

**TUGAS AKHIR**

**EVALUASI KONDISI PERKERASAN LENTUR DAN  
PREDIKSI UMUR LAYANAN RUAS JALAN  
WONOSARI - MULO KM 4 - 5  
(*EVALUATION OF FLEXIBLE PAVEMENT CONDITION  
AND REMAINING LIFE AT WONOSARI - MULO  
HIGHWAY KM 4 - 5*)**

**Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia Yogyakarta untuk Memenuhi  
Persyaratan Memperoleh Derajat Sarjana Teknik Sipil**



**Rizky Rahadian  
13511145**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
2018**

## TUGAS AKHIR

# EVALUASI KONDISI PERKERASAN LENTUR DAN PREDIKSI UMUR LAYANAN RUAS JALAN WONOSARI - MULO KM 4 - 5 (EVALUATION OF FLEXIBLE PAVEMENT CONDITION AND REMAINING LIFE AT WONOSARI - MULO HIGHWAY KM 4 - 5)

Disusun oleh



Pembimbing 12/10 2018

Prima Juanita Romadhona, S.T., M.Sc.  
NIK: 135111103

Penguji I

Faizul Chasanah, S.T., M.Sc.  
NIK: 145110101

Penguji II

Ir. Corry Ya'cub, M.T.  
NIK: 815110102

Mengesahkan,

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Sri Amini Yuni Astuti, Dr. Ir., M.T.  
NIK: 885110101

## PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa laporan Tugas Akhir yang saya susun sebagai syarat untuk penyelesaian program Sarjana di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia merupakan hasil karya saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan laporan Tugas Akhir yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan dalam sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan karya ilmiah. Apabila di kemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian laporan Tugas Akhir ini bukan hasil karya saya sendiri atau adanya plagiasi dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi, termasuk pencabutan gelar akademik yang saya sandang sesuai dengan perundang-undangan yang berlaku.

Yogyakarta, 23 Juli 2018  
Yang membuat pernyataan,



Rizky Rahadian  
(13511145)

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul *Evaluasi Kondisi Perkerasan Lentur Dan Prediksi Umur Layanan Ruas Jalan Wonosari - Mulo Km 4 - 5*. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan studi tingkat strata satu di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini banyak hambatan yang dicapai penulis, namun berkat saran, kritik, serta dorongan semangat dari berbagai pihak, Alhamdulillah Tugas Akhir ini dapat diselesaikan. Berkaitan dengan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Ibu Prima Juanita Romadhona, S.T., M.Sc. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir sekaligus member banyak ilmu kepada peneliti. Ucapan terimakasih tidaklah pernah cukup untuk membalas seluruh ilmu yang telah beliau berikan. Semoga suatu saat peneliti ini mampu menjadi guru besar dan orang hebat seperti beliau,
2. Ibu Faizul Chasanah, S.T., M.Sc. selaku dosen penguji 1 Tugas Akhir,
3. Bapak Ir Corry Ya'cub, M.T. selaku dosen penguji 2 Tugas Akhir,
4. Ibu Sri Amini Yuni Astuti, Dr. Ir., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil FTSP Universitas Islam Indonesia beserta segenap jajaran pengajar Prodi Teknik Sipil atas segala ilmu yang penulis peroleh,
5. Bina Marga Kabupaten Sleman yang telah berkenan untuk memberikan data, masukan, dan saran sehingga selesainya Tugas Akhir ini.
6. Ibu dan Bapak tercinta Ibu Dyah Ismiastuti, S.H. dan Bapak Rachmad Adha serta Kakak Endah Rahma Danita Sari, S.H. yang telah memberikan semangat dan selalu memberikan do'a disetiap harinya,
7. Fantry, Rizka, Kartika, Tsaqif, Fierdaus, Widika, Dhiya selaku sahabat baik yang telah memberikan banyak dukungan tenaga dan nasehat,
8. Teman - teman *Kapal Selam* yang selalu menghibur disaat gusar,

9. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Untaian kata tentu tidak akan pernah cukup untuk mendeskripsikan rasa terima kasih atas jasa, ketulusan, kesabaran, kasih sayang dan pembelajaran atas makna kehidupan yang dapat penulis rasakan selama ini. Hanya prestasi dan do'a seorang anak yang dapat penulis sampaikan kepada kalian untuk membayar perjuangan selama ini guna menghantarkan penulis hingga menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, karena keterbatasan pengetahuan dan pengalaman. Untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Dan pada akhirnya, penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua dan dapat memberikan sumbangan lebih dalam ilmu pengetahuan. Dan semoga Allah selalu memberikan kekuatan dan kemudahan kepada kita dalam menjalankan ikhtiar di Jalan-Nya. Amin.

Yogyakarta, 23 Juli 2018  
Penulis,

Rizky Rahadian  
(13511145)

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xv
ABSTRAK	xvi
<i>ABSTRACT</i>	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Evaluasi Tingkat Kerusakan Lentur Menggunakan Metode <i>PCI</i>	5
2.2 Menentukan Tingkat Kondisi Kerusakan Pada Jalan dengan <i>PCI</i>	5
2.3 Perbandingan Tingkat Kerusakan Jalan Dengan Metode Bina Marga dan <i>PCI</i>	6
2.4 Perhitungan Perkerasan Lentur dengan Membandingkan <i>PCI</i> dan SDI	6
2.5 Mengevaluasi Umur Sisa Perkerasan	6
2.6 Perbedaan Penelitian Saat Ini dengan Penelitian Terdahulu	8
BAB III LANDASAN TEORI	9
3.1 Konstruksi Perkerasan Lentur	9
3.2 Jenis Kerusakan Perkerasan Jalan Lentur	9

3.3	Penyebab Kerusakan Perkerasan Jalan	11
3.4	Jenis Kerusakan Pada Perkerasan Lentur	12
3.4.1	Retak Kulit Buaya ( <i>Alligator Cracking</i> )	12
3.4.2	Kegemukan ( <i>Bleeding</i> )	12
3.4.3	Retak Blok ( <i>Block Cracking</i> )	13
3.4.4	Benjol dan Turun ( <i>Bumps and Sags</i> )	14
3.4.5	Keriting ( <i>Corrugation</i> )	14
3.4.6	Ambles ( <i>Depression</i> )	15
3.4.7	Retak Pinggir ( <i>Edge Cracking</i> )	15
3.4.8	Retak Reflektif Sambungan ( <i>Joint Reflection Cracking</i> )	16
3.4.9	Jalur Bahu Turun ( <i>Lane/Shoulder Drop - Off</i> )	17
3.4.10	Retak Melintang ( <i>Transverse Cracking</i> )	17
3.4.11	Tambalan dan Tambalan Galian Utilitas ( <i>Patching and Utility Cut Patching</i> )	18
3.4.12	Agregat Licin ( <i>Polished Aggregate</i> )	19
3.4.13	Lubang ( <i>Potholes</i> )	20
3.4.14	Persilangan Jalan Rel ( <i>Railroad Crossing</i> )	21
3.4.15	Alur ( <i>Rutting</i> )	21
3.4.16	Sungkur ( <i>Shoving</i> )	22
3.4.17	Retak Selip ( <i>Slippage Cracking</i> )	22
3.4.18	Mengembang ( <i>Swell</i> )	23
3.4.19	Pelapukan dan Butiran Lepas ( <i>Weathering and Raveling</i> )	24
3.5	<i>Pavement Condition Index</i>	24
3.5.1	Pengambilan Sampel Unit Penelitian	25
3.5.2	Perhitungan <i>Pavement Condition Index</i>	27
3.6	Analisis Komponen Bina Marga	34
3.6.1	Angka Ekuivalen (E) Beban Sumbu Kendaraan	34
3.6.2	Koefisien Distribusi Kendaraan	35
3.6.3	Koefisien Kekuatan Relatif (a)	36
3.6.4	Lalu Lintas Harian Rata - Rata (LHR)	37
3.6.5	Lintas Ekuivalen Permulaan (LEP)	37

3.6.6	Lintas Ekivalen Akhir (LEA)	37
3.6.7	Lintas Ekivalen Tengah (LET)	38
3.6.8	Lintas Ekivalen Rencana (LER)	38
3.6.9	Faktor Regional (FR)	38
3.6.10	Indeks Permukaan (IP)	39
3.6.11	Indeks Tebal Perkerasan (ITP)	40
3.6.12	Pelapisan Tambahan	42
3.7	Kerusakan Jalan Akibat Beban Berlebih	42
3.8	Standar Perencanaan Lalu Lintas	42
3.9	Konsep Indeks Tingkat Pelayanan	43
3.10	Umur Sisa Perkerasan ( <i>Remaining Life</i> )	43
3.11	Pemeliharaan dan Perbaikan dengan Perkerasan Lentur	43
BAB IV METODE PENELITIAN		50
4.1	Rancangan Penelitian	50
4.2	Lokasi Penelitian	50
4.3	Waktu Penelitian	50
4.4	Survei	51
4.4.1	Data Primer	51
4.4.2	Data Sekunder	52
4.4.3	Pengumpulan Data Primer	52
4.4.4	Pengambilan Data Sekunder	55
4.5	Teknik Analisis Data	55
4.5.1	Teknik Analisis Data Metode <i>Pavement Condition Index</i>	56
4.5.2	Teknik Analisis Data Metode Analisis Komponen	56
4.5.3	Teknik Analisis Data Metode <i>Remaining Life</i>	57
4.6	Bagan Alir Penelitian	57
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN		60
5.1	Hasil Pengumpulan Data	61
5.1.1	Kondisi Perkerasan Ruas Jalan Wonosari - Mulo	61
5.2	Analisi Data	62
5.2.1	Prediksi Umur Perkerasan	62



5.2.2 Nilai <i>Pavement Condition Index (PCI)</i>	62
5.2.3 Analisis Prediksi Sisa Umur Layanan	75
5.2.4 Identifikasi Penyebab Kerusakan dan Perbaikan	79
5.3 Pembahasan	80
5.3.1 Jenis Kerusakan	80
5.3.2 Evaluasi Kerusakan Menurut Nilai <i>PCI</i>	81
5.3.3 Usulan Perbaikan Berdasarkan Data Kerusakan	85
5.3.4 Analisa Prediksi Sisa Umur Layanan Analisa Komponen	85
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	87
6.1 Kesimpulan	87
6.2 Saran	88
DAFTAR PUSTAKA	89
LAMPIRAN	92

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Perbandingan Penelitian Terdahulu	7
Tabel 3.1	Identifikasi Tingkat Kerusakan <i>Alligator Cracking</i>	12
Tabel 3.2	Identifikasi Tingkat Kerusakan <i>Bleeding</i>	13
Tabel 3.3	Identifikasi Tingkat Kerusakan <i>Block Cracking</i>	13
Tabel 3.4	Identifikasi Tingkat Kerusakan <i>Bumps and Sags</i>	14
Tabel 3.5	Identifikasi Tingkat Kerusakan <i>Corrugation</i>	15
Tabel 3.6	Identifikasi Tingkat Kerusakan <i>Depression</i>	15
Tabel 3.7	Identifikasi Tingkat Kerusakan <i>Edge Cracking</i>	16
Tabel 3.8	Identifikasi Tingkat Kerusakan <i>Joint Reflection Cracking</i>	16
Tabel 3.9	Identifikasi Tingkat Kerusakan <i>Lane/Shoulder Drop - Off</i>	17
Tabel 3.10	Identifikasi Tingkat Kerusakan <i>Longitudinal and Transverse Cracking</i>	18
Tabel 3.11	Identifikasi Tingkat Kerusakan <i>Patching and Utility Cut Patching</i>	19
Tabel 3.12	Identifikasi Tingkat Kerusakan <i>Polished Aggregate</i>	19
Tabel 3.13	Identifikasi Tingkat Kerusakan <i>Potholes</i>	20
Tabel 3.14	Identifikasi Tingkat Kerusakan <i>Railroad Crossing</i>	21
Tabel 3.15	Identifikasi Tingkat Kerusakan <i>Rutting</i>	21
Tabel 3.16	Identifikasi Tingkat Kerusakan <i>Shoving</i>	22
Tabel 3.17	Identifikasi Tingkat Kerusakan <i>Slippage Cracking</i>	22
Tabel 3.18	Identifikasi Tingkat Kerusakan <i>Swell</i>	23
Tabel 3.19	Identifikasi Tingkat Kerusakan <i>Weathering and Raveling</i>	23
Tabel 3.20	Hubungan <i>PCI</i> dan Nilai Kondisi Perkerasan	33
Tabel 3.21	Jumlah Lajur Berdasarkan Lebar Perkerasan	35
Tabel 3.22	Koefisien Distribusi Kendaraan	35
Tabel 3.23	Koefisien Kekuatan Relatif (a)	36
Tabel 3.24	Faktor Regional (FR)	38
Tabel 3.25	Nilai Indeks Permukaan dan Maknanya	39
Tabel 3.26	Indeks Permukaan Pada Akhir Umur Rencana	39

Tabel 3.27	Indeks Permukaan Pada Awal Umur Rencana ( $IP_0$ )	40
Tabel 3.28	Batas-Batas Minimum Tebal Lapis Perkerasan Permukaan	41
Tabel 3.29	Batas-Batas Minimum Tebal Lapis Perkerasan Pondasi	41
Tabel 3.30	Nilai Kondisi Perkerasan Lapis Permukaan	42
Tabel 3.31	Jenis Kerusakan dan Tipe Perbaikan Kategori <i>Localized Safety</i>	45
Tabel 3.32	Jenis Kerusakan dan Tipe Perbaikan Kategori <i>Localized Preventive</i>	46
Tabel 5.1	Volume Lalu Lintas Harian Tahun 2013	61
Tabel 5.2	Kondisi Perkerasan Ruas Jalan Wonosari - Mulo Sampel 19	63
Tabel 5.3	<i>Total Deduct Value</i>	67
Tabel 5.4	Nilai q Pada Sampel 19 Jalan Wonosari - Mulo km 4 - 5	69
Tabel 5.5	Hasil Analisis <i>PCI</i> Pada Jalan Wonosari - Mulo Km 4 Arah Mulo	71
Tabel 5.6	Persentase <i>density</i> Jalan Wonosari - Mulo Km 4 - 5 Arah Mulo	71
Tabel 5.7	Hasil Analisis <i>PCI</i> Jalan Wonosari - Mulo Km 4 Arah Wonosari	72
Tabel 5.8	Total persentase <i>density</i> Jalan Wonosari - Mulo Km 4 - 5 Arah Wonosari	73
Tabel 5.9	Rekapitulasi Perhitungan LEP dan LEA	76
Tabel 5.10	Total persentase <i>density</i> Jalan Wonosari - Mulo Km 4 - 5	80
Tabel 5.11	Hasil Analisis <i>PCI</i> Jalan Wonosari - Mulo Km 4 Arah Mulo	82
Tabel 5.12	Hasil Analisis <i>PCI</i> Jalan Wonosari - Mulo Km 4 Arah Wonosari	83

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta Lokasi Penelitian	5
Gambar 3.1 Jenis Kerusakan Deformasi pada Permukaan Lentur	10
Gambar 3.2 <i>Deduct value</i> retak kulit buaya	29
Gambar 3.3 <i>Deduct value</i> retak Blok	29
Gambar 3.4 <i>Deduct value</i> ambles ( <i>depression</i> )	30
Gambar 3.4 <i>Deduct value</i> Retak Memanjang dan Melintang	30
Gambar 3.6 <i>Deduct value</i> Tambalan pada Galian Utilitas	31
Gambar 3.7 <i>Deduct value</i> Lubang ( <i>Potholes</i> )	31
Gambar 3.8 <i>Deduct value</i> Kegemukan ( <i>Bleeding</i> )	32
Gambar 3.9 <i>Corrected Deduct Value</i>	33
Gambar 3.10 Hubungan <i>PCI</i> dan Nilai Kondisi Perkerasan	35
Gambar 3.11 Grafik Kategori M&R dengan Metode <i>PCI</i>	36
Gambar 4.1 Lokasi Penelitian Jalan Wonosari - Mulo	53
Gambar 4.2 Segmen Penelitian di Jalan Wonosari - Mulo	55
Gambar 4.3 Formulir <i>Asphalt Surface Roads Condition Survey</i>	56
Gambar 4.4 Bagan Alir Penelitian	60
Gambar 4.5 Bagan alir analisis dengan metode <i>PCI</i>	61
Gambar 4.6 Bagan Alir Penelitian	62
Gambar 5.1 <i>Deduct Value Alligator</i>	64
Gambar 5.2 <i>Deduct value</i> Lubang ( <i>Potholes</i> )	65
Gambar 5.3 <i>Deduct value</i> Lubang ( <i>Potholes</i> )	66
Gambar 5.4 <i>Deduct value</i> <i>Wheathering and Raveling</i>	67
Gambar 5.5 <i>Deduct value</i> Retak Memanjang dan Melintang	68
Gambar 5.6 <i>Corrected Deduct Value</i>	70
Gambar 5.7 Grafik Persentase Tingkat Kerusakan Jalan Arah Mulo	83
Gambar 5.8 Grafik Persentase Tingkat Kerusakan Jalan Arah Wonosari	84

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Grafik <i>Pavement Condition Index Deduct Value Alligator Cracking</i>	93
Lampiran 2	Grafik <i>Pavement Condition Index Deduct Value Bleeding</i>	94
Lampiran 3	Grafik <i>Pavement Condition Index Deduct Value Depression</i>	95
Lampiran 4	Grafik <i>Pavement Condition Index Longitudinal and Transverse Cracking</i>	96
Lampiran 5	Grafik <i>Pavement Condition Index Deduct Value Patching and Utility Cut Patching</i>	97
Lampiran 6	Grafik <i>Pavement Condition Index Deduct Value Pothole</i>	98
Lampiran 7	Grafik <i>Pavement Condition Index Deduct Value Bleeding</i>	99
Lampiran 8	Grafik <i>Pavement Condition Index Deduct Value</i>	100
Lampiran 9	Formulir <i>Pavement Condition Index Wonosari Sampel 1</i>	101
Lampiran 10	Formulir <i>Pavement Condition Index Wonosari Sampel 2</i>	102
Lampiran 11	Formulir <i>Pavement Condition Index Wonosari Sampel 3</i>	103
Lampiran 12	Formulir <i>Pavement Condition Index Wonosari Sampel 4</i>	104
Lampiran 13	Formulir <i>Pavement Condition Index Wonosari Sampel 5</i>	105
Lampiran 14	Formulir <i>Pavement Condition Index Wonosari Sampel 6</i>	106
Lampiran 15	Formulir <i>Pavement Condition Index Wonosari Sampel 7</i>	107
Lampiran 16	Formulir <i>Pavement Condition Index Wonosari Sampel 8</i>	108
Lampiran 17	Formulir <i>Pavement Condition Index Wonosari Sampel 10</i>	109
Lampiran 18	Formulir <i>Pavement Condition Index Wonosari Sampel 11</i>	110
Lampiran 19	Formulir <i>Pavement Condition Index Wonosari Sampel 12</i>	111
Lampiran 20	Formulir <i>Pavement Condition Index Wonosari Sampel 13</i>	112
Lampiran 21	Formulir <i>Pavement Condition Index Wonosari Sampel 14</i>	113
Lampiran 22	Formulir <i>Pavement Condition Index Wonosari Sampel 15</i>	114
Lampiran 23	Formulir <i>Pavement Condition Index Wonosari Sampel 16</i>	115
Lampiran 24	Formulir <i>Pavement Condition Index Wonosari Sampel 17</i>	116
Lampiran 25	Formulir <i>Pavement Condition Index Wonosari Sampel 18</i>	117

Lampiran 26	Formulir <i>Pavement Condition Index</i> Wonosari Sampel 19	118
Lampiran 27	Formulir <i>Pavement Condition Index</i> Wonosari Sampel 20	119
Lampiran 28	Formulir <i>Pavement Condition Index</i> Wonosari Sampel 21	120
Lampiran 29	Formulir <i>Pavement Condition Index</i> Wonosari Sampel 22	121
Lampiran 30	Formulir <i>Pavement Condition Index</i> Wonosari Sampel 23	122
Lampiran 31	Formulir <i>Pavement Condition Index</i> Wonosari Sampel 24	123
Lampiran 32	Formulir <i>Pavement Condition Index</i> Wonosari Sampel 25	124
Lampiran 33	Formulir <i>Pavement Condition Index</i> Wonosari Sampel 26	125
Lampiran 34	Formulir <i>Pavement Condition Index</i> Wonosari Sampel 27	126
Lampiran 35	Formulir <i>Pavement Condition Index</i> Wonosari Sampel 28	127
Lampiran 36	Formulir <i>Pavement Condition Index</i> Wonosari Sampel 29	128
Lampiran 37	Formulir <i>Pavement Condition Index</i> Wonosari Sampel 30	129
Lampiran 38	Formulir <i>Pavement Condition Index</i> Wonosari Sampel 31	130
Lampiran 39	Formulir <i>Pavement Condition Index</i> Wonosari Sampel 32	131
Lampiran 40	Formulir <i>Pavement Condition Index</i> Wonosari Sampel 33	132
Lampiran 41	Formulir <i>Pavement Condition Index</i> Wonosari Sampel 34	133
Lampiran 42	Formulir <i>Pavement Condition Index</i> Wonosari Sampel 35	134
Lampiran 43	Formulir <i>Pavement Condition Index</i> Wonosari Sampel 36	135
Lampiran 44	Formulir <i>Pavement Condition Index</i> Wonosari Sampel 37	136
Lampiran 45	Formulir <i>Pavement Condition Index</i> Wonosari Sampel 38	137
Lampiran 46	Formulir <i>Pavement Condition Index</i> Wonosari Sampel 39	138
Lampiran 47	Formulir <i>Pavement Condition Index</i> Wonosari Sampel 40	139
Lampiran 48	Data Sekunder	140
Lampiran 49	Indeks Tingkat Pertumbuhan Lalu Litas	141
Lampiran 50	LHR Rencana	142
Lampiran 51	Lapisan Perkerasan	143
Lampiran 52	Pengukuran Luas Kerusakan	144
Lampiran 53	Kondisi Dilapangan	145

## DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

FAA	=	<i>Federal Aviation Administration</i>
n	=	Jumlah Total Unit Sampel
A <sub>d</sub>	=	Luas Kerusakan
A <sub>s</sub>	=	Luas Sampel Unit
DV	=	<i>Deduct Value</i>
CDV	=	<i>Corrected Deduct Value</i>
q	=	<i>Quality</i>
TDV	=	<i>Total Deduct Value</i>
PCI	=	<i>Pavement Condition Index</i>
LHR	=	Lalu Lintas Harian Rata - Rata
m	=	Meter (satuan panjang)
mm	=	Milimeter (satuan panjang)
BM	=	Bina Marga
SMP	=	Satuan Mobil Penumpang
MST	=	Muatan Sumbu Terberat
i	=	Faktor Pertumbuhan
E	=	Angka Ekuivalen Sumbu
VDF	=	<i>Vehicle Damage Factor</i>
W <sub>18</sub>	=	<i>Traffic Design</i>
ESAL	=	<i>Equivalent Single Axle Load</i>
D <sub>D</sub>	=	Faktor Distribusi Arah
D <sub>F</sub>	=	Faktor Distribusi Lajur
RL	=	<i>Remaining Life</i>
N <sub>P</sub>	=	<i>Total Traffic</i> Yang Telah Melewati Perkerasan
N <sub>1,5</sub>	=	<i>Total Traffic</i> Pada Kondisi Perkerasan Akhir
Sq.Ft	=	<i>Square Feet</i> (Satuan Luas)
Ft	=	<i>Feet</i> (Satuan Panjang)

## ABSTRAK

Ruas Jalan Wonosari Km 4 - 5 merupakan salah satu akses Jalan yang sangat vital bagi kelancaran lalu lintas dan ekonomi untuk masyarakat sekitar yang menggunakan Jalan tersebut, sehingga kerusakan pada Jalan dapat memengaruhi potensi perkembangan untuk wilayah tersebut. Penurunan tingkat pelayanan Jalan ditandai dengan adanya kerusakan pada lapisan permukaan Jalan, kerusakan yang bervariasi pada setiap segmen sepanjang ruas jalan. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui jenis dengan tingkat kerusakan permukaan jalan, sisa umur layanan, dan mengusulkan solusi perbaikan.

