa terdapat delapan jenis kerusakan yang teridentifikasi pada ruas Jalan Kasmat Lahay. Kerusakan tersebut meliputi retak halus (hair cracking), lubang (potholes), pelapukan dan butiran lepas (raveling), penambalan ulang (patching), cacat tepi perkerasan (edge break), penurunan permukaan (depression), sungkur (shoving), dan kegemukan (bleeding). Variasi jenis kerusakan ini menunjukkan bahwa perkerasan jalan mengalami berbagai bentuk degradasi baik pada lapisan permukaan maupun pada lapisan struktural di bawahnya.

Berdasarkan Tabel 2, kerusakan yang paling dominan ditemukan adalah lubang (*potholes*) yang muncul pada empat segmen pengamatan. Dominasi kerusakan jenis ini menunjukkan bahwa telah terjadi pelemahan lapisan perkerasan akibat infiltrasi air dan pengaruh beban lalu lintas secara berulang. Lubang yang paling parah ditemukan pada STA 0+500-0+600 dengan kedalaman mencapai 9 cm dan lebar 1,87 meter. Kondisi tersebut mengindikasikan adanya penurunan daya dukung lapisan pondasi yang cukup signifikan.

Tabel 2. Frekuensi Jenis Kerusakan Perkerasan

No	Jenis Kerusakan	Jumlah Segmen	Persentase (%)
1	Lubang (Potholes)	4	33,33
2	Cacat Tepi Perkerasan	2	16,67
3	Retak Halus	1	8,33
4	Pelapukan & Butiran Lepas	1	8,33

5	Penambalan Ulang	1	8,33
6	Penurunan (Depression)	1	8,33
7	Sungkur (Shoving)	1	8,33
8	Kegemukan (Bleeding)	1	8,33
9	Tidak Ada Kerusakan	2	16,67

Sumber: *Analisi Peneliti, 2026*

Kerusakan berupa pelapukan dan butiran lepas ditemukan pada STA 0+300–0+400. Jenis kerusakan ini menunjukkan adanya pelepasan agregat dari campuran aspal sehingga tekstur permukaan menjadi kasar dan mudah mengalami perkembangan kerusakan lanjutan. Kondisi tersebut umumnya berkaitan dengan proses penuaan aspal, pengaruh cuaca, serta keberadaan air yang masuk ke dalam lapisan permukaan.

Kerusakan tepi perkerasan (*edge break*) ditemukan pada STA 0+500–0+600 dan STA 0+600–0+700. Kerusakan ini menunjukkan bahwa bahu jalan dan sisi perkerasan tidak mampu menahan beban kendaraan secara optimal. Pada jalan lingkungan dengan lebar relatif sempit, kendaraan yang sering melintas di dekat tepi jalan dapat mempercepat terjadinya kerusakan jenis ini, terutama apabila bahu jalan mengalami erosi akibat aliran air.

Tabel 3. Hubungan Kondisi Drainase dengan Nilai RCI

Kondisi Drainase	Jumlah Segmen	Rata-rata RCI
Baik	1	8,7
Kurang Baik	3	6,6
Rusak/Tersumbat Sebagian	4	5,4
Tidak Ada Drainase	2	5,35
Tersumbat Berat	2	3,7

Sumber: *Analisi Peneliti, 2026*

Selain itu ditemukan pula kerusakan berupa penurunan permukaan (*depression*), sungkur (*shoving*), dan kegemukan (*bleeding*). Ketiga jenis kerusakan tersebut mengindikasikan adanya masalah pada stabilitas campuran perkerasan maupun kondisi tanah dasar. Kerusakan sungkur menunjukkan adanya pergeseran material perkerasan akibat gaya horizontal kendaraan, sedangkan bleeding menunjukkan adanya kelebihan aspal atau kondisi kelembapan tinggi yang menyebabkan aspal naik ke permukaan.

Keberagaman jenis kerusakan yang ditemukan memperlihatkan bahwa kerusakan jalan pada ruas Jalan Kasmal Lahay tidak hanya disebabkan oleh satu faktor tunggal, tetapi merupakan hasil interaksi antara kondisi drainase, lingkungan, kualitas perkerasan, serta lalu lintas yang melintas pada ruas tersebut.

