

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
HALAMAN PERNYATAAN	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
INTISARI.....	xviii
<i>ABSTRACT</i>	xix
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Jalan.....	5
2.2 Kondisi Fungsional Jalan	5
2.3 Jenis Kerusakan Jalan.....	7
2.4 Penyebab Kerusakan Jalan	8
2.5 Mekanisme Kerusakan dan Interaksi antara Kerusakan	9
2.6 Biaya Kebutuhan Penanganan Jalan	10
2.7 <i>Overview</i> HDM-4	11
2.8 <i>Overview</i> PKRMS	13
2.9 Penggunaan HDM-4 dan PKRMS dalam Program Penanganan Jalan	14
2.10 Kebaruan Penelitian	16
BAB 3 LANDASAN TEORI	17
3.1 <i>International Roughness Index</i> (IRI).....	17
3.2 <i>Surface Distress Index</i> (SDI).....	18
3.3 Analisa Biaya Siklus Hidup	19
3.4 Sistem Pengelolaan Perkerasan Jalan (<i>Pavement Management System</i>)	25



BAB 4	METODE PENELITIAN	32
4.1	Lokasi Penelitian	32
4.2	Alat dan Data Penelitian.....	34
4.3	Prosedur Penelitian.....	36
4.4	Metode Analisis.....	38
BAB 5	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	48
5.1	Nilai Kondisi Fungsional Perkerasan Jalan.....	48
5.2	Hasil Analisis Pemrograman Perangkat Lunak PKRMS dengan HDM-4.....	62
5.3	Rekomendasi Program Penanganan Jalan.....	125
BAB 6	KESIMPULAN DAN SARAN	131
6.1	Kesimpulan.....	131
6.2	Saran.....	131
	DAFTAR PUSTAKA	133

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Jenis Kerusakan Perkerasan Beraspal.	7
Tabel 3.1 Penentuan program penanganan jalan bertutup aspal/beton semen (Permen PU No.13/PRT/M/2011, 2011).	18
Tabel 4.1 Kebutuhan data HDM-4.	35
Tabel 4.2 Kebutuhan data PKRMS.	36
Tabel 4.3 Nilai bobot kerusakan.	43
Tabel 4.4 Koefisien perkembangan TTI.	46
Tabel 4.5 Faktor bobot WTI untuk tipe kendaraan.	47
Tabel 5.1 Data Umum Ruas Jalan Kalirandu - Temuireng (DPUTR Kab. Pemalang, 2025)..	48
Tabel 5.2 Data Umum Ruas Jalan Temuireng - Kendaldoyong (DPUTR Kab. Pemalang, 2025).	48
Tabel 5.3 Data Umum Ruas Jalan Tegalmlati - Loning (DPUTR Kab. Pemalang, 2025).	49
Tabel 5.4 Data Geometri Ruas Jalan Kalirandu - Temuireng (DPUTR Kab. Pemalang, 2025).	49
Tabel 5.5 Data Geometri Ruas Jalan Temuireng - Kendaldoyong (DPUTR Kab. Pemalang, 2025).	49
Tabel 5.6 Data Geometri Ruas Jalan Tegalmlati - Loning (DPUTR Kab. Pemalang, 2025). .	49
Tabel 5.7 Data Kondisi Perkerasan Ruas Jalan Kalirandu - Temuireng (DPUTR Kab. Pemalang, 2025).	50
Tabel 5.8 Data Kondisi Perkerasan Ruas Jalan Temuireng - Kendaldoyong (DPUTR Kab. Pemalang, 2025).	50
Tabel 5.9 Data Kondisi Perkerasan Ruas Jalan Tegalmlati - Loning (DPUTR Kab. Pemalang, 2025).	50
Tabel 5.10 Jenis Kerusakan yang terjadi di Ruas Jalan Kalirandu - Temuireng.	51
Tabel 5.11 Jenis Kerusakan yang terjadi di Ruas Jalan Temuireng - Kendaldoyong.	51
Tabel 5.12 Jenis Kerusakan yang terjadi di Ruas Jalan Tegalmlati - Loning.	52
Tabel 5.13 Hasil Analisis Kondisi Perkerasan Jalan Ruas Jalan Kalirandu - Temuireng.	54
Tabel 5.14 Hasil Analisis Kondisi Perkerasan Jalan Ruas Jalan Temuireng - Kendaldoyong.	55
Tabel 5.15 Hasil Analisis Kondisi Perkerasan Jalan Ruas Jalan Tegalmlati - Loning.	57
Tabel 5.16 Perbandingan kedua metode survei kondisi perkerasan jalan.	60