Penelitian dilakukan dengan metode survei lapangan yang mencakup luas kerusakan dan tingkat kerusakan serta dilanjutkan menghitung sisa umur layanan. Evaluasi perkerasan jalan menggunakan metode *Pavement Condition Index* yang mengacu pada *Shahin* Tahun 1994 dalam *Hardiyatmo* 2007 dan umur sisa perkerasan dengan metode Analisa Komponen Tahun 1987 dilanjutkan *AASHTO* Tahun 1993. Dalam analisis ini diperoleh tingkat kerusakan jalan dan kumulatif sisa beban yang dapat menampung beban lalu lintas. Tahapan dalam metode *PCI* ini adalah dengan membagi ruas jalan kedalam beberapa segmen sama besar yang kemudian diukur luas kerusakan dan tingkat keparahan sesuai dengan pedoman *Shahin* 1994 dalam *Hardiyatmo* 2007, kemudian dilakukan analisis dengan menggunakan grafik kerusakan dan hasil tersebut sebagai nilai pengurang dari kondisi awal perkerasan. Sementara dalam perhitungan umur sisa perkerasan dilakukan perhitungan indeks perkerasan pada awal perencanaan dan kondisi *eksisting* kemudian dari kedua nilai tersebut dibandingkan dengan metode *AASHTO* 1993 sehingga didapat selisih masa layanan jalan.

Berdasarkan hasil penelitian, jenis - jenis kerusakan yang terdapat pada ruas Jalan Wonosari - Mulo Km 4 - 5 adalah *Alligator Cracking*, *Bleeding*, *Pothole*, *Longitudinal and Transversal Cracking*, *Rutting*, *Raveling*, *Depression*, dan *Patching*. Berdasarkan analisis *Pavement Condition Index* kerusakan yang mendominasi adalah kerusakan jenis *Alligator Cracking* dengan *medium severity level* dengan persentase kerusakan sebesar 19,22% sepanjang ruas Jalan Wonosari Km 4 - 5, kondisi ruas Jalan dikedua arahnya berturut turut adalah sedang (*fair*) dengan nilai *PCI* sebesar 50,825 dan 53,625 sehingga didapatkan nilai rerata 52,25. Nilai ini kemudian dijadikan dasar untuk menghitung metode Analisis Komponen 1987, dimana nilai ITP rencana perkerasan 10,6 mengalami penurunan akibat beban kendaraan yang melintasi sebesar ITP sisa = 7,4. Selanjutnya ditentukan perhitungan *remaining life* sehingga didapatkan sisa umur perkerasan sebesar 11%. Solusi perbaikan berdasarkan tingkat kerusakan metode *PCI* berdasarkan pedoman *Shahin* 1994 dalam *Hardiyatmo* 2007 adalah dengan metode *cold milling* pada permukaan jalan disepanjang segmen.

**Kata Kunci:** Kerusakan Jalan, *Pavement Condition Index*, Umur Perkerasan



## **ABSTRACT**

*Wonosari highway km 4 - 5 is one of the access road that have important for support the traffic and the economy for the local population who used the road, so thus increasing the potential of the region. Decreased levels of service with damage to surface layers, damage, and also variations in each segment along the road. Decreasing the level of road service is indicated by damage to the surface layer of the road, damage that varies in each segment along the road segment. This research was intended to find out the type with the level of road surface damage, the remaining service life, and proposed alternative solution for improvement.*

*The research was conducted with field survey method which covers the extent of damage and the level of damage and continued to calculate the remaining service life. Road pavement evaluation uses the Pavement Condition Index method which refers to Shahin Year 1994 in Hardiyatmo 2007 and the age of pavement residue with the 1987 Component Analysis method is continued by AASHTO in 1993. In this analysis obtained the level of road damage and cumulative residual load that can accommodate traffic loads. The stages in this PCI method were dividing the road segments into several equal segments which are then measured the damage area and severity according to the 1994 Shahin guidelines in Hardiyatmo 2007, then analyzed used the damage and results graphs as a deduction value from the initial pavement condition. While in calculating the age of pavement residual, the calculation of the index of the residual index at the beginning of the planning and existing conditions was then compared to the two values compared to the 1993 AASHTO method so that the difference in road service period was obtained.*

*Based on the results of research conducted in the field and the discussion of the results of data analysis research, the types of damage found on Wonosari - Mulo Road Km 4 - 5 was alligator cracking, bleeding, pothole, longitudinal and transversal cracking, rutting, raveling, depression, and patching . Based on the analysis of Pavement Condition Index, the damage that dominates was alligator cracking type damage with medium severity level with 19,22% percentage of damage in Wonosari - Mulo road Km 4 - 5, road condition in both directions respectively was fair (fair) with PCI value 50,825 and 53,625 to get the average value 52 , 25. This value is then used as the basis for calculating the Component Analysis 1987 method, where the ITP value of pavement plan 10.6 decreases due to vehicle load across the remaining ITP = 7.4. Furthermore, the remaining life calculation was determined that the remaining age of pavement is 11% scale. Alternative repair solution based on the level of damage to the PCI method based on the Shahin 1994 guidelines in Hardiyatmo 2007 was by the cold milling method on the road surface along the segment.*

**Keywords:** *Road Damage, Pavement Condition Index, Remaining Life*

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Jalan merupakan prasarana pokok yang mempercepat pertumbuhan dan pengembangan suatu daerah sehingga meningkatkan terbukanya hubungan sosial, ekonomi, dan budaya antar daerah. Ketersediaan jalan yang baik dan stabil berpengaruh terhadap kelancaran arus lalu lintas. Tingginya pertumbuhan lalu lintas sebagai akibat pertumbuhan ekonomi dapat menimbulkan masalah yang serius apabila tidak diimbangi dengan perbaikan mutu dari sarana dan prasarana Jalan yang ada. Oleh sebab itu kualitas dan kuantitas infrastruktur Jalan menjadi salah satu fokus permasalahan transportasi agar Jalan tidak mudah rusak.

Seiring berjalannya waktu, lapisan perkerasan jalan semakin menurun akibat meningkatnya beban lalu lintas, cuaca, kondisi lingkungan, serta sistem drainase yang buruk. Penurunan tingkat pelayanan jalan ditandai dengan adanya kerusakan pada lapisan permukaan jalan, kerusakan tersebut juga bervariasi pada setiap segmen sepanjang ruas jalan. Kerusakan - kerusakan pada permukaan jalan tersebut lama - kelamaan akan memengaruhi struktur lapisan dibawahnya yang berakibat pada kerusakan pada daerah di sekitar kerusakan awal, sehingga dapat mempengaruhi kenyamanan, keamanan, dan kelancaran dalam berlalu lintas.

Pada dasarnya, sebelum melakukan perbaikan atau pelaksanaan pembuatan Jalan, dibuat terlebih dahulu perencanaan jalan yang nantinya memiliki umur rencana pelayanan sesuai kebutuhan dan pertumbuhan kondisi lalu lintas yang ada dengan harapan bahwa jalan dapat tetap melayani lalu lintas pada kondisi yang baik hingga sampai batas perencanaan berakhir.

Mengingat pentingnya peranan jalan maka dibutuhkan metode perbaikan. Untuk dapat memilih metode perbaikan perlu adanya penilaian kondisi perkerasan untuk

mengetahui tingkat kelayakan kondisi perkerasan serta penurunan kualitas Jalan dapat dideteksi lebih awal dengan mengevaluasi kondisi permukaan jalan. Terdapat beberapa sistem penilaian kondisi perkerasan, yaitu sistem penilaian kondisi perkerasan menurut *Bina Marga*, sistem penilaian kondisi perkerasan menurut *Asphalt Institute* dan sistem penilaian perkerasan menurut *PCI (Pavement Condition Index)*.

Ruas Jalan yang akan menjadi lokasi penelitian adalah Jalan Wonosari - Mulo km 4+00 sampai km 5+00, Gunung Kidul. Jalan Wonosari - Mulo berdasarkan keputusan Gubernur DIY Nomor 118/KEP/2016 tentang penetapan status ruas jalan dikategorikan sebagai jalan Provinsi dengan kelas jalan sesuai dan Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota (1997) dikategorikan sebagai Jalan kelas II yaitu jalan arteri yang dapat dilalui kendaraan bermotor dengan muatan sumbu terberat yang diizinkan sebesar 10 ton. Jalan ini merupakan salah satu jalan penghubung menuju jalan arteri yang cukup padat di pagi dan sore hari. Jalan Wonosari - Mulo dipilih sebagai lokasi penelitian karena mengalami kerusakan *pavement* yang cukup mengganggu perjalanan. Terlepas dari pertumbuhan prasarana transportasi yang tiap tahunnya selalu mengalami peningkatan, kurangnya kepedulian publik seperti membuang limbah ke area perkerasan jalan, merupakan salah satu faktor eksternal untuk mempercepat proses kerusakan lapis permukaan tersebut. Hal ini didukung dengan tidak adanya prasarana drainase disepanjang jalan tersebut. Untuk jangka panjangnya, kerusakan perkerasan memungkinkan dapat menimbulkan kecelakaan lalu lintas. Selain itu ruas Jalan ini tidak dapat dijadikan solusi sebagai jalan pariwisata menuju pantai dan pendistribusian pakanan laut menuju perkotaan guna meningkatkan perekonomian masyarakat disekitarnya. Hal tersebut tentunya mengganggu waktu tempuh kenyamanan dan keselamatan bagi pengguna jalan tersebut. Oleh karena itu perlu diadakan kajian yang lebih terhadap ruas jalan Wonosari - Mulo tersebut untuk menentukan metode perbaikan yang tepat.

## 1.2 Rumusan Masalah

Jalan Wonosari - Mulo merupakan salah satu jalur utama pendistribusian hasil laut dengan Jalan utama Wonosari - Mulo Yogyakarta dan merupakan jalan yang memiliki banyak kerusakan sepanjang ruas Jalannya sehingga perlu diteliti kinerjanya. Adapun perumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut ini.

1. Apa saja jenis kerusakan Jalan yang terjadi pada ruas Jalan Wonosari?
2. Bagaimana kondisi kerusakan perkerasan pada ruas Jalan Wonosari berdasarkan metode *Pavement Condition Index* dan metode Analisis Komponen Bina Marga 1987?
3. Apa metode perbaikan yang tepat untuk penanganan kerusakan yang terjadi pada ruas Jalan Wonosari - Mulo?
4. Berapa sisa umur perkerasan ditinjau dari jumlah akumulasi pembebanan yang telah terjadi?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut ini.

1. Mengetahui jenis kerusakan Jalan yang terjadi di ruas Jalan Wonosari - Mulo.
2. Mengetahui tingkat kerusakan yang terjadi pada struktur permukaan perkerasan pada ruas Jalan Wonosari - Mulo dengan menggunakan metode *Pavement Condition Index* dan metode Analisis Komponen Bina Marga 1987 dilanjutkan dengan metode *AASHTO* 1993.
3. Mengetahui dan menentukan jenis pemeliharaan yang dapat di lakukan untuk memperbaiki ruas jalan tersebut.
4. Mendapatkan hasil sisa umur perkerasan jalan.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut. Memberikan informasi kerusakan kepada Dinas Pekerjaan Umum Gunung Kidul mengenai kondisi

perkerasan Jalan Wonosari - Mulo yang didapat dari metode *Pavement Condition Index (PCI)* dan *Remaining Life*. Untuk masyarakat, untuk mengetahui kerusakan yang berada di daerahnya agar lebih peduli dalam menjaga infrastruktur publik.

### **1.5 Batasan Masalah**

Agar di dalam menganalisis proses pemecahan masalah tersebut tidak meluas, terlebih dahulu dibuat batasan - batasan masalah sebagai berikut ini.

1. Penulis hanya membahas kondisi kerusakan pada perkerasan jalan lentur (*flexible pavement*) pada ruas Jalan Wonosari - Mulo Km 4 - 5.
2. Data - data primer yang digunakan didapat melalui survei visual yaitu berupa data panjang, lebar, luasan, ke dalaman tiap jenis kerusakan yang terjadi sedangkan data sekunder berupa LHR, *CBR* tanah dasar, curah hujan ruas Jalan Wonosari - Mulo.
3. Analisis menggunakan metode *Pavement Condition Index* (Shahin, 1994 dalam Hardiyatmo 2007), *Analisa Komponen* 1987 dan *ASSHTO* 1993.
4. Tidak menghitung nilai derajat kerusakan jalan dari beban *overloading* pada ruas jalan.
5. Tidak menghitung Rencana Anggaran Biaya (RAB).

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Evaluasi Tingkat Kerusakan Lentur Menggunakan Metode *PCI***

Hutabarat (2016) melakukan penelitian yang bertujuan untuk mengevaluasi tingkat kerusakan jalan dengan metode *PCI* yang dilakukan di ruas Jalan Monjali dengan cara membagi ruas Jalan menjadi sampel - sampel unit serta menentukan metode pemeliharaan dan perbaikan berdasarkan hasil *PCI*. Nilai *PCI* dihitung pada setiap sampel unit dengan menggunakan sistem *rating*. Tingkat nilai untuk *rating*-an adalah 0 - sampai 100. Berdasarkan hasil analisis data yang diperoleh dari survei lapangan, rata - rata perhitungan nilai *PCI* dari ruas Jalan Monjali adalah 63,96 dengan kondisi sedang atau *fair*.

#### **2.2 Menentukan Tingkat Kondisi Kerusakan Pada Jalan dengan *PCI***

Sari (2015) melakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui kondisi perkerasan di Jalan A M Sangaji. Penelitian yang dilakukan secara visual dan pengukuran kuantitas kerusakan. Jalan dibagi menjadi 3 *section*, dimana masing-masing *section* terdiri dari beberapa unit sampel. Pengukuran kuantitas, jenis kerusakan dan kualitas kerusakan dilakukan pada tiap unit sampel. Metode pemeliharaan yang dipilih adalah perawatan permukaan dengan perbaikan lokal pada beberapa bagian kerusakan yang cukup parah. Hasil pengamatan disimpulkan bahwa, kondisi lapis perkerasan pada Jalan A M Sangaji tergolong baik untuk *section* 1 dengan nilai *PCI* sebesar 62,87. Perawatan permukaan menggunakan penutupan larutan aspal pada seluruh *section*.

### **2.3 Perbandingan Tingkat Kerusakan Jalan Dengan Metode Bina Marga dan PCI**

Pamungkas (2014) melakukan penelitian yang bertujuan menilai kondisi perkerasan Jalan guna mengetahui jenis dan tingkat kerusakan yang terjadi, serta membandingkan hasil analisis metode Bina Marga dengan *PCI*. Metode yang digunakan adalah penelitian lapangan dengan primer berupa hasil survei kerusakan jalan. Urutan prioritas penanganan Jalan dengan metode Bina Marga didasarkan pada rentang nilai 0 sampai lebih dari 7, sedangkan metode *PCI* merangking kondisi perkerasan dari 0 sampai 100. Hasil evaluasi kondisi ruas Jalan Patuk dan Kramatan dengan metode *PCI* ternyata menghasilkan penilaian yang relatif sama, yaitu kondisi ruas jalan tersebut masih dalam kondisi wajar (*fair*) namun memerlukan perbaikan. Sedangkan untuk metode Bina Marga didapatkan perbedaan pemeliharaan kedua ruas jalan tersebut, yaitu untuk Jalan Patuk menggunakan pemeliharaan berkala dengan prioritas 4, sedangkan Jalan Kramatan menggunakan pemeliharaan berkala dengan urutan prioritas 6.

### **2.4 Analisa Kerusakan Jalan dengan Metode PCI**

Kurniawati (2016) melakukan penelitian pada ruas Jalan Kaliurang yang bertujuan untuk mengetahui jenis kerusakan yang terjadi pada permukaan perkerasan jalan dengan metode (*PCI*). Survei dilakukan dengan membagi lokasi yang ditinjau menjadi empat *section* dengan 25 unit sampel pada tiap *section*-nya. Hasil penelitian didapatkan Jalan Kaliurang pada *section* A, B, dan D masih dalam kondisi cukup baik namun ada beberapa bagian Jalan yang perlu penanganan segera, sedangkan *section* C kondisi perkerasan berada pada tingkat memuaskan.

### **2.5 Mengevaluasi Umur Sisa Perkerasan**

Morisca (2014) melakukan penelitian pada Jalan PPT. Simpang Nimbung yang bertujuan untuk mengetahui umur sisa perkerasan dengan menggunakan metode *remaining life*. Hasil dari penelitiannya didapatkan bahwa penurunan umur sisa

perkerasan dari umur rencana diakibatkan oleh muatan *overloading* pada kendaraan truk 2 sumbu > 20 t dan truk 2 sumbu 30 ton

Adapun hasil penelitian terdahulu disajikan dalam bentuk tabel dapat dilihat dalam Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu

No.	Penulis	Lokasi	Metode	Hasil
1.	Hutabarat (2016)	Jalan Monjali	<i>Pavement Condition Index</i>	Dari hasil penelitian disimpulkan perhitungan nilai <i>PCI</i> dari ruas Jalan Monjali adalah 63,96 dengan kondisi sedang atau <i>fair</i> .
2.	Sari (2015)	Jalan A M Sangaji	<i>Pavement Condition Index</i>	Dari hasil pengamatan disimpulkan bahwa kondisi lapis perkerasan pada Jalan A M Sangaji tergolong baik untuk <i>section 1</i> dengan nilai <i>PCI</i> sebesar 62,87.
3.	Pamungkas (2014)	Jalan Patuk dan Kramatan	<i>Pavement Condition Index</i> dan Bina Marga	Dari hasil evaluasi kondisi ruas Jalan Patuk dan Kramatan dengan metode <i>PCI</i> dan Bina Marga menghasilkan penilaian yang relatif sama, sementara kondisi ruas Jalan tersebut masih dalam kondisi wajar.

Sumber: Hutabarat (2015), Sari (2016), Pamungkas (2014), Kurniawati (2016),

Morisca (2014)



Lanjutan Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu

No.	Penulis	Lokasi	Metode	Hasil
4.	Kurniawati (2016)	Jalan Kaliurang	<i>Pavement Condition Index</i>	Hasil penelitian didapatkan Jalan Kaliurang pada <i>section</i> A, B, dan D masih dalam kondisi cukup baik namun ada beberapa bagian Jalan yang perlu penanganan segera, sedangkan <i>section</i> C kondisi perkerasan berada pada tingkat memuaskan.
5.	Morisca (2014)	Ruas Jalan PPT. Simpang Nibung	<i>Remaining Life</i>	Dari hasil perhitungan sisa umur rencana, diketahui bahwa Jalan pada ruas Jalan PPT Simpang Nibung memiliki sisa umur Jalan yaitu 68,10%.

Sumber: Hutabarat (2015), Sari (2016), Pamungkas (2014), Kurniawati (2016), Morisca (2014)

## 2.6 Perbedaan Penelitian Saat Ini dengan Penelitian Terdahulu

Perbedaan penelitian yang diajukan penulis dengan penelitian terdahulu adalah sebagai berikut.

1. Lokasi penelitian ini berada pada ruas Jalan Wonosari - Mulo Km 4 - 5.
2. Metode perbaikan kerusakan yang digunakan disesuaikan dengan jenis dan tingkat kerusakan pada ruas Jalan Wonosari - Mulo Km 4 - 5.

## **BAB III**

### **LANDASAN TEORI**

#### **3.1 Konstruksi Perkerasan Lentur**

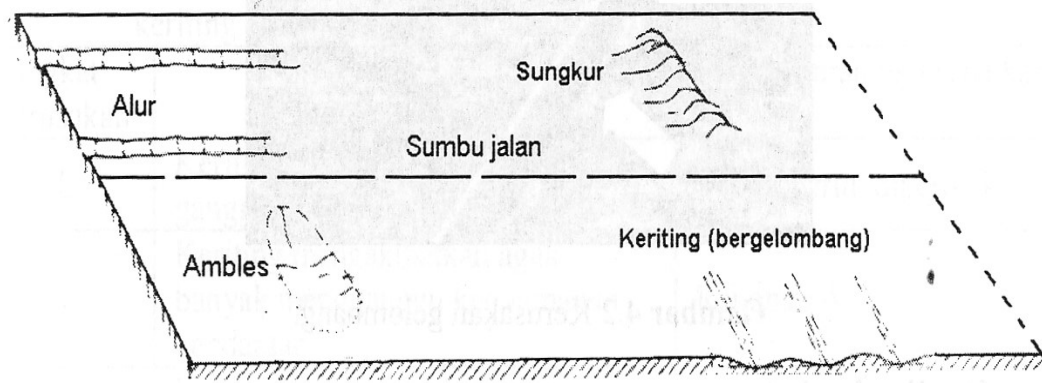
Perkerasan lentur terdiri dari tiga lapisan utama, yaitu lapis permukaan (*surface course*), lapis pondasi (*base course*), dan lapis pondasi bawah (*subbase course*). Lapis permukaan biasanya dibagi menjadi lapis aus (*wearing course*) dan lapis pengikat (*binder course*). (Hardiyatmo, 2007).

#### **3.2 Jenis Kerusakan Perkerasan Jalan Lentur**

Hardiyatmo (2007) menyatakan, jenis - jenis kerusakan perkerasan lentur (aspal) umumnya dapat diklasifikasikan sebagai berikut.

