UNIVERSITAS
GADJAH MADA
EVALUASI DAN PREDIKSI KINERJA PERKERASAN LENTUR (KASUS : JALAN ARTERI UTARA BARAT YOGYAKARTA)
HESTI RATNASARI, Ir. Latif Budi Suparma, M.Sc., Ph.D
Universitas Gadjah Mada, 2017 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL i
HALAMAN PENGESAHAN ii
HALAMAN PERNYATAAN iii
KATA PENGANTAR iv
DAFTAR ISI vi
DAFTAR TABEL.....vii
DAFTAR GAMBAR x
DAFTAR LAMPIRAN.....xi
INTISARI xii
ABSTRACT xiii
BAB I. PENDAHULUAN 1
1.1. Latar Belakang 1
1.2. Rumusan Masalah 4
1.3. Batasan Masalah.....4
1.4. Tujuan Penelitian.....5
1.5. Manfaat Penelitian.....4
1.5.1. Manfaat Teoritis 5
1.5.2. Manfaat Praktis.....5
I.6. Keaslian Penelitian 6
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA 8
2.1. Kinerja Perkerasan Jalan 8
2.1.1. Kinerja Fungsional Perkerasan.....9
2.1.2. Kinerja Struktural Perkerasan.....17
2.2. Pemeliharaan Perkerasan Jalan.....20
2.3. Perencaaan Perkerasan Jalan dengan Mekanistik Empirik 28
BAB III. LANDASAN TEORI.....33
3.1. Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement)* 33
3.2 International Roughness Index (IRI). 34
3.2.1 Hubungan Present Serviceability Index (PSI) dan IRI.....36
3.2.2. Prediksi IRI dengan Metode Mekanistik.....37
3.3. Tegangan dan Regangan Perkerasan Lentur 38
3.3.1. Konsep Sistem Lapisan…….. 38
3.3.2. Permodelan Lapis Perkerasan Jalan ……. 40
3.4. Program KENLAYER.....43
3.5. Karakteristik Material.....48
3.5.1. Layer Viskoelastis 48
3.5.2. Layer Non - Linier Elastis 52
3.6. Analisa Fatigue Cracking dan Rutting 57
3.6.1. Fatigue Cracking 58
3.6.2. Rutting 61

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
EVALUASI DAN PREDIKSI KINERJA PERKERASAN LENTUR (KASUS : JALAN ARTERI UTARA BARAT YOGYAKARTA)
HESTI RATNASARI, Ir. Latif Budi Suparma, M.Sc., Ph.D
Universitas Gadjah Mada, 2017 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

3.7. Uji Hipotesis dengan t-value 62
3.8. Beban Lalu Lintas 64
3.8.1. Prosedur Desain 64
3.8.2. Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR) 71
3.8.3. Analisis Beban Lalu Lintas 72
BAB IV. METODOLOGI PENELITIAN 76
4.1. Lokasi Penelitian 76
4.2. Teknik Pengumpulan Data 77
4.3. Alur Penelitian 77
BAB V. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN 81
5.1. Hasil Analisis 81
5.2. Pembahasan Hasil 103
BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN 116
6.1. Kesimpulan 116
6.2. Saran 117
DAFTAR PUSTAKA 118
LAMPIRAN