Tabel 5.17 Biaya rerata penanganan jalan di Kabupaten Pemalang per km.	63
Tabel 5.18 Biaya berbagai macam Alternatif Standar Pemeliharaan Jalan di HDM-4 (DPUTR Kab. Pemalang, 2025).	64
Tabel 5.19 Biaya berbagai macam Alternatif Standar Pemeliharaan Jalan di PKRMS (DPUTR Kab. Pemalang, 2025).	65
Tabel 5.20 Volume Lalu Lintas di Ruas Jalan Kalirandu - Temuireng.	65
Tabel 5.21 Volume Lalu Lintas di Ruas Jalan Temuireng - Kendaldoyong.	65
Tabel 5.22 Volume Lalu Lintas di Ruas Jalan Tegalmлатi - Loning.	66
Tabel 5.23 Kondisi perkerasan jalan tanpa penanganan.	74
Tabel 5.24 Kondisi perkerasan jalan dengan penanganan (<i>unconstrained budget</i>).	74
Tabel 5.25 Kondisi perkerasan jalan dengan penanganan (<i>constrained budget</i>).	74
Tabel 5.26 Hasil Alokasi Penanganan Alternatif Pemeliharaan di PKRMS (<i>constrained budget</i>).	75
Tabel 5.27 Pekerjaan yang termasuk pemeliharaan rutin dan rutin kondisi.	76
Tabel 5.28 Hasil analisis program 5 tahunan penanganan jalan di Kabupaten Pemalang (<i>unconstrained budget</i>).	77
Tabel 5.29 Hasil analisis program 5 tahunan penanganan jalan di Kabupaten Pemalang (<i>constrained budget</i>).	78
Tabel 5.30 Rincian biaya pekerjaan rutin kondisi (RK)/ <i>Backlog and Minor Works</i>	78
Tabel 5.31 Standar pemeliharaan/ <i>maintenance standards</i> jalan dan intervensi di HDM-4.	84
Tabel 5.32 Alternatif Program dan Standar Pemeliharaan Penanganan Jalan di HDM-4.	90
Tabel 5.33 Kondisi perkerasan jalan dengan Program <i>Do-minimum</i> pada kondisi baik nilai kekasaran di awal periode <i>life cycle cost</i> 20 tahun.	93
Tabel 5.34 Kondisi perkerasan jalan dengan Program Preservasi pada kondisi baik nilai kekasaran di awal periode <i>life cycle cost</i> 20 tahun.	95
Tabel 5.35 Kondisi perkerasan jalan dengan Program PKRMS pada kondisi baik nilai kekasaran di awal periode <i>life cycle cost</i> 20 tahun.	96
Tabel 5.36 Kondisi perkerasan jalan dengan Program Modifikasi pada kondisi baik nilai kekasaran di awal periode <i>life cycle cost</i> 20 tahun.	97
Tabel 5.37 Kondisi perkerasan jalan dengan Program <i>Do-Minimum</i> pada kondisi sedang nilai kekasaran di awal periode <i>life cycle cost</i> 20 tahun.	99
Tabel 5.38 Kondisi perkerasan jalan sebelum dan sesudah penanganan dengan Program Preservasi pada kondisi sedang nilai kekasaran di awal periode <i>life cycle cost</i> 20 tahun.	100