1. Deformasi, berupa:
  - a. Bergelombang (*corrugation*),
  - b. Alur (*rutting*),
  - c. Amblesan (*depression*),
  - d. Sungkur (*shoving*),
  - e. Mengembang (*swell*),
  - f. Benjol dan turun (*bump and sags*)

Bentuk jenis kerusakan deformasi dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 3.1 Jenis Kerusakan Deformasi Pada Permukaan Lentur

(Sumber: Shahin, 1994 dalam Hardiyatmo, 2007)

2. Retak, berupa:

- a. Retak memanjang (*longitudinal cracks*),
- b. Retak melintang (*tranverse cracks*),
- c. Retak diagonal (*diagonal cracks*),
- d. Retak berkelok-kelok (*meandering cracks*),
- e. Retak reflektif sambungan (*joint reflection cracks*),
- f. Retak kulit buaya (*alligator cracks*),
- g. Retak blok (*block cracks*),
- h. Retak slip/retak bulan sabit (*slippage cracks*)

3. Kerusakan tekstur permukaan berupa:

- a. Pelapukan dan butiran lepas (*weathering and raveling*),
- b. Kegemukan (*bleeding/flushing*),
- c. Agregat licin (*polished aggregate*),
- d. Pengelupasan (*delamination*),
- e. *Stripping*

4. Kerusakan berupa:

- a. Lubang (*potholes*),

- b. Tambalan dan tambalan galian utilitas (*patching and utility cut patching*),
  - c. Persilangan Jalan rel (*railroad crossing*),
  - d. Erosi jet blast (*jet blast erosion*),
  - e. Tumpahan minyak,
  - f. Konsolidasi.
5. Kerusakan di pinggir perkerasan, berupa:
- a. Retak pinggir (*edge cracking*)
  - b. Jalur/bahu turun (*lane/shoulder drop off*)

Jenis - jenis kerusakan Jalan kemudian akan digunakan sebagai tolak ukur untuk mengevaluasi kerusakan Jalan, karna dalam mengevaluasi kerusakan Jalan dibutuhkan jenis kerusakan Jalan, tingkat kerusakan Jalan, dan jumlah kerusakan (Sukirman 1992).

### **3.3 Penyebab Kerusakan Perkerasan Jalan**

Menurut Sukirman (1992) penyebab kerusakan konstruksi pada perkerasan Jalan adalah sebagai berikut.

1. Lalu lintas, yang dapat berupa peningkatan beban dan repetisi beban.
2. Air, yang dapat berasal dari air hujan, sistem drainase Jalan yang tidak baik, naiknya air akibat sifat kapilaritas.
3. Material konstruksi perkerasan. Dalam hal ini dapat disebabkan oleh sifat material itu sendiri atau dapat pula disebabkan oleh sistem pengolahan bahan yang tidak baik.
4. Iklim, Indonesia beriklim tropis, dimana suhu udara dan curah hujan umumnya tinggi, yang dapat merupakan salah satu penyebab kerusakan Jalan.
5. Kondisi tanah dasar yang tidak stabil. Kemungkinan disebabkan oleh sistem pelaksanaan yang kurang baik, atau dapat juga disebabkan oleh sifat tanah dasarnya yang memang jelek.
6. Proses pemadatan lapisan di atas tanah dasar yang kurang baik.

### 3.4 Jenis Kerusakan Pada Perkerasan Lentur

Untuk melakukan evaluasi kondisi perkerasan jalan diperlukan pengetahuan akan jenis - jenis kerusakan pada perkerasan lentur dan tingkat kerusakan pada masing - masing kerusakan. Berikut akan dijelaskan hal - hal yang terkait dengan masing - masing kerusakan.

#### 3.4.1 Retak Kulit Buaya (*Alligator Cracking*)

Retak kulit buaya adalah retak dengan lebar celah retak  $\geq 3$  mm dan saling berangkai membentuk serangkaian kotak - kotak kecil yang menyerupai kulit buaya. *Alligator cracking* disebabkan oleh kegagalan (*fatigue*) dari permukaan aspal yang menerima beban lalu lintas secara berulang. Maka dari itu retak yang terjadi tidak menyebar ke seluruh area perkerasan.

Identifikasi tingkat kerusakan *alligator cracking* menurut Shahin (1994) dalam Hardiyatmo (2007) dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Identifikasi Tingkat Kerusakan *Alligator Cracking*

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Halus, retak lembut/halus memanjang sejajar satu dengan yang lain, dengan atau tanpa berhubungan satu sama lain. Retakan tidak mengalami pecah
M	Retak kulit buaya ringan terus berkembang ke dalam pola atau jaringan retakan yang diikuti retak ringan
H	Jaringan dan pola telah berlanjut, sehingga pecahan – pecahan dapat dikethui dengan mudah, pinggir kerusakan mengalami pecah dan terlepas dari lapis perkerasan

(Sumber: Shahin, 1994 dalam Hardiyatmo, 2007)

#### 3.4.2 Kegemukan (*Bleeding*)

Kegemukan adalah kondisi dimana aspal mengalami migrasi ke atas permukaan perkerasan yang disebabkan oleh penggunaan kadar aspal yang terlalu tinggi. Permukaan perkerasan yang mengalami kegemukan umumnya menjadi licin dan

aspal yang bermigrasi tersebut dapat menempel pada roda kendaraan pada kondisi tertentu.

Identifikasi tingkat kerusakan *bleeding* menurut Shahin (1994) dalam Hardiyatmo (2007) dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Identifikasi Tingkat Kerusakan *Bleeding*

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Hanya terjadi pada derajat rendah dan hanya terlihat selama beberapa hari dalam setahun.
M	Kegemukan telah menyebabkan aspal melekat pada roda kendaraan, paling tidak beberapa minggu dalam setahun
H	Kegemukan telah begitu nyata dan banyak aspal melekat pada roda kendaraan, paling tidak lebih dari beberapa minggu dalam setahun

(Sumber: Shahin, 1994 dalam Hardiyatmo, 2007)

#### 3.4.3 Retak Blok (*Block Cracking*)

Retak blok adalah retak yang saling terhubung dan membentuk beberapa bagian persegi. Ukuran sisi blok pada umumnya 0,2 sampai 3 meter. Retak *block* terjadi akibat dari penyusutan aspal akibat variasi suhu.

Identifikasi tingkat kerusakan *block cracking* menurut Shahin (1994) dalam Hardiyatmo (2007) dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Identifikasi Tingkat Kerusakan *Block Cracking*

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Retak dengan tingkat kerusakan rendah
M	Retak dengan tingkat kerusakan sedang
H	Retak dengan tingkat kerusakan tinggi

(Sumber: Shahin, 1994 dalam Hardiyatmo, 2007)

#### 3.4.4 Benjol dan Turun (*Bumps and Sags*)

*Bumps* merupakan gerakan atau perpindahan ke atas, dan *sags* merupakan gerakan ke bawah dari permukaan perkerasan. *Bumps and Sags* dapat disebabkan oleh pengembangan dari perkerasan pelat beton di bawah yang diberi lapis tambahan dengan aspal, penumpukan material dalam retakan yang diikuti dengan pengaruh beban lalu lintas (Hardiyatmo, 2007).

Identifikasi tingkat kerusakan *bumps and sags* menurut Shahin (1994) dalam Hardiyatmo (2007) dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Identifikasi Tingkat Kerusakan *Bumps and Sags*

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Kerusakan mengakibatkan sedikit gangguan kenyamanan kendaraan
M	Kerusakan mengakibatkan agak banyak gangguan kenyamanan kendaraan
H	Kerusakan mengakibatkan banyak gangguan kenyamanan kendaraan

(Sumber: Shahin, 1994 dalam Hardiyatmo, 2007)

#### 3.4.5 Keriting (*Corrugation*)

*Corrugation* sering terjadi di daerah yang banyak mengalami tegangan horizontal tinggi, dimana lalu lintas mulai bergerak, berhenti, maupun di daerah bukit akibat dari pengereman kendaraan saat turun atau pada belokan tajam. *Corrugation* berbentuk seperti gelombang yang melintang pada perkerasan jalan. Gelombang-gelombang terjadi pada jarak yang relatif teratur dengan panjang kerusakan kurang dari 3 m sepanjang perkerasan.

Identifikasi tingkat kerusakan *corrugation* menurut Shahin (1994) dalam Hardiyatmo (2007) dapat dilihat pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Identifikasi Tingkat Kerusakan *Corrugation*

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Keriting sedikit mengganggu kenyamanan kendaraan
M	Keriting agak banyak mengganggu kenyamanan kendaraan
H	Keriting banyak mengganggu kenyamanan kendaraan

(Sumber: Shahin, 1994 dalam Hardiyatmo, 2007)

#### 3.4.6 Ambles (*Depression*)

Ambles adalah penurunan perkerasan yang terjadi pada area terbatas yang mungkin diikuti dengan retakan. Penurunan ditandai dengan adanya genangan air pada permukaan perkerasan yang membahayakan lalu lintas yang lewat.

Identifikasi tingkat kerusakan *depression* menurut Shahin (1994) dalam Hardiyatmo (2007) dapat dilihat pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Identifikasi Tingkat Kerusakan *Depression*

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Ke dalaman maksimum ambles $\frac{1}{2}$ - 1 in. (13 – 25 mm)
M	Ke dalaman maksimum ambles 1 – 2 in. (25 – 51 mm)
H	Ke dalaman ambles > 2 in. (51 mm)

(Sumber: Shahin, 1994 dalam Hardiyatmo, 2007)

#### 3.4.7 Retak Pinggir (*Edge Cracking*)

Retak pinggir biasanya terjadi sejajar dengan pinggir perkerasan dan berjarak 0,3 - 0,6 m dari pinggir. Akibat pecah di pinggir perkerasan, maka bagian ini menjadi tidak beraturan.

Identifikasi tingkat kerusakan *edge cracking* menurut Shahin (1994) dalam Hardiyatmo (2007) dapat dilihat pada Tabel 3.7.



Tabel 3.7 Identifikasi Tingkat Kerusakan *Edge Cracking*

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Retak sedikit sampai sedang dengan tanpa pecahan atau butiran lepas
M	Retak sedang dengan beberapa pecahan dan butiran lepas
H	Banyak pecahan atau butiran lepas di sepanjang tepi perkerasan

(Sumber: Shahin, 1994 dalam Hardiyatmo, 2007)

#### 3.4.8 Retak Reflektif Sambungan (*Joint Reflection Cracking*)

Kerusakan ini umumnya terjadi pada permukaan perkerasan aspal yang telah dihamparkan di atas perkerasan beton semen Portland. Retak terjadi pada lapis tambahan (*overlay*) aspal yang mencerminkan pola retak dalam perkerasan beton lama yang berada dibawahnya. Jadi retakan ini terjadi pada lapis tambahan dalam perkerasan aspal, di mana retak pada lapisan lama belum sempurna diperbaiki. Pola retak dapat kearah memanjang, melintang, diagonal atau membentuk blok.

Identifikasi tingkat kerusakan *joint reflection cracking* menurut Shahin (1994) dalam Hardiyatmo (2007) dapat dilihat pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8 Identifikasi Tingkat Kerusakan *Joint Reflection Cracking*

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Satu dari kondisi berikut yang terjadi: 1. Retak tak terisi, lebar $< \frac{3}{8}$ in. (10 mm)
M	Satu dari kondisi berikut yang terjadi: 1. Retak tak terisi, lebar $< \frac{3}{8}$ - 3 in. (10 - 76 mm) 2. Retak tak terisi, sembarang lebar sampai 3 in (76 mm) di kelilingi retak acak ringan 3. Retak terisi, sembarang lebar yang dikelilingi acak ringan

(Sumber: Shahin, 1994 dalam Hardiyatmo, 2007)

Lanjutan Tabel 3.8 Identifikasi Tingkat Kerusakan *Joint Reflection Cracking*

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
H	Satu dari kondisi berikut yang terjadi: 1. Sembarang retak terisi atau tak terisi dikelilingi dengan retak acak, kerusakan sedang atau tinggi 2. Retak tak terisi lebih dari 3 in. (76 mm) 3. Retak sembarang lebar dengan beberapa inci di sekitar retakan, pecah (retak berat menjadi pecahan)

(Sumber: Shahin, 1994 dalam Hardiyatmo, 2007)

#### 3.4.9 Jalur/Bahu Turun (*Lane/Shoulder Drop - Off*)

Jalur/bahu turun adalah perbedaan elevasi antara pinggir perkerasan dan bahu Jalan. Bahu jalan relatif terhadap pinggir perkerasan. Hal ini tidak dipertimbangkan penting bila selisih tinggi bahu dan perkerasan kurang dari 10 sampai 15 mm.

Identifikasi tingkat kerusakan *lane/shoulder drop-off* menurut Shahin (1994) dalam Hardiyatmo (2007) dapat dilihat pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9 Identifikasi Tingkat Kerusakan *Lane/Shoulder Drop - Off*

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Beda elevasi antara pinggir perkerasan dan bahu Jalan 1-2 in. (25-51 mm)
M	Beda elevasi > 2-4 in. (51-102 mm)
H	Beda elevasi > 4 in. (102 mm)

(Sumber: Shahin, 1994 dalam Hardiyatmo, 2007)

#### 3.4.10 Retak Melintang (*Transverse Cracking*)

Retak melintang merupakan retakan tunggal (tidak bersambung satu sama lain) yang melintang perkerasan. Perkerasan, retak ketika temperatur atau lalu - lintas menimbulkan tegangan dan regangan yang melampaui kuat tarik atau kelelahan dari campuran aspal padat. Retak macam ini biasanya berjarak mendekati sama. Retak melintang akan terjadi biasanya berjarak lebar, yaitu sekitar 15 - 20 m Lavin (2003).

Dengan berjalannya waktu, retak melintang berkembang pada interval jarak yang lebih pendek. Retak awalnya nampak sebagai retak lembut, dan akan semakin lebar dengan berjalannya waktu.

Identifikasi tingkat kerusakan *longitudinal and transverse cracking* menurut Shahin (1994) dalam Hardiyatmo (2007) dapat dilihat pada Tabel 3.10.

Tabel 3.10 Identifikasi Tingkat Kerusakan *Longitudinal and Transverse Cracking*

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Satu dari kondisi berikut yang terjadi: 1. Retak tak berisi, lebar $< \frac{3}{8}$ in. (10 mm), atau 2. Retak terisi sembarang lebar (pengisi kondisi bagus)
M	Satu dari kondisi berikut yang terjadi: 1. Retak tak berisi, lebar $\frac{3}{8}$ - 3 in. (10 – 76 mm) 2. Retak tak berisi, sembarang lebar sampai 3 in. (76 mm) dikelilingi retak acak ringan 3. Retak terisi, sembarang lebar dikelilingi retak agak acak
H	Satu dari kondisi berikut yang terjadi: 1. Sembarang retak terisi atau tak terisi dikelilingi oleh retak acak, kerusakan sedang sampai tinggi 2. Retak tak terisi $> 3$ in. (76 mm) 3. Retak sembarang lebar, dengan beberapa inci di sekitar retakan, pecah

(Sumber: Shahin, 1994 dalam Hardiyatmo, 2007)

#### 3.4.11 Tambalan dan Tambalan Galian Utilitas (*Patching and Utility Cut Patching*)

Tambalan (*patch*) adalah penutupan bagian perkerasan yang mengalami perbaikan. Kerusakan tambalan dapat diikuti/tidak diikuti oleh hilangnya kenyamanan kendaraan (kegagalan fungsional) atau rusaknya struktur perkerasan. Kerusakan tambalan dapat terjadi karena permukannya yang menonjol atau ambles

terhadap permukaan perkerasan. Jika kerusakan terjadi pada tambalan, maka kerusakan tersebut belum tentu disebabkan oleh lapisan yang masih utuh.

Identifikasi tingkat kerusakan *patching and utility cut patching* menurut Shahin (1994) dalam Hardiyatmo (2007) dapat dilihat pada Tabel 3.11.

Tabel 3.11 Identifikasi Tingkat Kerusakan *Patching and Utility Cut Patching*

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Tambalan dalam kondisi baik dan memuaskan. Kenyamanan kendaraan dinilai terganggu sedikit atau lebih baik
M	Tambalan sedikit rusak dan/ atau kenyamanan kendaraan agak terganggu
H	Tambalan sangat rusak dan/ atau kenyamanan kendaraan sangat terganggu

(Sumber: Shahin, 1994 dalam Hardiyatmo, 2007)

#### 3.4.12 Agregat Licin (*Polished Aggregate*)

Agregat licin adalah licinnya permukaan bagian atas perkerasan, akibat ausnya agregat di permukaan. Kecenderungan perkerasan menjadi licin dipengaruhi oleh sifat-sifat geologi dan agregat. Akibat pelicinan agregat oleh lalu lintas, aspal pengikat akan hilang dan permukaan Jalan menjadi licin, terutama sesudah hujan, sehingga membahayakan kendaraan.

Identifikasi tingkat kerusakan *polished aggregate* menurut Shahin (1994) dalam Hardiyatmo (2007) dapat dilihat pada Tabel 3.12.

Tabel 3.12 Identifikasi Tingkat Kerusakan *Polished Aggregate*

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
	Tidak ada definisi derajat kerusakan. Tetapi, derajat kelicinan harus nampak signifikan, sebelum dilibatkan dalam survei kondisi dan dinilai sebagai kerusakan

(Sumber: Shahin, 1994 dalam Hardiyatmo, 2007)

### 3.4.13 Lubang (*Potholes*)

Lubang adalah lekukan permukaan perkerasan akibat hilangnya lapisan aus dan material lapis pondasi (*base*). Kerusakan berbentuk lubang kecil biasanya berdiameter kurang dari 0,9 m dan berbentuk mangkuk yang dapat berhubungan atau tidak berhubungan dengan kerusakan permukaan lainnya. Lubang bisa terjadi akibat galian utilitas atau tambalan di area perkerasan yang telah ada.

Identifikasi tingkat kerusakan *potholes* menurut Shahin (1994) dalam Hardiyatmo (2007) dapat dilihat pada Tabel 3.13.

Tabel 3.13 Identifikasi Tingkat Kerusakan *Potholes*

Ke dalaman maksimum	Diameter rata-rata lubang		
	4-8 in (102-203 mm)	8-18 in (203-457 mm)	18-30 in (457-762 mm)
$\frac{1}{2}$ - 1 in (12,7 – 25,4 mm)	L	L	M
> 1-2 in (25,4-50,8 mm)	L	M	H
> 2 in (> 50,8 mm)	M	M	H

(Sumber: Shahin, 1994 dalam Hardiyatmo, 2007)

dengan:

L = Belum perlu diperbaiki

M = Penambalan parsial atau di seluruh ke dalaman

H = Penambalan di seluruh ke dalaman

### 3.4.14 Persilangan Jalan Rel (*Railroad Crossing*)

Kerusakan pada persilangan dapat berupa ambles atau benjolan di sekitar dan atau antara lintasan rel.

Identifikasi tingkat kerusakan *railroad crossing* menurut Shahin (1994) dalam Hardiyatmo (2007) dapat dilihat pada Tabel 3.14.

Tabel 3.14 Identifikasi Tingkat Kerusakan *Railroad Crossing*

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Persilangan Jalan rel menyebabkan sedikit gangguan kenyamanan kendaraan
M	Persilangan Jalan rel menyebabkan cukup gangguan kenyamanan kendaraan
H	Persilangan Jalan rel menyebabkan gangguan besar pada kenyamanan kendaraan

(Sumber: Shahin, 1994 dalam Hardiyatmo, 2007)

#### 3.4.15 Alur (*Rutting*)

Alur adalah deformasi permukaan perkerasan aspal dalam bentuk turunnya perkerasan kearah memanjang pada lintasan roda kendaraan. Distorsi permukaan jalan yang membentuk alur-alur terjadi oleh beban lalu lintas yang berulang-ulang pada lintasan roda sejajar dengan as jalan. Gerakan ke atas perkerasan dapat timbul di sepanjang pinggir alur.

Identifikasi tingkat kerusakan *rutting* menurut Shahin (1994) dalam Hardiyatmo (2007) dapat dilihat pada Tabel 3.15.

Tabel 3.15 Identifikasi Tingkat Kerusakan *Rutting*

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Ke dalaman alur rata-rata $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{2}$ in (6-13 mm)
M	Ke dalaman alur rata - rata $\frac{1}{2}$ - 1 in (13 - 25,5 mm)
H	Ke dalaman alur rata - rata $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{2}$ in (6 - 13 mm)

(Sumber: Shahin, 1994 dalam Hardiyatmo, 2007)

#### 3.4.16 Sungkur (*Shoving*)

Sungkur adalah perpindahan permanen secara lokal dan memanjang dari permukaan perkerasan yang disebabkan oleh beban lalu - lintas. Ketika lalu - lintas mendorong perkerasan, maka mendadak timbul gelombang pendek di permukaannya.

Identifikasi tingkat kerusakan *shoving* menurut Shahin (1994) dalam Hardiyatmo (2007) dapat dilihat pada Tabel 3.16.

Tabel 3.16 Identifikasi Tingkat Kerusakan *Shoving*

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Sungkur menyebabkan sedikit gangguan kenyamanan kendaraan
M	Sungkur menyebabkan cukup gangguan kenyamanan kendaraan
H	Sungkur menyebabkan gangguan besar pada kenyamanan kendaraan

(Sumber: Shahin, 1994 dalam Hardiyatmo, 2007)

#### 3.4.17 Retak Selip (*Slippage Cracking*)

Retak selip atau retak berbentuk bulan sabit yang diakibatkan oleh gaya-gaya horisontal yang berasal dari kendaraan. Retak ini diakibatkan oleh kurangnya ikatan antara lapisan permukaan dengan lapisan di bawahnya, sehingga terjadi penggelinciran. Jarak retakan sering berdekatan dan berkelompok secara paralel.

Identifikasi tingkat kerusakan *slippage cracking* menurut Shahin (1994) dalam Hardiyatmo (2007) dapat dilihat pada Tabel 3.17.

Tabel 3.17 Identifikasi Tingkat Kerusakan *Slippage Cracking*

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Retak rata - rata lebar $< \frac{3}{8}$ in (10 mm)
M	Satu dari kondisi berikut yang terjadi: 1. Retak rata - rata $\frac{3}{8}$ - 1,5 in (10 - 38 mm) 2. Area di sekitar retakan pecah, ke dalam pecahan-pecahan terikat
H	Satu dari kondisi berikut yang terjadi: 1. Retak rata - rata $> \frac{1}{2}$ in (38 mm) 2. Area di sekitar retakan pecah, pecah ke dalam pecahan - pecahan mudah terbongkar

(Sumber: Shahin, 1994 dalam Hardiyatmo, 2007)

#### 3.4.18 Mengembang (*Swell*)

Mengembang adalah gerakan ke atas lokal dari perkerasan akibat pengembangan dari tanah-tanah atau dari bagian struktur perkerasan. Perkerasan yang naik akibat tanah dasar yang mengembang ini dapat menyebabkan retaknya permukaan aspal.

Identifikasi tingkat kerusakan *swell* menurut Shahin (1994) dalam Hardiyatmo (2007) dapat dilihat pada Tabel 3.18.

Tabel 3.18 Identifikasi Tingkat Kerusakan *Swell*

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Pengembangan menyebabkan sedikit gangguan kenyamanan kendaraan. Kerusakan ini sulit dilihat, tapi dapat dideteksi dengan berkendara cepat. Gerakan ke atas terjadi bila ada pengembangan
M	Pengembangan menyebabkan cukup gangguan kenyamanan kendaraan
H	Pengembangan menyebabkan gangguan besar kenyamanan kendaraan

(Sumber: Shahin, 1994 dalam Hardiyatmo, 2007)

#### 3.4.19 Pelapukan dan Butiran Lepas (*Weathering and Raveling*)

Pelapukan dan butiran lepas (*raveling*) adalah disintegritasi permukaan perkerasan aspal melalui pelepasan partikel agregat yang berkelanjutan, berawal dari permukaan perkerasan menuju ke bawah atau dari pinggir ke dalam. Butiran agregat berangsur-angsur lepas dari permukaan perkerasan, akibat lemahnya pengikat antara partikel agregat.

Identifikasi tingkat kerusakan *weathering and raveling* menurut Shahin (1994) dalam Hardiyatmo (2007) dapat dilihat pada Tabel 3.19.