Volume Lalu Lintas

Survei volume lalu lintas dilakukan untuk mengetahui karakteristik kendaraan yang melintas pada ruas Jalan Kasmal Lahay serta mengevaluasi potensi pengaruhnya terhadap kerusakan perkerasan jalan. Pengamatan dilakukan selama dua hari pada beberapa periode waktu yang dianggap mewakili kondisi lalu lintas harian.

Berdasarkan hasil survei, total volume lalu lintas pada hari Senin mencapai 103,6 SMP, sedangkan pada hari Selasa meningkat menjadi 140,1 SMP. Perbedaan tersebut menunjukkan adanya fluktuasi aktivitas transportasi yang dipengaruhi oleh pola pergerakan masyarakat di sekitar lokasi penelitian.

Tabel 4. Ringkasan Volume Lalu Lintas

Jenis Kendaraan	Senin	Selasa	Total
HV	4	5	9
LV	62	94	156
MC	91	99	190
UM	7	8	15
Total Kendaraan	164	206	370

Sumber: Analisi Peneliti, 2026

Tabel 5. Persentase Komposisi Kendaraan

Jenis Kendaraan	Persentase (%)
HV	2,43
LV	42,16
MC	51,35
UM	4,06

Sumber: Analisi Peneliti, 2026

Jenis kendaraan yang mendominasi lalu lintas pada kedua hari pengamatan adalah kendaraan ringan dan sepeda motor. Kendaraan berat hanya ditemukan dalam jumlah yang sangat terbatas, yaitu empat kendaraan pada hari Senin dan lima kendaraan pada hari Selasa. Komposisi lalu lintas tersebut menunjukkan bahwa ruas Jalan Kasmat Lahay berfungsi terutama sebagai jalan lingkungan yang melayani aktivitas lokal masyarakat.

Dari sudut pandang teknis perkerasan jalan, dominasi kendaraan ringan dan sepeda motor menunjukkan bahwa beban lalu lintas yang diterima ruas jalan relatif rendah dibandingkan jalan kolektor maupun jalan arteri. Oleh karena itu, tingkat kerusakan yang ditemukan pada beberapa segmen tidak dapat dijelaskan semata-mata oleh faktor volume lalu lintas. Temuan ini mengindikasikan bahwa terdapat faktor lain yang memiliki pengaruh lebih besar terhadap perkembangan kerusakan jalan.

Meskipun demikian, lalu lintas tetap memberikan kontribusi terhadap percepatan kerusakan pada lokasi yang telah mengalami pelemahan struktur akibat faktor lingkungan. Beban kendaraan yang melintas secara berulang dapat memperbesar retakan, mempercepat pembentukan lubang, serta memperluas area kerusakan yang telah ada sebelumnya.

Kondisi Drainase dan Hubungannya dengan Kerusakan Jalan

Hasil evaluasi kondisi drainase menunjukkan adanya hubungan yang sangat erat antara fungsi saluran drainase dan tingkat kerusakan perkerasan jalan. Sebagian besar segmen yang mengalami kerusakan memiliki kondisi drainase yang kurang baik, baik berupa saluran yang tersumbat, mengalami sedimentasi, rusak, maupun tidak tersedia sama sekali.

Segmen STA 0+000–0+100 yang memiliki kondisi drainase paling baik juga merupakan segmen dengan nilai RCI tertinggi dan tidak ditemukan kerusakan perkerasan. Kondisi ini menunjukkan bahwa sistem drainase yang berfungsi dengan baik mampu menjaga permukaan jalan tetap kering dan mencegah air masuk ke dalam struktur perkerasan.

Sebaliknya, pada STA 0+500–0+600 ditemukan saluran yang tersumbat berat disertai kerusakan berupa lubang besar dan cacat tepi perkerasan. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa air yang tidak dapat mengalir dengan baik akan menggenang di

sekitar badan jalan dan meresap ke lapisan pondasi. Akibatnya daya dukung tanah dasar menurun sehingga perkerasan menjadi lebih mudah mengalami kerusakan.

