

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Dengan berkembangnya zaman yang diikuti oleh perekonomian suatu daerah mengalami peningkatan yang signifikan. Kondisi ini mendorong kebutuhan akan infrastruktur yang memadai guna menunjang pertumbuhan tersebut. Jalan menjadi salah satu elemen infrastruktur penting di sebuah negara yang berperan sebagai sarana transportasi penghubung antar daerah maupun kota (Wijaya, 2022).

Jalan memiliki fungsi utama sebagai prasarana lalu lintas dan angkutan untuk memperlancar distribusi barang, jasa, serta aktivitas masyarakat. Tingkat pelayanan jalan yang optimal dipengaruhi oleh bentuk dan dimensinya, sementara kekuatan atau konstruksi jalan sebagai penopang beban lalu lintas menjadi faktor lain yang menentukan kualitas layanan tersebut (Ningsih, 2010).

Kondisi perkerasan jalan merupakan variabel penting yang harus diperhatikan demi menjaga kualitasnya. Seiring berjalannya waktu, kinerja perkerasan akan menurun sehingga menimbulkan kerusakan pada lapisan maupun permukaan jalan (Rahayu, 2022).

Struktur perkerasan jalan, sebagai bagian dari prasarana transportasi, berfungsi mendistribusikan beban kendaraan dari roda ke tanah dasar. Oleh sebab itu, perkerasan jalan harus mempunyai stabilitas tinggi, kokoh selama masa pakai, serta mampu bertahan terhadap pengaruh cuaca maupun lingkungan (Rantung, Sendow, dan Palenewen, 2022).

Berbagai faktor penyebab kerusakan jalan antara lain tingginya volume kendaraan, drainase yang tidak berfungsi optimal, mutu material perkerasan yang tidak cukup baik, serta kondisi tanah dasar yang tidak begitu stabil. Selain itu, perencanaan lapisan yang juga terlalu tipis atau pelaksanaan konstruksi yang juga tidak sesuai dengan spesifikasi dan mempercepat kerusakan.

Alternatif peningkatan kualitas jalan adalah menggunakan perkerasan kaku (*rigid pavement*). Jenis perkerasan kaku (*rigid pavement*) memiliki umur

rencana yang lebih panjang dibandingkan perkerasan lentur, serta mampu menahan beban lalu lintas berat dengan biaya pemeliharaan yang relatif lebih rendah. Namun, tanah dasar pada umumnya tidak begitu kuat untuk menahan beban-beban kendaraan secara berulang tanpa mengalami perubahan bentuk. Oleh karena itu, dibutuhkan lapisan tambahan yang fungsinya menyalurkan beban dari roda ke tanah dasar dan juga faktor biaya dan umur rencana yang lebih panjang, yaitu 15-40 tahun.

Tanah dasar umumnya tidak cukup kuat untuk menahan beban yang terus menerus dari beban kendaraan tanpa mengalami deformasi. Oleh karena itu, diperlukan lapisan tambahan atau lapisan di antara tanah dasar dan roda kendaraan, yaitu lapisan teratas dari badan jalan yang dibuat dari material pilihan berkualitas tinggi dan dikenal sebagai perkerasan (pavement) (Sulaksono, 2000).

Perkerasan beton semen merupakan pelat beton semen bersambung (tidak menerus) tanpa tulangan ataupun menerus dengan tulangan yang ditempatkan di atas lapisan bawah tanpa lapisan permukaan beraspal (Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah, 2003).

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan menghitung umur rencana pada paket pekerjaan rekonstruksi (beton) pada Ruas Jalan Palumbonsari–Johar–Tegalloya (Loji) dengan mempertimbangkan ketebalan perkerasan berdasarkan analisis fatik dan erosi.

I.2 Identifikasi Masalah

Adapun beberapa rumusan masalah yang menjadi fokus dalam studi numerik ini dapat dijabarkan sebagai berikut :

1. Ketebalan perkerasan beton pada ruas jalan Palumbonsari – Johar – Tegalloya (Loji) mungkin tidak optimal untuk menahan beban lalu lintas aktual. Hal ini dapat mengakibatkan kerusakan dini seperti retak, patah, atau deformasi permukaan jalan.
2. Beban berulang dari kendaraan berat dapat menyebabkan kelelahan material (fatik), yang berpengaruh signifikan terhadap penurunan performa beton. Namun, sejauh mana pengaruh fatik terhadap umur rencana jalan belum dianalisis secara mendetail. Faktor lingkungan seperti hujan,

genangan air, atau abrasi dari partikel kendaraan dapat menyebabkan erosi pada perkerasan beton. Pengaruh erosi terhadap umur rencana jalan sering kali diabaikan dalam proses perencanaan.

3. Umur rencana jalan sering kali didasarkan pada asumsi yang tidak sepenuhnya mencerminkan kondisi nyata, seperti beban lalu lintas yang sebenarnya atau sifat tanah dasar. Hal ini dapat menyebabkan umur rencana jalan lebih pendek dari yang diharapkan.
4. Menentukan tebal beton yang optimal sering kali melibatkan kompromi antara kebutuhan teknis dan keterbatasan anggaran. Hal ini memerlukan analisa yang akurat agar desain tidak terlalu konservatif atau terlalu ekonomis sehingga mengurangi kualitas jalan.
5. Ketebalan beton yang tidak sesuai dapat menyebabkan perkerasan tidak mampu mencapai umur rencana yang diinginkan, sehingga memerlukan rehabilitasi atau perbaikan dini yang mengakibatkan biaya tambahan.