Tabel 3.19 Identifikasi Tingkat Kerusakan *Weathering and Raveling*

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Agregat atau bahan pengikat mulai lepas. Di beberapa tempat, permukaan mulai berlubang. Jika ada tumpahan oli; genangan oli dapat ditembus mata uang logam
M*	Agregat atau pengikat telah lepas. Tekstur permukaan agak kasar dan berlubang. Jika ada tumpahan oli permukaannya lunak, dan dapat ditembus mata uang logam

(Sumber: Shahin, 1994 dalam Hardiyatmo, 2007)

dengan:

\*Bila lokal, yaitu akibat tumpahan oli, maka ditambah secara parsial

### 3.5 *Pavement Condition Index (PCI)*

Metode *Pavement Condition Index (PCI)* atau Indeks Kondisi Perkerasan adalah metode yang digunakan untuk mengevaluasi kualitas dan kinerja suatu Jalan dengan cara memperoleh suatu nilai yang berfungsi sebagai *rating* dari jalan tersebut.

Perhitungan dalam metode *PCI* dilakukan dengan membagi ruas jalan menjadi bagian-bagian, sehingga dalam upaya pemeliharaan dan perbaikannya dapat dipilih ruas jalan sesuai prioritas. Hal ini menyebabkan biaya untuk pemeliharaan dan perbaikan dapat digunakan dengan ekonomis.

Metoda *PCI* dilakukan secara objektif, tergantung kemampuan peneliti. Informasi mengenai kondisi perkerasan hanya pada saat survei dilakukan, tapi tidak dapat memberikan gambaran prediksi di masa datang. Namun demikian, dengan melakukan survei kondisi secara periodik, informasi kondisi perkerasan dapat berguna untuk prediksi kinerja di masa datang, selain juga dapat digunakan sebagai masukan pengukuran yang lebih detail.

### 3.5.1 Pengambilan Sampel Unit Penelitian

#### 1. Unit sampel

Unit sampel adalah pembagian dari suatu perkerasan yang dibagi sama rata, sehingga mempermudah pelaksanaan survei dan mempermudah perhitungan nilai *PCI*.

##### a. Cara pembagian unit sampel

Dalam penelitian, satu ruas Jalan atau satu *section* dibagi menjadi bagian-bagian dengan luas sama rata yang biasa disebut sebagai unit sampel. Setiap unit sampel harus memenuhi persyaratan luas yang telah diajukan. Luas masing-masing sampel unit dalam satu *section* diusahakan sama. Jika ternyata luas sampel unit tidak bisa sama, selama luas sampel unit tersebut masih memenuhi persyaratan maka tidak menjadi masalah.

##### b. Pemilihan sampel unit

Jumlah minimum unit sampel yang disurvei dapat diketahui berdasarkan persamaan (3.1).

$$n = \frac{N_s^2}{\frac{e^2}{4}(N-1) + s^2} \quad (3.1)$$

dengan:

$n$  = jumlah total unit sampel dalam satu bagian perkerasan

$e$  = kesalahan yang diijinkan dalam estimasi dari bagian *PCI* (kesalahan yang dapat terjadi yaitu diambil sama dengan 5)

$s$  = standar deviasi dari *PCI* antara unit sampel di dalam bagiannya

Jika sudah diketahui jumlah unit sampel yang disurvei, maka dapat dilakukan pemilihan unit sampel. Terdapat beberapa langkah pemilihan unit sampel yang dapat dilakukan yaitu sebagai berikut:

- 1) Menghitung interval jarak antar unit sampel. Interval jarak tersebut dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut (3.2).

$$i = \frac{N}{n} \quad (3.2)$$

dengan:

$i$  = interval jarak antar unit sampel

$N$  = jumlah unit sampel yang tersedia

$n$  = jumlah minimum unit sampel yang harus disurvei

- 2) Memilih unit sampel secara acak (*random strats*) diantara unit sampel nomor 1 dan interval pengambilan sampel ( $i$ ). Sebagai contoh diambil  $i = 3$ . Maka dapat dipilih unit sampel antara nomer 1 sampai 3. Dalam hal ini dipilih unit sampel nomor 3.
- 3) Unit sampel selanjutnya yang akan di survei adalah unit sampel bernomor  $s, s+1, s+2i$  dan seterusnya hingga akhir. Sebagai contoh, untuk  $i = 3$  dan unit sampel pertama yang dipilih adalah 3, maka unit sampel yang di survei adalah:

$$3 = 3$$

$$3 + 3 = 6$$

$$3 + (2 \times 3) = 9$$

$$3 + (3 \times 3) = 12$$

## 2. Section

*Section* merupakan pemisah satu ruas jalan menjadi beberapa bagian. Maksud dari membagi ruas Jalan menjadi beberapa *section* adalah untuk mempermudah dalam mengevaluasi permukaan perkerasan dan penetapan perbaikan serta pemeliharaan pada Jalan. Dalam satu *section* terdiri dari beberapa sampel unit. Tidak ada syarat tertentu dalam menentukan panjang tiap *section*. Pembatasan *section* dapat didasarkan pada batas - batas fisik yang terdapat pada ruas Jalan. Batas fisik yang dimaksud misalnya perempatan atau pertigaan.

### 3.5.2 Perhitungan *Pavement Condition Index (PCI)*

#### 1. *Density*

*Density* atau kerapatan adalah kadar kerusakan setiap jenis kerusakan berupa presentase pada tiap sampel unit penelitian. *Density* dapat diperoleh dengan rumus sebagai berikut (3.3).

$$\text{Kerapatan (density) (\%)} = \frac{A_d}{A_s} \times 100 \quad (3.3)$$

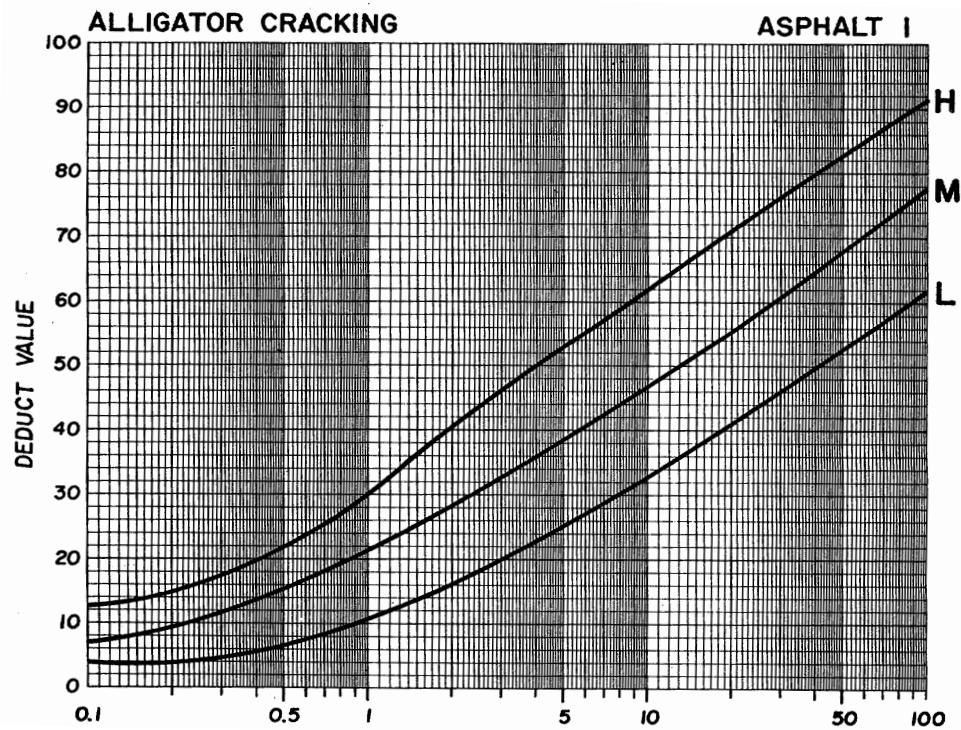
dengan:

$A_d$  = Luas kerusakan

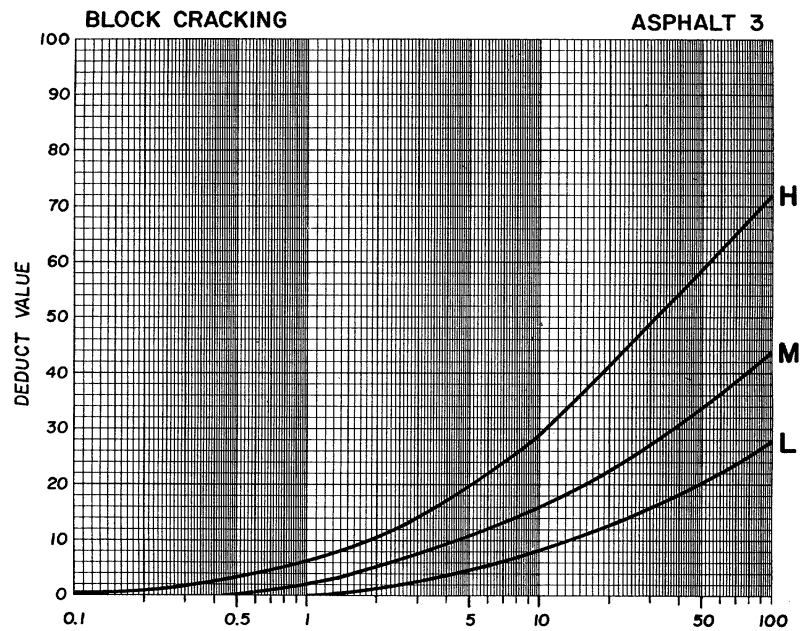
$A_s$  = Luas sampel unit

#### 2. *Deduct Value*

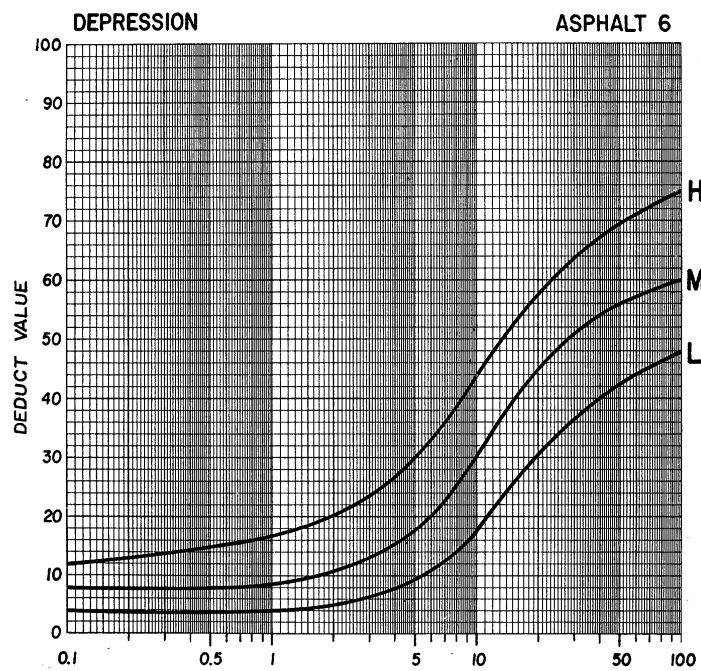
*Deduct Value* atau nilai pengurangan adalah suatu nilai yang diperoleh dari kurva hubungan *density* dengan *severity level* (tingkat keparahan). Masing - masing jenis kerusakan memiliki kurva yang berbeda - beda. Nilai yang diperoleh kemudian akan digunakan sebagai nilai pengurang dari tiap jenis kerusakan.



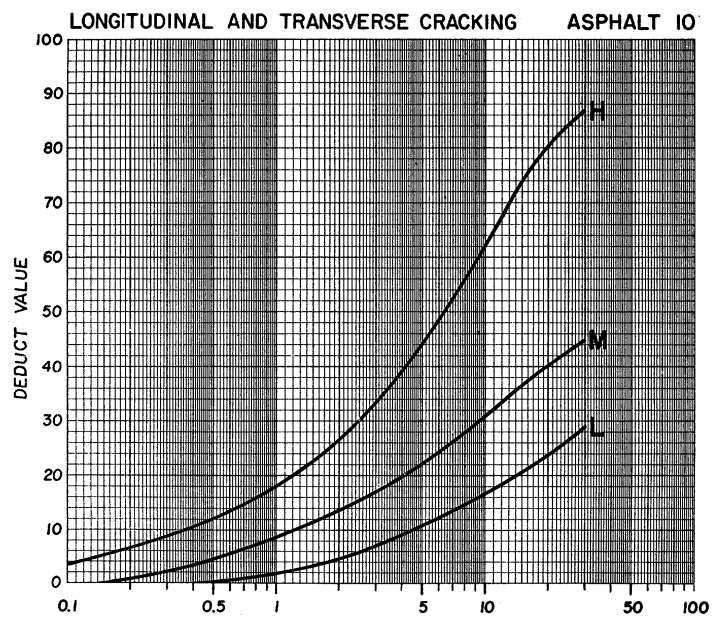
Gambar 3.2 *Deduct value* retak kulit buaya  
(Sumber: Shahin, 1994 dalam Hardiyatmo, 2007)



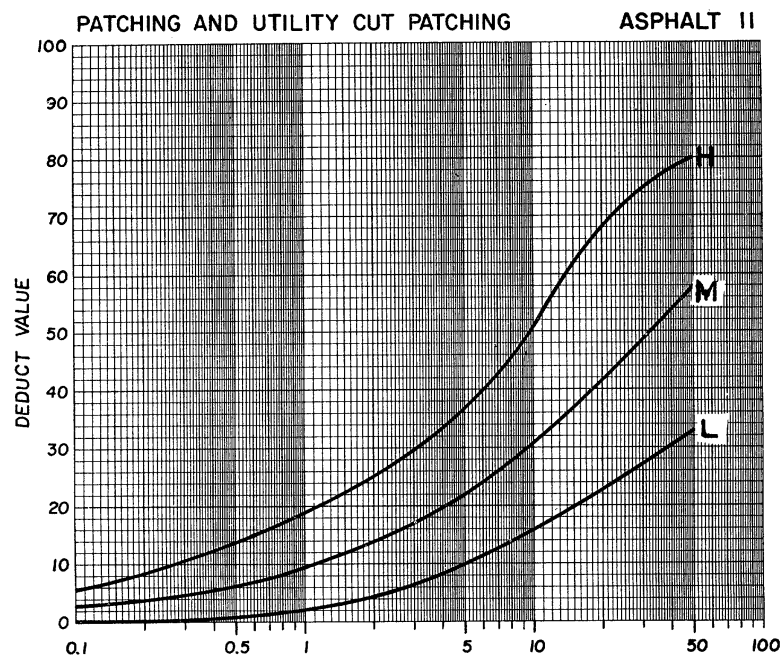
Gambar 3.3 *Deduct value* retak Blok  
(Sumber: Shahin, 1994 dalam Hardiyatmo, 2007)



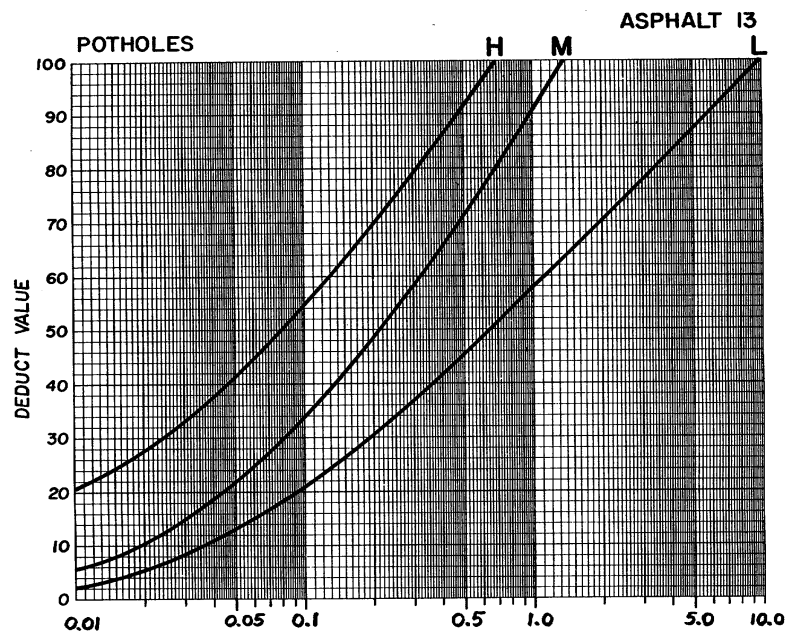
Gambar 3.4 *Deduct value* ambles (*depression*)  
(Sumber: Shahin, 1994 dalam Hardiyatmo, 2007)



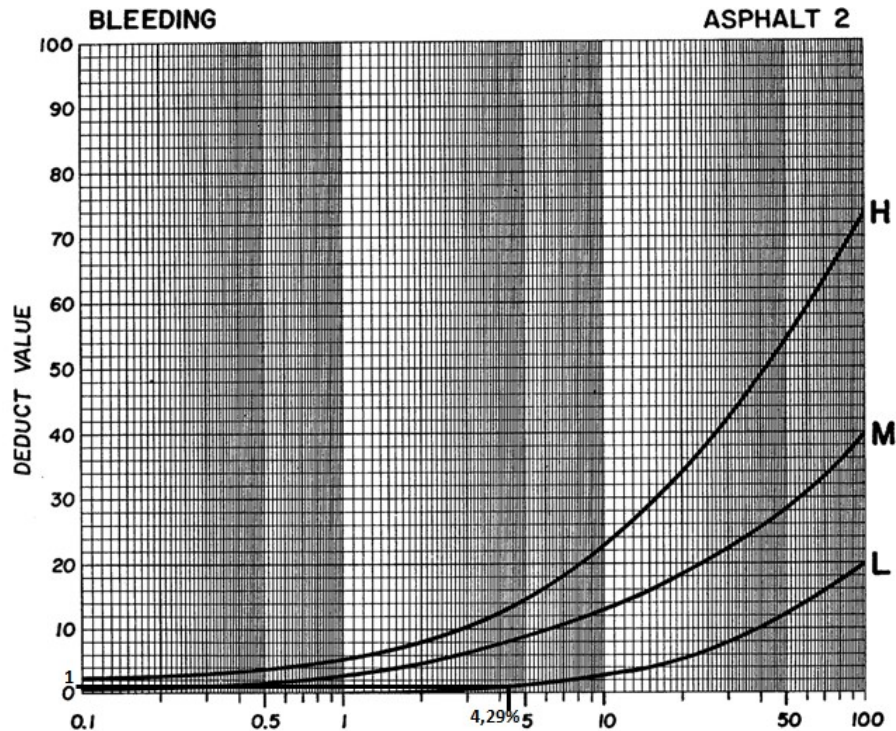
Gambar 3.4 *Deduct value* Retak Memanjang dan Melintang  
(Sumber: Shahin, 1994 dalam Hardiyatmo, 2007)



Gambar 3.6 *Deduct value* Tambalan pada Galian Utilitas  
(Sumber: Shahin, 1994 dalam Hardiyatmo, 2007)



Gambar 3.7 *Deduct value* Lubang (*Potholes*)  
(Sumber: Shahin, 1994 dalam Hardiyatmo, 2007)



Gambar 3.8 *Deduct value Kegemukan (Bleeding)*  
(Sumber: Shahin, 1994 dalam Hardiyatmo, 2007)

### 3. Nilai Pengurangan Ijin Maksimum ( $m$ )

Nilai pengurangan ijin maksimum digunakan untuk mengetahui jumlah data *deduct value* yang dapat digunakan. Data tersebut pada akhirnya akan berpengaruh dalam menentukan  $q$ . Nilai pengurangan ijin maksimum dapat dihitung dengan rumus (3.4) dan (3.4) berikut.

a. Untuk perkerasan permukaan Jalan

$$m_i = 1 + \left( \frac{9}{98} \right) (100 - HDV_i) \quad (3.4)$$

b. Untuk perkerasan lapangan terbang

$$m_i = 1 + \left( \frac{9}{95} \right) (100 - HDV_i) \quad (3.4)$$



dengan:

$m_i$  = nilai pengurangan ijin maksimum untuk sampel  $i$

$HDV_i$  = *Deduct Value* tertinggi pada sampel  $i$

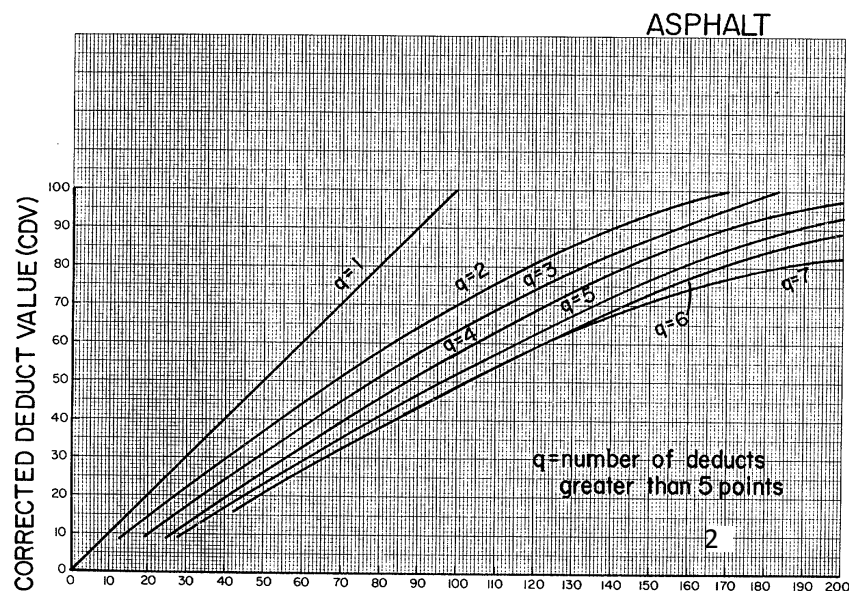
Jika nilai  $m$  yang diperoleh lebih besar daripada data *Deduct Value* yang tersedia, maka seluruh *Deduct Value* digunakan dalam hitungan selanjutnya. Jika nilai  $m$  lebih kecil dari pada data *Deduct Value* yang tersedia, maka data *Deduct Value* yang digunakan sejumlah  $m$ .

#### 4. Total Deduct Value (TDV)

*Total Deduct Value* adalah jumlah dari seluruh *Deduct Value* untuk masing – masing  $q$  dalam satu sampel unit. *Deduct Value* yang digunakan harus memenuhi nilai pengurangan ijin maksimum.