Tabel 5.39 Kondisi perkerasan jalan dengan Program PKRMS pada kondisi sedang nilai kekasaran di awal periode <i>life cycle cost</i> 20 tahun.....	101
Tabel 5.40 Kondisi perkerasan jalan dengan Program Modifikasi pada kondisi sedang nilai kekasaran di awal periode <i>life cycle cost</i> 20 tahun.....	103
Tabel 5.41 Kondisi perkerasan jalan dengan Program <i>Do-Minimum</i> pada kondisi <i>poor</i> nilai kekasaran di awal periode <i>life cycle cost</i> 20 tahun.....	104
Tabel 5.42 Kondisi perkerasan jalan dengan Program Preservasi pada kondisi <i>poor</i> nilai kekasaran di awal periode <i>life cycle cost</i> 20 tahun.....	106
Tabel 5.43 Kondisi perkerasan jalan dengan Program PKRMS pada kondisi <i>poor</i> nilai kekasaran di awal periode <i>life cycle cost</i> 20 tahun.....	107
Tabel 5.44 Kondisi perkerasan jalan dengan Program Modifikasi pada kondisi <i>poor</i> nilai kekasaran di awal periode <i>life cycle cost</i> 20 tahun.....	109
Tabel 5.45 Pengaruh Program <i>Do-Minimum</i> terhadap kondisi kekasaran eksisting jalan.....	110
Tabel 5.46 Pengaruh Program Preservasi terhadap kondisi kekasaran eksisting jalan.....	111
Tabel 5.47 Pengaruh Program PKRMS terhadap kondisi kekasaran eksisting jalan.....	113
Tabel 5.48 Pengaruh Program Modifikasi terhadap kondisi kekasaran eksisting jalan.....	114
Tabel 5.49 Optimasi alternatif program penanganan jalan <i>life cycle cost</i> 20 tahun dan <i>unconstrained budget</i>	116
Tabel 5.50 Optimasi alternatif program penanganan jalan <i>life cycle cost</i> 20 tahun dan <i>constrained budget</i>	117
Tabel 5.51 Perbedaan antara analisis menggunakan PKRMS dengan HDM-4.	123
Tabel 5.52 Pengaruh berbagai alternatif program penanganan jalan terhadap kondisi eksisting baik.....	125
Tabel 5.53 Pengaruh berbagai alternatif program penanganan jalan terhadap kondisi eksisting sedang.....	127
Tabel 5.54 Pengaruh berbagai alternatif program penanganan jalan terhadap kondisi eksisting buruk.....	129

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Prinsip Kerja pengujian menggunakan <i>Portable Roughness Measurement Device</i> (Xu dkk., 2024).	6
Gambar 2.2 Mekanisme dan Interaksi Kerusakan Beraspal (Paterson, 1987).	10
Gambar 2.3 Siklus Manajemen pada HDM-4 (Tranggono, 2005).	11
Gambar 2.4 Arsitektur Sistem HDM-4 (Tranggono, 2005).	12
Gambar 3.1 Nilai IRI di berbagai macam jenis perkerasan jalan (Sayers dkk., 1986).	17
Gambar 3.2 Tata cara perhitungan SDI (Bina Marga, 2011).	19
Gambar 3.3 Fase Proyek dan Proses <i>Life Cycle Cost</i> (Boussabaine dan Kirkham, 2004).	21
Gambar 3.4 Ilustrasi Penggunaan PMS (Tranggono, 2005).	26
Gambar 3.5 Fungsi PMS dalam Pengelolaan Aset Jalan (Tranggono, 2005).	26
Gambar 3.6 Konsep Analisis <i>Life Cycle</i> suatu ruas Jalan (Kerali dkk., 2000).	27
Gambar 3.7 Hubungan <i>Serviceability Index</i> terhadap Masa Pelayanan Jalan (Sinha dkk, 2005).	28
Gambar 3.8 Hubungan Perbaikan Perkerasan Jalan dengan Biaya Perbaikan (Orr, 2006).	29
Gambar 3.9 Siklus manajemen pengelolaan jalan (Robinson dkk., 1998).	31
Gambar 4.1 Ruas Jalan Kabupaten Pemalang di Wilayah UPJI VII Petarukan (Bupati Pemalang, 2018).	32
Gambar 4.2 Penampang melintang jalan (sta 0+075) ruas Kalirandu - Temuireng (CV. Graha Safira, 2023).	33
Gambar 4.3 Penampang melintang jalan (sta 1+100) ruas Temuireng - Kendaldoyong (CV. Graha Safira, 2023).	33
Gambar 4.4 Penampang melintang jalan (sta 0+000) ruas Tegalmati - Loning (CV. Graha Safira, 2023).	34
Gambar 4.5 Diagram Alir Penelitian.	37
Gambar 4.6 Struktur analisis HDM-4 (Bennett, C.R dan Paterson, W.D.O., 2000).	42
Gambar 4.7 Diagram target pelebaran ruas jalan (PUPR, 2022).	44
Gambar 4.8 Diagram penentuan jenis penanganan tiap bagian ruas jalan (PUPR, 2022).	45
Gambar 4.9 Diagram penentuan pelebaran segmen ruas jalan (PUPR, 2022).	46
Gambar 5.1 Grafik batang biaya rerata penanganan jalan di Kab. Pemalang 8 tahun terakhir.	63



