

# **BAB I PENDAHULUAN**

## **I.1 Latar Belakang**

Kota Yogyakarta memiliki tingkat mobilitas yang tinggi dengan aktivitas transportasi padat, terutama di kawasan pusat kota (Nur Vemantyo et al., 2024). Tingginya volume lalu lintas menyebabkan penurunan kualitas perkerasan jalan (Yusan Nurul Septiyani & Indrastuti, 2024). Berbagai jenis kerusakan banyak ditemukan, terutama pada ruas dengan aktivitas kendaraan yang tinggi (Agustian & Ginting, 2024). Kondisi ini tidak hanya menurunkan kenyamanan berkendara, tetapi juga meningkatkan risiko kecelakaan, khususnya bagi pengendara roda dua (Wahyu et al., 2024). Permasalahan tersebut menunjukkan bahwa pemeliharaan jalan di Kota Yogyakarta masih bersifat reaktif, di mana perbaikan dilakukan setelah jalan telah mencapai kategori rusak berat. Berdasarkan data historis SDI selama lima tahun terakhir, salah satu contoh yang paling terlihat adalah ruas jalan Sugeng Jeroni, yang pada tahun 2024 tercatat berada dalam kondisi rusak berat setelah mengalami penurunan kualitas secara bertahap pada data DPUPKP 2025. Oleh karena itu, dibutuhkan pendekatan evaluasi dan prediksi kondisi jalan secara kuantitatif agar pemeliharaan dapat dilakukan secara preventif dan efisien (Oktopianto et al., 2025). Evaluasi kondisi jalan ini sejalan dengan sistem *Indonesian Integrated Road Management Systems (IIRMS)*, di mana pengumpulan data lapangan melalui survei kondisi visual bertujuan sebagai acuan utama dalam penyusunan program penanganan pemeliharaan jalan. Namun, efektivitas perencanaan tersebut seringkali terhambat karena tidak adanya integrasi antara prediksi kerusakan dengan estimasi biaya perbaikan. Tanpa adanya perhitungan proyeksi biaya yang akurat, perencanaan program awal untuk identifikasi kerusakan menjadi tidak sempurna, sehingga sulit bagi pengambil kebijakan untuk mengalokasikan anggaran secara tepat.

Berbagai penelitian sebelumnya telah membuktikan efektivitas metode *Surface Distress Index (SDI)* dan Markov Chain dalam menganalisis

kondisi jalan. (Aptarila, 2020) menyatakan bahwa SDI mampu menilai kondisi permukaan jalan melalui identifikasi jenis dan tingkat kerusakan. (Sazali et al., 2019) menemukan bahwa pendekatan probabilistik lebih akurat dalam memperkirakan perubahan kondisi jalan dibandingkan model deterministik. (Issa & Schoefs, 2020) membuktikan bahwa Markov Chain dapat menghasilkan prediksi kerusakan yang stabil di berbagai kondisi lingkungan. Di Indonesia, (Sandyna, 2022) menggunakan metode SDI untuk menilai kondisi jalan dan menemukan penurunan nilai SDI akibat beban lalu lintas tinggi dan sistem drainase yang kurang baik. (Shahid et al., 2025) menegaskan bahwa kombinasi SDI dan Markov Chain dapat meningkatkan akurasi prediksi dan membantu menentukan prioritas pemeliharaan jalan. Berdasarkan hasil penelitian terdahulu, dapat disimpulkan bahwa metode SDI dan Markov Chain efektif dalam menilai serta memprediksi kondisi jalan (Hakim et al., 2025; Isradi et al., 2024). Namun, kedua penelitian tersebut masih berfokus pada jalan provinsi dan kabupaten sehingga belum mencakup kondisi pada jalan perkotaan. Penelitian ini secara khusus difokuskan pada jalan perkotaan di Kota Yogyakarta, dengan menganalisis dan memprediksi tingkat kerusakan serta estimasi biaya pemeliharaan jalan agar lebih efisien.

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif, dengan memanfaatkan data sekunder yang diperoleh dari Dinas Pekerjaan Umum, Perumahan, dan Kawasan Permukiman (DPUPKP) Kota Yogyakarta, berupa hasil penilaian kondisi jalan dengan metode SDI pada 14 ruas jalan kota Yogyakarta. Dari data tersebut, dipilih tiga ruas dengan tingkat kerusakan tertinggi, yaitu Jalan Mayjend Sutoyo, Jalan Sugeng Jeroni, dan Jalan Letjend MT Haryono, melalui purposive sampling berdasarkan kriteria tingkat kerusakan jalan mulai dari kondisi baik hingga rusak berat pada periode tahun 2020 – 2024. Nilai SDI digunakan sebagai variabel utama untuk mengklasifikasikan kondisi jalan ke dalam empat kategori yaitu, baik, sedang, rusak ringan, dan rusak berat, kemudian diolah menggunakan Markov Chain Model untuk memprediksi perubahan kondisi jalan lima tahun ke depan (Hakim et al., 2025; Isradi et al., 2024).

Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang hanya menilai kondisi eksisting tanpa melakukan prediksi jangka menengah, penelitian ini

menggabungkan metode SDI dan Markov Chain untuk menghasilkan model yang mampu menggambarkan perubahan kondisi jalan secara dinamis. Pemilihan lokasi dilakukan secara objektif berdasarkan tingkat kerusakan tertinggi dari data Dinas PU Kota Yogyakarta. Ketiga ruas tersebut juga memiliki fungsi strategis sebagai koridor utama pergerakan masyarakat dan wisatawan, sehingga mewakili karakteristik kerusakan jalan perkotaan Yogyakarta.

Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan model prediksi kerusakan jalan perkotaan berbasis SDI dan Markov Chain yang akurat serta dapat digunakan sebagai dasar dalam penentuan prioritas pemeliharaan jalan secara efektif dan berkelanjutan di Kota Yogyakarta. Selain menghasilkan model prediksi, penelitian ini juga akan menentukan estimasi biaya pemeliharaan berdasarkan kategori kerusakan yang teridentifikasi. Penentuan biaya ini menjadi sangat krusial karena nilai SDI pada dasarnya merupakan salah satu dasar utama dalam menentukan jenis penanganan jalan yang berdampak langsung pada kebutuhan anggaran. Oleh karena itu, penelitian ini diberi judul : **“Prediksi Tingkat Kerusakan Jalan Kota Berdasarkan Nilai Kondisi *Surface Distress Index* (SDI)”**.

## **I.2 Rumusan Masalah**

Permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana Kondisi Eksisting kerusakan jalan kota Yogyakarta berdasarkan penilaian SDI (*Surface Distress Index*) di tahun 2025?
2. Bagaimana prediksi Tingkat keparahan kerusakan jalan dalam periode lima tahun ke depan menggunakan model Markov Chain?
3. Bagaimana biaya pemeliharaan jalan sesuai hasil prediksi selama periode lima tahun kedepan?

## **I.3 Batasan Masalah**

Batasan Masalah yang terkait dengan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penilaian kondisi jalan hanya menggunakan metode *Surface Distress Index* (SDI).

2. Data terbatas pada jalan kota dengan histori SDI minimal sampai 5 tahun.
3. Prediksi kerusakan menggunakan model Markov Chain, tanpa mempertimbangkan faktor eksternal seperti lalu lintas atau cuaca.
4. Rekomendasi tidak menyusun melainkan hanya sebatas rencana pemeliharaan jalan berdasarkan peraturan Kementerian PU
5. Rencana Pemeliharaan tidak sampai ke teknis bahan pengerjaan
6. Rencana pemeliharaan berdasarkan historical dari data sekunder yang diperoleh
7. Pembiayaan terbatas hanya berdasarkan histori data yang diperoleh dari Dinas PU Kota Yogyakarta

#### **I.4 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah sebelumnya, tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis kondisi kerusakan jalan kota Yogyakarta berdasarkan penilaian SDI (*Surface Distress Index*) di tahun 2025
2. Memprediksi tingkat persentase keparahan kerusakan jalan dalam periode lima tahun ke depan menggunakan model Markov Chain.
3. Menentukan biaya pemeliharaan jalan yang berkeselamatan sesuai hasil prediksi selama periode 5 tahun kedepan.

#### **I.5 Manfaat**

Setelah melakukan penelitian ini, diharapkan hasil dari penelitian ini dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Memberikan kontribusi dalam pengembangan model prediksi kerusakan jalan perkotaan melalui penggabungan metode *Surface Distress Index* (SDI) dan Markov Chain untuk menghasilkan kondisi jalan yang lebih akurat dan sistematis.
2. Menyediakan data komprehensif mengenai pola kerusakan, tingkat keparahan, serta estimasi kebutuhan biaya perbaikan sebagai dasar dalam menyusun rencana pemeliharaan jalan yang berkelanjutan, berkeselamatan, dan tepat sasaran.
3. Menjadi bahan pertimbangan bagi instansi terkait dalam menetapkan prioritas pemeliharaan jalan jangka menengah secara efisien, serta

membantu optimalisasi alokasi anggaran melalui transformasi manajemen pemeliharaan dari sistem reaktif menjadi preventif.

## **I.6 Sistematika Penulisan**

Untuk mengetahui pembahasan pada penelitian ini secara menyeluruh, maka sistematika penulisan penelitian ini adalah sebagai berikut :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini membahas mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini membahas mengenai beberapa hal yang terkait dengan penelitian yang relevan, kajian teori dan landasan teori.

### **BAB III METODE PENELITIAN**

Pada bab ini membahas beberapa hal terkait waktu dan tempat penelitian, instrumen penelitian, diagram alir penelitian, metodologi pengambilan dan pengumpulan data, dan teknik analisis data.

### **BAB IV PEMBAHASAN**

Membahas mengenai pemecahan masalah terhadap permasalahan yang terdapat dalam perumusan masalah berdasarkan pengolahan data yang telah terkumpul, Kemudian memberikan hasil dan rekomendasi dalam mengatasi permasalahan yang ada.

### **BAB V PENUTUP**

Mengandung pernyataan kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan serta berisi saran dari penulis untuk penelitian selanjutnya di masa mendatang.

### **DAFTAR PUSTAKA**

Pada bagian ini berisi sumber-sumber atau referensi yang digunakan oleh penulis untuk mendukung pelaksanaan penyusunan ini yang bisa berupa buku (media cetak) ataupun e-book (media elektronik) ataupun website (situs) pendukung lainnya.

## **Lampiran**

Berisi instrument-instrument penelitian yang digunakan dalam penyusunan ini seperti formulir survey, tabel-tabel pendukung, gambar-gambar pendukung, serta dokumentasi kegiatan yang dilakukan dalam pelaksanaan penelitian.