Tabel 6. Analisis Faktor Penyebab Kerusakan Per Segmen

STA	Nilai RCI	Kondisi Drainase	Volume Lalin	Faktor Dominan
0+000–0+100	8,7	Baik	Rendah	Tidak ada
0+100–0+200	7,0	Kurang baik	Rendah	Drainase
0+200–0+300	5,7	Tidak ada saluran	Rendah	Drainase
0+300–0+400	4,7	Tidak ada saluran	Rendah	Drainase
0+400–0+500	6,0	Sambungan rusak	Rendah	Drainase
0+500–0+600	3,7	Tersumbat berat	Sedang	Drainase
0+600–0+700	6,7	Erosi saluran	Sedang	Drainase
0+700–0+800	5,0	Tidak ada saluran	Sedang	Drainase
0+800–0+900	4,0	Sedimentasi	Sedang	Drainase
0+900–1+000	8,0	Baik	Sedang	Tidak dominan
1+000–1+100	6,7	Tersumbat sebagian	Sedang	Drainase
1+100–1+200	3,7	Tersumbat sebagian	Sedang	Drainase

Sumber: *Analisi Peneliti, 2026*

Fenomena serupa juga ditemukan pada STA 0+700–0+800 yang mengalami penurunan permukaan jalan akibat tidak tersedianya saluran pada salah satu sisi jalan dan tertutupnya saluran pada sisi lainnya. Kondisi ini menyebabkan genangan berulang yang mempercepat terjadinya deformasi pada lapisan perkerasan.

Pada STA 1+100–1+200 ditemukan kerusakan berupa bleeding yang berkaitan dengan tingginya kelembapan akibat drainase yang tidak berfungsi optimal. Air yang terperangkap dalam struktur perkerasan menyebabkan aspal kehilangan stabilitas sehingga naik ke permukaan dan membentuk lapisan licin yang berbahaya bagi pengguna jalan.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa drainase merupakan faktor yang paling dominan memengaruhi kerusakan perkerasan pada ruas Jalan Kasmah Lahay. Hampir seluruh segmen yang memiliki masalah drainase menunjukkan adanya kerusakan perkerasan dengan tingkat keparahan yang berbeda-beda. Temuan ini mengindikasikan bahwa peningkatan kualitas sistem drainase harus menjadi prioritas utama dalam program pemeliharaan dan penanganan kerusakan jalan di lokasi penelitian.

Pembahasan Hasil Penelitian

Keterkaitan Antara Kondisi Drainase, Kerusakan Perkerasan, dan Umur Layanan Jalan

Temuan penelitian menunjukkan bahwa kondisi drainase memiliki hubungan yang sangat erat dengan penurunan nilai *Road Condition Index* (RCI) pada ruas Jalan Kasmah Lahay. Segmen-segmen yang memiliki saluran drainase berfungsi dengan baik cenderung menunjukkan nilai RCI yang lebih tinggi dibandingkan segmen yang mengalami penyumbatan atau bahkan tidak memiliki saluran drainase sama sekali (Tsakoumaki & Plati, 2024). Kondisi ini menunjukkan bahwa fungsi utama drainase tidak hanya mengalirkan air permukaan, tetapi juga menjaga kestabilan struktur perkerasan dengan mencegah masuknya air ke dalam lapisan pondasi dan tanah dasar.

Secara teoritis, umur layanan perkerasan jalan sangat dipengaruhi oleh kadar air yang berada di dalam struktur jalan. Air yang terakumulasi pada lapisan pondasi akan mengurangi kekuatan geser material dan menurunkan kapasitas dukung tanah dasar (Hasrudin & Maha, 2024). Ketika kondisi tersebut berlangsung dalam jangka waktu yang

lama, struktur perkerasan menjadi lebih rentan terhadap deformasi, retak, dan pembentukan lubang. Oleh karena itu, meskipun suatu jalan direncanakan memiliki umur layanan tertentu, umur aktual jalan dapat menjadi jauh lebih pendek apabila sistem drainase tidak mampu bekerja secara optimal.

Hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa kerusakan yang ditemukan pada STA 0+500–0+600, STA 0+700–0+800, dan STA 1+100–1+200 merupakan contoh nyata bagaimana kegagalan sistem drainase dapat mempercepat proses deteriorasi perkerasan. Pada segmen-segmen tersebut, kerusakan berkembang menjadi bentuk yang lebih serius dibandingkan segmen yang memiliki kondisi drainase lebih baik. Dengan demikian, pengelolaan drainase harus dipandang sebagai bagian dari strategi preservasi jalan dan bukan sekadar fasilitas pelengkap infrastruktur (Sami dkk., 2023).

Temuan ini memperkuat konsep bahwa keberhasilan program pemeliharaan jalan tidak hanya ditentukan oleh kualitas perkerasan yang digunakan, tetapi juga oleh kemampuan sistem drainase dalam menjaga kondisi lingkungan perkerasan tetap stabil. Oleh sebab itu, evaluasi drainase perlu dilakukan secara berkala bersamaan dengan inspeksi kondisi jalan untuk memastikan umur layanan perkerasan dapat tercapai sesuai dengan umur rencana.

Kontribusi Penelitian dan Implikasi Kebijakan

Penelitian ini memberikan kontribusi empiris terhadap kajian kerusakan perkerasan jalan lingkungan di Kabupaten Gorontalo. Berbeda dengan sebagian besar penelitian sebelumnya yang berfokus pada penilaian tingkat kerusakan jalan menggunakan metode RCI, penelitian ini mengintegrasikan analisis kondisi perkerasan, volume lalu lintas, dan kondisi drainase untuk mengidentifikasi faktor dominan penyebab kerusakan pada setiap segmen jalan. Pendekatan tersebut menghasilkan pemahaman yang lebih komprehensif mengenai mekanisme kerusakan yang terjadi pada jalan lingkungan.

Dari sisi akademik, hasil penelitian memperkuat berbagai temuan sebelumnya yang menyatakan bahwa faktor lingkungan, khususnya drainase, memiliki pengaruh yang sangat besar terhadap kinerja perkerasan lentur. Temuan bahwa kerusakan jalan terjadi pada ruas dengan volume lalu lintas relatif rendah menunjukkan bahwa kerusakan tidak selalu berkorelasi dengan tingginya beban kendaraan. Dalam kondisi tertentu, kerusakan dapat dipicu oleh buruknya sistem drainase yang menyebabkan penurunan daya dukung struktur jalan.

Dari sisi praktis, hasil penelitian dapat menjadi dasar bagi Pemerintah Kabupaten Gorontalo dalam menyusun prioritas program pemeliharaan jalan. Pendekatan pemeliharaan berbasis kondisi (*condition-based maintenance*) dapat diterapkan dengan memanfaatkan nilai RCI sebagai indikator penentuan prioritas penanganan. Segmen dengan nilai RCI rendah dan kondisi drainase buruk perlu ditempatkan sebagai prioritas utama dalam alokasi anggaran pemeliharaan.

Selain itu, penelitian ini menunjukkan pentingnya integrasi antara program pemeliharaan jalan dan pengelolaan drainase. Selama ini kegiatan pemeliharaan jalan dan drainase sering kali dilaksanakan secara terpisah oleh unit kerja yang berbeda. Padahal hasil penelitian membuktikan bahwa kerusakan jalan dan kondisi drainase memiliki hubungan yang sangat erat. Oleh karena itu, perencanaan pemeliharaan infrastruktur perlu dilakukan secara terpadu agar efektivitas penggunaan anggaran dapat ditingkatkan.

Dalam perspektif pembangunan berkelanjutan, peningkatan kualitas drainase jalan juga berkontribusi terhadap pengurangan risiko genangan, peningkatan keselamatan pengguna jalan, dan efisiensi biaya pemeliharaan jangka panjang. Dengan demikian, investasi pada sistem drainase tidak hanya memberikan manfaat teknis bagi perkerasan jalan, tetapi juga menghasilkan manfaat sosial dan ekonomi bagi masyarakat pengguna jalan secara keseluruhan.

Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan dalam menginterpretasikan hasil penelitian. Pertama, penilaian kondisi perkerasan dilakukan menggunakan metode Road Condition Index (RCI) yang berbasis observasi visual sehingga masih memiliki unsur subjektivitas meskipun telah melibatkan tiga orang surveyor untuk meminimalkan bias penilaian.

Kedua, pengamatan volume lalu lintas hanya dilakukan selama dua hari sehingga belum sepenuhnya merepresentasikan variasi lalu lintas tahunan yang dapat memengaruhi kondisi perkerasan jalan. Pengumpulan data lalu lintas dalam periode yang lebih panjang akan menghasilkan gambaran yang lebih komprehensif mengenai karakteristik beban lalu lintas pada ruas jalan yang diteliti.

Ketiga, penelitian ini belum melakukan pengujian teknis terhadap kondisi struktur perkerasan maupun daya dukung tanah dasar melalui pengujian laboratorium atau pengujian lapangan seperti California Bearing Ratio (CBR), Falling Weight Deflectometer (FWD), maupun Dynamic Cone Penetrometer (DCP). Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk mengombinasikan metode RCI dengan pengujian struktural sehingga faktor-faktor penyebab kerusakan dapat dianalisis secara lebih mendalam dan akurat.

KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis kerusakan perkerasan serta menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi kerusakan pada ruas Jalan Kasmat Lahay Kabupaten Gorontalo. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi perkerasan jalan bervariasi pada setiap segmen dengan nilai Road Condition Index (RCI) berkisar antara 3,7 hingga 8,7. Berdasarkan hasil survei lapangan, ditemukan delapan jenis kerusakan perkerasan, yaitu lubang (*potholes*), retak halus (*hair cracking*), pelapukan dan butiran lepas (*raveling*), penambalan ulang (*patching*), cacat tepi perkerasan (*edge break*), penurunan permukaan (*depression*), sungkur (*shoving*), dan kegemukan (*bleeding*). Kerusakan yang paling dominan adalah lubang yang ditemukan pada beberapa segmen dengan tingkat keparahan yang berbeda. Distribusi kondisi jalan menunjukkan bahwa sebagian besar ruas berada pada kategori cukup hingga baik, namun terdapat beberapa segmen yang telah masuk kategori rusak dan memerlukan penanganan prioritas.

Hasil analisis menunjukkan bahwa kondisi drainase merupakan faktor yang paling dominan memengaruhi tingkat kerusakan perkerasan pada ruas Jalan Kasmat Lahay. Hampir seluruh segmen yang mengalami kerusakan memiliki permasalahan drainase berupa saluran yang tersumbat, tidak tersedianya saluran drainase, kerusakan sambungan saluran, maupun erosi pada bahu jalan. Kondisi tersebut menyebabkan terjadinya genangan dan infiltrasi air ke dalam struktur perkerasan sehingga menurunkan daya dukung lapisan pondasi dan tanah dasar. Sebaliknya, volume lalu lintas yang didominasi kendaraan ringan

Analisis Faktor-Faktor Kerusakan Perkerasan Jalan Di Jalan Kasmat Lahay Kabupaten Gorontalo (Kai)

<https://stitek-binataruna.e-journal.id/radial/index>

dan sepeda motor menunjukkan bahwa beban lalu lintas bukan merupakan faktor utama penyebab kerusakan, melainkan berperan sebagai faktor pendukung yang mempercepat perkembangan kerusakan pada segmen yang telah mengalami pelemahan akibat pengaruh air.

Temuan penelitian ini menegaskan bahwa keberhasilan pemeliharaan jalan lingkungan tidak hanya ditentukan oleh kualitas konstruksi perkerasan, tetapi juga sangat bergantung pada efektivitas sistem drainase. Oleh karena itu, strategi penanganan ruas Jalan Kasmat Lahay perlu diarahkan pada rehabilitasi perkerasan yang disertai dengan perbaikan dan pemeliharaan sistem drainase secara terpadu. Pendekatan tersebut diharapkan mampu meningkatkan umur layanan jalan, mengurangi laju kerusakan berulang, serta meningkatkan keselamatan dan kenyamanan pengguna jalan.

