

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR ISTILAH	xx
INTISARI	xxii
ABSTRACT	xxiii
 BAB 1. PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Keaslian dan Hirarki Prinsip Perbedaan Penelitian	5
 BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	 11
2.1 Perkerasan jalan	11
2.2 Indikasi Penyebab Kerusakan Jalan	12
2.3 Penurunan Kondisi Perkerasan Ruas Jalan	13
2.4 Hubungan Nilai Perkerasan dengan Tindakan Penanganan Kerusakan.....	15
 BAB 3. LANDASAN TEORI	 19
3.1 Struktur Umum Perkerasan	19
3.2 Jenis Perkerasan	21
3.2.1 Perkerasan lentur (<i>Flexible pavement</i>)	21
3.2.2 Perkerasan kaku (<i>Rigid pavement</i>)	23
3.2.3 Perkerasan komposit (<i>Composit pavement</i>)	24
3.3 Pemeliharaan Perkerasan Jalan	25
3.3.1 Pemeliharaan vs pembangunan perkerasan jalan	25
3.3.2 Tujuan pemeliharaan jalan	26
3.3.3 Kategori kegiatan pemeliharaan jalan	27
3.4 Kerusakan Ruas Jalan	32
3.5 Penilaian Kinerja Perkerasan Jalan	33
3.6 Metode Pavement Condition Index (PCI).....	34
3.6.1 Tingkat kerusakan	36
3.6.2 Jenis kerusakan	36
3.6.3 Mekanisme penilaian PCI	86
3.6.4 Unit sampel	90
3.7 Metode Bina Marga 2011	91

3.8	Metode International Roughness Index (IRI)	97
3.9	Penanganan Kerusakan Kondisi Jalan	101
3.10	Present Serviceability Index (PSI)	109
3.11	Road Condition Index (RCI)	111
3.12	Sisa Umur Perkerasan Jalan (Remaining Service Life)	114
3.13	Program Borland Delphi	121
3.13.1	File-file penyusun <i>project</i>	122
3.13.2	Tampilan Delphi	123
3.13.3	IDE (Integrated Development Environment)	124
BAB 4.	METODOLOGI PENELITIAN	128
4.1	Lokasi Penelitian	128
4.2	Tahapan Penelitian	129
4.3	Alat Penelitian	135
4.4	Survei Lapangan	135
BAB 5.	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	136
5.1	Data Lapangan	136
5.1.1	Kondisi <i>existing</i> jalan Yogyakarta-Magelang	136
5.1.2	Data observasi lapangan	137
5.2	Penentuan Kondisi Perkerasan Berdasarkan Metode	
	Pavement Condition Index (PCI) Secara Manual untuk	
	Perkerasan Lentur	137
5.2.1	Nilai Pengurang (Deduct Value)	138
5.2.2	Nilai Pengurang Total (Total Deduct Value, TDV)	148
5.2.3	Nilai Pengurang Terkoreksi Maksimum (Corrective	
	Deduct Value, CDV)	153
5.3	Pembahasan Mengenai Nilai PCI	157
5.4	Faktor Penyebab dan Jenis Kerusakan Dominan	158
5.5	Metode Perbaikan Kerusakan Perkerasan	164
5.6	Penentuan Kondisi Perkerasan Berdasarkan Metode	
	Pavement Condition Index (PCI) pada Perkerasan Lentur	
	Menggunakan Software Modrova Versi 1.0	166
5.7	Validasi Program dalam Penentuan Nilai PCI (Pavement	
	Condition Indeks) pada Perkerasan Lentur	180
5.8	Penentuan Kondisi Perkerasan Berdasarkan Metode	
	Pavement Condition Index (PCI) Secara Manual pada	
	Perkerasan Kaku	183
5.9	Penentuan Kondisi Perkerasan Berdasarkan Metode	
	Pavement Condition Index (PCI) pada Perkerasan Kaku	
	Menggunakan Software Modrova Versi 1.0	184
5.10	Validasi Program dalam Penentuan Nilai PCI (Pavement	
	Condition Indeks) pada Perkerasan Kaku	192
5.11	Kondisi Perkerasan Berdasarkan Metode Bina Marga	194
5.11.1	Penentuan kondisi perkerasan berdasarkan metode	
	Bina Marga secara manual	194

5.11.2	Penentuan kondisi perkerasan berdasarkan metode Bina Marga menggunakan <i>software</i> Modrova versi 1.0.....	197
5.11.3	Penentuan jenis penanganan jalan berdasarkan metode Bina Marga menggunakan manual dan <i>software</i> Modrova versi 1.0.....	207
5.12	Kondisi Fungsional Perkerasan Jalan	208
5.13	Sisa Umur Perkerasan (Remaining Life)	211
5.13.1	Sisa umur perkerasan jalan Yogyakarta-Magelang STA 10+000 sampai STA 11+000	211
5.13.2	Ujicoba perhitungan sisa umur perkerasan dengan studi kasus lain	228
5.14	Persamaan-Persamaan dari Grafik Jenis Kerusakan dalam Software Modrova Versi 1.0	240
5.14.1	Persamaan pada grafik kerusakan perkerasan lentur..	241
5.14.2	Persamaan pada grafik kerusakan perkerasan kaku ...	245
5.15	Panduan Penggunaan Software Modrova Versi 1.0.....	248
BAB 6.	KESIMPULAN DAN SARAN	286
6.1	Simpulan	286
6.2	Saran	291
	DAFTAR PUSTAKA	292

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Keaslian dan hirarki prinsip perbedaan penelitian	5
