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/

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN ii
HALAMAN PENGESAHAN iii
HALAMAN PERNYATAAN iv
HALAMAN PERSEMBAHAN v
KATA PENGANTAR vi
DAFTAR ISI vii
DAFTAR TABEL x
DAFTAR GAMBAR xii
INTISARI xiv
ABSTRACT xv
BAB 1 PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Tujuan Penelitian 3
1.4 Batasan Masalah 3
1.5 Manfaat Penelitian 4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA 5
2.1 Perkerasan Lentur 5
2.2 Perkembangan Studi Perancangan Perkerasan Lentur 6
2.2.1 Pendekatan empiris murni 6
2.2.2 Pendekatan mekanistik-empiris 7
2.3 Penelitian Terdahulu 8
2.3.1 Studi terkait aspal sebagai lapis permukaan 8
2.3.2 Studi terkait model kerusakan antar metode desain perkerasan 10
2.3.3 Studi terkait program KenLayer 11
2.4 Kebaruan Penelitian 11
BAB 3 LANDASAN TEORI 13
3.1 Karakteristik dan Perilaku Material Perkerasan 13
3.1.1 Linear elastik 13
3.1.2 Viskoelastik 17
3.2 Parameter Beban Lalu Lintas 24

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/

3.2.1 Faktor Beban Roda Tunggal Ekuivalen *(Equivalent Single-Wheel Load)* 24
3.2.2 Faktor Beban Gandar Ekuivalen *(Equivalent Axle Load Factor)* 24
3.3 Model Kerusakan 27
3.3.1 Retak lelah *(fatigue cracking)* 27
3.3.2 Deformasi permanen disebabkan oleh akumulasi deformasi plastis 28
3.4 Model Kerusakan Manual Desain Perkerasan Jalan 2024 28
3.4.1 Retak lelah *(fatigue cracking)* lapis beraspal 29
3.4.2 Deformasi permanen 29
3.5 Model Kerusakan Asphalt Institute 1982 30
3.5.1 Retak lelah *(fatigue cracking)* 30
3.5.2 Deformasi Permanen 31
3.6 Model Kerusakan AASHTO *Mechanistic-Empirical Pavement Design Guide* (MEPDG) 31
3.6.1 Retak lelah *(bottom up cracking)* 32
3.6.2 Deformasi permanen 33
3.7 Program KenLayer 35
BAB 4 METODE PENELITIAN 37
4.1 Metode Penelitian 37
4.2 Data Penelitian 37
4.2.1 Data konfigurasi struktur 37
4.2.2 Data pembebanan 39
4.2.3 Data temperatur lapisan beraspal 39
4.2.4 Data modulus elastisitas lapis fondasi agregat 40
4.3 Prosedur Penelitian 41
4.3.1 Analisis perbedaan properti material aspal konvensional dan aspal modifikasi 43
4.3.2 Pemodelan menggunakan Program KenLayer 44
4.3.3 Analisis respon mekanistik 54
4.3.4 Prediksi kinerja struktural perkerasan 54
BAB 5 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN 56
5.1 Perbedaan Properti Material Aspal Konvensional dan Modifikasi sebagai *Input* Perancangan Tebal Perkerasan 56
5.1.1 Modulus elastisitas aspal konvensional dan modifikasi 56
5.1.2 Karakteristik *creep compliance* aspal konvensional dan modifikasi 56

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/

5.2 Respons Mekanistik Struktur Perkerasan Lentur Menggunakan Aspal Konvensional dan Modifikasi 60
5.2.1 Respons regangan tarik horizontal pada dasar lapisan beraspal 60
5.2.2 Respons regangan tekan vertikal pada permukaan tanah dasar 62
5.3 Prediksi Kinerja Struktural Perkerasan Lentur Menggunakan Aspal Konvensional Modifikasi 64
5.3.1 Prediksi kinerja struktural berdasarkan model kerusakan MDPJ 2024 67
5.3.2 Prediksi kinerja struktural berdasarkan model kerusakan Asphalt Institute 1982 69
5.3.3 Prediksi kinerja struktural berdasarkan model kerusakan AASHTO MEPDG71
5.3.4 Komparasi prediksi kinerja antar standar..... 75
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN..... 81
6.1 Kesimpulan 81
6.2 Saran 82
DAFTAR PUSTAKA 83