



DOI: <https://doi.org/10.38035/jsmd.v4i1>
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Strategi Penanganan Kerusakan Jalan Nasional (Studi Kasus: Jalan Timor Raya, Kota Kupang)

Eldo M. F. da Costa¹, Azarya Bees², Krisantus Satrio Wibowo Pedo³

¹Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandira, Kupang, Indonesia; eldodc30@gmail.com

²Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandira, Kupang, Indonesia; azaryabees@unwira.ac.id

³Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandira, Kupang, Indonesia; kris.satriopedo@gmail.com

Corresponding Author: eldodc30@gmail.com¹

Abstract: *Jalan Timor Raya is a 10 km national arterial road connecting the western and eastern parts of Kupang City, Nusa Tenggara Timur Province. Pavement deterioration along this road negatively affects road safety and traffic flow. This study aims to: (1) identify the types and severity of road distress using the Surface Distress Index (SDI) method; (2) spatially map damage distribution using ArcGIS-based GIS technology; and (3) formulate a data-driven road maintenance strategy. Field surveys were conducted on 50 segments of 200 m each, identifying 56 damage points: 29 cracking (51.79%), 19 potholes (33.93%), and 8 rutting (14.29%). SDI analysis results show 45 segments (90%, 9.0 km) in Good condition, 4 segments (8%, 0.8 km) in Fair condition, and 1 segment (2%, 0.2 km) in Lightly Damaged condition at STA 0-200 with SDI = 105. Recommended strategies are: routine maintenance for 45 segments; periodic maintenance (overlay 3-5 cm) for STA 400-600, STA 1800-2000, STA 3600-3800, and STA 4600-4800; and immediate corrective treatment (crack sealing, patching, surface leveling) at STA 0-200. GIS-based spatial mapping effectively supports prioritized maintenance planning for national road managers in Kupang City.*

Keywords: *Road Damage, Surface Distress Index, GIS, Road Maintenance Strategy, Kupang.*

Abstrak: Jalan Timor Raya merupakan jalan nasional arteri primer sepanjang 10 km yang menghubungkan wilayah barat dan timur Kota Kupang, Provinsi Nusa Tenggara Timur. Kerusakan perkerasan yang terjadi berdampak negatif pada keselamatan dan kelancaran lalu lintas. Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengidentifikasi jenis dan tingkat kerusakan jalan menggunakan metode Surface Distress Index (SDI); (2) memetakan distribusi kerusakan secara spasial menggunakan teknologi GIS berbasis ArcGIS; dan (3) merumuskan strategi penanganan kerusakan jalan yang berbasis data. Survei lapangan dilakukan pada 50 segmen sepanjang 200 m, mengidentifikasi 56 titik kerusakan yang terdiri dari 29 titik retak (51,79%), 19 titik lubang (33,93%), dan 8 titik alur (14,29%). Hasil analisis SDI menunjukkan 45 segmen (90%, 9,0 km) dalam kondisi Baik, 4 segmen (8%, 0,8 km) dalam kondisi Sedang, dan 1 segmen (2%, 0,2 km) dalam kondisi Rusak Ringan pada STA 0-200 dengan nilai SDI = 105. Strategi penanganan yang direkomendasikan adalah pemeliharaan rutin untuk 45 segmen

berkondisi Baik; pemeliharaan berkala berupa overlay 3-5 cm untuk STA 400-600, STA 1800-2000, STA 3600-3800, dan STA 4600-4800; serta perbaikan segera berupa crack sealing, patching, dan surface leveling pada STA 0-200. Pemetaan spasial berbasis GIS terbukti efektif dalam mendukung perencanaan pemeliharaan jalan yang terprioritas bagi pengelola jalan nasional di Kota Kupang.

Kata Kunci: Kerusakan Jalan, Surface Distress Index, GIS, Strategi Penanganan, Kupang.