Tabel 3.1	Perbedaan kegiatan pembangunan dan pemeliharaan jalan	25
Tabel 3.2	Skala standar tingkatan PCI.....	36
Tabel 3.3	Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi dan pilihan perbaikan kerusakan retak kulit buaya (<i>alligator cracks</i>)	37
Tabel 3.4	Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi dan pilihan perbaikan kerusakan kegemukan (<i>bleeding</i>)	39
Tabel 3.5	Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi dan pilihan perbaikan kerusakan retak blok (<i>block cracks</i>)	40
Tabel 3.6	Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi dan pilihan perbaikan kerusakan benjol dan turun (<i>bumps and sags</i>).....	42
Tabel 3.7	Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi dan pilihan perbaikan kerusakan bergelombang (<i>corrugation</i>)	43
Tabel 3.8	Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi dan pilihan perbaikan kerusakan ambblas (<i>depression</i>).....	44
Tabel 3.9	Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi dan pilihan perbaikan kerusakan retak pinggir (<i>edge cracks</i>).....	45
Tabel 3.10	Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi dan pilihan perbaikan kerusakan reflektif sambungan (<i>joint reflection cracks</i>)	47
Tabel 3.11	Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi dan pilihan perbaikan kerusakan jalur/bahu turun (<i>lane/shoulder drop off</i>)	48
Tabel 3.12	Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi dan pilihan perbaikan kerusakan retak memanjang dan melintang (<i>transversal and longitudinal cracking</i>).....	49
Tabel 3.13	Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi dan pilihan perbaikan kerusakan tambalan dan tambalan utilitas (<i>patching and utility cut patching</i>)	51
Tabel 3.14	Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi dan pilihan perbaikan kerusakan agregat licin (<i>polished aggregate</i>).....	52
Tabel 3.15	Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi dan pilihan perbaikan kerusakan lubang (<i>potholes</i>)	53
Tabel 3.16	Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi dan pilihan perbaikan kerusakan persilangan jalan rel (<i>railroad crossing</i>)	55
Tabel 3.17	Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi dan pilihan perbaikan kerusakan alur (<i>rutting</i>)	56
Tabel 3.18	Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi dan pilihan perbaikan kerusakan sungkur (<i>shoving</i>)	57
Tabel 3.19	Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi dan pilihan perbaikan kerusakan retak slip (<i>slippage cracks</i>).....	59
Tabel 3.20	Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi dan pilihan perbaikan kerusakan mengembang (<i>swell</i>).....	60

Tabel 3.21	Tingkat kerusakan perkerasan aspal, identifikasi dan pilihan perbaikan kerusakan pelapukan dan butiran lepas (<i>weathering and raveling</i>)	62
Tabel 3.22	Tingkat kerusakan perkerasan beton, identifikasi dan pilihan perbaikan kerusakan akibat tekuk (<i>blow-up/buckling</i>).....	63
Tabel 3.23	Tingkat kerusakan perkerasan beton, identifikasi dan pilihan perbaikan kerusakan retak sudut (<i>corner break</i>)	65
Tabel 3.24	Tingkat kerusakan perkerasan beton, identifikasi dan pilihan perbaikan kerusakan pelat terbagi (<i>devided slab</i>)	66
Tabel 3.25	Tingkat kerusakan perkerasan beton, identifikasi dan pilihan perbaikan kerusakan retak daya tahan (<i>durability cracking</i>) ...	67
Tabel 3.26	Tingkat kerusakan perkerasan beton, identifikasi dan pilihan perbaikan kerusakan patahan (<i>faulting</i>).....	69
Tabel 3.27	Tingkat kerusakan perkerasan beton, identifikasi dan pilihan perbaikan kerusakan penutup sambungan rusak (<i>joint seal damage</i>)	70
Tabel 3.28	Tingkat kerusakan perkerasan beton, identifikasi dan pilihan perbaikan kerusakan pinggir jalan turun (<i>lane/shoulder drop-off</i>)	71
Tabel 3.29	Tingkat kerusakan perkerasan beton, identifikasi dan pilihan perbaikan kerusakan retak linier (<i>linier cracking</i>)	73