Gambar 5.2 Tampilan Awal Aplikasi PKRMS.....	66
Gambar 5.3 Pengisian Menu Administrasi.	67
Gambar 5.4 Pengisian Menu Pengaturan Jaringan Ruas Jalan.	67
Gambar 5.5 Pengisian Menu Pengaturan Jaringan <i>Data Reference Point</i> (DRP).	68
Gambar 5.6 Pengisian Menu Jalan Inventarisasi Jalan.	68
Gambar 5.7 Pengisian Menu Jalan Kondisi Jalan.	69
Gambar 5.8 Pengisian Menu Lalu Lintas Volume Lalu Lintas.....	69
Gambar 5.9 Pengisian Menu Lalu Lintas Faktor Bobot Lalu Lintas.	70
Gambar 5.10 Pengisian Menu Harga Satuan Pekerjaan Berkala.	70
Gambar 5.11 Pengisian Menu Harga Satuan Pekerjaan Rehabilitasi.....	71
Gambar 5.12 Pengisian Menu Harga Satuan Pekerjaan Peningkatan Struktur.....	71
Gambar 5.13 Pengisian Menu Harga Satuan Pekerjaan Rutin - Jalan.	72
Gambar 5.14 Pengaturan Analisis dan Pemrograman Jalan.	72
Gambar 5.15 Hasil <i>Running Analisis Budgeting</i>	73
Gambar 5.16 Hasil <i>Running Analisis Pemrograman</i>	73
Gambar 5.17 Tampilan Awal Perangkat Lunak HDM-4.	79
Gambar 5.18 Tampilan <i>Edit Growth Sets for Vehicle Fleet</i>	79
Gambar 5.19 Tampilan definisi dari seksi/segmen jalan.	80
Gambar 5.20 Tampilan kondisi perkerasan (<i>Pavement</i>) dari seksi/segmen jalan.....	80
Gambar 5.21 Tampilan kondisi kerusakan perkerasan dari seksi/segmen jalan.....	81
Gambar 5.22 Tampilan kondisi lalu lintas kendaraan bermotor dari seksi/segmen jalan.....	81
Gambar 5.23 Tampilan pengisian salah satu item <i>work standards/maintenance standards</i>	82
Gambar 5.24 Tampilan pengisian intervensi <i>fog seal</i>	82
Gambar 5.25 Tampilan pengisian <i>costs fog seal</i>	83
Gambar 5.26 Tampilan detail pendefinisian program penanganan jalan.....	87
Gambar 5.27 Tampilan penentuan <i>section</i> jalan untuk dianalisis.....	88
Gambar 5.28 Tampilan penentuan <i>Maintenance Standards</i> untuk masing-masing <i>section</i>	88
Gambar 5.29 Tampilan proses <i>running</i> program dengan ketentuan <i>Unconstrained Programme</i>	89
Gambar 5.30 Tampilan proses <i>running</i> program dengan ketentuan <i>Optimised Programme</i> ... 89	
Gambar 5.31 Pengaruh alternatif program terhadap nilai rata-rata kekasaran/ <i>Roughness</i> (m/km) untuk <i>Life Cycle Cost</i> 20 tahun (<i>unconstrained budget</i>).....	92