PENDAHULUAN

Infrastruktur jalan merupakan komponen vital yang menentukan kualitas mobilitas masyarakat dan mendukung pertumbuhan ekonomi suatu wilayah. Berdasarkan Undang-Undang Nomor 38 Tahun 2004 tentang Jalan, jalan nasional merupakan jalan arteri dan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan antaribukota provinsi dan menjadi tulang punggung konektivitas wilayah (Pemerintah Indonesia, 2004). Jalan Timor Raya sebagai jalan nasional arteri primer di Kota Kupang, Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT), memegang peran strategis sebagai penghubung antarkota dan antarkabupaten. Namun, kondisi perkerasan jalan ini menunjukkan degradasi yang signifikan yang berdampak langsung pada keselamatan dan kelancaran lalu lintas pengguna jalan.

Penelitian terdahulu pada ruas Jalan Timor Raya menunjukkan bahwa ruas ini memiliki potensi kerawanan lalu lintas yang tinggi akibat kondisi geometrik dan kerusakan perkerasan yang belum tertangani secara optimal (Bolla dkk., 2013). Kondisi tersebut diperparah oleh berbagai faktor penyebab kerusakan yang bersifat struktural maupun lingkungan, meliputi intensitas curah hujan yang tinggi pada musim hujan, beban kendaraan yang melampaui kapasitas rencana perkerasan, perubahan suhu harian yang ekstrem antara musim kemarau dan musim hujan di wilayah NTT, serta kurangnya program pemeliharaan yang terstruktur dan berkelanjutan (Udiana dkk., 2014). Kondisi tersebut menyebabkan berbagai jenis kerusakan perkerasan seperti retak, lubang, dan alur, yang secara langsung meningkatkan risiko kecelakaan dan biaya operasional kendaraan. Kewajiban pemeliharaan jalan secara rutin dan berkala untuk mengatasi permasalahan tersebut telah diatur secara resmi dalam Peraturan Menteri PU Nomor 13/PRT/M/2011 tentang Tata Cara Pemeliharaan dan Penilikan Jalan (Kementerian PU, 2011).

Penilaian kondisi jalan yang sistematis dan terstandar merupakan langkah krusial dalam menentukan prioritas penanganan yang tepat sasaran. Salah satu metode yang diakui secara nasional oleh Direktorat Jenderal Bina Marga adalah Surface Distress Index (SDI), yang mengkuantifikasi kondisi perkerasan berdasarkan pengamatan visual terhadap empat parameter utama: luas dan lebar retak, jumlah lubang, serta kedalaman alur bekas roda (Yusup & Kartika, 2019; Direktorat Jenderal Bina Marga, 2011). Metode SDI telah banyak diterapkan dalam evaluasi kondisi jalan di berbagai wilayah Indonesia, di antaranya oleh Aptarila dkk. (2020) di Sumatera Barat, Bolla (2012) di Kota Malang, Muhaimin (2022) di Kota Pekanbaru, serta Bela (2024) pada ruas jalan di Kabupaten Kupang. Hasil penelitian-penelitian tersebut menunjukkan bahwa metode SDI mampu menggambarkan kondisi kerusakan jalan secara akurat sebagai dasar perencanaan pemeliharaan (Hardiyatmo, 2015; Sukirman, 1999).

Integrasi metode SDI dengan Sistem Informasi Geografis (SIG) memberikan dimensi spasial yang sangat berharga dalam analisis kondisi jalan. Teknologi GIS memungkinkan visualisasi distribusi kerusakan dalam bentuk peta tematik yang informatif, sehingga segmen-segmen prioritas penanganan dapat diidentifikasi secara lebih efisien dan akurat (Widodo & Nugroho, 2021). Pendekatan integrasi SDI-GIS telah diterapkan dalam berbagai penelitian di Indonesia dengan hasil yang menjanjikan, antara lain oleh Yastawan dkk. (2021) di Kabupaten Klungkung, Irhamuddin dkk. (2023) di Kabupaten Nagan Raya, Saputra & Saputra (2024), serta Fitriana (2022). Secara khusus di Kota Kupang, Costa & Pentewati (2025) telah

menerapkan kombinasi SDI dan ArcGIS pada ruas Jalan Fektor Funay dan membuktikan efektivitasnya dalam menghasilkan peta kondisi jalan yang informatif untuk pengambilan keputusan pemeliharaan.