Tabel 3.30	Tingkat kerusakan perkerasan beton, identifikasi dan pilihan perbaikan kerusakan tambalan besar (<i>patching large</i>)	74
Tabel 3.31	Tingkat kerusakan perkerasan beton, identifikasi dan pilihan perbaikan kerusakan tambalan kecil (<i>patching small</i>)	75
Tabel 3.32	Tingkat kerusakan perkerasan beton, identifikasi dan pilihan perbaikan kerusakan agregat licin (<i>polished aggregate</i>).....	76
Tabel 3.33	Tingkat kerusakan perkerasan beton, identifikasi dan pilihan perbaikan kerusakan pecahan kecil (<i>popouts</i>).....	77
Tabel 3.34	Tingkat kerusakan perkerasan beton, identifikasi dan pilihan perbaikan kerusakan pemompaan (<i>pumping</i>).....	79
Tabel 3.35	Tingkat kerusakan perkerasan beton, identifikasi dan pilihan perbaikan kerusakan lokal (<i>punch out</i>).....	80
Tabel 3.36	Tingkat kerusakan perkerasan beton, identifikasi dan pilihan perbaikan kerusakan persilangan jalan rel (<i>railroad crossing</i>)	81
Tabel 3.37	Tingkat kerusakan perkerasan beton, identifikasi dan pilihan perbaikan kerusakan <i>scaling/map cracking/crazing</i>	82
Tabel 3.38	Tingkat kerusakan perkerasan beton, identifikasi dan pilihan perbaikan kerusakan retak susut (<i>shrinkage cracks</i>).....	83
Tabel 3.39	Tingkat kerusakan perkerasan beton, identifikasi dan pilihan perbaikan kerusakan pecah sudut (<i>spalling corner</i>).....	84
Tabel 3.40	Tingkat kerusakan perkerasan beton, identifikasi dan pilihan perbaikan kerusakan pecah pada sambungan (<i>spalling joint</i>) ..	86
Tabel 3.41	Hubungan antara nilai SDI dengan kondisi jalan	93
Tabel 3.42	Kelas lalu lintas untuk pekerjaan pemeliharaan	96
Tabel 3.43	Nilai kondisi Jalan	96

Tabel 3.44	Metode pengumpulan data IRI	99
Tabel 3.45	Hubungan antara nilai IRI dengan kondisi jalan	99
Tabel 3.46	Nilai kondisi jalan kombinasi IRI dan SDI	100
Tabel 3.47	Nilai IRI berdasarkan pengamatan visual untuk jalan beraspal	100
Tabel 3.48	Kerusakan dan pilihan perbaikan perkerasan metode Bina Marga	103
Tabel 3.49	Penentuan kondisi ruas jalan berdasarkan nilai RCI atau IRI vs LHRT	106
Tabel 3.50	Kategori RCI atau IRI	108
Tabel 3.51	Penentuan program penanganan pemeliharaan jalan berpenutup aspal/beton semen.....	108
Tabel 3.52	Penentuan jenis penanganan jalan	109
Tabel 3.53	Hubungan antara nilai IP atau PSI dengan fungsi pelayanan...	110
Tabel 3.54	Penentuan nilai RCI secara visual	112
Tabel 3.55	Kondisi permukaan jalan secara visual berdasarkan nilai RCI	114
Tabel 3.56	Faktor laju pertumbuhan lalu lintas (i) (%)	118
Tabel 3.57	Nilai <i>Vehicle Damage Factor</i> (VDF) masing-masing kendaraan.....	119
Tabel 5.1	Hasil pengukuran segmen 1 sampai segmen 40 (kanan).....	138
Tabel 5.2	Hasil pengukuran segmen 1 sampai segmen 40 (kiri).....	140
Tabel 5.3	Nilai <i>density</i> dan <i>deduct value</i> segmen 1 sampai segmen 40 (kanan).....	145
Tabel 5.4	Nilai <i>density</i> dan <i>deduct value</i> segmen 1 sampai segmen 40 (kiri)	147
Tabel 5.5	Urutan nilai <i>deduct value</i> (segmen 1 sampai segmen 40) (kanan).....	149
Tabel 5.6	Urutan nilai <i>deduct value</i> (segmen 1 sampai segmen 40) (kiri)	151
Tabel 5.7	Iterasi segmen 13 (kanan).....	153
Tabel 5.8	Nilai PCI dan kondisi perkerasan masing-masing segmen.....	154
Tabel 5.9	Pengelompokan <i>rating</i> masing-masing segmen	157
Tabel 5.10	Kondisi <i>rating</i> dan jumlah segmen kerusakan ruas kanan	159
Tabel 5.11	Kondisi <i>rating</i> dan jumlah segmen kerusakan ruas kiri	159
Tabel 5.12	Luasan tiap jenis kerusakan segmen (kanan)	160
Tabel 5.13	Luasan tiap jenis kerusakan segmen (kiri)	162
Tabel 5.14	Perbaikan kondisi perkerasan	164
Tabel 5.15	<i>Output deduct value</i> persegmen kerusakan (kanan).....	170
Tabel 5.16	<i>Output deduct value</i> persegmen kerusakan (kiri).....	170
Tabel 5.17	<i>Output</i> persentase kerusakan (kanan).....	171
Tabel 5.18	<i>Output</i> persentase kerusakan (kiri).....	171
Tabel 5.19	<i>Output</i> PCI persegmen (kanan)	173
Tabel 5.20	<i>Output</i> PCI Persegmen (kiri)	174
Tabel 5.21	<i>Output</i> PCI Per 100 m (kanan)	175
Tabel 5.22	<i>Output</i> PCI Per 100 m (kiri)	176