I.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Adapun maksud dan tujuan penelitian yang dilakukan untuk menilai keterkaitan antara ketebalan perkerasan beton dengan umur rencana jalan, melalui pendekatan analisis fatik (kelelahan material) dan erosi (kerusakan lapisan permukaan), pada ruas Jalan Palumbonsari–Johar–Tegalloa (Loji). Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan ketebalan beton yang paling optimal agar mampu menanggung beban lalu lintas sesuai umur rencana, sekaligus meminimalkan kerusakan yang diakibatkan oleh faktor internal maupun eksternal.

Adapun sasaran/tujuan penelitian ini meliputi:

1. Melakukan Identifikasi Korelasi Ketebalan Beton dengan Umur Rencana
Menentukan hubungan antara variasi ketebalan perkerasan beton dengan kemampuan struktur beton dalam mempertahankan kinerja selama masa layanan jalan.
2. Menganalisis Pengaruh Fatik

Mengukur dampak kelelahan material akibat beban berulang pada perkerasan beton dan menentukan tebal beton minimum yang dapat menahan beban yang melintas tanpa menyebabkan kegagalan struktural.

3. Menganalisis Erosi

Mengkaji kerusakan permukaan akibat faktor lingkungan (air, temperatur, atau abrasi) untuk memahami pengaruhnya terhadap keawetan dan efisiensi perkerasan.

4. Menentukan Tebal Optimal Beton

Memberikan rekomendasi tebal beton yang mampu menjamin keamanan, kenyamanan, dan efisiensi biaya pada ruas jalan tersebut.

I.4 Lingkup Penelitian

Batasan masalah dalam penelitian ini ditetapkan untuk memastikan pembahasan tetap selaras dengan tujuan dan rumusan masalah, yaitu:

1. Lokasi Penelitian

Pelaksanaan penelitian dibatasi hanya pada ruas jalan Palumbonsari – Johar – Tegalloya (Loji). Pemilihan lokasi ini didasarkan pada kondisi eksisting jalan yang membutuhkan peningkatan kinerja perkerasan, serta ketersediaan data pendukung yang relevan untuk analisa. Dengan demikian, hasil penelitian diharapkan dapat memberikan solusi spesifik pada ruas jalan tersebut.

2. Standar yang digunakan mengacu pada Spesifikasi Bina Marga 2018 Revisi 2 serta Manual Desain Perkerasan Jalan 2024 (MDPJ 2024).

3. Variabel yang Dikaji

Analisa perkerasan beton dalam penelitian ini berfokus pada variabel-variabel berikut:

- **Tebal Beton:** Tebal lapisan beton dianalisis untuk mengetahui pengaruhnya terhadap kemampuan menahan beban lalu lintas selama umur rencana.
- **Fatik:** Variabel ini mengukur tingkat kerusakan struktural akibat beban berulang dari kendaraan.

- Erosi: Faktor lingkungan seperti air, abrasi, dan perubahan suhu yang mempengaruhi keausan permukaan beton.
- Umur Rencana: Durasi desain perkerasan beton yang diproyeksikan untuk dapat berfungsi dengan baik sebelum diperlukan rehabilitasi.

4. Asumsi Beban Lalu Lintas

Beban lalu lintas yang digunakan dalam analisis ini didasarkan pada data Lalu Lintas Harian Rata-Rata (LHR). Data ini mencerminkan jumlah kendaraan yang melintasi ruas jalan setiap hari. Kemudian digunakan untuk memperkirakan beban kumulatif selama umur rencana. Dalam penelitian ini, distribusi jenis kendaraan dan bobot kendaraan diasumsikan mengacu pada standar desain jalan yang berlaku.

5. Keterbatasan Waktu dan Sumber Daya

Penelitian dibatasi oleh waktu dan sumber daya, sehingga fokus analisis hanya pada variabel utama yang berpengaruh signifikan.

I.5 Sistematika Penulisan

Berikut merupakan sistematika penulisan Tugas Akhir:

- **BAB I Pendahuluan** → latar belakang, tujuan, rumusan masalah, batasan penelitian, dan sistematika penulisan.
- **BAB II Studi Literatur** → kajian teori, standar, dan penelitian terdahulu.
- **BAB III Metodologi Penelitian** → tahapan penelitian dan metode analisis.

I.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian adalah sebagai berikut:

A. Akademis

Memperkaya referensi dan mempertajam kajian di bidang perkerasan jalan, khususnya di bagian analisis fatik dan erosi pada perkerasan kaku yang memberikan kontribusi pada pengembangan pengetahuan, penyempurnaan metode analisis, serta memperkaya literatur akademis di tingkat lokal.

B. Pemerintah

Bagi Praktisi, hasil ini diharapkan dapat memberikan referensi mengenai metode lain dalam kontruksi jalan dan dapat dikembangkan lagi.