Meskipun demikian, penelitian yang mengintegrasikan SDI dengan GIS secara komprehensif pada ruas jalan nasional di Kota Kupang dengan karakteristik iklim tropis kering dan kondisi lalu lintas arteri primer beserta strategi dan prioritas perbaikan yang belum banyak dilakukan. Hal ini menjadi celah penelitian yang perlu diisi untuk mendukung pengelolaan infrastruktur jalan nasional di NTT secara lebih berbasis data. Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengidentifikasi jenis dan tingkat kerusakan jalan pada ruas Jalan Timor Raya menggunakan metode SDI; (2) menganalisis distribusi spasial kerusakan menggunakan teknologi GIS berbasis QGIS; dan (3) merumuskan strategi penanganan kerusakan jalan yang efektif dan terprioritas berdasarkan klasifikasi nilai SDI, sebagai acuan bagi instansi terkait dalam penyusunan program pemeliharaan jalan nasional yang berkelanjutan di Kota Kupang.

METODE

Lokasi dan Objek Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada ruas Jalan Timor Raya, Kota Kupang, Provinsi Nusa Tenggara Timur, dengan panjang ruas 10 km dan lebar perkerasan 8 m. Jalan ini diklasifikasikan sebagai jalan nasional dengan fungsi arteri primer dan jenis perkerasan aspal (*asphalt concrete*). Survei lapangan dilaksanakan pada tahun 2025.

PETA LOKASI PENELITIAN Ruas Jalan Timor Raya, Kota Kupang, NTT



Sumber: Hasil Analisis, 2025

Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian Ruas Jalan Timor Raya, Kota Kupang, NTT

Metode Pengumpulan Data

Ruas jalan dibagi menjadi 50 segmen dengan panjang masing-masing 200 m (STA 0+000 hingga STA 9+800). Pada setiap segmen, dilakukan survei visual langsung menggunakan formulir survei SDI terstandar yang memuat:

1. Jenis dan dimensi retak: panjang retak (cm), lebar retak (cm), dan luas area retak (m²);
2. Dimensi lubang: jumlah lubang, diameter rata-rata (cm), dan kedalaman (cm);
3. Dimensi alur: kedalaman alur bekas roda (cm), panjang, dan lebar alur (cm);
4. Koordinat GPS setiap titik kerusakan untuk keperluan pemetaan GIS.

Metode Analisis SDI

Perhitungan nilai SDI dilakukan secara bertahap melalui empat tahap berdasarkan pedoman Direktorat Jenderal Bina Marga. Tahap A menentukan skor awal berdasarkan persentase luas retak terhadap luas segmen ($200 \text{ m} \times 8 \text{ m} = 1.600 \text{ m}^2$). Tahap B memodifikasi skor berdasarkan lebar retak rata-rata. Tahap C menambahkan pengaruh jumlah lubang per segmen, dan Tahap D menambahkan pengaruh kedalaman alur bekas roda. Nilai SDI akhir diklasifikasikan menggunakan kriteria sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Klasifikasi Kondisi Jalan Berdasarkan Nilai SDI

Nilai SDI	Kode	Kondisi Jalan	Jenis Penanganan
< 50	B	Baik	Pemeliharaan Rutin
50 - 100	S	Sedang	Pemeliharaan Berkala
100 - 150	RR	Rusak Ringan	Pemeliharaan Berkala/Perbaikan
> 150	RB	Rusak Berat	Rekonstruksi

Sumber: Direktorat Jenderal Bina Marga (Yusup & Kartika, 2019)

Metode Pemetaan GIS

Data hasil analisis SDI per segmen diintegrasikan ke dalam platform QGIS untuk menghasilkan tiga jenis peta tematik: (1) peta distribusi titik kerusakan per jenis; (2) peta kondisi jalan per segmen berdasarkan nilai SDI; dan (3) peta rekomendasi strategi penanganan. Setiap segmen jalan direpresentasikan sebagai *polyline* dengan atribut nilai SDI, klasifikasi kondisi, dan rekomendasi penanganan. Sistem koordinat yang digunakan adalah UTM Zone 51S (EPSG:32751). Peta tematik yang dihasilkan dimanfaatkan sebagai dasar penetapan prioritas penanganan secara spasial.