Tabel 5.23	Uji validasi <i>deduct value</i> (kanan-kiri)	181
Tabel 5.24	Uji validasi nilai PCI (kanan-kiri)	182



Tabel 5.25	Saduran hasil survei perkerasan kaku.....	184
Tabel 5.26	Rekapitulasi hasil perhitungan <i>deduct value</i> pada perkerasan kaku	186
Tabel 5.27	Rekapitulasi hasil perhitungan nilai PCI pada perkerasan kaku	187
Tabel 5.28	Rekapitulasi nilai PCI perkerasan kaku per 100 m	189
Tabel 5.29	Penanganan kondisi kerusakan perkerasan kaku.....	191
Tabel 5.30	<i>Output</i> persentase kerusakan perkerasan kaku	192
Tabel 5.31	Uji validasi <i>deduct value</i> pada perkerasan kaku.....	193
Tabel 5.32	Uji validasi nilai PCI pada perkerasan kaku.....	193
Tabel 5.33	Nilai SDI jalan Yogyakarta-Magelang Km. 10-Km. 11.....	194
Tabel 5.34	Nilai IRI ruas jalan Yogyakarta-Magelang	195
Tabel 5.35	Hasil penilaian kondisi ruas jalan Yogyakarta-Magelang.....	196
Tabel 5.36	Rekapitulasi penilaian kondisi ruas jalan Yogyakarta-Magelang	199
Tabel 5.37	Rekapitulasi penilaian kondisi perkerasan kombinasi nilai IRI dan nilai SDI ruas jalan Yogyakarta-Magelang	200
Tabel 5.38	Penentuan jenis penanganan ruas secara manual	207
Tabel 5.39	Hasil analisis kondisi fungsional jalan	209
Tabel 5.40	Data lalu lintas ruas jalan Yogyakarta-Magelang	211
Tabel 5.41	Data lalu lintas rata - rata ruas jalan Magelang-Yogyakarta	212
Tabel 5.42	Pertumbuhan lalu lintas (<i>i</i>) ruas jalan Magelang-Yogyakarta...	213
Tabel 5.43	Prediksi lalu lintas rencana ruas jalan Magelang-Yogyakarta ..	213
Tabel 5.44	ESAL rencana ruas jalan Magelang-Yogyakarta	214
Tabel 5.45	W_t kumulatif rencana dan <i>remaining life</i> rencana ruas jalan Magelang-Yogyakarta	216
Tabel 5.46	Pertumbuhan lalu lintas (<i>i</i>) aktual ruas jalan Magelang-Yogyakarta	217
Tabel 5.47	Prediksi lalu lintas aktual ruas jalan Magelang-Yogyakarta	218
Tabel 5.48	ESAL aktual ruas jalan Yogyakarta-Magelang.....	219
Tabel 5.49	W_t kumulatif aktual dan <i>remaining life</i> aktual ruas jalan Yogyakarta-Magelang	220
Tabel 5.50	Pembebanan rencana ruas jalan Yogyakarta-Magelang.....	224
Tabel 5.51	Pembebanan aktual ruas jalan Yogyakarta-Magelang	225
Tabel 5.52	Perbandingan hasil perhitungan pembebanan rencana.....	225
Tabel 5.53	Perbandingan hasil perhitungan pada pembebanan aktual	226
Tabel 5.54	Bias kesalahan perhitungan pada pembebanan rencana	226
Tabel 5.55	Bias kesalahan perhitungan pada pembebanan aktual.....	227
Tabel 5.56	Pertumbuhan (<i>i</i>) lalu lintas ruas jalan batas kota Wates-Milir ..	229
Tabel 5.57	Prediksi lalu lintas rencana ruas jalan batas kota Wates-Milir..	229
Tabel 5.58	ESAL rencana ruas jalan batas kota Wates-Milir.....	230
Tabel 5.59	W_t kumulatif rencana dan <i>remaining life</i> rencana ruas jalan batas kota Wates-Milir	230
Tabel 5.60	Pertumbuhan lalu lintas (<i>i</i>) ruas jalan batas kota Wates-Milir ..	231
Tabel 5.61	Prediksi lalu lintas aktual ruas jalan batas kota Wates-Milir	232
Tabel 5.62	ESAL aktual ruas jalan batas kota Wates-Milir	232



Tabel 5.63	W_t kumulatif aktual dan <i>remaining life</i> aktual ruas jalan batas kota Wates-Milir.....	233
Tabel 5.64	Perbandingan umur sisa perkerasan (<i>remaining life</i>) ruas jalan batas kota Wates-Milir tahun 2017.....	234
Tabel 5.65	Data <i>general</i> ruas jalan batas kota Wates-Milir	235
Tabel 5.66	Data lalu lintas ruas jalan batas kota Wates-Milir.....	235
Tabel 5.67	Pembebanan rencana ruas jalan batas kota Wates-Milir	237
Tabel 5.68	Pembebanan aktual ruas jalan batas kota Wates-Milir.....	237
Tabel 5.69	Perbandingan hasil perhitungan pembebanan rencana ruas jalan batas kota Wates-Milir	238
Tabel 5.70	Perbandingan hasil perhitungan pembebanan aktual ruas jalan batas kota Wates-Milir	239
Tabel 5.71	Bias kesalahan perhitungan pembebanan rencana ruas jalan batas kota Wates-Milir	239
Tabel 5.72	Bias kesalahan perhitungan pembebanan aktual ruas jalan batas kota Wates-Milir	240
Tabel 5.73	Persamaan pada grafik kerusakan perkerasan lentur.....	241
Tabel 5.74	Persamaan pada grafik kerusakan perkerasan kaku	245

