UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Analisis Model Kerusakan Perkerasan Lentur dengan Aspal Konvensional dan Modifikasi Menggunakan MDPJ 2024, AI 1982, dan AASHTO MEPDG
Nur Abidah Hayatun Nafsiyah, Ir. Taqia Rahman, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

INTISARI

Kerusakan retak lelah dan deformasi permanen masih sering dijumpai pada perkerasan lentur di Indonesia. Kondisi ini mendorong evaluasi terhadap Manual Desain Perkerasan Jalan (MDPJ) 2024, yang menggunakan fungsi transfer kerusakan untuk menghasilkan katalog desain perkerasan. Dalam katalog tersebut, MDPJ 2024 merekomendasikan aspal modifikasi untuk lalu lintas berat sebagai pengganti aspal konvensional. Rekomendasi ini perlu dikaji untuk mengetahui perbedaan karakteristik material, respons mekanistik, dan prediksi kinerja kedua jenis aspal.

Analisis dilakukan pada delapan konfigurasi perkerasan dengan lapis *cement treated base* (CTB) setebal 300 mm. Material *asphalt concrete-wearing course* (AC-WC) divariasikan antara aspal konvensional dan aspal modifikasi. Seluruh konfigurasi dimodelkan menggunakan KenLayer dengan pendekatan linear elastik dan viskoelastik berbasis model Burgers. Pemodelan menghasilkan regangan tarik horizontal di dasar lapisan beraspal dan regangan tekan vertikal di permukaan tanah dasar. Kedua parameter tersebut digunakan untuk memprediksi retak lelah dan deformasi permanen berdasarkan MDPJ 2024, Asphalt Institute (AI) 1982, dan AASHTO MEPDG.

Hasil analisis menunjukkan bahwa aspal modifikasi memiliki modulus elastisitas dan kekakuan lebih tinggi, tetapi lebih sensitif terhadap perubahan temperatur. Pada pendekatan linear elastik, aspal modifikasi umumnya menghasilkan regangan lebih kecil. Kondisi ini memberikan beban repetisi izin retak lelah yang lebih besar berdasarkan ketiga metode, beban repetisi izin deformasi permanen yang lebih besar berdasarkan MDPJ 2024 dan AI 1982, serta kedalaman alur lebih kecil berdasarkan AASHTO MEPDG. Sebaliknya, pada pendekatan viskoelastik, aspal modifikasi umumnya menghasilkan regangan lebih besar, beban repetisi izin retak lelah lebih kecil, dan kedalaman alur lebih besar berdasarkan AASHTO MEPDG. Secara keseluruhan, retak lelah merupakan kerusakan yang lebih kritis karena menghasilkan beban repetisi izin yang lebih rendah dibandingkan deformasi permanen. Di antara ketiga metode, AI 1982 menghasilkan prediksi paling konservatif, MDPJ 2024 cenderung lebih optimis, sedangkan AASHTO MEPDG menghasilkan prediksi paling optimis.

Kata kunci: Aspal Konvensional; Aspal Modifikasi; KenLayer; Regangan; Prediksi Kinerja.

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Analisis Model Kerusakan Perkerasan Lentur dengan Aspal Konvensional dan Modifikasi Menggunakan MDPJ 2024, AI 1982, dan AASHTO MEPDG
Nur Abidah Hayatun Nafsiyah, Ir. Taqia Rahman, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ABSTRACT

Fatigue cracking and permanent deformation are still frequently observed in flexible pavements in Indonesia. This condition has prompted an evaluation of the 2024 Manual Desain Perkerasan Jalan (MDPJ 2024), which uses distress transfer functions to produce a pavement design catalogue. In the catalogue, MDPJ 2024 recommends modified asphalt for heavy traffic as a replacement for conventional asphalt. This recommendation needs to be assessed to identify differences in material characteristics, mechanistic responses, and predicted pavement performance between the two asphalt types.

The analysis covered eight pavement configurations with a 300 mm cement-treated base (CTB) layer. The asphalt concrete-wearing course (AC-WC) was varied between conventional and modified asphalt. All configurations were modelled in KenLayer using linear elastic and viscoelastic approaches based on the Burgers model. The modelling produced horizontal tensile strain at the bottom of the asphalt layer and vertical compressive strain at the subgrade surface. These parameters were used to predict fatigue cracking and permanent deformation based on MDPJ 2024, Asphalt Institute (AI) 1982, and AASHTO MEPDG.

The results show that modified asphalt has a higher elastic modulus and stiffness but is more sensitive to temperature changes. Under the linear elastic approach, it generally produces lower strain, resulting in a higher allowable number of load repetitions for fatigue cracking under all three methods, a higher allowable number for permanent deformation under MDPJ 2024 and AI 1982, and a lower rut depth under AASHTO MEPDG. In contrast, under the viscoelastic approach, modified asphalt generally produces higher strain, a lower allowable number of load repetitions for fatigue cracking, and a greater rut depth under AASHTO MEPDG. Overall, fatigue cracking is more critical because it results in fewer allowable load repetitions than permanent deformation. AI 1982 gives the most conservative predictions, MDPJ 2024 is more optimistic, and AASHTO MEPDG is the most optimistic.

Keywords: *Conventional Asphalt; Modified Asphalt; KenLayer; Strain; Performance Prediction.*