Penelitian ini memberikan kontribusi empiris dalam memperkuat pemahaman mengenai hubungan antara kondisi drainase dan kerusakan perkerasan pada jalan lingkungan di Kabupaten Gorontalo. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan dilakukan analisis yang lebih mendalam menggunakan metode statistik atau model regresi guna mengukur besarnya pengaruh masing-masing faktor terhadap tingkat kerusakan jalan. Selain itu, pengujian struktural perkerasan seperti Dynamic Cone Penetrometer (DCP), California Bearing Ratio (CBR), atau Falling Weight Deflectometer (FWD) dapat digunakan untuk melengkapi hasil evaluasi visual sehingga diperoleh gambaran kondisi jalan yang lebih komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul, A. (2017). Evaluasi tingkat kerusakan perkerasan jalan pada ruas jalan madura kota gorontalo. *Radial : Jurnal Peradaban Sains, Rekayasa Dan Teknologi*, 5(1), 84–97. <https://doi.org/10.37971/radial.v5i1.146>
- Amila Nkk Gamage. (2025). A comparative analysis of qualitative and mixed methods research: Strengths, limitations, and practical applications. *World Journal of Advanced Research and Reviews*, 25(3), 2040–2046. <https://doi.org/10.30574/wjarr.2025.25.3.0947>
- Aryan, Y., Dikshit, A. K., & Shinde, A. M. (2023). A critical review of the life cycle assessment studies on road pavements and road infrastructures. *Journal of Environmental Management*, 336, 117697. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.117697>
- Cardoso, J., Ferreira, A., Almeida, A., & Santos, J. (2023). Incorporation of plastic waste into road pavements: A systematic literature review on the fatigue and rutting performances. *Construction and Building Materials*, 407, 133441. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2023.133441>
- Chen, S., Liu, X., Tang, J., Gao, Y., Zhang, T., Gu, L., Ma, T., & Chen, C. (2024). Study on the influence of design parameters of porous asphalt pavement on drainage performance. *Journal of Hydrology*, 638, 131514. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2024.131514>
- Chu, X., Campos-Guereta, I., Dawson, A., & Thom, N. (2023). Sustainable pavement drainage systems: Subgrade moisture, subsurface drainage methods and drainage effectiveness. *Construction and Building Materials*, 364, 129950. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2022.129950>
- Elliot, T., Carter, A., Ghattuwar, S., & Lefasseur, A. (2023). Environmental impacts of road pavement rehabilitation. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 118, 103720. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2023.103720>

