

Pertumbuhan volume lalu lintas pada ruas jalan tol Jogja–Bawen menuntut perencanaan tebal perkerasan yang akurat guna menjamin kinerja struktural serta pelayanan transportasi yang optimal. Permasalahan utama dalam perencanaan tersebut terletak pada perbedaan pendekatan antara metode empiris dan mekanistik-empiris yang berpotensi menghasilkan variasi ketebalan struktural serta umur rencana perkerasan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang tebal perkerasan lentur menggunakan metode MDPJ (Manual Desain Perkerasan Jalan) 2024 dan AASHTO (*The American Association of State Highway and Transportation Officials*) 1993, serta mengevaluasi kinerja struktural berdasarkan parameter mekanistik.

Metode penelitian yang digunakan adalah studi komparatif berbasis analisis data sekunder berupa data lalu lintas harian rata-rata (LHR) dan nilai *California Bearing Ratio* tanah dasar. Tahapan analisis meliputi perhitungan beban lalu lintas kumulatif dalam satuan CESAL (*Cumulative Standard Axle Load*) untuk umur rencana 20 tahun, perencanaan tebal perkerasan menggunakan katalog MDPJ 2024 dan metode *Structural Number* (SN) AASHTO 1993, serta evaluasi regangan kritis terhadap *fatigue cracking* dan *rutting* dengan pendekatan mekanistik.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode MDPJ 2024 dengan distribusi kendaraan terberat menghasilkan kinerja struktural paling optimal dengan *remaining life* mencapai 19 tahun sebelum terjadi *permanent deformation*. Nilai parameter kinerja meliputi N_f (beban repetisi izin) sebesar $668,2 \times 10^6$ ESAL (*Equivalent Single Axle Load*), N_d (beban repetisi izin) *rutting* sebesar $149,12 \times 10^6$ ESAL, dan N_d deformasi sebesar $28,52 \times 10^6$ ESAL. Total tebal perkerasan yakni sebesar 63,5 cm. Nilai SN yang diperoleh mencapai sekitar 12 atau 2,2 kali lebih besar dibandingkan metode AASHTO 1993. Perbedaan ini dipengaruhi oleh pendekatan desain, di mana MDPJ 2024 menggunakan metode mekanistik-empiris yang mempertimbangkan distribusi kendaraan dan VDF (*Vehicle Damage Factor*), sehingga lebih representatif serta konsisten dengan analisis KENLAYER dalam memprediksi umur layan dan potensi kerusakan struktural.

Kata kunci: Perkerasan Lentur, Mekanistik-empiris, Kenpave, MDPJ 2024, AASHTO 1993

ABSTRACT

The growth of traffic volume on the Jogja–Bawen toll road requires accurate flexible pavement thickness design to ensure structural performance and optimal transportation service. The main issue in pavement design lies in the difference between empirical and mechanistic-empirical approaches, which may lead to variations in pavement thickness and design life. This study aims to design flexible pavement thickness using the MDPJ 2024 and AASHTO 1993 methods, and to evaluate structural performance based on mechanistic parameters.

The research method used is a comparative study based on secondary data analysis, including average daily traffic (ADT) and subgrade California Bearing Ratio (CBR). The analysis stages consisted of cumulative traffic load calculation in CESAL (Cumulative Equivalent Standard Axle Load) units for a 20-year design life, pavement thickness design using the MDPJ 2024 catalog and the AASHTO 1993 Structural Number (SN) method, and evaluation of critical strains related to fatigue cracking and rutting using a mechanistic approach.

The results show that the MDPJ 2024 method with the heaviest vehicle distribution provides the most optimal structural performance, with a remaining life of 19 years before permanent deformation occurs. The performance parameters include allowable fatigue repetitions (N_f) of 668.2×10^6 ESAL, allowable rutting repetitions (N_d) of 149.12×10^6 ESAL, and allowable deformation repetitions of 28.52×10^6 ESAL. The total pavement thickness is 63.5 cm. The resulting SN value is approximately 12, or 2.2 times greater than that of the AASHTO 1993 method. This difference is influenced by the design approach, where MDPJ 2024 applies a mechanistic-empirical concept that considers vehicle distribution and Vehicle Damage Factor (VDF), making it more representative and more consistent with KENLAYER analysis in predicting service life and structural distress.

Keywords: Flexible Pavement, Mechanistic-Empirical, Kenpave, MDPJ 2024, AASHTO 1993