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
EVALUASI DAN PREDIKSI KINERJA PERKERASAN LENTUR (KASUS : JALAN ARTERI UTARA BARAT YOGYAKARTA)
HESTI RATNASARI, Ir. Latif Budi Suparma, M.Sc., Ph.D
Universitas Gadjah Mada, 2017 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 1.1. Perbedaan penelitian dengan penelitian sebelumnya 7
Tabel 2.2 Indeks Permukaan pada awal umur rencana (IPo) 12
Tabel 2.3 Indeks Permukaan pada akhir umur rencana (IPt) 12
Tabel 2.4 Penentuan program penanganan pemeliharaan jalan berpenutup aspal/beton semen 15
Tabel 2.5 Kriteria kondisi dan penentuan program pemeliharaan jalan berpenutup aspal/beton semen..... 22
Tabel 2.6 Penentuan kondisi jalan berdasarkan nilai IRI dan SDI 24
Tabel 2.7 Kriteria jenis penanganan berdasarkan nilai IRI dan SDI 25
Tabel 2.8 Lokasi tinjauan kritis, jenis respon dari struktur perkerasan dan penggunaan respon struktur dalam analisis mekanistik 30
Tabel 3.1 Kriteria kondisi jalan berdasarkan nilai IRI (m/km) pada tipe permukaan.....37
Tabel 3.2 Penentuan program pemeliharaan jalan 37
Tabel 3.3 Nilai elastisitas tipikal 41
Tabel 3.4 Nilai *Poisson Ratio*.....43
Tabel 3.5 Persyaratan Lapis Pondasi Agregat 54
Tabel 3.6 Korelasi *Modulus Resilient* dan *soil parameter* 56
Tabel 3.7 Hubungan konfigurasi sumbu, MST (Muatan Sumbu Terberat) dan JBI (Jumlah Berat yang di-Ijinkan) 67
Tabel 3.8 Konfigurasi beban sumbu kendaraan 68
Tabel 3.9 Beban maksimum Dan tekanan ban kondisi dingin 70
Tabel 3.10 Kecepatan rencana berdasarkan tipe dan kelas jalan 71
Tabel 3.11 Faktor distribusi lajur (DL) 73
Tabel 3.12 Faktor distribusi lajur (LDF) 74
Tabel 5.1 Data Lalulintas Harian Rata-rata (LHR) pada ruas jalan nasional Arteri Utara Barat tahun 2013- tahun 2015..... 82
Tabel 5.2 *Vehicle Damage Factor* untuk berbagai jenis kendaraan dengan Muatan Sumbu Terberat (MST) – 10 Ton) 83
Tabel 5.3 Analisis pertumbuhan lalulintas dengan metode Regresi Linear …84
Tabel 5.4 Perhitungan LHR ruas jalan Arteri Utara Barat selama sepuluh tahun (2013-2023)) 85
Tabel 5.5 Perhitungan ESAL komulatif ruas jalan Arteri Utara Barat selama sepuluh tahun) 86
Tabel 5.6 Material properties..... 89
Tabel 5.7 Input letak titik kritis tinjauan 80
Tabel 5.8 *Creep compliances* dengan variasi waktu 93
Tabel 5.9 Rekapitulasi respon output KENLAYER..... 93

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
EVALUASI DAN PREDIKSI KINERJA PERKERASAN LENTUR (KASUS : JALAN ARTERI UTARA BARAT YOGYAKARTA)
HESTI RATNASARI, Ir. Latif Budi Suparma, M.Sc., Ph.D
Universitas Gadjah Mada, 2017 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Tabel 5.10 Perhitungan *Damage Index Alligator Cracking* 95
Tabel 5.11 Hasil Perhitungan persen *Alligator Cracking* tahun 2013 – tahun 2023 96
Tabel 5.12 Perhitungan *Damage Index Longitudinal Cracking* tahun 2014 – tahun 2023 98
Tabel 5.13 Rekapitulasi perhitungan *Longitudinal Cracking* 98
Tabel 5.14 Rekapitulasi akumulasi Rutting selama umur tinjauan 100
Tabel 5.15 Rekapitulasi nilai IRI dan PSI selama umur tinjauan.....101
Tabel 5.16 Nilai IRI prediksi berdasarkan hasil analisis dan nilai IRI berdasarkan pengukuran lapangan selama empat tahun (2013-2014)…….. 102
Tabel 5.17 Hasil uji hipotesis dengan t-test 103
Tabel 5.18 Nilai IRI kriteria teknis untuk menentukan program pemeliharaan jalan dan skala pengukuran IRI 105
Tabel 5.19 Rekapitulasi nilai PSI prediksi dan rating..... 106
Tabel 5.20 Jenis kerusakan pada flexibe pavement dan metode perbaikannya 108
Tabel 5.21 Material properties struktur perkerasan dengan overlay..... 114
Tabel 5.22 Rekapitulasi nilai IRI dan PSI setelah penangan overlay 115