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Distribusi beban pada struktur jalan.....	20
Gambar 3.2	Penyebaran beban roda pada perkerasan lentur	21
Gambar 3.3	Penyebaran beban roda pada perkerasan kaku	23
Gambar 3.4	Tipikal perkerasan komposit	24
Gambar 3.5	Hubungan kondisi dan akumulasi beban kendaraan	26
Gambar 3.6	Penanganan kegiatan pemeliharaan	29
Gambar 3.7	Skala tingkatan <i>Pavement Condition Index</i> (PCI)	35
Gambar 3.8	Jenis kerusakan retak kulit buaya (<i>alligator cracking</i>)	37
Gambar 3.9	Grafik <i>deduct value</i> jenis kerusakan <i>alligator cracking</i>	38
Gambar 3.10	Jenis kerusakan kegemukan (<i>bleeding/flushing</i>)	39
Gambar 3.11	Grafik <i>deduct value</i> jenis kerusakan kegemukan (<i>bleeding</i>) .	39
Gambar 3.12	Jenis kerusakan <i>block cracking</i>	40
Gambar 3.13	Grafik <i>deduct value</i> jenis kerusakan <i>block cracking</i>	41
Gambar 3.14	Jenis kerusakan <i>bump and sags</i> (benjol dan turun)	41
Gambar 3.15	Grafik <i>deduct value</i> jenis kerusakan <i>bump and sags</i>	42
Gambar 3.16	Jenis kerusakan <i>corrugation</i> (keriting/bergelombang)	43
Gambar 3.17	Grafik <i>deduct value</i> jenis kerusakan <i>corrugation</i>	43
Gambar 3.18	Jenis kerusakan <i>depression</i> (amblas)	44
Gambar 3.19	Grafik <i>deduct value</i> jenis kerusakan <i>depression</i>	44
Gambar 3.20	Jenis kerusakan <i>edge cracking</i> (retak pinggir)	45
Gambar 3.21	Grafik <i>deduct value</i> jenis kerusakan <i>edge cracking</i> (retak pinggir)	46
Gambar 3.22	Jenis kerusakan <i>joint reflection cracking</i> (retak reflektif sambungan)	46
Gambar 3.23	Grafik <i>deduct value</i> jenis kerusakan <i>joint reflection cracking</i> (retak reflektif sambungan)	47
Gambar 3.24	Jenis kerusakan <i>lane/shoulder drop off</i> (jalur/bahu turun)	48
Gambar 3.25	Grafik <i>deduct value</i> jenis kerusakan <i>lane/shoulder drop off</i> (jalur/bahu turun)	48
Gambar 3.26	Jenis kerusakan <i>longitudinal and transversal cracking</i>	49
Gambar 3.27	Grafik <i>deduct value</i> jenis kerusakan <i>longitudinal and transversal cracking</i> (retak memanjang dan melintang)	50
Gambar 3.28	Jenis kerusakan <i>patching and utility cut patching</i> (tambalan dan tambalan galian utilitas)	50
Gambar 3.29	Grafik <i>deduct value</i> jenis kerusakan <i>patching and utility cut patching</i> (tambalan dan tambalan galian utilitas) .	51
Gambar 3.30	Jenis kerusakan <i>polished aggregate</i> (agregat licin)	52
Gambar 3.31	Grafik <i>deduct value</i> jenis kerusakan <i>polished aggregate</i>	52
Gambar 3.32	Jenis kerusakan <i>potholes</i> (lubang)	53
Gambar 3.33	Grafik <i>deduct value</i> jenis kerusakan <i>potholes</i> (lubang)	54
Gambar 3.34	Jenis kerusakan <i>railroad crossing</i> (persilangan jalan rel)	54
Gambar 3.35	Grafik <i>deduct value</i> jenis kerusakan <i>railroad crossing</i>	55
Gambar 3.36	Jenis kerusakan <i>rutting</i> (alur)	56

Gambar 3.37	Grafik <i>deduct value</i> jenis kerusakan <i>rutting</i> (alur)	56
Gambar 3.38	Jenis kerusakan <i>rutting</i> (alur).....	57
Gambar 3.39	Grafik <i>deduct value</i> jenis kerusakan <i>shoving</i> (sungkur)	58
Gambar 3.40	Jenis kerusakan <i>slippage cracks</i> (retak slip)	58
Gambar 3.41	Grafik <i>deduct value</i> jenis kerusakan <i>slippage cracks</i> (retak slip).....	59
Gambar 3.42	Jenis kerusakan <i>swell</i> (mengembang)	60
Gambar 3.43	Grafik <i>deduct value</i> jenis kerusakan <i>swell</i> (mengembang)....	60
Gambar 3.44	Jenis kerusakan <i>weathering and ravelling</i> (pelapukan dan butiran lepas)	61
Gambar 3.45	Grafik <i>deduct value</i> jenis kerusakan <i>weathering and ravelling</i>	62
Gambar 3.46	Jenis kerusakan <i>blow up/buckling</i> (kerusakan akibat tekuk) .	63
Gambar 3.47	Grafik <i>deduct value</i> jenis kerusakan <i>blow up/buckling</i>	64
Gambar 3.48	Jenis kerusakan <i>corner break</i> (retak sudut)	64
Gambar 3.49	Grafik <i>deduct value</i> jenis kerusakan <i>corner break</i> (retak sudut)	65
Gambar 3.50	Jenis kerusakan <i>corner break</i> (retak sudut)	66