#### 5. Corrected Deduct Value (CDV)

*Corrected Deduct Value* adalah nilai yang diperoleh dari kurva hubungan antara *TDV* dan *CDV*. Pada kurva tersebut terdapat garis lengkung yang merupakan garis  $q$ . Kurva hubungan antara *TDV* dan *CDV* dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.9 *Corrected Deduct Value*  
(Sumber: Shahin, 1994 dalam Hardiyatmo, 2007)

## 6. Nilai *PCI*

Nilai *PCI* adalah nilai yang akan digunakan sebagai skala untuk menilai kualitas dari kondisi perkerasan aspal yang disurvei. Nilai *PCI* dapat dihitung dengan rumus (3.6) berikut.

a. Nilai *PCI* untuk masing - masing sampel unit:

$$PCI = 100 - CDV_{maks} \quad (3.6)$$

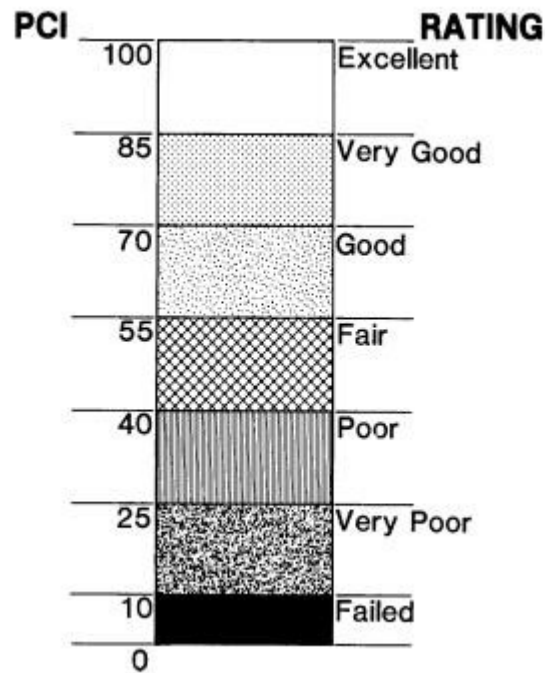
## 7. *Rating*

Penilaian dari kondisi perkerasan dilakukan dengan mengacu pada pembagian nilai kondisi perkerasan yang disarankan oleh Shahin (1994). Penilaian dilakukan dengan menggunakan nilai *PCI* sebagai acuan dari pe-*ratingan* kondisi perkerasan tersebut. Pembagian *rating* tertera pada Tabel 3. 20 dan Gambar 3.10.

Tabel 3.20 Hubungan *PCI* dan Nilai Kondisi Perkerasan

Nilai <i>PCI</i>	Kondisi
0 – 10	Gagal ( <i>failed</i> )
11 – 25	Sangat buruk ( <i>very poor</i> )
26 – 40	Buruk ( <i>poor</i> )
41 – 55	Sedang ( <i>fair</i> )
56 – 70	Baik ( <i>good</i> )
71 – 85	Sangat baik ( <i>very good</i> )
86 – 100	Sempurna ( <i>excellent</i> )

(Sumber: Shahin, 1994 dalam Hardiyatmo, 2007)



Gambar 3.10 Hubungan *PCI* dan Nilai Kondisi Perkerasan  
(Sumber: Shahin, 1994)

### 3.6 Analisis Komponen Bina Marga

Metode Analisa Komponen Bina Marga adalah suatu metoda perencanaan tebal konstruksi perkerasan secara empiris. Langkah - langkah analisis komponen Bina Marga adalah sebagai berikut.

Angka Ekuivalen Sumbu

#### 3.6.1 Angka Ekuivalen (E) Beban Sumbu Kendaraan

Angka ekuivalen (E) dari suatu beban sumbu kendaraan adalah angka yang menyatakan perbandingan tingkat kerusakan yang ditimbulkan oleh suatu lintasan beban sumbu tunggal kendaraan terhadap tingkat kerusakan yang ditimbulkan oleh satu lintasan beban standar sumbu tunggal seberat 18.000 lbs (8,16 ton). Angka ekuivalensi ditentukan berdasarkan masing - masing golongan sumbu setiap kendaraan.

Bina Marga (1987) memberikan rumus ekivalen beban sumbu sebagai berikut.

$$E \text{ sumbu tunggal} = \left( \frac{\text{beban sumbu tunggal (kg)}^4}{8160^4} \right) \quad (3.7)$$

$$E \text{ sumbu ganda} = 0,086 \times \left( \frac{\text{beban sumbu ganda (kg)}^4}{8160^4} \right) \quad (3.8)$$

### 3.6.2 Koefisien Distribusi Kendaraan

Koefisien distribusi kendaraan adalah koefisien dalam perencanaan tebal lapis perkerasan Bina Marga kendaraan yang lewat, yaitu kendaraan ringan dan kendaraan berat pada jalur rencana. Jalur rencana merupakan salah satu jalur lalu lintas dari suatu ruas Jalan raya, yang menampung lalu lintas terbesar.

Tabel 3.21 Jumlah Lajur Berdasarkan Lebar Perkerasan

Lebar Perkerasan (L)	Jumlah Lajur (n)
$L < 5,50 \text{ m}$	1 Lajur
$5,50 \text{ m} \leq L < 8,25 \text{ m}$	2 Lajur
$8,25 \text{ m} \leq L < 11,25 \text{ m}$	3 Lajur
$11,25 \text{ m} \leq L < 15,0 \text{ m}$	4 Lajur
$15,0 \text{ m} \leq L < 18,75 \text{ m}$	5 Lajur
$18,75 \text{ m} \leq L < 22,0 \text{ m}$	6 Lajur

Sumber: Metode Analisa Komponen (1987)

Untuk koefisien distribusi kendaraan (C) untuk kendaraan ringan dan berat yang lewat pada jalur rencana dapat dilihat pada Tabel 3.22 berikut.

Tabel 3.22 Koefisien Distribusi Kendaraan (C)

Jumlah Jalur	Kendaraan Ringan *)		Kendaraan berat **)	
	1 arah	2 arah	1 arah	2 arah
1 jalur	1,00	1,00	1,00	1,00
2 jalur	0,60	0,50	0,70	0,50
3 jalur	0,40	0,40	0,50	0,475
4 jalur	-	0,30	-	0,45
5 jalur	-	0,25	-	0,425
6 jalur	-	0,20	-	0,40

Sumber: Metode Analisa Komponen (1987)

### 3.6.3 Koefisien Kekuatan Relatif (a)

Koefisien kekuatan relatif (a) masing - masing bahan dan kegunaannya sebagai lapis permukaan, pondasi, pondasi bawah, ditentukan secara korelasi sesuai nilai *Marshall Test* (untuk bahan dengan aspal), kuat tekan (untuk bahan yang distabilisasikan dengan semen atau kapur), atau *CBR* (untuk bahan lapis pondasi bawah). Untuk nilai koefisien kekuatan relative (a) dapat dilihat pada Tabel 3.23 berikut.

Tabel 3.23 Koefisien Kekuatan Relatif (a)

Bahan	Kondisi Permukaan	Koefisien kekuatan relatif (a)
Lapis permukaan beton aspal	Terdapat sedikit atau sama sekali tidak terdapat retak kulit buaya dan/atau hanya terdapat retak melintang dengan tingkat keparahan rendah	0,35 – 0,40
	<10% retak kulit buaya dengan tingkat keparahan rendah dan/atau <5% retak melintang dengan tingkat keparahan sedang dan tinggi	0,25 – 0,35
	>10% retak kulit buaya dengan tingkat keparahan rendah dan/atau <10% retak kulit buaya dengan tingkat keparahan sedang dan/atau 5-10% retak melintang dengan tingkat keparahan sedang dan tinggi	0,20 – 0,30
	>10% retak kulit buaya dengan tingkat keparahan sedang dan/atau <10% retak kulit buaya dengan tingkat keparahan tinggi dan/atau >10% retak melintang dengan tingkat keparahan sedang dan tinggi	0,14 – 0,20
	>10% retak kulit buaya dengan tingkat keparahan tinggi dan/atau >10% retak melintang dengan tingkat keparahan tinggi	0,08 – 0,15
Lapis pondasi yang distabilisasi	Terdapat sedikit atau sama sekali tidak terdapat retak kulit buaya dan/atau hanya terdapat retak melintang dengan tingkat keparahan rendah	0,20 – 0,35
	<10% retak kulit buaya dengan tingkat keparahan rendah dan/atau <5% retak melintang dengan tingkat keparahan sedang dan tinggi	0,15 – 0,25
	>10% retak kulit buaya dengan tingkat keparahan rendah dan/atau <10% retak kulit buaya dengan tingkat keparahan sedang dan/atau >5-10% retak melintang dengan tingkat keparahan sedang dan tinggi	0,15 – 0,20
	>10% retak kulit buaya dengan tingkat keparahan sedang dan/atau <10% retak kulit buaya dengan tingkat keparahan tinggi dan/atau >10% retak melintang dengan tingkat keparahan sedang dan tinggi	0,10 – 0,20
	>10% retak kulit buaya dengan tingkat keparahan tinggi dan/atau >10% retak melintang dengan tingkat keparahan tinggi	0,08 – 0,15
Lapis pondasi atau lapis pondasi bawah granular	Tidak ditemukan adanya <i>pumping, degradation, or contamination by fines.</i>	0,10 – 0,14
	Terdapat <i>pumping, degradation, or contamination by fines</i>	0,00 – 0,10

Sumber: Metode Analisa Komponen (2002)

### 3.6.4 Lalu Lintas Harian Rata - Rata (LHR)

Lalu lintas harian rata - rata adalah jumlah rata - rata lalu lintas kendaraan bermotor beroda 4 atau lebih yang dicatat selama 24 jam sehari untuk dua arah pada Jalan tanpa median atau masing - masing arah pada Jalan dengan median.

### 3.6.5 Lintas Ekivalen Permulaan (LEP)

Lintas Ekivalen Permulaan adalah jumlah lalu lintas ekivalen harian rata - rata dari sumbu tunggal dari sumbu tunggal seberat 8,16 ton pada jalur rencana yang diduga terjadi pada permulaan umur rencana. Untuk menghitung besarnya nilai LEP dapat dilihat pada persamaan berikut.

$$\text{LEP} = \sum \text{LHR} \times \text{C} \times \text{E} \quad (3.9)$$

dengan:

LHR = Lalu Lintas Harian Rata - Rata

C = Koefisien Distribusi Kendaraan

E = Angka Ekivalen Beban Sumbu Kendaraan

### 3.6.6 Lintas Ekivalen Akhir (LEA)

Lintas Ekivalen Akhir adalah jumlah lintas ekivalen harian rata-rata dari sumbu tunggal seberat 8,16 ton pada jalur rencana yang diduga terjadi pada akhir umur rencana. Untuk menghitung besarnya nilai LEA dapat dilihat pada persamaan berikut.

$$\text{LEA} = \sum \text{LHR}(1 + i)^{\text{UR}} \times \text{C} \times \text{E} \quad (3.10)$$

dengan:

i = Perkembangan Lalu Lintas

UR = Umur Rencana

### 3.6.7 Lintas Ekivalen Tengah (LET)

Lintas Ekivalen Tengah adalah jumlah lintas ekivalen harian rata-rata dari sumbu tunggal seberat 8,16 ton pada jalur rencana disaat pertengahan umur rencana. Untuk menghitung besarnya nilai LEA dapat dilihat pada persamaan berikut.

$$\text{LET} = \frac{1}{2} \times (\text{LEP} + \text{LEA}) \quad (3.11)$$

### 3.6.8 Lintas Ekivalen Rencana (LER)

Lintas Ekivalen Rencana adalah suatu besaran yang dipakai dalam nomogram penetapan tebal perkerasan untuk menyatakan jumlah lintas ekivalen sumbu tunggal seberat 8,16 ton jalur rencana. Untuk menghitung nilai LER dapat dilihat pada persamaan berikut.

$$\text{LER} = \text{LET} \times (\text{UR} / 10) \quad (3.12)$$

### 3.6.9 Faktor Regional (FR)

Faktor regional adalah faktor setempat menyangkut keadaan lapangan dan iklim, yang dapat mempengaruhi keadaan pembebanan, daya dukung tanah dasar dan perkerasan. Ketentuan faktor regional dapat dilihat pada Tabel 3.24 berikut.

Tabel 3.24 Faktor Regional (FR)

	Kelandaian I ( < 6 %)		Kelandaian II ( 6 - 10 %)		Kelandaian III ( > 10 %)	
	% Kendaraan berat		% Kendaraan berat		% Kendaraan berat	
	≤ 30 %	> 30 %	≤ 30 %	> 30 %	≤ 30 %	> 30 %
Iklm I < 900 mm/thn	0,5	1,0 - 1,5	1,0	1,5 - 2,0	1,5	2,0 - 2,5
Iklm II > 900 mm/thn	1,5	2,0 - 2,5	2,0	2,5 - 3,0	2,5	3,0 - 3,5

Sumber: Metode Analisa Komponen (1987)

### 3.6.10 Indeks Permukaan (IP)

Indeks permukaan adalah suatu indeks yang menyatakan nilai kerataan atau kehalusan serta kekokohan permukaan yang berhubungan dengan tingkat pelayanan bagi lalu lintas yang lewat. Adapun nilai IP beserta artinya dapat dilihat pada Tabel 3.25 berikut.

Tabel 3.25 Nilai Indeks Permukaan dan Maknanya

IP	Kondisi Jalan
1,0	Permukaan Jalan dalam keadaan rusak berat sehingga sangat mengganggu lalu lintas kendaraan
1,5	Tingkat pelayanan terendah yang masih mungkin (Jalan tidak terputus)
2,0	Tingkat pelayanan rendah bagi Jalan yang masih mantap
2,5	Permukaan masih cukup stabil dan baik

Sumber: Metode Analisa Komponen (1987)

Dalam menentukan indeks permukaan pada akhir umur rencana ( $IP_t$ ), perlu dipertimbangkan faktor-faktor klasifikasi fungsional Jalan dan lintas ekuivalen rencana (LER). Ketentuan tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.26 berikut.

Tabel 3.26 Indeks Permukaan Pada Akhir Umur Rencana

LER* Lintas Ekuivalen Rencana	Klasifikasi Jalan			
	Lokal	Kolektor	Arteri	Tol
< 10	1,0 - 1,5	1,5	1,5 - 2,0	-
10 – 100	1,5	1,5 - 2,0	2,0	-
100 – 1000	1,5 - 2,0	2,0	2,0 - 2,5	-
> 1000	-	2,0 - 2,5	2,5	2,5

Sumber: Metode Analisa Komponen (1987)

dengan:

\*) LER dalam satuan angka ekuivalen 8,16 ton beban sumbu tunggal

Catatan: Pada proyek-proyek penunjang Jalan, JAPAT atau Jalan murah atau Jalan darurat maka IP dapat diambil 1,0.



Sedangkan untuk menentukan besarnya nilai indeks permukaan pada awal umur rencana ( $IP_0$ ) faktor-faktor yang perlu diperhatikan adalah lapis permukaan Jalan (kerataan atau kehalusan serta kekokohan) pada awal umur rencana yang nilainya dapat dilihat pada Tabel 3.27 berikut.

Tabel 3.27 Indeks Permukaan Pada Awal Umur Rencana ( $IP_0$ )

Jenis Permukaan	$IP_0$	<i>Roughness</i> *) (mm/km)
LASTON	$\geq 4$	$\leq 1000$
	3,9 - 3,5	$> 1000$
LASBUTAG	3,9 - 3,5	$\leq 2000$
	3,4 - 3,0	$> 2000$
HRA	3,9 - 3,5	$\leq 2000$
	3,4 - 3,0	$> 2000$
BUDRA	3,9 - 3,5	$< 2000$
BURTU	3,4 - 3,0	$< 2000$
LAPEN	3,4 - 3,0	$\leq 3000$
	2,9 - 2,5	$> 3000$
LATASBUM	2,9 - 2,5	-
BURAS	2,9 - 2,5	-
LATASIR	2,9 - 2,5	-
JALAN TANAH	$\leq 2,4$	-
JALAN KERIKIL	$\leq 2,4$	-

Sumber: Metode Analisa Komponen (1987)

### 3.6.11 Indeks Tebal Perkerasan (ITP)

Indeks tebal perkerasan adalah suatu angka yang berhubungan dengan penentuan tebal perkerasan. Tebal perkerasan berpengaruh pada koefisien relatifnya masing-masing lapisan atau bergantung dari bahan apa yang digunakan. Untuk menghitung besarnya tebal perkerasan dapat dilihat pada persamaan berikut.

$$ITP = a_1 D_1 + a_2 D_2 + a_3 D_3 \quad (3.13)$$

dengan:

$a_1, a_2, a_3$  = Koefisien kekuatan relatif bahan perkerasan (lapis)

$D_1, D_2, D_3$  = Tebal masing-masing perkerasan

Lapis permukaan dan lapis pondasi mempunyai batas-batas tebal minimum yang telah ditentukan. Untuk lapis permukaan dapat dilihat pada Tabel 3.28 dan untuk lapis pondasi dapat dilihat pada Tabel 3.29 berikut.

Tabel 3.28 Batas-Batas Minimum Tebal Lapis Perkerasan Permukaan

ITP	Tebal Minimum (cm)	Bahan
< 3,00	5	Lapis pelindung: (Buras/Burtu/Burda)
3,00 - 6,70	5	Lapen/Aspal Macadam, HRA, Lasbutag, Laston
6,71 - 7,49	7,5	Lapen/Aspal Macadam, HRA, Lasbutag, Laston
7,50 - 9,99	7,5	Lasbutag, Laston
$\geq 10,00$	10	Laston

Sumber: Metode Analisa Komponen (1987)

Tabel 3.29 Batas-Batas Minimum Tebal Lapis Perkerasan Pondasi

ITP	Tebal Minimum (cm)	Bahan
< 3,00	15	Batu pecah, stabilitas tanah dengan semen, stabilitas tanah dengan kapur
3,00 - 7,49	20 *)	Batu pecah, stabilitas tanah dengan semen, stabilitas tanah dengan kapur
	10	Laston atas
7,50 - 9,99	20	Batu pecah, stabilitas tanah dengan semen, stabilitas tanah dengan kapur, pondasi macadam
	15	Lapen, Laston atas
10 - 12,14	20	Batu pecah, stabilitas tanah dengan semen, stabilitas tanah dengan kapur, pondasi macadam, Lapen, Laston atas
$\geq 12,25$	25	Batu pecah, stabilitas tanah dengan semen, stabilitas tanah dengan kapur, pondasi macadam, Lapen, Laston atas

Sumber: Metode Analisa Komponen (1987)

\*) batas 20 cm tersebut dapat diturunkan menjadi 15 cm, apabila pondasi bawah digunakan material berbutir kasar

### 3.6.12 Pelapisan Tambahan

Untuk perhitungan pelapisan tambahan (*overlay*), kondisi perkerasan Jalan lama (*existing pavement*) untuk lapis permukaan dapat dilihat pada Tabel 3.30 berikut.

Tabel 3.30 Nilai Kondisi Perkerasan Lapis Permukaan

Kondisi Perkerasan	Rating
Umumnya tidak retak, hanya sedikit deformasi pada jalur roda	90 - 100 %
Terlihat retak halus, sedikit deformasi pada jalur roda namun masih tetap stabil	70 - 90 %
Retak sedang, beberapa deformasi pada jalur roda, pada dasarnya masih menunjukkan kestabilan	50 - 70 %
Retak banyak, demikian juga deformasi pada jalur roda, menunjukkan gejala ketidak stabilan	30 - 50 %

Sumber: Metode Analisa Komponen (2002)

### 3.7 Kerusakan Jalan Akibat Beban Berlebih

Secara definisi beban berlebih (*overloading*) adalah suatu kondisi beban gandar kendaraan melebihi beban standar yang digunakan pada asumsi desain perkerasan Jalan atau jumlah lintasan operasional sebelum umur rencana tercapai, atau disebut dengan kerusakan dini.

### 3.8 Standar Perencanaan Lalu Lintas

Lalu lintas adalah semua kendaraan yang melewati Jalan raya. Lalu lintas yang beragam baik ukuran, berat total, konfigurasi dan beban sumpunya. Menurut kelompoknya yang umum dapat dibedakan yaitu motor, mobil penumpang, bus, truk berat, mobil gandeng (*trailer*). Berat total maksimum setiap kendaraan, konfigurasi sumbu dan distribusi beban sumbu telah ditetapkan menjadi aturan lalu lintas pemerintah berdasarkan Bina Marga (1987).

### 3.9 Konsep Indeks Tingkat Pelayanan (*Serviceability Index*)

Data dan parameter lalu lintas yang digunakan AASHTO (1993) bertujuan untuk perencanaan tebal perkerasan yang nantinya digunakan untuk menghitung umur sisa, dengan persamaan utama yang menghubungkan antara akumulasi repetisi beban standar (sumbu tunggal 18 kips),  $W_{t18}$ , pada suatu tingkat pelayanan tertentu,  $P_t$ , dengan kebutuhan struktural keseluruhannya (SN) dengan mempertimbangkan faktor cuaca (R) dan Daya Dukung Tanah ( $S_i$ ) dapat dilihat pada persamaan berikut.

$$\log W_{t18} = 9,36 \log(SN + 1) - 0,20 + \frac{\log\left(\frac{4,2 - P_t}{4,2 - 1,5}\right)}{0,40 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5,19}}} + \log \frac{1}{R} + 0,372(S_i - 3) \quad (3.14)$$

### 3.10 Umur Sisa Perkerasan (*Remaining Life*)

Sisa umur perkerasan Jalan (*remaining life*) merupakan tujuan dari evaluasi kapasitas Jalan yang bersumber dari AASHTO 1993, evaluasi ini nantinya akan memperoleh berapa persentase sisa umur perkerasan Jalan pada ruas Jalan tersebut. Menentukan faktor umur rencana dengan rumus berikut.

$$RL = 100 \left[ 1 - \left( \frac{N_P}{N_{1,5}} \right) \right] \quad (3.15)$$

dengan:

RL = *Remaining Life* (%)

$N_P$  = Total *Traffic* yang telah melewati perkerasan (ESAL)

$N_{1,5}$  = Total *Traffic* pada kondisi perkerasan berakhir (*failure*) (ESAL)

### 3.11 Pemeliharaan dan Perbaikan Jalan dengan Perkerasan Lentur

Keadaan suatu jalan diusahakan agar selalu dalam kondisi yang optimal agar dapat memberikan layanan yang baik bagi pengguna Jalan. Untuk mencapai kondisi

tersebut, maka diperlukan pemeliharaan dan perbaikan yang sesuai dengan keadaan jalan. Tujuan dari pemeliharaan dan perbaikan jalan adalah untuk mempertahankan kondisi jalan agar sesuai dengan tingkat layanan dan kemampuan yang dikehendaki, dengan harapan jalan dapat terus beroperasi dengan baik sesuai dengan umur rencana dari jalan tersebut.

Shahin (1994) menjabarkan bahwa terdapat empat kategori dalam metode pemeliharaan dan perbaikan jalan. Berikut upaya pemeliharaan dan perbaikan Jalan menurut kategorinya:

1. *Localized Safety* (Keamanan Terlokalisasi)

Upaya pemeliharaan dan perbaikan *localized safety* merupakan upaya untuk memperbaiki kondisi perkerasan agar tetap dapat digunakan pengguna Jalan dengan aman. Kategori *localized safety* untuk *PCI* dibatasi hanya pada jenis – jenis kerusakan tertentu seperti yang tertera pada Tabel 3.32 dan disertai dengan pekerjaan perbaikannya.