Gambar 5.32 Pengaruh alternatif program Do-Minimum terhadap nilai rata-rata kekasaran/Roughness (m/km) untuk <i>Life Cycle Cost</i> 20 tahun (<i>constrained budget</i>).	93
Gambar 5.33 Grafik pengaruh Program <i>Do-Minimum</i> terhadap kondisi baik nilai kekasaran di awal periode <i>life cycle cost</i> 20 tahun.....	94
Gambar 5.34 Grafik pengaruh Program Preservasi terhadap kondisi baik nilai kekasaran di awal periode <i>life cycle cost</i> 20 tahun.	95
Gambar 5.35 Grafik Pengaruh Program PKRMS terhadap kondisi baik nilai kekasaran di awal periode <i>life cycle cost</i> 20 tahun.	97
Gambar 5.36 Grafik Pengaruh Program Modifikasi terhadap kondisi baik nilai kekasaran di awal periode <i>life cycle cost</i> 20 tahun.....	98
Gambar 5.37 Grafik pengaruh Program <i>Do-Minimum</i> terhadap kondisi sedang nilai kekasaran di awal periode <i>life cycle cost</i> 20 tahun.....	99
Gambar 5.38 Grafik pengaruh Program Preservasi terhadap kondisi sedang nilai kekasaran di awal periode <i>life cycle cost</i> 20 tahun.....	101
Gambar 5.39 Grafik pengaruh Program PKRMS terhadap kondisi sedang nilai kekasaran di awal periode <i>life cycle cost</i> 20 tahun.....	102
Gambar 5.40 Grafik pengaruh Program Modifikasi terhadap kondisi sedang nilai kekasaran di awal periode <i>life cycle cost</i> 20 tahun.....	104
Gambar 5.41 Grafik pengaruh Program <i>Do-Minimum</i> terhadap kondisi buruk/ <i>poor</i> nilai kekasaran di awal periode <i>life cycle cost</i> 20 tahun.....	105
Gambar 5.42 Grafik Pengaruh Program Preservasi terhadap kondisi buruk/ <i>poor</i> nilai kekasaran di awal periode <i>life cycle cost</i> 20 tahun.....	107
Gambar 5.43 Grafik pengaruh Program PKRMS terhadap kondisi buruk/ <i>poor</i> nilai kekasaran di awal periode <i>life cycle cost</i> 20 tahun.....	108
Gambar 5.44 Grafik pengaruh Program Modifikasi terhadap kondisi buruk/ <i>poor</i> nilai kekasaran di awal periode <i>life cycle cost</i> 20 tahun.....	110
Gambar 5.45 Grafik pengaruh Program <i>Do-Minimum</i> terhadap kondisi kekasaran eksisting jalan dengan <i>life cycle cost</i> 20 tahun.....	111
Gambar 5.46 Grafik pengaruh Program Preservasi terhadap kondisi kekasaran eksisting jalan dengan <i>life cycle cost</i> 20 tahun.....	112
Gambar 5.47 Grafik pengaruh Program PKRMS terhadap kondisi kekasaran eksisting jalan dengan <i>life cycle cost</i> 20 tahun.....	114



Gambar 5.48 Grafik pengaruh Program Modifikasi terhadap kondisi kekasaran eksisting jalan dengan <i>life cycle cost</i> 20 tahun.....	115
Gambar 5.49 Grafik pengaruh berbagai alternatif program penanganan jalan terhadap kondisi eksisting baik.....	126
Gambar 5.50 Grafik pengaruh berbagai alternatif program penanganan jalan terhadap kondisi eksisting sedang.....	128
Gambar 5.51 Grafik pengaruh berbagai alternatif program penanganan jalan terhadap kondisi eksisting buruk.	130