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
EVALUASI DAN PREDIKSI KINERJA PERKERASAN LENTUR (KASUS : JALAN ARTERI UTARA BARAT YOGYAKARTA)
HESTI RATNASARI, Ir. Latif Budi Suparma, M.Sc., Ph.D
Universitas Gadjah Mada, 2017 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1. Hubungan antara *serviceability* dan waktu/*traffic* 9
Gambar 2.2. Formulir pengukuran rating *Serviceability* 11
Gambar 2.3 Skala Pengukuran *International Roughnes Index* 14
Gambar 2.4 Mikrotekstur dan Makrotekstur Permukaan Perkerasan 16
Gambar 2.5 Skema alat uji Mu meter 17
Gambar 2.6 Perbandingan besarnya defleksi antara dua sistem perkerasan.....19
Gambar 2.7 Pengukuran defleksi dengan *Falling Weight Deflectometer* 20
Gambar 2.8 Penilaian *Surface Distress Index*.....24
Gambar 2.8 Hubungan antara kondisi Perkerasan dan penanganan 27
Gambar 2.9 Hubungan antara waktu pemeliharaan dan biaya pemeliharaan....28
Gambar 2.10 Respon struktur perkerasan akibat beban yang bekerja 29
Gambar 2.11 Bagan alir rancangan perkerasan berdasarkan MEPDG 32
Gambar 3.1 Penyebaran beban roda melalui lapisan perkerasan jalan.....33
Gambar 3.2 Susunan lapisan konstruksi perkersan lentur 34
Gambar 3.3 Konsep sistem elastis multilayer.....40
Gambar 3.4 *Possion Ratio* 42
Gambar 3.5 Tampilan Layar KENLAYER dan LAYERINP 44
Gambar 3.6 Tampilan menu general.....46
Gambar 3.7 Model input layer elastis 48
Gambar 3.8 Nomogram Van Der Poel.....50
Gambar 3.9 Shell Nomograph 51
Gambar 3.10 Korelasi untuk memperkirakan *Modulus Resilient* tanah dasar.....53
Gambar 3.11 Grafik korelasi CBR dengan *modulus Resilient* untuk *subbase* 54
Gambar 3.12 Grafik korelasi kuat tekan dengan *modulus elastisitas* untuk lapis CTRB 55
Gambar 3.13 Hubungan *Resilient Modulus – Deviator Stress* 56
Gambar 3.14 Daerah penerimaan dan daerah penolakan.....63
Gambar 3.15 Konfigurasi roda pada tipikal kendaraan semi trailer 65
Gambar 3.16 Dimensi kontak area ban.....69
Gambar 4.1. Lokasi ruas jalan nasional Arteri Utara Barat DIY 76
Gambar 4.2. Bagan alir penelitian 80
Gambar 5.1. Grafik AADT ruas jalan Arteri Utara Barat 84
Gambar 5.2. Struktur perkerasan ruas jalan Arteri Utara Barat.....87
Gambar 5.3. Letak titik kritis tinjauan.....91
Gambar 5.4. Grafik hubungan antara PSI dengan umur layan perkerasan 107
Gambar 5.5. Kurva PSI dengan penanganan *overlay* pada akhir tahun 2018...115

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
EVALUASI DAN PREDIKSI KINERJA PERKERASAN LENTUR (KASUS : JALAN ARTERI UTARA BARAT YOGYAKARTA)
HESTI RATNASARI, Ir. Latif Budi Suparma, M.Sc., Ph.D
Universitas Gadjah Mada, 2017 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 5.1 Perhitungan *Vehicle Damage Factor*
Lampiran 5.2 Data hasil survei LHR tahun 2013-2015
Lampiran 5.3 Tipikal *cross section* ruas jalan Arteri Utara Barat
Lampiran 5.4 Data hasil pengujian material
Lampiran 5.5 Hasil pembacaan nomogram modulus campuran aspal
Lampiran 5.6 Hasil pembacaan grafik korelasi CBR dan *modulus resilient*
Lampiran 5.7 Data pengukuran IRI lapangan jalan Arteri Utara Barat tahun 2013-2016
Lampiran 5.8 Data temperatur perkerasan rata-rata tahunan