Tabel 3.31 Jenis Kerusakan dan Tipe Perbaikan Kategori *Localized Safety*

<i>Distress Severity</i>	<i>Description</i>	<i>Work Type</i>	<i>Work Unit</i>
<i>High</i>	<i>Bumps/Sags</i>	<i>Patching - AC Shallow</i>	<i>Sq.Ft</i>
<i>High</i>	<i>Corrugation</i>	<i>Patching - AC Shallow</i>	<i>Sq.Ft</i>
<i>High</i>	<i>Lane SH Drop</i>	<i>Patching - AC Laveling</i>	<i>Sq.Ft</i>
<i>High</i>	<i>Patch/UT Cut</i>	<i>Patching - AC Deep</i>	<i>Sq.Ft</i>
<i>High</i>	<i>Pothole</i>	<i>Patching - AC Deep</i>	<i>Sq.Ft</i>
<i>Medium</i>	<i>Pothole</i>	<i>Patching - AC Deep</i>	<i>Sq.Ft</i>
<i>High</i>	<i>Pothole</i>	<i>Shove Grinding</i>	<i>Sq.Ft</i>

Sumber: Shahin (1994)

## 2. Localized Preventive (Pencegahan Terlokalisasi)

Upada pemeliharaan dan perbaikan *localized preventive* merupakan upaya pemeliharaan jalan dengan tujuan utama memperlambat penurunan nilai kerusakan jalan. Teknik - teknik yang dilakukan untuk pencegahan lokal adalah sebagai berikut:

Tabel 3.32 Jenis Kerusakan dan Tipe Perbaikan Kategori *Localized Preventive*

<i>Distress Severity</i>	<i>Description</i>	<i>Work Type</i>	<i>Work Unit</i>
<i>High</i>	<i>Alligator CR</i>	<i>Patching - AC Deep</i>	<i>SqFt</i>
<i>Medium</i>	<i>Alligator CR</i>	<i>Patching - AC Deep</i>	<i>SqFt</i>
<i>High</i>	<i>Block CR</i>	<i>Crack Sealing - AC</i>	<i>Ft</i>
<i>Medium</i>	<i>Block CR</i>	<i>Crack Sealing - AC</i>	<i>Ft</i>
<i>High</i>	<i>Bumps / Sags</i>	<i>Patching - AC Shallow</i>	<i>SqFt</i>
<i>Medium</i>	<i>Bumps / Sags</i>	<i>Patching - AC Shallow</i>	<i>SqFt</i>
<i>High</i>	<i>Corrugation</i>	<i>Patching - AC Shallow</i>	<i>SqFt</i>
<i>Medium</i>	<i>Corrugation</i>	<i>Patching - AC Shallow</i>	<i>SqFt</i>
<i>High</i>	<i>Depression</i>	<i>Patching - AC Deep</i>	<i>SqFt</i>
<i>Medium</i>	<i>Depression</i>	<i>Patching - AC Deep</i>	<i>SqFt</i>
<i>High</i>	<i>Edge CR</i>	<i>Patching - AC Shallow</i>	<i>SqFt</i>
<i>Medium</i>	<i>Edge CR</i>	<i>Crack Sealing - AC</i>	<i>Ft</i>
<i>High</i>	<i>JT Ref.CR</i>	<i>Patching - AC Shallow</i>	<i>SqFt</i>
<i>Medium</i>	<i>JT Ref.CR</i>	<i>Crack Sealing - AC</i>	<i>Ft</i>
<i>High</i>	<i>Lane SH Drop</i>	<i>Patching - AC Leveling</i>	<i>SqFt</i>
<i>Medium</i>	<i>Lane SH Drop</i>	<i>Patching - AC Leveling</i>	<i>SqFt</i>
<i>High</i>	<i>L &amp; T CR</i>	<i>Patching - AC Shallow</i>	<i>SqFt</i>
<i>Medium</i>	<i>L &amp; T CR</i>	<i>Crack Sealing - AC</i>	<i>Ft</i>
<i>High</i>	<i>Patch / UT Cut</i>	<i>Patching - AC Deep</i>	<i>SqFt</i>
<i>High</i>	<i>Pothole</i>	<i>Patching - AC Deep</i>	<i>SqFt</i>
<i>Low</i>	<i>Pothole</i>	<i>Patching - AC Deep</i>	<i>SqFt</i>
<i>Medium</i>	<i>Pothole</i>	<i>Patching - AC Deep</i>	<i>SqFt</i>
<i>High</i>	<i>Rutting</i>	<i>Patching - AC Deep</i>	<i>SqFt</i>
<i>Medium</i>	<i>Rutting</i>	<i>Patching - AC Deep</i>	<i>SqFt</i>
<i>High</i>	<i>Shoving</i>	<i>Shove Grinding</i>	<i>SqFt</i>
<i>Medium</i>	<i>Shoving</i>	<i>Shove Grinding</i>	<i>SqFt</i>
<i>High</i>	<i>Slippage CR</i>	<i>Patching - AC Shallow</i>	<i>SqFt</i>
<i>Medium</i>	<i>Slippage CR</i>	<i>Patching - AC Shallow</i>	<i>SqFt</i>

Sumber: Shahin (1994)

a. *Cracking Sealing*

*Cracking sealing* merupakan usaha perbaikan retak dengan cara membersihkan dan menutup retak yang terjadi pada permukaan perkerasan. *Cracking sealing* bertujuan mencegah retak menjadi melebar. Retak yang diatasi biasanya retak memanjang atau melintang. Tujuan dari pekerjaan *cracking sealing* adalah untuk mencegah terjadinya infiltrasi air dari permukaan menuju lapisan di bawahnya melalui retak yang ada. *Cracking sealing* lebih efektif jika dilaksanakan pada Jalan yang secara umum memiliki Jalan yang baik.

b. *Full - Depth Patching*

*Full depth patching* adalah usaha perbaikan Jalan dengan cara mengganti lapis permukaan aspal dengan lapisan yang baru. Jika memungkinkan, penggantian dapat dilakukan hingga lapis pondasi bawah. *Full depth patching* bertujuan untuk mengembalikan kondisi struktural dan fungsional dari perkerasan tersebut akibat kerusakan kulit buaya, alur, keriting, dan retak gelincir. Untuk kasus retak gelincir, hanya dilakukan teknik *full depth patching* jika retak tidak dapat dihilangkan. Perbaikan juga terbatas hanya pada lapis permukaan perkerasan.

3. *Global Preventive* (Pencegahan Global)

Upaya pemeliharaan dan perbaikan *global preventive* merupakan tindakan pemeliharaan dan perbaikan pada perkerasan yang telah mengalami kerusakan di seluruh bagian perkerasan. Upaya ini dilakukan untuk meningkatkan kondisi perkerasan dan memperlambat terjadinya kerusakan. Teknik - teknik yang dapat dilakukan dalam lingkup *global preventive* adalah sebagai berikut:

a. *Agregate Surface Treatment*

*Agregate surface treatment* adalah upaya pemeliharaan dan perbaikan yang dilakukan dengan cara menyemprot aspal terhadap lapis pengikat aspal, emulsi, atau *cutback* dan diikuti dengan menyebarkan agregat pada bagian atasnya. Upaya ini biasanya dilakukan pada jalan raya yang melayani lalu lintas dengan volume rendah. *Agregate surface treatment* berguna untuk melindungi perkerasan dari air, menutup retak rambut atau minor, member tekstur makro

pada perkerasan agar perkerasan semakin kesat, dan menyeragamkan keadaan permukaan perkerasan yang pernah mengalami pengisian retak atau penambalan.

b. *Fog Seal* (Penutup Asap)

*Fog seal* adalah upaya pemeliharaan dan perbaikan yang bertujuan untuk menutup lapisan sebelumnya dengan menggunakan aspal emulsi tipis. Penghamparan aspal dilakukan dengan cara pengasapan. Dalam pengaplikasiannya, *fog seal* yang digunakan tidak boleh berlebihan karena dapat menyebabkan aspal lengket ke roda kendaraan atau dapat menyebabkan permukaan perkerasan menjadi sangat licin.

c. *Rejuvenator* (Peremajaan)

*Rejuvenator* adalah upaya pemeliharaan dan perbaikan berupa penyemprotan aspal ke permukaan perkerasan. Upaya ini menyerupai *fog seal*, namun *rejuvenator* dapat menambah kelenturan dari perkerasan sehingga mengurangi kemungkinan terjadinya retak pada permukaan.

d. *Slurry Seal/Micro Surfacing*

*Slurry seal/micro surfacing* adalah upaya pemeliharaan dan perbaikan dengan cara menutup permukaan perkerasan dengan lapisan tipis yang memiliki tebal umumnya 6 mm. Lapisan yang digunakan sebagai penutup terdiri dari aspal emulsi, agregat halus bergradasi baik, mineral pengisi, dan air. Penggunaan *Slurry seal/micro surfacing* biasanya untuk pemeliharaan yang sifatnya pencegahan atau perbaikan. Perbedaan *slurry seal* dan *micro surfacing* adalah *micro surfacing* mengganti aspal emulsi menjadi aspal polimer modifikasi.

4. *Major Maintenance and Rehabilitation* (Pemeliharaan dan Rehabilitasi Utama)

Upaya pemeliharaan dan perbaikan *major maintenance and rehabilitation* merupakan upaya untuk memperbaiki kondisi struktural dan fungsional dari perkerasan. *Major maintenance and rehabilitation* dilakukan pada perkerasan yang kondisinya buruk pada seluruh bagiannya. Perbaikan yang dilakukan dapat berupa



rekonstruksi atau *overlay* struktur. Teknik - teknik pada upaya ini adalah sebagai berikut:

a. *Cold Milling* (Penggilingan Dingin)

*Cold milling* merupakan usaha perbaikan dan pemeliharaan Jalan yang dilakukan dengan cara mendaur ulang aspal yang telah ada. Prosesnya adalah dengan cara mengelupas perkerasan yang akan diperbaiki. Kemudian hasil pengelupasan dengan *milling machine* akan menjadi daur ulang. Hasil dari daur ulang tersebut dinamakan *recycling asphalt pavement (RAP)* dan akan digunakan untuk *overlay* permukaan yang telah dikelupas sebelumnya.

b. *Cold Recycling* (Daur Ulang Dingin)

*Cold recycling* merupakan upaya untuk merehabilitasi perkerasan dengan menggunakan aspal yang direklamasi dan diolah tanpa menggunakan panas. Campuran aspal baru tersebut dapat ditambah agregat bila diperlukan. Perkerasan yang direhabilitasi merupakan perkerasan yang mengalami kerusakan sangat parah. Biasanya *cold recycling* dilakukan di *base course*.

c. *Hot Recycling* (Daur Ulang Panas)

*Hot recycling* sebenarnya hampir sama dengan *cold recycling*, namun terdapat perbedaan pada campuran aspal baru. Jika pada *cold recycling* campuran terdiri dari Rap, agregat baru, aspal, dan bahan *addictive* (jika ditambahkan), maka untuk *Hot recycling* campuran tersebut dicampur lagi dengan *hot mix*.

d. *Hot In - Place Surface Recycling*

*Hot in - place surface recycling* adalah peremajaan permukaan aspal yang dilakukan dengan memanfaatkan panas dari inframerah. Tujuan dari teknik ini adalah untuk menjaga ketahanan perkerasan, menguatkan daya ikat, dan memperlambat terjadinya retak. Proses ini di sebut *in - place*, karena pengerjaannya dilakukan di lokasi kerusakan. *Hot in - place surface recycling* dilakukan dengan 3 tahap, yaitu menghilangkan bagian perkerasan yang rusak, menambah bahan tambah pada RAP, menghamparkan dan memadatkan campuran baru. Dapat dilanjutkan dengan *overlay* jika masih diperlukan.

e. *Cold In - Place Surface Recycling*

*Cold In - Place Surface Recycling* adalah teknik peremajaan permukaan perkerasan yang hampir sama dengan *hot in - place surface recycling* baik dari segi tujuan maupun tahapan pengerjaan. Perbedaan dari kedua tahap ini adalah *cold in - place surface recycling* tidak menggunakan panas dalam pengerjaannya.

f. *Asphalt Cement (AC) Overlay*

*Ac overlay* adalah teknik untuk memperbaiki keadaan permukaan perkerasan dengan cara melapis ulang perkerasan yang ada dengan campuran *AC (Asphalt Cement)*. Proses ini bertujuan untuk memperbaiki dan meningkatkan kapasitas struktur dan fungsional dari perkerasan. *AC overlay* juga bertujuan untuk meningkatkan tahanan gelincir dan daya dukung kendaraan pada perkerasan. Teknik ini cocok untuk perkerasan dengan dasar yang masih baik.

g. *Reconstruction (Rekonstruksi)*

*Reconstruction* adalah teknik perbaikan perkerasan dengan cara mengganti struktur perkerasan yang telah ada. Hal ini dilakukan pada perkerasan yang memiliki kondisi sudah sangat buruk. *Reconstruction* sama dengan membuat sebuah konstruksi perkerasan yang baru.

## **BAB IV**

### **METODE PENELITIAN**

#### **4.1 Rancangan Penelitian**

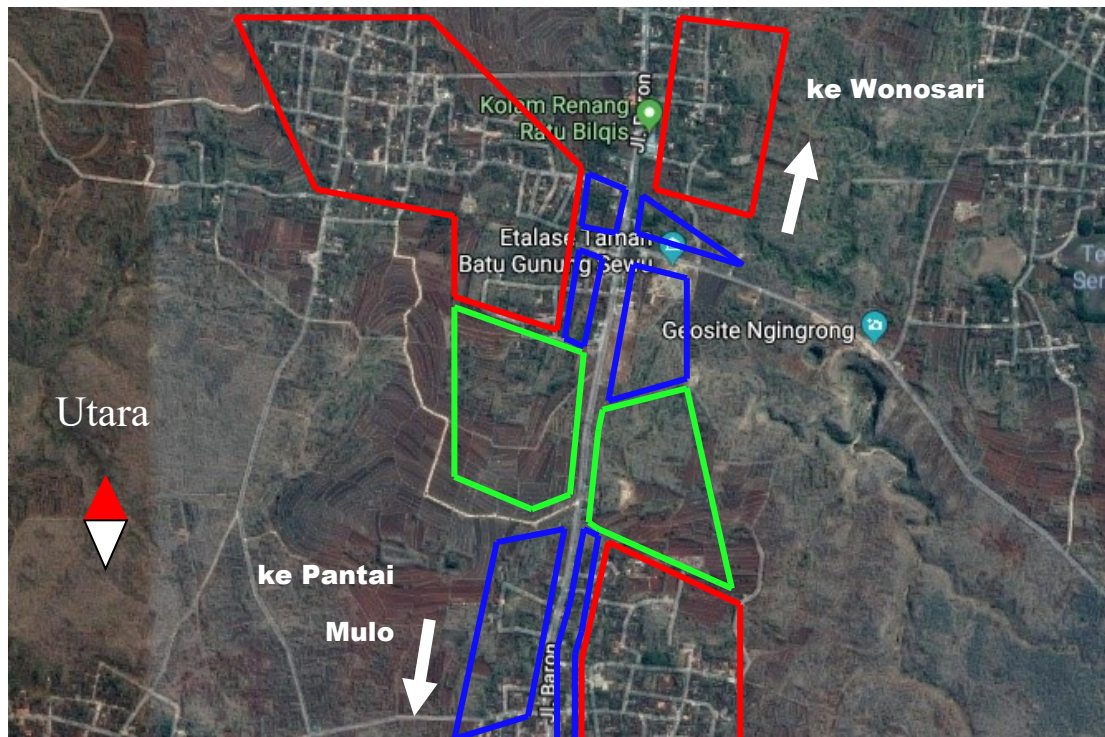
Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif menggunakan metode survei yaitu salah satu pendekatan penelitian yang ada pada umumnya digunakan untuk pengumpulan data yang luas dan banyak.

#### **4.2 Lokasi Penelitian**

Lokasi Penelitian dilakukan di Jalan Wonosari-Mulo Km 4 - 5, Gunung Kidul dengan panjang jalan 1.000 m yang bertujuan untuk melayani arus lalu lintas pariwisata dan perdagangan hasil laut. Jalan tersebut sangat penting untuk diperhatikan dikarenakan sebagai akses masyarakat. Akan tetapi kondisi Jalan tersebut memiliki kerusakan yang mengganggu dan kurang mendukung segala aktivitas masyarakat. Berdasarkan keputusan Gubernur DIY Nomor 118/KEP/2016 tentang penetapan status ruas jalan dikategorikan sebagai jalan Provinsi dengan kelas jalan sesuai dan Tata Cara Perencanaan Geometrik jalan Antar Kota (1997) dikategorikan sebagai jalan kelas II yaitu jalan arteri yang dapat dilalui kendaraan bermotor dengan muatan sumbu terberat yang diizinkan sebesar 10 ton. Lokasi Jalan Wonosari - Mulo lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.1.

#### **4.3 Waktu Penelitian**

Pelaksanaan pengumpulan data di lapangan dilakukan selama 1 hari. Pelaksanaan penelitian dilakukan pada pagi hari pukul 07.00 - selesai dengan melihat kondisi cuaca yang cerah. Waktu pelaksanaan selama 1 hari dirasa cukup untuk meneliti 1 ruas segmen Jalan. Hal ini juga telah memberikan peneliti nilai kerusakan yang tepat setiap segmen Jalan, dan diharapkan mampu memberikan gambaran sesuai dengan kenyataan yang ada di lapangan.



Keterangan:

- : Lahan pemukiman,
- : Lahan industri, dan
- : Lahan sawah / perkebunan

Gambar 4.1 Lokasi Penelitian Jalan Wonosari - Mulo  
(Sumber : Google Earth)

#### 4.4 Survei

Adapun kegiatan survei yang dilakukan untuk memperoleh data untuk dianalisis adalah sebagai berikut.

##### 4.4.1 Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh melalui pengamatan data survei di lapangan, adapun data yang diperlukan berupa jenis kerusakan dan dimensi kerusakan jalan.

#### 4.4.2 Data Sekunder

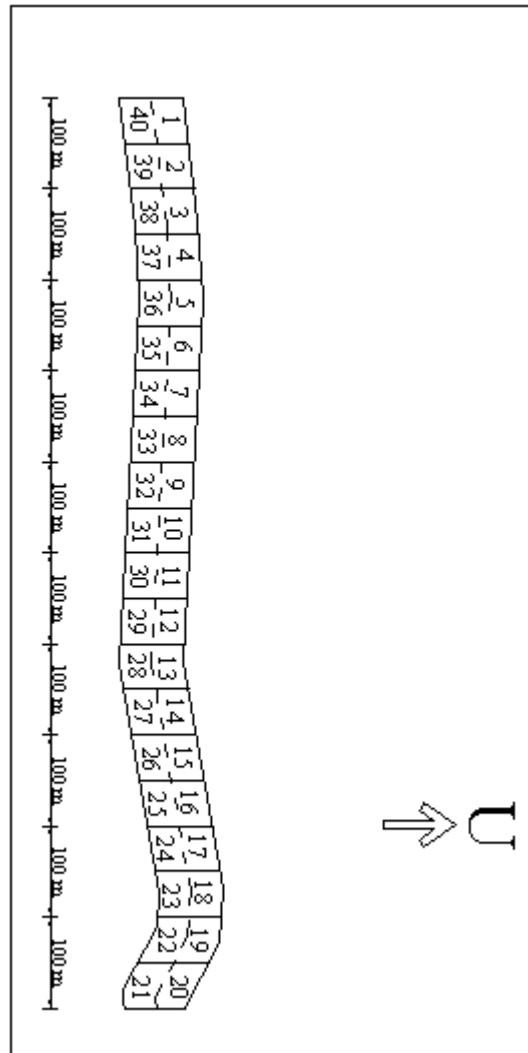
Data sekunder merupakan data yang diperoleh adalah data LHR lalu lintas ruas Jalan Wonosari-Mulo, ketebalan dan koefisien lapisan jalan serta peta topografi, yang dalam hal ini menggunakan bantuan aplikasi google *earth* guna membagi unit sampel dan sebagai batas petunjuk menentukan titik ujung jalan.

#### 4.4.3 Pengumpulan Data Primer

##### 1. *Jobdesk Surveyor* (Tugas Pemeriksa)

###### a. Jenis kerusakan dan dimensi kerusakan

Di dalam melakukan survei jenis dan dimensi kerusakan, *surveyor* bertugas untuk melakukan pengamatan kerusakan Jalan secara visual di Jalan Wonosari-Mulo dari Sta 4+00 sampai Sta 5+00 dengan lebar Jalan 2,5 m yang kemudian dibagi menjadi beberapa luasan segmen dimana tiap - tiap segmen panjangnya 50 m, sehingga didapatkan lokasi terjadinya kerusakan jalan di lokasi penelitian. Survei kondisi permukaan Jalan dilakukan dengan berjalan kaki sepanjang jalan, sementara pemeriksaan dilakukan dengan mengukur luasan dan jenis kerusakan. Luasan segmen yang akan dipakai sebagai sampel pada Jalan Wonosari-Mulo Km 4 - 5 pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Segmen Penelitian di Jalan Wonosari - Mulo

b. Data manual kerusakan

Dari lokasi kerusakan Jalan tersebut diperoleh luas kerusakan, ke dalaman lubang, lebar retak, tingkat kerusakan dan jenis kerusakan yang selanjutnya dicatat pada manual kerusakan *PCI* pada tiap - tiap segmennya. Formulir data survei yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 4.3.

Formulir Survei Kondisi Perkerasan Jalan						
Lokasi		Tanggal		No.Sampel		
Surveyor				Luas Area (m <sup>2</sup> )		
<b>Tipe Kerusakan</b>				<b>Sketsa Sampel</b>		
1. retak kulit buaya (m <sup>2</sup> )		10. sungkur (m <sup>2</sup> )				
2. kegemukan (m <sup>2</sup> )		11. tambalan (m <sup>2</sup> )				
3. retak blok (m <sup>2</sup> )		12. mengelupas (m <sup>2</sup> )				
4. benjol dan turun (m)		13. retak refleksi sambungan (m)				
5. keriting (m <sup>2</sup> )		14. jalur/bahu jalan turun (m)				
6. amblas (m <sup>2</sup> )		15. retak memanjang dan melintang (m)				
7. retak pinggir (m)		16. retak slip (m <sup>2</sup> )				
8. lubang (m <sup>2</sup> )		17. pengembangan (m <sup>2</sup> )				
9. alur (m <sup>2</sup> )		18. pelapukan (m <sup>2</sup> )				
<b>Tipe, Luas, dan Kualitas Kerusakan</b>						
Luas dan Kualitas		1	3	11	12	
	Total kerusakan	L				
	M	0				
	H					
<b>Perhitungan PCI</b>						
Distress Type	Severity Level	Density (%)	Deduct Value		PCI = 100 - CDV	
					100	
					Rating	
Total Deduct Value (TDV)						
Corrected Deduct Value (CDV)						

Gambar 4.3 Formulir *Asphalt Surface Roads Condition Survey*

## 2. Peralatan Survei

Dalam melakukan survei tingkat kerusakan lapisan lentur dengan *PCI*, *surveyor* memerlukan peralatan - peralatan yang digunakan untuk membantu pelaksanaan penelitian di lapangan, yaitu sebagai berikut ini.

### a. Pita Ukur

Pita ukur digunakan untuk mengukur panjang jalan, lebar jalan, serta untuk menentukan batas unit sampel.

### b. Formulir *PCI*

Formulir *PCI* (formulir data kondisi Jalan) untuk tiap unit sampel, digunakan untuk mencatat jenis kerusakan pada tiap tingkat kerusakan.

c. Rol Meter

Rol meter atau pita pengukur baja digunakan untuk mengukur kuantitas (luas atau panjang) tiap jenis kerusakan.

d. Mistar

Mistar digunakan untuk mengukur ke dalaman kerusakan.

e. *Light Stick*

Survei kondisi dilakukan pada malam hari, karena kondisi cahaya yang kurang dan demi keamanan maka diperlukan *light stick* agar pengendaraan kendaraan bermotor dapat melihat *surveyor*.