Tabel 2. Penelitian Terdahulu yang Relevan

No.	Peneliti / Tahun	Relevansi dengan Penelitian Ini
1	Yusup & Kartika (2019)	Analisis SDI untuk menilai biaya pemeliharaan jalan; menjadi acuan prosedur perhitungan nilai SDI Tahap A-D dalam penelitian ini.
2	Saputra & Saputra (2024)	Inventarisasi kerusakan jalan metode PCI + ArcGIS 10.8; mendukung pendekatan integrasi GIS yang diadopsi penelitian ini.
3	Fitriana (2022)	Pemetaan SDI ruas Tanjung Agung-Campang Lampung; menjadi referensi prosedur survei lapangan dan klasifikasi kondisi jalan.
4	Pratama dkk. (2018)	AHP + COPRAS-G untuk prioritas perbaikan jalan Tangerang; memperkuat dasar penetapan strategi penanganan berbasis data.
5	Imrona dkk. (2019)	AHP + COPRAS-G untuk prioritas drainase jalan nasional Bandung; mendukung pendekatan multi-kriteria penentuan prioritas.
6	Farhan (2022)	Analisis faktor penyebab kerusakan jalan lintas Pantai Timur Sumatera; memperkuat latar belakang faktor degradasi perkerasan.

Sumber: Olahan Penulis, 2025

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jenis dan Distribusi Kerusakan Jalan

Survei lapangan pada 50 segmen Jalan Timor Raya mengidentifikasi total 56 titik kerusakan. Kerusakan tersebar tidak merata sepanjang ruas, dengan konsentrasi tertinggi pada

segmen-segmen awal (STA 0-600) yang berlokasi di kawasan perkotaan dengan intensitas lalu lintas tinggi. Distribusi jenis kerusakan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Distribusi Jenis Kerusakan Jalan Timor Raya

No.	Jenis Kerusakan	Jumlah Titik	Persentase (%)
1	Retak (Cracking)	29	51,79%
2	Lubang (Pothole)	19	33,93%
3	Alur (Rutting)	8	14,29%

Sumber: Hasil Survei Lapangan, 2025

Retak (*cracking*) merupakan jenis kerusakan yang paling dominan dengan 29 titik (51,79%). Jenis retak yang ditemukan meliputi retak memanjang, retak melintang, dan retak kulit buaya (*alligator cracking*) dengan dimensi yang bervariasi. Retak terbentuk akibat kelelahan material perkerasan yang dipercepat oleh beban lalu lintas berulang dan perubahan temperatur yang ekstrem di wilayah Kupang (Farhan, 2022). Lubang (*pothole*) ditemukan pada 19 titik (33,93%), umumnya merupakan perkembangan lanjut dari retak yang tidak tertangani, di mana infiltrasi air hujan mempercepat degradasi lapisan bawah perkerasan. Alur (*rutting*) teridentifikasi pada 8 titik (14,29%), terutama terpusat pada segmen STA 0-600 dan STA 1800, mengindikasikan adanya beban berlebih atau kelemahan struktur lapisan pondasi.

**PETA TITIK KERUSAKAN
Ruas Jalan Timor Raya, Kota Kupang, NTT**



Sumber: Hasil Analisis, 2025

Gambar 2. Peta Distribusi Titik Kerusakan Jalan Timor Raya Berdasarkan Jenis Kerusakan

Hasil Analisis SDI per Segmen

Perhitungan nilai SDI dilakukan terhadap seluruh 50 segmen Jalan Timor Raya. Segmen-segmen yang tidak memiliki kerusakan teridentifikasi memperoleh nilai SDI = 0 dan diklasifikasikan dalam kondisi Baik. Rekapitulasi hasil analisis SDI disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rekapitulasi Kondisi Jalan Timor Raya Berdasarkan Nilai SDI

No.	Kondisi Jalan	Panjang (km)	Persentase (%)	Nilai SDI
1	Baik	9,0	90%	0 - 49
2	Sedang	0,8	8%	50 - 99

Sumber: Hasil Analisis, 2025

Segmen dengan nilai SDI tertinggi adalah STA 0-200 dengan nilai SDI = 105, yang masuk kategori Rusak Ringan. Segmen ini mengalami kombinasi kerusakan retak, lubang berdiameter besar, dan alur dalam secara bersamaan, sehingga akumulasi nilai SDI melampaui ambang batas kondisi Sedang. Empat segmen berikutnya yang memerlukan perhatian adalah STA 400-600 dan STA 1800-2000 (masing-masing SDI = 95), serta STA 3600-3800 dan STA 4600-4800 (masing-masing SDI = 75), semuanya masuk kategori Sedang. Selebihnya, 45 segmen (90%) berada dalam kondisi Baik dengan nilai SDI di bawah 50.

