

Simpang Banyurejo merupakan salah satu simpang pada proyek Jalan Tol Yogyakarta – Bawen Seksi 1 yang mengemban fungsi krusial sebagai simpul konektivitas antara jaringan tol dan jalan arteri. Karakteristik pembebanan pada area simpang yang didominasi oleh pergerakan lambat, pengereman, dan antrean kendaraan berat menyebabkan ruas ini menerima repetisi beban paling intensif, sehingga dipilih perkerasan kaku (*rigid pavement*) sebagai solusi teknis yang tepat. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan tebal lapis perkerasan kaku pada Simpang Banyurejo menggunakan metode MDPJ 2024 dan Austroads 2024, membandingkan perancangan kedua metode dengan perkerasan eksisting, serta melakukan verifikasi struktural menggunakan program KENSLABS.

Data yang digunakan merupakan data sekunder yang diperoleh dari PT Jasamarga Jogja – Bawen dan PT Adhi Karya, meliputi lalu lintas harian rata-rata (LHR), data konfigurasi beban kendaraan, nilai CBR tanah dasar, dan karakteristik geometri jalan. Perancangan dilakukan melalui pendekatan mekanistik-empiris dengan parameter material utama berupa mutu beton $f_c' = 40$ MPa ($f_{cf} = 4,743$ MPa) dan nilai CBR efektif sebesar 75. Analisis respons struktural dilakukan menggunakan program KENSLABS dengan kondisi *corner loading* yang merepresentasikan skenario pembebanan paling kritis pada perkerasan kaku.

Hasil perancangan menunjukkan metode MDPJ 2024 menghasilkan tebal pelat beton sebesar 340 mm dengan total kerusakan *fatigue* 0% dan erosi 98,59%, sedangkan metode Austroads 2024 menghasilkan tebal pelat sebesar 270 mm dengan total kerusakan *fatigue* 0% dan erosi 44%. Kedua hasil perancangan memenuhi kriteria keamanan struktural (total kerusakan $\leq 100\%$). Hasil verifikasi KENSLABS menunjukkan nilai *stress ratio* (Sc) sebesar 0,079 untuk metode MDPJ 2024 dan 0,116 untuk metode Austroads 2024, keduanya berada di bawah batas kritis $Sc = 0,45$. Perbedaan tebal pelat sebesar 70 mm antara kedua metode mencerminkan perbedaan pendekatan dan adaptasi terhadap kondisi lingkungan lokal, di mana MDPJ 2024 menghasilkan desain yang lebih konservatif dengan margin keamanan yang lebih besar dan lebih sesuai untuk kondisi iklim Indonesia yang memiliki curah hujan tinggi.

Kata kunci: Perkerasan kaku, MDPJ 2024, Austroads 2024, KENSLABS, Simpang Banyurejo

ABSTRACT

Banyurejo Interchange is a critical interchange on the Yogyakarta–Bawen Toll Road Section I, serving as a connectivity node between the toll network and arterial roads. The loading characteristics of the interchange area, dominated by slow movement, braking, and heavy vehicle queuing, cause this section to receive the most intense load repetitions, making rigid pavement the appropriate technical solution. This study aims to determine the rigid pavement thickness at Banyurejo Interchange using the MDPJ 2024 and Austroads 2024 methods, compare the results of both methods with the existing pavement, and perform structural verification using the KENSLABS program.

The data used in this study are secondary data obtained from PT Jasamarga Jogja–Bawen and PT Adhi Karya, including average daily traffic (ADT), vehicle load configuration data, subgrade CBR values, and road geometry characteristics. The design was carried out using a mechanistic-empirical approach with primary material parameters of concrete compressive strength $f_c' = 40$ MPa (flexural strength $f_{cf} = 4.743$ MPa) and an effective CBR value of 75. Structural verification was performed using the KENSLABS program under corner loading conditions, which represents the most critical loading scenario for rigid pavement.

The design results show that the MDPJ 2024 method produces a concrete slab thickness of 340 mm with total fatigue damage of 0% and erosion of 98.59%, while the Austroads 2024 method produces a slab thickness of 270 mm with total fatigue damage of 0% and erosion of 44%. Both design results meet the structural safety criteria (total damage $\leq 100\%$). KENSLABS verification results show a stress ratio (S_c) of 0.079 for the MDPJ 2024 method and 0.116 for the Austroads 2024 method, both below the critical limit of $S_c = 0.45$. The 70 mm difference in slab thickness between the two methods reflects different approaches and adaptations to local environmental conditions, where MDPJ 2024 produces a more conservative design with a larger safety margin, making it more suitable for Indonesia's high-rainfall climate conditions.

Keywords: Rigid pavement, MDPJ 2024, Austroads 2024, KENSLABS, Banyurejo Interchange