Gambar 3.51	Grafik <i>deduct value</i> jenis kerusakan <i>devided slab</i> (pelat terbagi)	66
Gambar 3.52	Jenis kerusakan <i>durability cracks</i> (retak daya tahan)	67
Gambar 3.53	Grafik <i>deduct value</i> jenis kerusakan <i>durability crack</i>	68
Gambar 3.54	Jenis kerusakan <i>faulting</i> (patahan)	68
Gambar 3.55	Grafik <i>deduct value</i> jenis kerusakan <i>faulting</i> (patahan).....	69
Gambar 3.56	Jenis kerusakan <i>joint seal damage</i> (kerusakan penutup sambungan)	70
Gambar 3.57	Jenis kerusakan <i>lane shoulder drop-off</i> (pinggir turun).....	71
Gambar 3.58	Grafik <i>deduct value</i> jenis kerusakan <i>lane shoulder drop-off</i> (pinggir turun)	71
Gambar 3.59	Jenis kerusakan <i>linier cracking</i> (retak linier).....	72
Gambar 3.60	Grafik <i>deduct value</i> jenis kerusakan <i>linier cracking</i> (retak linier)	72
Gambar 3.61	Jenis kerusakan <i>patching large</i> (tambalan besar)	74
Gambar 3.62	Grafik <i>deduct value</i> jenis kerusakan <i>patching large</i>	75
Gambar 3.63	Jenis kerusakan <i>patching small</i> (tambalan kecil).....	75
Gambar 3.64	Grafik <i>deduct value</i> jenis kerusakan <i>patching small</i> (tambalan kecil).....	76
Gambar 3.65	Jenis kerusakan <i>polished aggregate</i> (agregat licin)	76
Gambar 3.66	Grafik <i>deduct value</i> jenis kerusakan <i>polished aggregate</i>	77
Gambar 3.67	Jenis kerusakan <i>popouts</i> (pecahan kecil)	77
Gambar 3.68	Grafik <i>deduct value</i> jenis kerusakan <i>popouts</i> (pecahan kecil)	78
Gambar 3.69	Jenis kerusakan <i>pumping</i> (pemompaan)	78
Gambar 3.70	Grafik <i>deduct value</i> jenis kerusakan <i>pumping</i> (pemompaan)	79
Gambar 3.71	Jenis kerusakan <i>punchout</i> (kerusakan lokal).....	79
Gambar 3.72	Grafik <i>deduct value</i> jenis kerusakan <i>punchout</i> (kerusakan lokal)	80

Gambar 3.73	Jenis kerusakan <i>railroad crossing</i> (persilangan jalan rel).....	80
Gambar 3.74	Grafik <i>deduct value</i> jenis kerusakan <i>railroad crossing</i>	81
Gambar 3.75	Jenis kerusakan <i>scalling, map cracking and crazing</i>	82
Gambar 3.76	Grafik <i>deduct value</i> jenis kerusakan <i>scalling/map cracking/crazing</i>	82
Gambar 3.77	Jenis kerusakan <i>shrinkage cracks</i> (retak susut)	83
Gambar 3.78	Grafik <i>deduct value</i> jenis kerusakan <i>shrinkage cracks</i> (retak susut)	83
Gambar 3.79	Jenis kerusakan <i>spalling corner</i> (pecah sudut)	84
Gambar 3.80	Grafik <i>deduct value</i> jenis kerusakan <i>spalling corner</i> (pecah sudut).....	85
Gambar 3.81	Jenis kerusakan <i>spalling corner</i> (pecah sambungan).....	85
Gambar 3.82	Grafik <i>deduct value</i> jenis kerusakan <i>spalling joint</i>	86
Gambar 3.83	Grafik pengaturan nilai <i>deduct value</i>	88
Gambar 3.84	Hubungan TDV dan CDV perkerasan lentur (aspal)	89
Gambar 3.85	Hubungan TDV dan CDV perkerasan kaku (beton)	89
Gambar 3.86	Perhitungan SDI Bina Marga	92
Gambar 3.87	Hubungan antara kondisi, umur, dan jenis penanganan jalan	102
Gambar 3.88	Formulir penilaian PSI secara individu.....	109
Gambar 3.89	Alat NAASRA Meter	111
Gambar 3.90	Alat ROMDAS	112
Gambar 3.91	Alat ROUGHMETER	112
Gambar 3.92	Penggambaran RSL (<i>Remaining Service Life</i>).....	115
Gambar 3.93	Pilihan peningkatan struktural yang ideal dalam umur perkerasan	116
Gambar 3.94	Golongan dan kelompok jenis kendaraan	119
Gambar 3.95	Tampilan Delphi.....	124
Gambar 3.96	Menu pemrograman Delphi	124
Gambar 3.97	<i>Toolbar</i> pemrograman Delphi.....	124
Gambar 3.98	<i>Component palette</i> pemrograman Delphi	125
Gambar 3.99	<i>Form designer</i> pemrograman Delphi	125
Gambar 3.100	<i>Code editor</i> pemrograman Delphi.....	126
Gambar 3.101	<i>Code explorer</i> pemrograman Delphi.....	126
Gambar 3.102	<i>Object inspector</i> pemrograman Delphi	127
Gambar 3.103	<i>Object tree view</i> pemrograman Delphi	127
Gambar 4.1	Peta lokasi penelitian ruas jalan Yogyakarta-Magelang	128
Gambar 4.2	Tahapan penelitian secara keseluruhan.....	129
Gambar 4.3	Tahapan penelitian metode PCI	130
Gambar 4.4	Tahapan penelitian metode SDI.....	131
Gambar 4.5	Tahapan penelitian metode IRI	132