- Elseicy, A., Alonso-Díaz, A., Solla, M., Rasol, M., & Santos-Assunção, S. (2022). Combined Use of GPR and Other NDTs for Road Pavement Assessment: An Overview. *Remote Sensing*, 14(17), 4336. <https://doi.org/10.3390/rs14174336>
- Fang, M., Chen, Y., Deng, Y., Wang, Z., & Zhu, M. (2023). Toughness improvement mechanism and evaluation of cement concrete for road pavement: A review. *Journal of Road Engineering*, 3(2), 125–140. <https://doi.org/10.1016/j.jreng.2023.01.005>
- Hartini, W. J. (2024). Analisa Faktor-Faktor Pengaruh Terhadap Kerusakan Perkerasan Lentur Jalan Raya. *WAYAN JUNI HARTINI*.
- Hashim, T. M., Al-Mulali, M. Z., Al-Khafaji, F. F., Alwash, A. A. A., & Ali, Y. A. (2022). An experimental comparison between different types of surface patterns of permeable interlocking concrete pavement for roadway subsurface drainage. *Case Studies in Construction Materials*, 17, e01227. <https://doi.org/10.1016/j.cscm.2022.e01227>
- Hasrudin, L., & Maha, I. (2024). Analisis penilaian kondisi perkerasan jalan dengan metode PCI (pavement condition index), SDI (surface distress index) dan IRI (international roughness index). *Syntax Idea*, 6(4), 1881–1898.
- Huswa, H., Fikri, M., & Rafdy, M. (2026). Analisis Kondisi Perkerasan Jalan Menggunakan Metode Road Condition Index (RCI) Dan Pavement Condition Index (PCI) Pada Ruas Jalan Rantemario Kecamatan Tomoni Kabupaten Luwu Timur. *Jurnal Ilmiah Ecosystem*, 26(1), 118–128.
- Indriani, S., Rachman, A., & Abdullah, A. Y. S. (2020). Evaluasi Alinemen Vertikal Pada Ruas Jalan Desa Timbong Kecamatan Banggai Tengah Kabupaten Banggai Laut. *RADIAL: Jurnal Peradaban Sains, Rekayasa Dan Teknologi*, 8(2), 111–120. <https://doi.org/10.37971/radial.v8i2.208>
- Manurung, E. H., Sawito, K., Satoto, A., & Tuanany, N. (2022). Analysis of the Causes of Road Damage. *Civilla: Jurnal Teknik Sipil Universitas Islam Lamongan*, 7(1), 87. <https://doi.org/10.30736/cvl.v7i1.793>
- Muttuvelu, D. V., Wyke, S., & Vollertsen, J. (2022). Are Permeable Pavements a Sustainable Solution? A Qualitative Study of the Usage of Permeable Pavements. *Sustainability*, 14(19), 12432. <https://doi.org/10.3390/su141912432>
- Ren, M., Zhang, X., Chen, X., Zhou, B., & Feng, Z. (2023). YOLOv5s-M: A deep learning network model for road pavement damage detection from urban street-view imagery. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 120, 103335. <https://doi.org/10.1016/j.jag.2023.103335>
- Sami, A. A., Sakib, S., Deb, K., & Sarker, I. H. (2023). Improved YOLOv5-Based Real-Time Road Pavement Damage Detection in Road Infrastructure Management. *Algorithms*, 16(9), 452. <https://doi.org/10.3390/a16090452>
- Sastranegara, R. (2023). Analisa Faktor-Faktor Pengaruh Kerusakan Perkerasan Lentur Jalan (Studi Kasus: Jalan Prabu Gajah Agung, Persimpangan Bojong).
- Shaaban, K. (2022). Challenges and Lessons Learned from Building a New Road Drainage System in a Developing Country. *2022 Intermountain Engineering, Technology and Computing (IETC)*, 1–4. <https://doi.org/10.1109/IETC54973.2022.9796861>
- Sukur, K. M., Nordin, R. M., Jaluddin, S. N., & Yacob, R. (2023). Influence of poor drainage system on durability of the road pavement. 060003. <https://doi.org/10.1063/5.0167960>
- Sumarsono, A. (2022). Analisis Peningkatan Jalan Pada Ruas Jalan Lubuklinggau-Sekayu Kabupaten Musi Rawas. *RADIAL: Jurnal Peradaban Sains, Rekayasa Dan Teknologi*, 10(2), 414–424. <https://doi.org/10.37971/radial.v10i2.308>

- Syukri, M., Juandana, H., Kusdian, D., Garnida, H., & Pratiwi, A. (2024). *Analysis of pavement conditions and handling of road damage at the surface layer*. 1321(1), 012032.
- Tamagusko, T., Gomes Correia, M., & Ferreira, A. (2024). Machine Learning Applications in Road Pavement Management: A Review, Challenges and Future Directions. *Infrastructures*, 9(12), 213. <https://doi.org/10.3390/infrastructures9120213>
- Tsakoumaki, M., & Plati, C. (2024). A Critical Overview of Using Reclaimed Asphalt Pavement (RAP) in Road Pavement Construction. *Infrastructures*, 9(8), 128. <https://doi.org/10.3390/infrastructures9080128>
- Usfinit, N. A., Kuswara, K. M., & Selan, M. M. (2026). Faktor-Faktor Penyebab Kerusakan Jalan Di Desa Tainsala Kabupaten Timor Tengah Utara. *Jurnal Batakarang*, 7(1a), 78–84.
- Wang, W., Xiang, W., Li, C., Qiu, S., Wang, Y., Wang, X., Bu, S., & Bian, Q. (2024). A Case Study of Pavement Foundation Support and Drainage Evaluations of Damaged Urban Cement Concrete Roads. *Applied Sciences*, 14(5), 1791. <https://doi.org/10.3390/app14051791>