#### 4.4.4 Pengumpulan Data Sekunder

Data - data sekunder yang dibutuhkan adalah sebagai berikut.

1. Peta ruas Jalan Wonosari - Mulo Km 4 - 5 yang didapat dari Google *earth*.
2. Formulir *Asphalt Surface Roads Condition Survey*.
3. Grafik Hubungan *TDV* dan *CDV* berdasarkan *Shahin* (1994) dalam Hardiyatmo (2007).
4. Grafik Kategori M&R dengan Metode *PCI* berdasarkan *Shahin* (1994) dalam Hardiyatmo (2007).
5. Data LHR kumulatif tiap tahun Jalan Wonosari - Mulo dari Bina Marga Kabupaten Sleman.
6. Struktur perkerasan sebelumnya dan koefisien tiap - tiap perkerasan dari Bina Marga Kabupaten Sleman.
7. Data *CBR* lapangan.
8. Data curah hujan.

#### 4.5 Teknik Analisis Data

Dari data pengamatan visual di lapangan, kemudian diformulasikan ke dalam kriteria - kriteria sesuai yang tercantum dalam kajian teori untuk menentukan jenis metode penanganan jalan dan mengetahui tingkat umur sisa perkerasan selama masa



pelayanan, setelah itu hasil penelitian tersebut disajikan dalam bentuk tabel - tabel dan angka sehingga dapat ditarik suatu kesimpulan.

#### 4.5.1 Teknik Analisis Data Metode *Pavement Condition Index*

Langkah perhitungan metode *Pavement Condition Index* adalah sebagai berikut ini.

##### 1. Penentuan Nilai Pengurangan (*deduct value*)

Langkah - langkah dalam menganalisis dan perhitungan tentang Nilai Pengurangan adalah sebagai berikut.

- a. Menentukan tingkat dan jenis kerusakan Jalan.
- b. Mencari nilai kerapatan (*density*).
- c. Menentukan nilai pengurangan (*DV*).

##### 2. Penentuan Jumlah Pengurangan Ijin

Langkah - langkah dalam menganalisis dan perhitungan tentang Penentuan Jumlah Pengurangan Ijin adalah sebagai berikut.

- a. Menentukan jumlah pengurangan ijin ( $m_i$ ).
- b. Menyusun nilai pengurangan individual dalam nilai yang menurun.

##### 3. Menghitung Nilai Pengurangan Terkoreksi Maksimum (*CDV*)

Langkah - langkah dalam menganalisis dan perhitungan tentang Nilai Pengurangan Terkoreksi Maksimum adalah sebagai berikut.

- a. Menentukan jumlah bilangan - bilangan *DV*.
- b. Menentukan nilai pengurangan total atau *TDV*.
- c. Menentukan *CDV* dari  $q$  dan nilai *TDV*.
- d. Melakukan iterasi hingga nilai  $q = 1$ .

##### 4. Menghitung Nilai *PCI*

Analisis dan perhitungan tentang nilai *PCI* meliputi pengurangan nilai  $CDV_{maks}$  terhadap kondisi awal (100).

#### 4.5.2 Teknik Analisis Data Metode Analisis Komponen

Langkah perhitungan metode Analisis Komponen adalah sebagai berikut ini.

1. Menghitung angka ekivalen sumbu tunggal dan sumbu gandar.
2. Menentukan koefisien distribusi kendaraan.
3. Menentukan koefisien kekuatan relative bahan yang digunakan.
4. Menghitung nilai lintas ekivalensi permulaan (LEP).
5. Menghitung nilai lintas ekivalensi akhir (LEA).
6. Menghitung nilai lintas ekivalensi tengah (LET).
7. Menghitung nilai lintas ekivalensi rencana (LER).
8. Menentukan besarnya nilai faktor regional.
9. Menentukan besarnya nilai indeks permukaan awal.
10. Menghitung tebal lapis perkerasan.
11. Menghitung persentase (%) kerusakan Jalan.

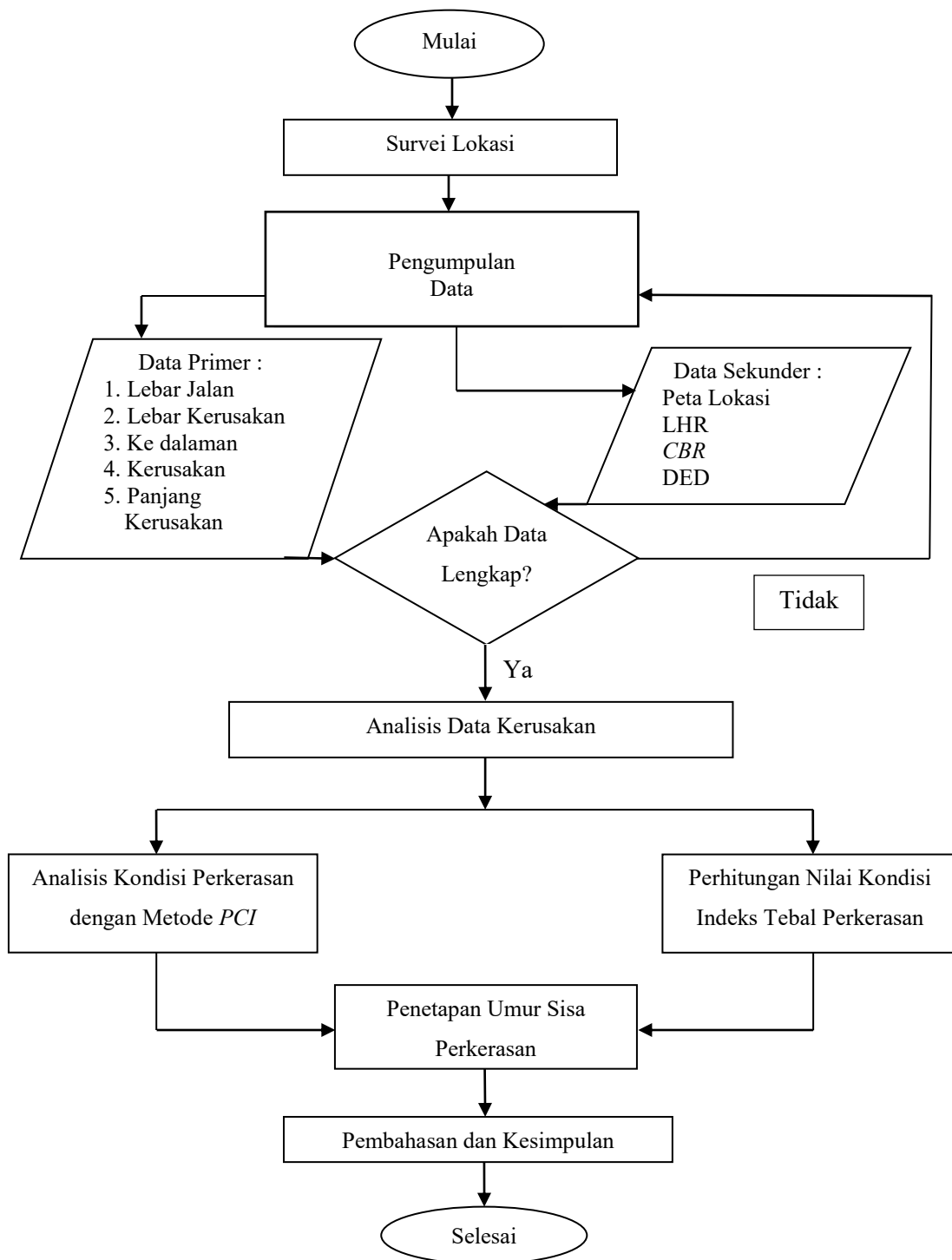
#### 4.5.3 Teknik Analisis Data Metode *Remaining Life*

Langkah perhitungan metode *Remaining Life* adalah sebagai berikut ini.

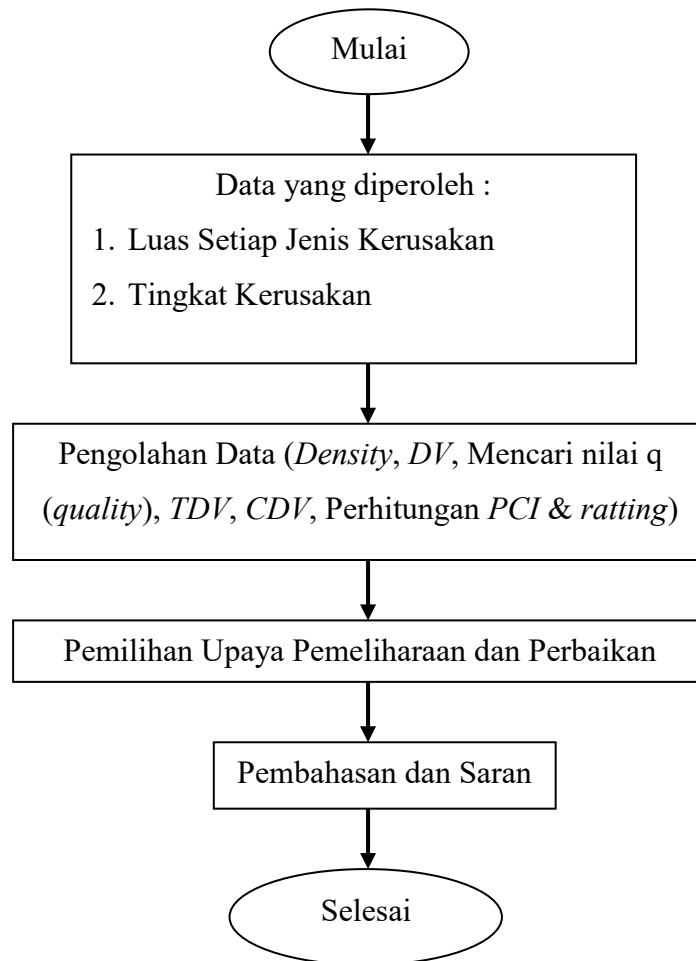
1. Menghitung ESAL kumulatif tiap tahun kendaraan selama umur rencana.
2. Melakukan perhitungan  $W_{t18}$  ESAL menggunakan persamaan 3.17.
3. Membandingkan hasil akhir beban ESAL rencana dengan ESAL pertumbuhan lalu lintas.

### 4.6 Bagan Alir Penelitian

Bagan alir pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 4.4, sedangkan bagan alir untuk analisis data menggunakan metode *PCI* dapat dilihat pada Gambar 4.5 berikut ini.



Gambar 4.4 Bagan Alir Penelitian



Gambar 4.5 Bagan alir analisis dengan metode *PCI*

## BAB V

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 5.1 Hasil Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan berupa data primer dan data sekunder. Data primer berupa jenis kerusakan dan tingkat kerusakan pada setiap segmen sejauh 50 m dan kemudian dituliskan dalam form survei yang dilakukan dengan pengamatan secara visual. Sementara untuk data sekunder yang diperoleh berupa data ketebalan lapisan perkerasan beserta koefisiennya dan peta lokasi penelitian.

##### 5.1.1 Kondisi Perkerasan Ruas Jalan Wonosari - Mulo

Adapun struktur perencanaan perkerasan pada ruas jalan Wonodari - Mulo yang didapat dari data Bina Marga Kabupaten Sleman pada tahun 2013 sebagai berikut.

1. *Surface* : Lapis AC - WC =  $D_1 = 4$  cm
2. *Surface* : Lapis AC - BC =  $D_1 = 6$  cm
3. *Base* : Lapis Pondasi Atas = *CTB* =  $D_2 = 15$  cm
3. *Subbase* : Lapis Pondasi Bawah = Agregat Kelas A =  $D_3 = 20$  cm

Tabel 5.1 Volume Lalu Lintas Harian Tahun 2013

Gol	Jenis Kendaraan	VDF	Volume Lalu Lintas (kendaraan / hari / 2 arah)
2	Mobil Penumpang	0,0005	257
3	Opelet, pick - up - opelet, Sub urban, combi & mini bus	0,0350	59
4	Pick - up, <i>micro</i> truk & mobil hantaran	0,3106	77
5a	Bus Kecil	0,1592	88

Sumber: Bina Marga Kabupaten Sleman (2013)

Lanjutan Tabel 5.1 Volume Lalu Lintas Harian Tahun 2013

Gol	Jenis Kendaraan	VDF	Volume Lalu Lintas (kendaraan / hari / 2 arah)
5b	Bus Besar	0,1592	26
6a	Truk Sedang 2 sumbu	2,5478	97
Jumlah			604

Sumber: Bina Marga Kabupaten Sleman (2013)

## 5.2 Analisis Data

### 5.2.1 Perhitungan Prediksi Umur Perkerasan

Analisa evaluasi dilakukan dengan waktu desain lalu lintas 20 tahun untuk perhitungan *Equivalent Single Axle Load (ESAL)* yang merupakan hasil data dari Bina Marga Kabupaten Sleman pada ruas Jalan Wonosari - Mulo yang kemudian diasumsikan semua kendaraan dianggap memiliki beban sumbu standart dengan tingkat pertumbuhan lalu lintas berdasarkan desain rencana awal dibandingkan dengan persentase kerusakan secara visual berdasarkan metode *PCI*.

### 5.2.2 Nilai *Pavement Condition Index (PCI)*

#### 1. Data Kerusakan Jalan untuk *Pavement Condition Index*

Data yang dikumpulkan berupa jenis kerusakan, tingkat kerusakan, dan dimensi kerusakan pada tiap - tiap segmen sejauh 50 m yang diambil pada masing - masing ruas jalan sejauh 1000 m untuk satu ruas jalan dua arah yang terdiri dari 40 sampel/segmen. Berikut ini adalah salah satu data survei yang didapat dilapangan untuk perhitungan *Pavement Condition Index* seperti pada Tabel 5.2.

Tabel 5.2 Kondisi Perkerasan Ruas Jalan Wonosari - Mulo Sampel 19

Lokasi	Jl. Wonosari - Mulo Km 4		Tanggal	27 Des 2017	No. Sampel	19
Surveyor	Rizky Rahadian				Luas (m <sup>2</sup> )	125
Tipe Kerusakan						Sketsa Sampel
1. Retak Kulit Buaya (m <sup>2</sup> )		10. Sungkur (m <sup>2</sup> )				
2. Kegemukan (m <sup>2</sup> )		11. Tambalan (m <sup>2</sup> )				
3. Retak Blok (m <sup>2</sup> )		12. Mengelupas (m <sup>2</sup> )				
4. Benjol dan Turun (m)		13. Retak Refleksi Sambungan (m)				
5. Keriting (m <sup>2</sup> )		14. Perlintasan Jalan Rel (m <sup>2</sup> )				
6. Amblas (m <sup>2</sup> )		15. Retak Memanjang dan Melintang (m)				
7. Retak Pinggir (m)		16. Retak Slip (m <sup>2</sup> )				
8. Lubang (m <sup>2</sup> )		17. Bergelombang (m <sup>2</sup> )				
9. Alur (m <sup>2</sup> )		18. Pelapukan (m <sup>2</sup> )				
Tipe, Luas, dan Kualitas Kerusakan						
Luas dan Kualitas		1	8	12	15	
		1,6 x 1,3 M	0,5 x 0,3 L	2,9 x 0,9 M	10,8 x 1 M	
		4,7 x 1,1 M	0,7 x 0,6 M	1,5 x 0,3 M		
				2 x 1 M		
Total Kerusakan	L		0,15 m <sup>2</sup>			
	M	7,25 m <sup>2</sup>	0,42 m <sup>2</sup>	5,06 m <sup>2</sup>	10,8 m <sup>2</sup>	
	H					

## 2. Menghitung Nilai *Pavement Condition Index*

Nilai *PCI* didapat dari hasil survei pada tiap segmen yang memiliki dimensi 50 x 2,5 m. Berikut ini adalah contoh perhitungan *PCI* pada ruas jalan Wonosari sampel ke-19 km 4,95 arah Mulo.

### a. Menghitung *Density* dan *Deduct Value*

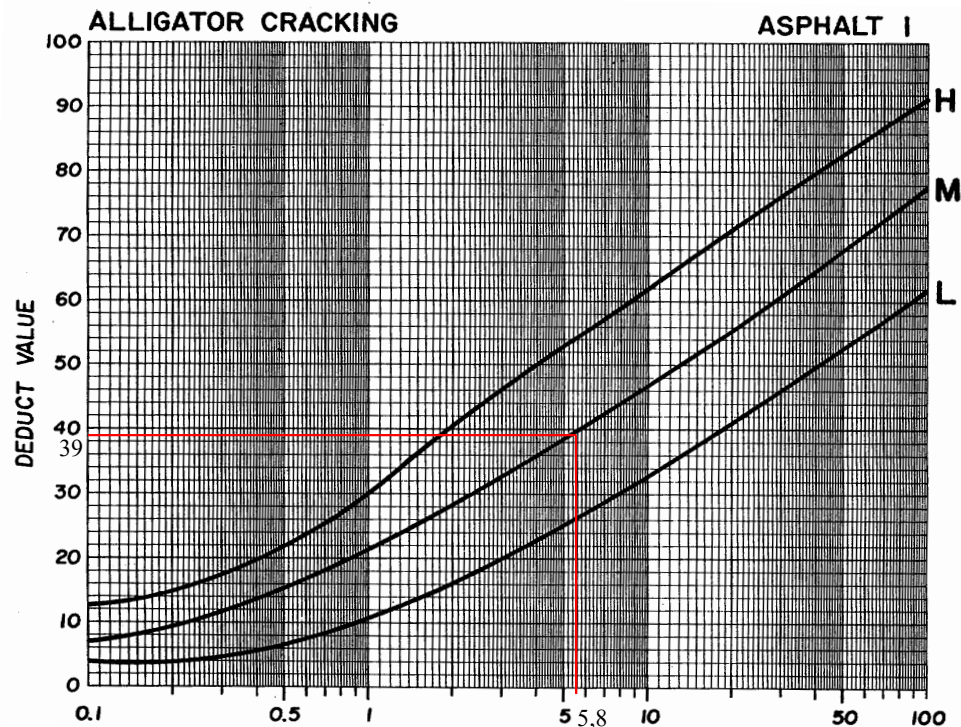
#### 1) Jenis kerusakan retak kulit buaya

Mencari nilai kerapatan *density* untuk tingkat kerusakan M dengan menggunakan persamaan 3.3.

$$\text{Kerapatan (density) (\%)} = \frac{A_d}{A_s} \times 100$$

$$\begin{aligned} \text{Kerapatan (density) (\%)} &= \frac{7,25}{125} \times 100 \\ &= 5,80 \% \end{aligned}$$

Nilai kerapatan untuk setiap tingkat kerusakan kemudian dimasukkan ke dalam grafik untuk mendapatkan nilai pengurangan (*Deduct Value*) seperti pada Gambar 5.1 berikut.



Gambar 5.1 *Deduct Value Alligator*

(Sumber: Shahin, 1994 dalam Hardiyatmo, 2007)

Dari Gambar 5.1 didapatkan *deduct value* sebesar 39 dengan *density* 5,80 % untuk kerusakan retak kulit buaya dengan tingkat kerusakan Medium.

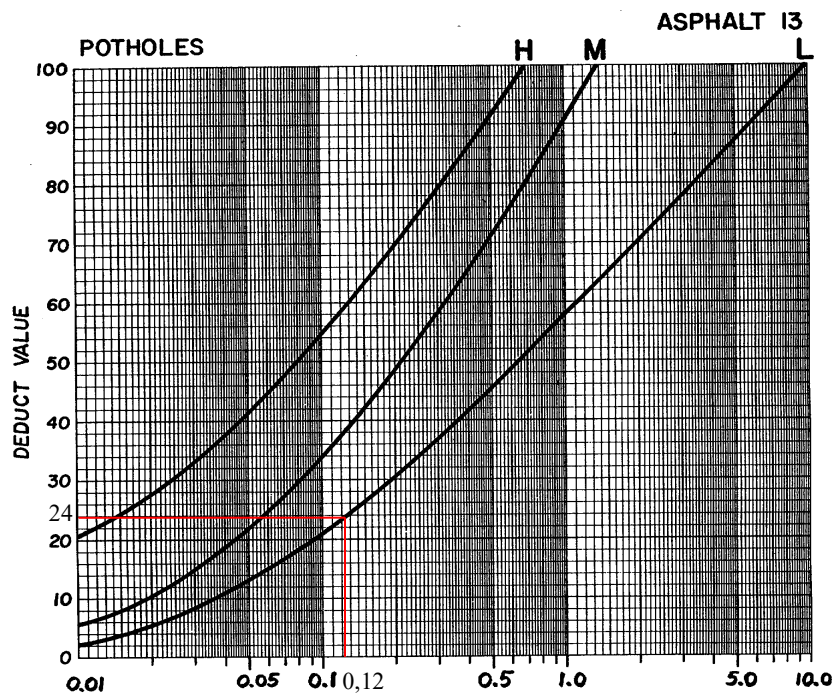
## 2) Jenis kerusakan lubang (*Pothole*)

Mencari nilai kerapatan *density* untuk tingkat kerusakan L dengan menggunakan persamaan 3.3.



$$\begin{aligned}\text{Kerapatan (density) (\%)} &= \frac{0,15}{125} \times 100 \\ &= 0,12 \%\end{aligned}$$

Nilai *density* untuk kerusakan *pothole* kemudian dimasukkan ke dalam grafik untuk mendapatkan nilai pengurangan, seperti pada Gambar 5.2 berikut.



Gambar 5.2 Deduct value Lubang (*Potholes*)

(Sumber: Shahin, 1994 dalam Hardiyatmo, 2007)

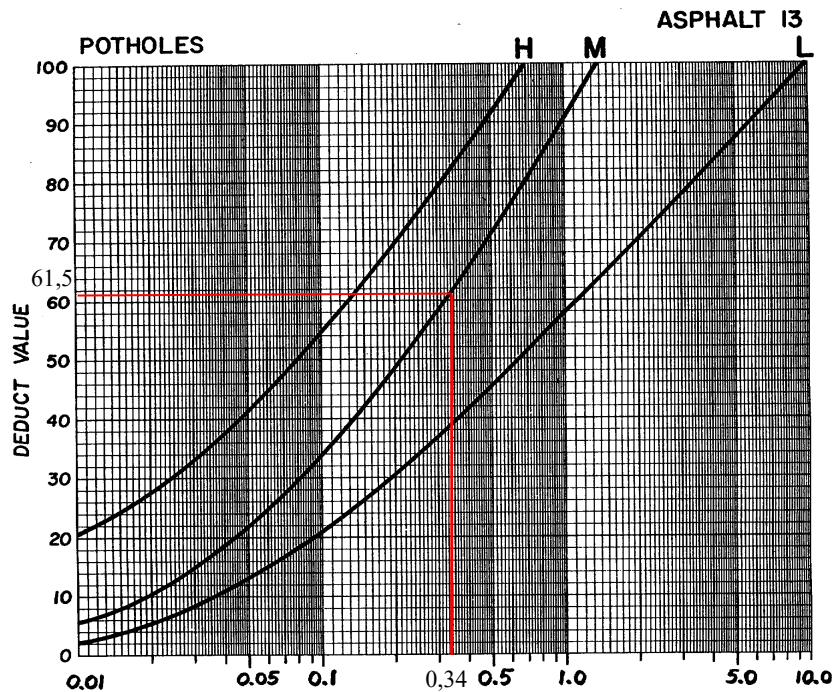
Dari Gambar 5.2 didapatkan *deduct value* sebesar 24 dengan *density* 0,12 % untuk kerusakan lubang dengan tingkat kerusakan *Low*.