Gambar 5.1	Struktur lapis perkerasan ruas jalan Yogyakarta-Magelang ..	136
Gambar 5.2	Penomoran segmen jalan.....	137
Gambar 5.3	<i>Deduct value</i> kerusakan <i>patching</i>	142
Gambar 5.4	<i>Deduct value</i> kerusakan <i>alligator cracking</i>	143
Gambar 5.5	<i>Deduct value</i> kerusakan <i>potholes</i>	143
Gambar 5.6	<i>Deduct value</i> kerusakan <i>bump and sags</i>	144

Gambar 5.7	Penentuan nilai CDV untuk segmen 13 (kanan)	153
Gambar 5.8	<i>Rating</i> setiap segmen.....	156
Gambar 5.9	Persentase kerusakan nilai kondisi jalan ruas kanan.....	159
Gambar 5.10	Persentase kerusakan nilai kondisi jalan ruas kiri.....	160
Gambar 5.11	Persentase kerusakan segmen 1 sampai segmen 40 (kanan)..	161
Gambar 5.12	Persentase kerusakan segmen 1 sampai segmen 40 (kiri).....	163
Gambar 5.13	Tampilan pembuka <i>software</i> Modrova versi 1.0.....	167
Gambar 5.14	<i>Form general</i> data pada <i>software</i> Modrova versi 1.0	167
Gambar 5.15	<i>Form general</i> data yang telah berisi data	168
Gambar 5.16	<i>Form</i> unit sampel perkerasan aspal.....	168
Gambar 5.17	<i>Form</i> data survei PCI yang telah berisi data survei	169
Gambar 5.18	<i>Form output</i> hasil analisis	169
Gambar 5.19	<i>Output</i> komposisi kerusakan segmen 1 sampai segmen 40 (kanan).....	172
Gambar 5.20	Grafik <i>pie chart</i> komposisi nilai kondisi jalan	176
Gambar 5.21	Grafik <i>pie chart</i> komposisi nilai kondisi jalan (segmen per 100 m)	177
Gambar 5.22	Grafik <i>pie chart</i> komposisi jenis kerusakan jalan	177
Gambar 5.23	Grafik <i>fastline Pavement Condition Index</i> (PCI)	178
Gambar 5.24	Grafik <i>pie chart</i> komposisi jenis kerusakan jalan	178
Gambar 5.25	Penanganan kerusakan segmen 1 sampai segmen 40 (ruas kanan).....	179
Gambar 5.26	Rekomendasi penanganan kerusakan Bina Marga.....	179
Gambar 5.27	<i>Form</i> data survei PCI perkerasan kaku	185
Gambar 5.28	<i>Output</i> perkerasan kaku.....	185
Gambar 5.29	<i>Deduct value</i> persegmen perkerasan kaku	189
Gambar 5.30	Grafik <i>pie chart</i> komposisi nilai kondisi jalan perkerasan kaku	189
Gambar 5.31	Grafik <i>pie chart</i> komposisi nilai kondisi jalan (segmen per 100 m) perkerasan kaku	190
Gambar 5.32	Grafik <i>pie chart</i> komposisi jenis kerusakan jalan perkerasan kaku	190
Gambar 5.33	Grafik <i>fastline Pavement Condition Index</i> (PCI) perkerasan kaku	191
Gambar 5.34	Grafik batang nilai SDI ruas jalan Yogyakarta-Magelang.....	195
Gambar 5.35	Grafik batang nilai IRI ruas jalan Yogyakarta-Magelang.....	195
Gambar 5.36	Pemilihan jenis data pada <i>form</i> SDI dan IRI.....	197
Gambar 5.37	<i>Form input</i> data skunder SDI ruas jalan Yogyakarta- Magelang.....	198
Gambar 5.38	<i>Form input</i> data skunder IRI ruas jalan Yogyakarta- Magelang.....	198
Gambar 5.39	<i>Form output</i> SDI ruas jalan Yogyakarta-Magelang.....	199
Gambar 5.40	<i>Form output</i> IRI ruas jalan Yogyakarta-Magelang.....	199
Gambar 5.41	<i>Form output</i> nilai kondisi perkerasan kombinasi nilai SDI dan IRI.....	200
Gambar 5.42	<i>Form</i> data SDI primer	201

Gambar 5.43	Contoh <i>form</i> data SDI primer yang sudah berisi data	203
Gambar 5.44	Contoh <i>form</i> data SDI primer lanjutan.....	203
Gambar 5.45	<i>Form input</i> data IRI primer	204
Gambar 5.46	Contoh <i>form</i> data IRI primer yang sudah berisi data	205
Gambar 5.47	Grafik <i>pie chart output</i> data SDI dan data IRI.....	205
Gambar 5.48	Grafik <i>fastline output</i> data SDI dan data IRI	206
Gambar 5.49	Grafik <i>fastline output</i> gabungan per 100 m.....	206
Gambar 5.50	Penentuan jenis penanganan berdasarkan metode Bina Marga	207
Gambar 5.51	<i>Output</i> kondisi fungsional jalan menggunakan <i>software</i> Modrova	210
Gambar 5.52	Grafik kumulatif ESAL ruas jalan Yogyakarta-Magelang	221
Gambar 5.53	Grafik sisa umur perkerasan ruas jalan Yogyakarta-Magelang.....	221
Gambar 5.54	<i>Form input</i> data LHR	222
Gambar 5.55	<i>Form input</i> data LHR ruas jalan Yogyakarta-Magelang.....	223
Gambar 5.56	<i>Form output</i> pembebanan ruas jalan Yogyakarta-Magelang	223