**PETA KONDISI JALAN SETIAP STA
Ruas Jalan Timor Raya, Kota Kupang, NTT**



Sumber: Hasil Analisis, 2025

Gambar 3. Peta Kondisi Perkerasan Jalan Timor Raya Berdasarkan Metode Surface Distress Index (SDI)

Analisis Spasial Distribusi Kerusakan Berbasis GIS

Integrasi data SDI ke dalam QGIS menghasilkan peta tematik kondisi jalan yang menampilkan distribusi spasial perkerasan per segmen. Peta kondisi menunjukkan tiga pola distribusi kerusakan yang signifikan. Pertama, kluster kerusakan terparah terkonsentrasi di segmen awal ruas (STA 0-200) yang merupakan kawasan pusat kota dengan volume lalu lintas harian tertinggi dan intensitas kendaraan berat yang signifikan. Kedua, kerusakan kategori Sedang tersebar pada empat segmen yang tidak berurutan (STA 400-600, STA 1800-2000, STA 3600-3800, STA 4600-4800), mengindikasikan faktor lokal seperti kondisi drainase yang buruk atau karakteristik tanah dasar yang lemah sebagai penyebab utama. Ketiga, mayoritas ruas (90%) dalam kondisi Baik, yang mencerminkan bahwa sistem perkerasan secara keseluruhan masih memiliki kapasitas struktural yang memadai meskipun memerlukan pemeliharaan preventif yang konsisten.

Analisis spasial ini sejalan dengan temuan Saputra & Saputra (2024) yang menunjukkan bahwa integrasi metode penilaian kondisi jalan dengan GIS mampu menghasilkan peta kerusakan yang lebih informatif untuk perencanaan pemeliharaan. Pendekatan berbasis spasial ini juga memungkinkan pembaruan data kondisi jalan secara berkala, sehingga sistem informasi kondisi jalan dapat berkembang menjadi alat pemantauan dinamis bagi instansi pengelola jalan nasional.

Prioritas dan Strategi Penanganan Kerusakan

Berdasarkan hasil analisis SDI dan pemetaan spasial GIS, penetapan prioritas penanganan dilakukan dengan mempertimbangkan nilai SDI, jenis kerusakan yang dominan, dan lokasinya dalam konteks lalu lintas setempat. Rekomendasi strategi penanganan per segmen prioritas disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rekomendasi Strategi Penanganan Kerusakan Jalan Timor Raya

