UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Analisis Kinerja dan Umur Layan Perkerasan Lentur Jalan Tol Akses Patimban akibat Peningkatan Volume
dan Beban Lalu Lintas dengan Pendekatan Empiris dan Mekanistik**
Rakha Ihramanantya, Prof. Ir. Suryo Hapsoro Tri Utomo, Ph.D., IPU., ASEAN.Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

INTISARI

Pembangunan Jalan Tol Akses Patimban diproyeksikan meningkatkan volume lalu lintas dan beban kendaraan yang berdampak pada kinerja kapasitas jalan serta umur layan perkerasan. Permasalahan dalam penelitian ini mencakup pengaruh repetisi beban kendaraan terhadap umur perkerasan, pengaruh volume lalu lintas terhadap kapasitas jalan, prediksi nilai *International Roughness Index* (IRI) untuk kebutuhan *overlay*, serta analisis respons tegangan-regangan perkerasan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis keempat aspek tersebut untuk memperoleh gambaran kinerja jalan selama umur rencana.

Metode penelitian yang digunakan adalah studi komparatif dengan memanfaatkan data sekunder dari perencanaan Jalan Tol Akses Patimban. Analisis beban lalu lintas dan penurunan umur perkerasan dilakukan menggunakan metode MDPJ 2024 dan AASHTO 1993, analisis kapasitas jalan menggunakan PKJI 2023, prediksi IRI menggunakan HDM-IV, serta analisis mekanistik menggunakan KENPAVE. Evaluasi dilakukan secara komparatif melalui dua skenario lalu lintas, yaitu skenario moderat dan pesimis.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan nilai CESAL mempercepat penurunan umur perkerasan. Pada skenario pesimis, umur layan turun menjadi 16,41 tahun, sedangkan pada skenario moderat tetap mencapai 20 tahun. Dari aspek kapasitas, nilai derajat kejenuhan (DJ) sebesar 0,56 pada skenario moderat masih memenuhi batas aman, sementara pada skenario pesimis meningkat hingga 0,86 pada tahun ke-16 sehingga diperlukan penambahan lajur yang mampu menurunkan DJ menjadi 0,57. Prediksi IRI menunjukkan kenaikan dari sekitar 2 m/km hingga melampaui batas 4 m/km pada tahun ke-10 (moderat) dan tahun ke-9 (pesimis), sehingga diperlukan *overlay* setebal 9,50 cm sebagai alternatif penanganan yang aman. Hasil analisis KENPAVE menunjukkan bahwa pada perkerasan eksisting, kerusakan paling kritis adalah *fatigue cracking dengan* nilai $18{,}09\times10^{6}$ ESAL yang mengalami kegagalan paling awal sementara *permanent deformation* sebesar $5{,}10\times10^{9}$ ESAL tidak mencapai kondisi *failure* hingga akhir umur rencana. Setelah dilakukan *overlay*, kapasitas struktur meningkat terhadap *fatigue cracking* tetap hanya memperpanjang umur layan beberapa tahun kedepan.

Kata kunci: Beban Lalu Lintas, Umur Perkerasan, Kapasitas Jalan, IRI, *Overlay*

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Analisis Kinerja dan Umur Layan Perkerasan Lentur Jalan Tol Akses Patimban akibat Peningkatan Volume
dan Beban Lalu Lintas dengan Pendekatan Empiris dan Mekanistik**
Rakha Ihramanantya, Prof. Ir. Suryo Hapsoro Tri Utomo, Ph.D., IPU., ASEAN.Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ABSTRACT

The construction of the Patimban Access Toll Road is projected to increase traffic volume and vehicle loads, which will affect both road capacity performance and pavement service life. The problems addressed in this study include the effect of load repetitions on pavement life, the influence of traffic volume on road capacity, the prediction of the International Roughness Index (IRI) for overlay requirements, and the analysis of pavement stress–strain responses. This study aims to analyze these four aspects to obtain a comprehensive overview of road performance over its design life.

The research method is a comparative study using secondary data from the planning of the Patimban Access Toll Road. Traffic load analysis and pavement life reduction are evaluated using MDPJ 2024 and AASHTO 1993, road capacity is analyzed using PKJI 2023, IRI prediction is conducted using HDM-IV, and mechanistic analysis is performed using KENPAVE. The evaluation is carried out comparatively under two traffic scenarios, moderate and pessimistic.

The results indicate that an increase in CESAL accelerates pavement deterioration. Under the pessimistic scenario, the pavement service life decreases to 16.41 years, whereas under the moderate scenario it remains at 20 years. In terms of capacity, the degree of saturation (DS) reaches 0.56 under the moderate scenario and remains within acceptable limits, while under the pessimistic scenario it increases to 0.86 in the sixteenth year, indicating the need for an additional lane to reduce the DS to 0.57. The IRI prediction shows an increase from approximately 2 m/km to exceeding the 4 m/km threshold in the fifteenth year under the moderate scenario and the tenth year under the pessimistic scenario, indicating that a 9.50 cm overlay is required as an effective rehabilitation measure. The KENPAVE analysis reveals that, for the existing pavement, fatigue cracking is the most critical distress, reaching failure at 18.09×10^6 ESAL, whereas permanent deformation, with a value of 5.10×10^9 ESAL, does not reach the failure criterion throughout the 20-year design life. After the application of the overlay, the pavement's resistance to fatigue cracking improves, extending its service life to approximately eight years. Nevertheless, fatigue cracking remains the governing distress, indicating that although the overlay enhances pavement performance, its effectiveness in extending the overall service life is still limited.

Keywords: Traffic Load, Pavement Life, Road Capacity, IRI, Overlay