Gambar 5.57	<i>Output grafik</i> RSL ruas jalan Yogyakarta-Magelang	224
Gambar 5.58	Grafik kumulatif ESAL ruas jalan batas kota Wates-Milir....	234
Gambar 5.59	Grafik sisa umur perkerasan ruas jalan batas kota Wates-Milir	234
Gambar 5.60	<i>Form input</i> data LHR ruas jalan batas kota Wates-Milir.....	236
Gambar 5.61	<i>Output</i> pembebanan ruas jalan batas kota Wates-Milir	236
Gambar 5.62	<i>Output grafik</i> RSL ruas jalan batas kota Wates-Milir.....	238
Gambar 5.63	<i>Output grafik</i> RSL ruas jalan batas kota Wates-Milir.....	248
Gambar 5.64	<i>Form</i> utama pembuka <i>software</i> Modrova versi 1.0	249
Gambar 5.65	<i>Form</i> data <i>general software</i> Modrova versi 1.0.....	249
Gambar 5.66	Contoh <i>form</i> unit sampel perkerasan lentur	250
Gambar 5.67	Contoh <i>form</i> unit sampel perkerasan kaku.....	250
Gambar 5.68	<i>Form</i> utama data survei PCI perkerasan lentur.....	251
Gambar 5.69	<i>Form</i> utama data survei PCI perkerasan kaku	251
Gambar 5.70	Bentuk <i>rollout</i> foto survei	252
Gambar 5.71	Sub <i>form</i> segmen ukur perkerasan lentur.....	253
Gambar 5.72	Sub <i>form</i> segmen ukur perkerasan kaku	253
Gambar 5.73	Sub <i>form</i> data kerusakan persegmen ukur perkerasan aspal ..	253
Gambar 5.74	<i>Form</i> survei PCI perkerasan lentur yang berisi data survei ...	255
Gambar 5.75	<i>Form</i> survei PCI perkerasan lentur tahapan selesai proses survei	256
Gambar 5.76	Sub <i>form</i> data kerusakan persegmen ukur perkerasan kaku ..	256
Gambar 5.77	<i>Form</i> survei PCI perkerasan kaku yang berisi data survei....	258
Gambar 5.78	<i>Form</i> survei PCI perkerasan kaku tahapan selesai proses survei	259
Gambar 5.79	<i>Form</i> data SDI perkerasan lentur	259
Gambar 5.80	<i>Form</i> data primer SDI perkerasan lentur	260
Gambar 5.81	<i>Form</i> data primer SDI perkerasan lentur tahapan selesai survei	261



Gambar 5.82	<i>Form data skunder SDI perkerasan lentur</i>	262
Gambar 5.83	<i>Form data skunder SDI perkerasan lentur tahapan selesai survei</i>	263
Gambar 5.84	<i>Form awal SDI perkerasan kaku</i>	263
Gambar 5.85	<i>Form data SDI perkerasan kaku</i>	264
Gambar 5.86	<i>Form awal IRI perkerasan lentur</i>	265
Gambar 5.87	<i>Form data primer IRI perkerasan lentur</i>	266
Gambar 5.88	<i>Form data primer IRI perkerasan lentur tahapan selesai survei</i>	267
Gambar 5.89	<i>Form data skunder IRI perkerasan lentur</i>	268
Gambar 5.90	<i>Form awal IRI perkerasan kaku (beton)</i>	269
Gambar 5.91	<i>Form data IRI perkerasan kaku (beton)</i>	270
Gambar 5.92	<i>Form data LHR</i>	271
Gambar 5.93	<i>Form data LHR rencana</i>	271
Gambar 5.94	<i>Form data LHR rencana setelah selesai input data</i>	272
Gambar 5.95	<i>Form data LHR aktual</i>	272
Gambar 5.96	<i>Form data LHR aktual setelah selesai input data</i>	273
Gambar 5.97	<i>Form progress bar pada menu analisis</i>	274
Gambar 5.98	<i>Form hasil nilai kondisi perkerasan</i>	274
Gambar 5.99	<i>Form hasil nilai PCI, SDI dan IRI perkerasan</i>	275
Gambar 5.100	<i>Form hasil nilai PCI per 100 m</i>	275
Gambar 5.101	<i>Form hasil fungsional perkerasan</i>	276
Gambar 5.102	<i>Form awal hasil grafik kondisi perkerasan</i>	277
Gambar 5.103	<i>Form grafik kondisi perkerasan</i>	277
Gambar 5.104	<i>Form awal komposisi kerusakan</i>	278
Gambar 5.105	<i>Form komposisi kerusakan berdasarkan SDI dan IRI</i>	279
Gambar 5.106	<i>Form pie chart komposisi nilai kondisi</i>	279
Gambar 5.107	<i>Form pie chart komposisi nilai kondisi per 100 m</i>	280
Gambar 5.108	<i>Output tabel komposisi kerusakan</i>	280
Gambar 5.109	<i>Form pie chart komposisi jenis kerusakan jalan</i>	281
Gambar 5.110	<i>Output tabel rekomendasi penanganan kerusakan</i>	281
Gambar 5.111	<i>Output tabel rekomendasi penanganan kerusakan Bina Marga</i>	282
Gambar 5.112	<i>Form awal hasil prediksi sisa umur perkerasan</i>	283
Gambar 5.113	<i>Form hasil pembebanan</i>	283
Gambar 5.114	<i>Form hasil grafik prediksi sisa umur perkerasan</i>	284
Gambar 5.115	<i>Form menu tentang pada software Modrova versi 1.0</i>	285