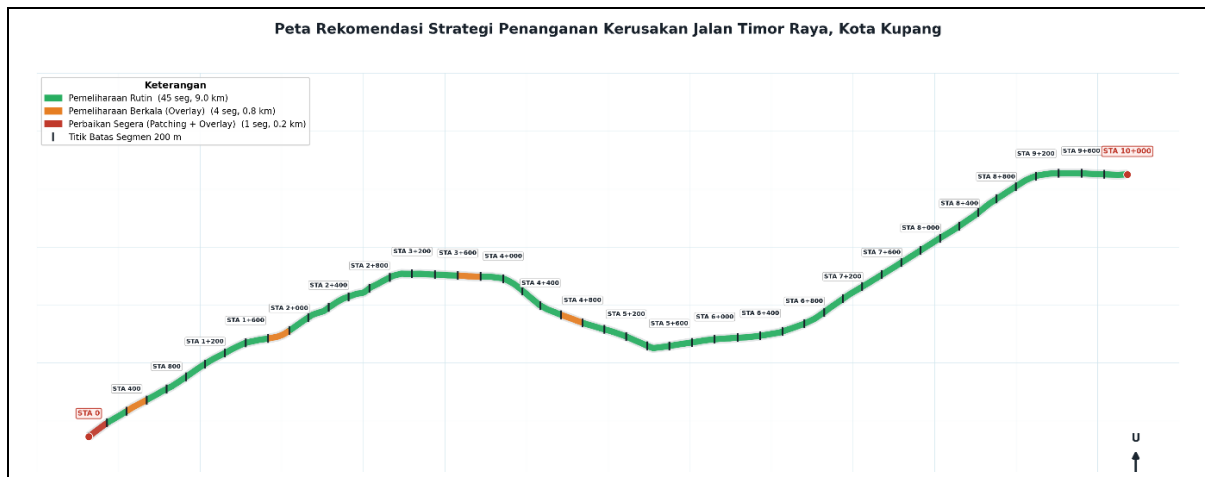
No.	Segmen (STA)	Nilai SDI	Kondisi	Rekomendasi Penanganan
1	STA 0-200	105	Rusak Ringan	Perbaikan segera: <i>crack sealing</i> , <i>patching</i> lubang, <i>surface leveling</i>
2	STA 400-600	95	Sedang	Pemeliharaan berkala: lapis ulang (<i>overlay</i>) 3-5 cm
3	STA 1800-2000	95	Sedang	Pemeliharaan berkala: lapis ulang (<i>overlay</i>) 3-5 cm
4	STA 3600-3800	75	Sedang	Pemeliharaan berkala: lapis ulang (<i>overlay</i>) 3-5 cm
5	STA 4600-4800	75	Sedang	Pemeliharaan berkala: lapis ulang (<i>overlay</i>) 3-5 cm
6	STA Lainnya	0 - 35	Baik	Pemeliharaan rutin: pembersihan, pengisian retak kecil

Sumber: Hasil Analisis, 2025

Prioritas pertama dan paling mendesak adalah STA 0-200 dengan SDI = 105 (Rusak Ringan). Strategi penanganan yang direkomendasikan mencakup tiga tindakan: (1) *crack sealing* untuk penutupan retak dengan lebar < 20 mm menggunakan material sealant elastomerik; (2) *patching* atau penambalan lubang dengan campuran aspal panas (*hot mix*) untuk lubang berdiameter > 50 cm; dan (3) *surface leveling* berupa penggelaran lapisan tipis aspal untuk memperbaiki kerataan permukaan dan mengembalikan profil melintang. Perbaikan pada segmen ini bersifat mendesak karena nilai SDI yang mendekati ambang batas Rusak Berat dan potensi risiko kecelakaan yang tinggi.

Prioritas kedua adalah empat segmen berkondisi Sedang (STA 400-600, STA 1800-2000, STA 3600-3800, dan STA 4600-4800). Strategi yang direkomendasikan adalah pemeliharaan berkala berupa lapis ulang (*overlay*) setebal 3-5 cm menggunakan campuran aspal AC-WC (*Asphalt Concrete Wearing Course*) untuk memulihkan kerataan dan kekesatan permukaan. Selain *overlay*, perbaikan sistem drainase tepi jalan (saluran samping) pada keempat segmen ini sangat diperlukan untuk mencegah infiltrasi air yang mempercepat degradasi lapisan perkerasan.

Prioritas ketiga adalah 45 segmen berkondisi Baik yang memerlukan pemeliharaan rutin. Program pemeliharaan rutin mencakup: pembersihan badan jalan dan saluran drainase secara berkala, pengisian retak-retak halus (lebar < 5 mm) dengan material *crack filler*, serta pengecatan marka jalan yang mulai memudar. Pemeliharaan rutin yang konsisten pada segmen-segmen ini sangat penting untuk mempertahankan kondisi Baik dan mencegah degradasi yang dapat mempercepat penurunan nilai SDI.



Sumber: Hasil Analisis, 2025

Gambar 4. Peta Rekomendasi Strategi Penanganan Kerusakan Jalan Timor Raya Berdasarkan Hasil Analisis SDI

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa integrasi metode SDI dengan GIS memberikan keunggulan dibandingkan pendekatan penilaian kondisi jalan konvensional. Visualisasi spasial kondisi jalan mempermudah komunikasi hasil analisis kepada pemangku kebijakan dan memungkinkan alokasi anggaran pemeliharaan yang lebih tepat sasaran. Basis data kondisi jalan yang dihasilkan juga berpotensi dikembangkan menjadi sistem pemantauan jalan nasional yang dinamis di Kota Kupang, sejalan dengan rekomendasi Pratama dkk. (2018) dan Imrona dkk. (2019) mengenai pentingnya sistem informasi berbasis data untuk pengelolaan infrastruktur jalan.

KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengidentifikasi kondisi, distribusi, dan strategi penanganan kerusakan perkerasan Jalan Timor Raya melalui integrasi metode *Surface Distress Index* (SDI) dan Sistem Informasi Geografis berbasis QGIS. Survei lapangan pada 50 segmen mengidentifikasi 56 titik kerusakan dengan tiga jenis dominan: retak (51,79%), lubang (33,93%), dan alur (14,29%). Konsentrasi kerusakan terbesar terdapat pada segmen-segmen awal ruas (STA 0-600) yang berlokasi di kawasan perkotaan dengan intensitas lalu lintas tinggi.

Hasil analisis SDI menunjukkan kondisi jalan yang secara keseluruhan masih relatif baik, dengan 45 segmen (90%, 9,0 km) berkondisi Baik, 4 segmen (8%, 0,8 km) berkondisi Sedang, dan 1 segmen (2%, 0,2 km) berkondisi Rusak Ringan pada STA 0-200 dengan nilai SDI tertinggi sebesar 105. Berdasarkan klasifikasi kondisi tersebut, strategi penanganan yang direkomendasikan adalah: (1) perbaikan segera berupa *crack sealing*, *patching*, dan *surface leveling* pada STA 0-200 sebagai prioritas pertama; (2) pemeliharaan berkala berupa *overlay* 3-5 cm pada STA 400-600, STA 1800-2000, STA 3600-3800, dan STA 4600-4800 sebagai prioritas kedua; serta (3) pemeliharaan rutin preventif untuk 45 segmen berkondisi Baik sebagai prioritas ketiga.

Integrasi SDI dengan GIS dalam penelitian ini terbukti efektif dalam memvisualisasikan distribusi spasial kerusakan dan mendukung pengambilan keputusan berbasis data. Peta kondisi jalan yang dihasilkan dapat menjadi basis data pemantauan jalan nasional yang dapat diperbarui secara berkala oleh Dinas PUPR dan Balai Pelaksanaan Jalan Nasional Provinsi NTT. Penelitian lanjutan disarankan untuk mencakup analisis volume lalu lintas harian (LHR) dan faktor tata guna lahan sebagai variabel tambahan dalam penentuan prioritas penanganan yang lebih komprehensif.

REFERENSI

- Aptarila, G., Lubis, F., & Saleh, A. (2020). Analisis kerusakan jalan metode SDI Taluk Kuantan–Batas Provinsi Sumatera Barat. *Siklus: Jurnal Teknik Sipil*, 6(2), 195–203. <https://doi.org/10.31849/siklus.v6i2.4647>
- Bela, K. R. (2024). Penilaian kondisi jalan menggunakan metode SDI (Surface Distress Index) pada ruas Jalan Matani Raya Kabupaten Kupang. *Jurnal Momen Teknik Sipil Suryakencana*, 7(1), 42–47. <https://doi.org/10.35194/jmts.v7i1.3564>
- Bolla, M. E. (2012). Perbandingan metode Bina Marga dan metode PCI (Pavement Condition Index) dalam penilaian kondisi perkerasan jalan (studi kasus ruas Jalan Kaliurang, Kota Malang). *Jurnal Teknik Sipil*, 1(3), 104–116. <https://sipil.ejournal.web.id/index.php/jts/article/view/103>
- Bolla, M. E., Messah, Y. A., & Koreh, M. M. B. (2013). Analisis daerah rawan kecelakaan lalu lintas (studi kasus ruas Jalan Timor Raya Kota Kupang). *Jurnal Teknik Sipil*, 2(2), 147–156. <https://sipil.ejournal.web.id/index.php/jts/article/view/103>
- Costa, E. M. F. da, & Pentewati, P. (2025). Analisis kerusakan jalan menggunakan metode Surface Distress Index (SDI) pada ruas Jalan Fektor Funay di Kota Kupang. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 6(2). <https://japendi.publikasiindonesia.id/index.php/japendi/article/view/8570>
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (2011). Manual survei kondisi jalan No. SMD-03/RCS 2011. Kementerian Pekerjaan Umum.
- Fitriana. (2022). Pemetaan kondisi jalan dengan metode analisis Surface Distress Index (SDI) pada ruas Jalan Tanjung Agung–Dusun Campang Kabupaten Tanggamus Provinsi Lampung [Skripsi]. Universitas Lampung.
- Hardiyatmo, H. C. (2015). *Pemeliharaan jalan raya: Perkerasan, drainase, longsor* (Edisi ke-2). Gadjah Mada University Press.
- Imrona, M., Budiutama, A. A., Darwiyanto, E., & Handayani, D. (2019). Penerapan metode AHP dan COPRAS-G untuk menentukan prioritas perbaikan drainase pada jalan nasional di Kota Bandung. *Indonesian Journal on Computing (Indo-JC)*, 4(1), 65–74. <https://doi.org/10.21108/INDOJC.2019.4.1.261>
- Irhamuddin, Firzan, & Rahman, A. (2023). Penilaian kondisi jalan menggunakan metode SDI (Surface Distress Index) dan pendataan dalam GIS (Geographic Information System) di Kabupaten Nagan Raya. *JITU: Jurnal Ilmiah Teknik UNIDA*, 4(1), 79–86. <https://ejournal.unida-aceh.ac.id/index.php/jitu>
- Kementerian Pekerjaan Umum. (2011). *Tata cara pemeliharaan dan penilikan jalan* (Peraturan Menteri PU No. 13/PRT/M/2011). Direktorat Jenderal Bina Marga.
- Muhaimin, M. (2022). *Analisis Kerusakan Jalan Berdasarkan Metode Surface Distress Index (Sdi) Studi Kasus: Jalan Meranti Kota Pekanbaru Provinsi Riau* (Doctoral dissertation, Universitas Lancang Kuning).
- Pemerintah Indonesia. (2004). *Undang-Undang Nomor 38 Tahun 2004 tentang Jalan*. Lembaran Negara RI Tahun 2004.
- Pratama, R. R., Imrona, M., & Aditsania, A. (2018). Penentuan prioritas perbaikan jalan dengan menggunakan metode Analytic Hierarchy Process (AHP) dan COPRAS-G di Kota Tangerang. *Indonesian Journal on Computing (Indo-JC)*, 3(1), 103–114. <https://doi.org/10.21108/INDOJC.2018.3.1.219>
- Saputra, Y. A., & Saputra, H. (2024). Inventarisasi kerusakan jalan SDN 04 Damon Bengkalis dengan metode PCI menggunakan ArcGIS 10.8. *Jurnal TeKLA*, 6(1), 1–10. <https://ejournal.polbeng.ac.id/index.php/tekla/article/view/3485>
- Sukirman, S. (1999). *Perkerasan lentur jalan raya*. Nova.

- Udiana, I. M., Saudale, A. R., & Pah, J. J. S. (2014). Analisa faktor penyebab kerusakan jalan (studi kasus ruas Jalan W.J. Lalamentik dan ruas Jalan GOR Flobamora). *Jurnal Teknik Sipil*, 3(1), 13–18. <https://www.sipil.ejournal.web.id/index.php/jts/article/view/293/272>
- Widodo, W., & Nugroho, W. C. (2021). Rancangan bangun sistem informasi geografi menggunakan Google Fusion Tables API untuk pengaduan kerusakan jalan. *Journal of Digital Ecosystem for Natural Sustainability*, 1(2), 56–61. <https://doi.org/10.63643/jodens.v1i2.37>
- Yastawan, I. N., Wedagama, D. M. P., & Ariawan, I. M. A. (2021). Penilaian kondisi jalan menggunakan metode SDI (Surface Distress Index) dan inventarisasi dalam GIS (Geographic Information System) di Kabupaten Klungkung. *Jurnal Spektran*, 9(2), 181–188. <https://doi.org/10.24843/SPEKTRAN.2021.v09.i02.p10>
- Yusup, C. M., & Kartika, N. (2019). Analisis biaya pemeliharaan terhadap tingkat kerusakan jalan menggunakan metode Surface Distress Index (SDI). *Jurnal Ilmiah SANTIKA*, 9(2), 943–951.