### 3) Jenis kerusakan lubang (*Pothole*)

Mencari nilai kerapatan *density* untuk tingkat kerusakan M dengan menggunakan persamaan 3.3.

$$\begin{aligned}\text{Kerapatan (density) (\%)} &= \frac{0,45}{125} \times 100 \\ &= 0,34 \%\end{aligned}$$

Nilai *density* untuk kerusakan *pothole* kemudian dimasukkan ke dalam grafik untuk mendapatkan nilai pengurangan, seperti pada Gambar 5.2 berikut.



Gambar 5.3 *Deduct value* Lubang (*Potholes*)

(Sumber: Shahin, 1994 dalam Hardiyatmo, 2007)

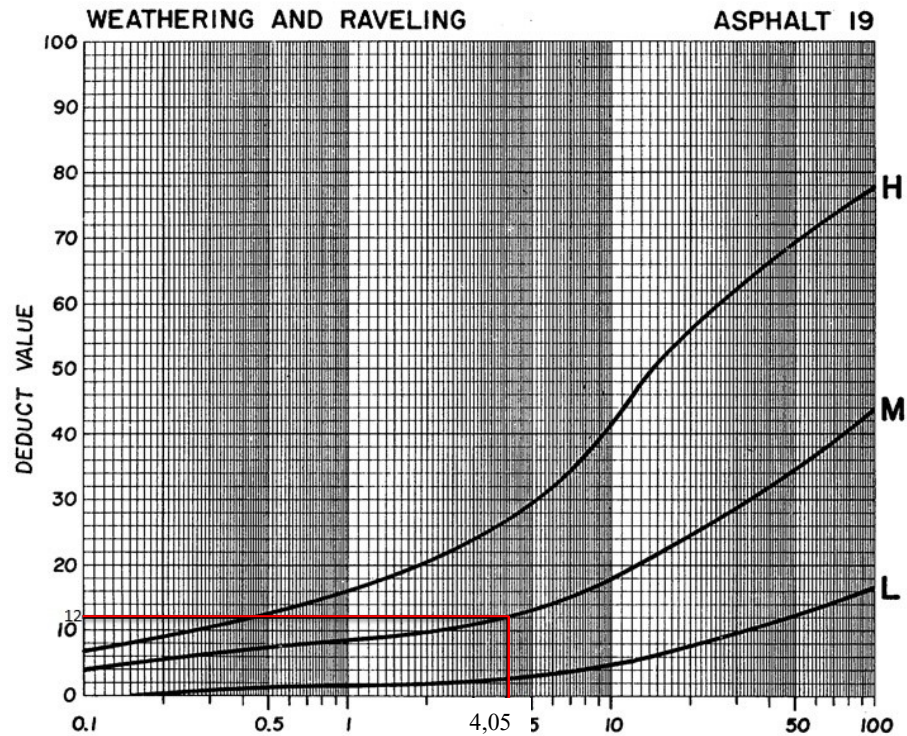
Dari Gambar 5.3 didapatkan *deduct value* sebesar 61,5 dengan *density* 0,34% untuk kerusakan lubang dengan tingkat kerusakan Medium.

#### 4) Jenis kerusakan mengelupas (*Raveling*)

Mencari nilai kerapatan *density* untuk tingkat kerusakan M dengan menggunakan persamaan 3.3.

$$\begin{aligned} \text{Kerapatan (density) (\%)} &= \frac{5,06}{125} \times 100 \\ &= 4,05 \% \end{aligned}$$

Nilai *density* untuk kerusakan *pothole* kemudian dimasukkan ke dalam grafik untuk mendapatkan nilai pengurangan, seperti pada Gambar 5.4 berikut.



Gambar 5.4 *Deduct value Wheathering and Raveling*

(Sumber: Shahin, 1994 dalam Hardiyatmo, 2007)

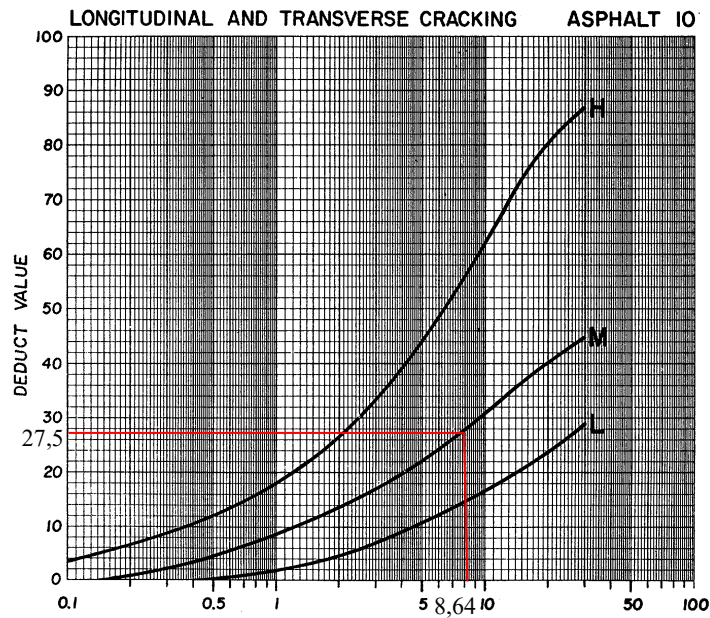
Dari Gambar 5.4 didapatkan *deduct value* sebesar 12 dengan *density* 4,05 % untuk kerusakan mengelupas dengan tingkat kerusakan Medium.

5) Jenis kerusakan retak memanjang (*Longitudinal Cracking*)

Mencari nilai kerapatan *density* untuk tingkat kerusakan M dengan menggunakan persamaan 3.3.

$$\begin{aligned} \text{Kerapatan (density) (\%)} &= \frac{10,8}{125} \times 100 \\ &= 8,64 \% \end{aligned}$$

Nilai *density* untuk kerusakan *pothole* kemudian dimasukkan ke dalam grafik untuk mendapatkan nilai pengurangan, seperti pada Gambar 5.5 berikut.



Gambar 5.5 *Deduct value* Retak Memanjang dan Melintang  
(Sumber: Shahin, 1994 dalam Hardiyatmo, 2007)

Dari Gambar 5.5 didapatkan *deduct value* sebesar 27,5 dengan *density* 8,64% untuk kerusakan retak memanjang dengan tingkat kerusakan Medium.

b. Menghitung Nilai Pengurangan Total (*Total Deduct Value, TDV*)

Nilai pengurangan total pada sampel 19 dapat diketahui dengan menjumlahkan *deduct value* pada tiap - tiap kerusakan. Nilai *TDV* untuk sampel 19 dapat dilihat pada Tabel 5.3 berikut.

Tabel 5.3 *Total Deduct Value*

<i>Distress Type</i>	<i>Severity Level</i>	<i>Density (%)</i>	<i>Deduct Value</i>
1	M	5,80	39
	M		
8	L	0,12	24
	M	0,34	61,5
12	M	4,05	12
	M		
	M		

Lanjutan Tabel 5.3 *Total Deduct Value*

<i>Distress Type</i>	<i>Severity Level</i>	<i>Density (%)</i>	<i>Deduct Value</i>
15	M	8,64	27,5
<i>Total Deduct Value (TDV)</i>			164

c. Nilai Pengurangan Terkoreksi (*Corrected Deduct Value, CDV*)

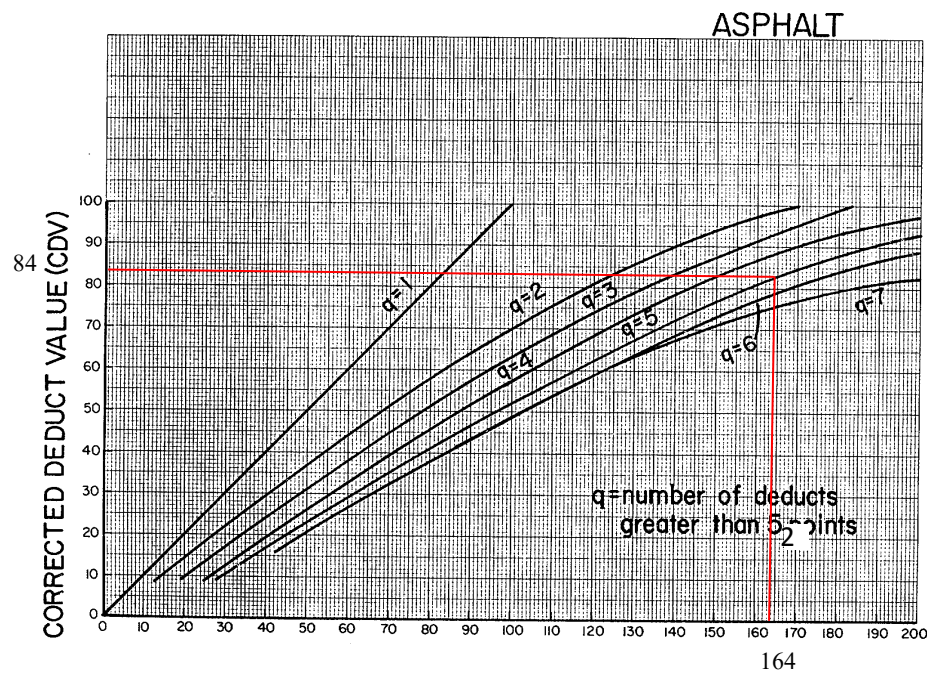
Nilai pengurangan terkoreksi (*CDV*) diperoleh dari kurva hubungan antara nilai pengurangan total (*TDV*) dan nilai pengurangan (*DV*). Dari Tabel 5.11, *deduct value* yang memiliki nilai lebih besar dari 2 berjumlah 5 angka.

Didalam buku Shahin 1994 dalam Hardiyatmo 2007 halaman 66 dijelaskan bahwa untuk perkerasan jalan raya pada setiap jenis dan tingkat kerusakan yang memiliki *deduct value* lebih besar dari 2, maka nilai  $q$  berjumlah 1.

Sementara apabila *deduct value* kurang dari 2, maka  $q$  berjumlah 0. Oleh sebab itu pada sampel 19 ini digunakan  $q = 5$  dan *total deduct value* sebesar 164. Pada Gambar 5.6 berikut ini diperoleh nilai *CDV* pada sampel 19 jalan Wonosari - Mulo.

Tabel 5.4 Nilai  $q$  Pada Sampel 19 Jalan Wonosari - Mulo Km 4 - 5

<i>Deduct Value</i>	$DV > 2$	$DV < 2$
39	1	-
24	1	-
61,5	1	-
12	1	-
27,5	1	-
Total nilai $q$	5	



164

Gambar 5.6 *Corrected Deduct Value*  
(Sumber: Shahin, 1994 dalam Hardiyatmo, 2007)

d. Nilai *Pavement Condition Index*

Setelah *CDV* diperoleh, untuk nilai *PCI* pada sampel 19 dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 3.6.

$$\begin{aligned} PCI &= 100 - CDV \\ PCI &= 100 - 84 \\ &= 16 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil nilai *PCI* pada Tabel 3.20, perkerasan sampel 19 jalan Wonosari - Mulo dalam kondisi *Very Poor*.

Hasil analisis *PCI* kerusakan untuk unit sampel pada jalan raya Wonosari - Mulo Km 4 - 5 arah Mulo dan sebaliknya, dapat dilihat pada Tabel 5.5 dan 5.6 berikut.

Tabel 5.5 Hasil Analisis *PCI* Pada Jalan Wonosari - Mulo Km 4 Arah Mulo

Segmen	<i>TDV</i>	<i>CDV</i>	<i>PCI</i>
1	118,3	62	38
2	80	44	56
3	70,5	41	59
4	54	38	62
5	83,1	51,5	48,5
6	74	55	45
7	76	50	50
8	82	59	41
9	25,5	14	86
10	91	52	48
11	74,5	44,5	55,5
12	90	58	42
13	87	56	44
14	38	28	72
15	68,5	51,5	48,5
16	97	50	50
17	39	30	70
18	86,5	58	42
19	164	84	16
20	75,5	57	43
Jumlah			1016,5
Rerata			50,825

$$\begin{aligned}
 \text{Rerata nilai } PCI &= \frac{\sum \text{Nilai } PCI}{\text{Jumlah Total Sampel}} \\
 &= \frac{1016,5}{20} \\
 &= 50,825
 \end{aligned}$$

Berdasarkan analisis *PCI* pada Tabel 5.5, maka nilai *PCI* termasuk ke dalam *rating Fair*.

Tabel 5.6 Total persentase *density* jalan Wonosari - Mulo Km 4 - 5 Arah Mulo

Jenis Kerusakan	<i>Severity Level</i>	Jumlah	Total Luasan (m <sup>2</sup> )	<i>Density</i>	Total <i>Density</i>
Retak Kulit Buaya	L	15	129,77	5,19 %	13,04 %
	M	14	193,10	7,72 %	
	H	1	3,01	0,12 %	

Lanjutan Tabel 5.6 Total persentase *density* jalan Wonosari - Mulo Km 4 - 5 Arah Mulo

Jenis Kerusakan	<i>Severity Level</i>	Jumlah	Total Luasan (m <sup>2</sup> )	<i>Density</i>	Total <i>Density</i>
Mengelupas	L	3	4,99	0,2 %	1,48 %
	M	13	32,12	1,28 %	
	H	-	-	-	
Lubang	L	5	1,01	0,04 %	0,115 %
	M	2	1,02	0,04 %	
	H	1	0,84	0,034 %	
Retak Pinggir	L	1	8,70	0,35 %	1,276 %
	M	2	6,10	0,24 %	
	H	2	17,10	0,68 %	
Kegemukan	L	3	10,25	0,41 %	0,62 %
	M	1	5,20	0,21 %	
	H	-	-	-	
Retak Memanjang	L	9	55,20	2,21 %	6,88 %
	M	18	95,92	3,84 %	
	H	4	20,80	0,83 %	
Retak Melintang	L	3	7,90	0,316 %	0,42 %
	M	1	1,30	0,052 %	
	H	1	1,20	0,05 %	
Tambalan	L	-	-	-	0,01 %
	M	1	0,25	0,01 %	
	H	-	-	-	
Mengelupas	L	3	4,99	0,2 %	1,48 %
	M	13	32,12	1,28 %	
	H	-	-	-	
Alur	L	3	3,51	0,14 %	0,22 %
	M	1	2,00	0,08 %	
	H	-	-	-	

Tabel 5.7 Hasil Analisis *PCI* Pada Jalan Wonosari - Mulo Km 5 Arah Wonosari

Segmen	<i>TDV</i>	<i>CDV</i>	<i>PCI</i>
21	93,5	61	39
22	113,5	66	34
23	78,5	56	44
24	55,5	35,5	64,5
25	102,5	66	34
26	92,5	60	40
27	52	33	67
28	62	46	54



Lanjutan Tabel 5.7 Hasil Analisis *PCI* Pada Jalan Wonosari - Mulo Km 5 Arah Wonosari

Segmen	<i>TDV</i>	<i>CDV</i>	<i>PCI</i>
29	64,5	43	57
30	61	38	62
31	68	51,5	48,5
32	21,5	25,5	74,5
33	99,5	65	35
34	48,5	35	65
35	53,5	30,5	69,5
36	76,5	48	52
37	81	47,5	52,5
38	74	43	57
39	56	32	68
40	76	45	55
Jumlah			1072,5
Rerata			53,625

$$\begin{aligned}
 \text{Rerata nilai } PCI &= \frac{\sum \text{Nilai } PCI}{\text{Jumlah Total Sampel}} \\
 &= \frac{1072,5}{20} \\
 &= 53,625
 \end{aligned}$$

Berdasarkan analisis *PCI* pada Tabel 5.7, maka nilai *PCI* termasuk ke dalam *rating Fair*.

Tabel 5.8 Total persentase *density* jalan Wonosari - Mulo Km 4 - 5 Arah Wonosari

Jenis Kerusakan	<i>Severity Level</i>	Jumlah	Total Luasan (m <sup>2</sup> )	<i>Density</i>	Total <i>Density</i>
Retak Kulit Buaya	L	23	373,03	14,921 %	25,4 %
	M	15	261,86	10,474 %	
	H	-	-	-	
Mengelupas	L	5	46,50	0,04 %	1,88 %
	M	2	0,40	0,04 %	
	H	1	-	0,034 %	
Retak Pinggir	L	2	7,00	0,28 %	0,28 %
	M	-	-	-	
	H	-	-	-	

Lanjutan Tabel 5.8 Total persentase *density* jalan Wonosari - Mulo Km 4 - 5 Arah Wonosari

Jenis Kerusakan	<i>Severity Level</i>	Jumlah	Total Luasan (m <sup>2</sup> )	<i>Density</i>	Total <i>Density</i>
Kegemukan	L	4	9,03	0,36 %	0,43 %
	M	1	1,76	0,07 %	
	H	-	-	-	
Retak Memanjang	L	28	211,20	8,45 %	12,15 %
	M	16	92,55	3,70 %	
	H	-	-	-	
Retak Melintang	L	5	7,2	0,288 %	0,288 %
	M	-	-	-	
	H	-	-	-	
Tambalan	L	2	11,71	0,468 %	0,468 %
	M	-	-	-	
	H	-	-	-	
Mengelupas	L	8	46,50	1,86 %	1,876 %
	M	1	0,4	0,016 %	
	H	-	-	-	

Jumlah nilai untuk arah menuju Mulo dan menuju Wonosari berdasarkan metode *Pavement Condition Index* berturut turut adalah 1016,5 dan 1072,5. Berdasarkan dari nilai tersebut maka didapatkan nilai *PCI* total = 2089, sehingga untuk menentukan nilai *PCI* rata - rata diperoleh.

$$\begin{aligned}
 PCI \text{ rata - rata} &= \frac{2089}{40} \\
 &= 52,225
 \end{aligned}$$

Hasil yang didapatkan melalui survei *PCI* adalah 52,2 dengan *rating Fair*, artinya tingkat pelayanan jalan lama tersisa 52,2%. Pada ruas jalan yang diteliti ditemukan, di beberapa segmen ada yang mempunyai nilai *PCI (poor)*, sehingga diperlukan perhatian dan penanganan untuk perbaikan. Berdasarkan Tabel 5.6 dan Tabel 5.8 dapat dilihat bahwa jenis kerusakan didominasi oleh *Alligator Cracking* yang dapat ditemui hampir diseluruh segmen, Hardiyatmo (2007) menuturkan bahwa kerusakan ini disebabkan oleh kelelahan akibat beban lalu lintas yang berulang

melebihi tingkat pertumbuhan perencanaan dengan tingkat kerusakan *medium* disarankan untuk melakukan perbaikan berupa lapis tambahan (*overlay*).

### 5.2.3 Analisis Prediksi Sisa Umur Layanan

Untuk mengetahui sisa umur perkerasan pada penelitian ini mulanya dicari terlebih dahulu ketebalan awal rencana dengan metode *overlay* dalam Analisis Komponen Bina Marga 1987 yang kemudian dibandingkan dengan persentase kerusakan dikalikan dengan tebal perkerasan rencana, sehingga didapat nilai sisa dari perkerasan.

#### 1. Menghitung Lintas Ekuivalen Permulaan

Perhitungan lintas ekuivalen permulaan mobil penumpang menggunakan data pada Tabel 5.1 yang kemudian diolah dengan persamaan 3.11 sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{LEP} &= \text{LHR}_{\text{Gol 2}} \times C \times E \\ \text{LEP}_{(2)} &= 257 \times 0,5 \times 0,0005 \\ &= 0,064 \end{aligned}$$

#### 2. Menghitung Lintas Ekuivalen Akhir

Umur rencanan didesain untuk 20 tahun kedepan dengan tingkat perkembangan lalu lintas berdasarkan data yang didapat dari Bina Marga Kabupaten Sleman sebesar 5 % (dapat dilihat pada lampiran 49). Perhitungan LEA mobil penumpang menggunakan persamaan 3.12 berikut.

$$\begin{aligned} \text{LEA}_n &= \text{LHR}_{\text{Gol 2}} \times (1 + i)^n \times C \times E \\ \text{LEA}_{(20)} &= 257 \times (1 + 5 \%)^{20} \times 0,5 \times 0,0005 \\ &= 0,170 \end{aligned}$$

Berikut ini adalah hasil rekapitulasi masing - masing jenis kendaraan berdasarkan dua persamaan diatas.

Tabel 5.9 Rekapitulasi Perhitungan LEP dan LEA

Jenis Kendaraan	Lintas Ekivalen		
	E	LEP	LEA <sub>(20)</sub>
Mobil Penumpang	0,0005	0,064	0,163
Opelet, pick - up - opelet, Sub urban, combi & mini bus	0,035	0,928	2,60
Pick - up, <i>micro</i> truk & mobil hantaran	0,3106	10,716	30,044
Bus Kecil	0,1592	6,288	17,631
Bus Besar	0,1592	1,831	5,133
Truk Sedang 2 sumbu	2,5478	110,829	310,74
Jumlah		130,65	361,19

### 3. Menghitung Lintas Ekivalen Tengah

Perhitungan LET menggunakan persamaan 3.13 sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{LET}_n &= \frac{1}{2} \times (\text{LEP} + \text{LEA}_{(20)}) \\ \text{LET}_{20} &= \frac{1}{2} \times (130,65 + 361,19) \\ &= 245,92 \end{aligned}$$

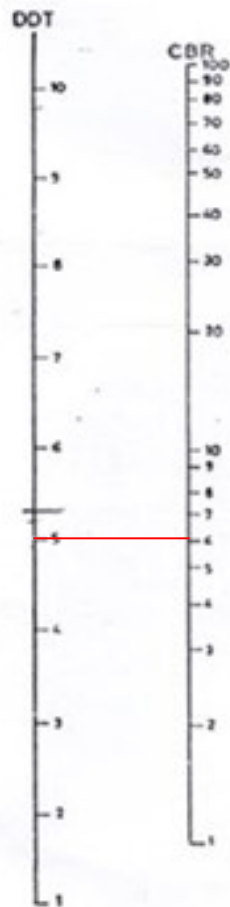
### 4. Menghitung Lintas Ekivalen Rencana

Perhitungan LER menggunakan persamaan 3.14 sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{LER}_n &= \text{LET}_{20} \times n^{1/10} \\ \text{LER}_{20} &= 245,92 \times 20^{1/10} \\ &= 2459,2 \end{aligned}$$

### 5. Menghitung Daya Dukung Tanah

Nilai daya dukung tanah untuk tebal lapis perkerasan dihitung menggunakan nomogram korelasi CBR berdasarkan data yang diperoleh dari Bina Marga Kabupaten Sleman ruas Jalan Wonosari - Mulo, dengan nilai CBR = 6%, Untuk menentukan nilai daya dukung tanah selengkapnya adalah sebagai berikut.



Gambar 5.1 Penilaian Nilai DDT

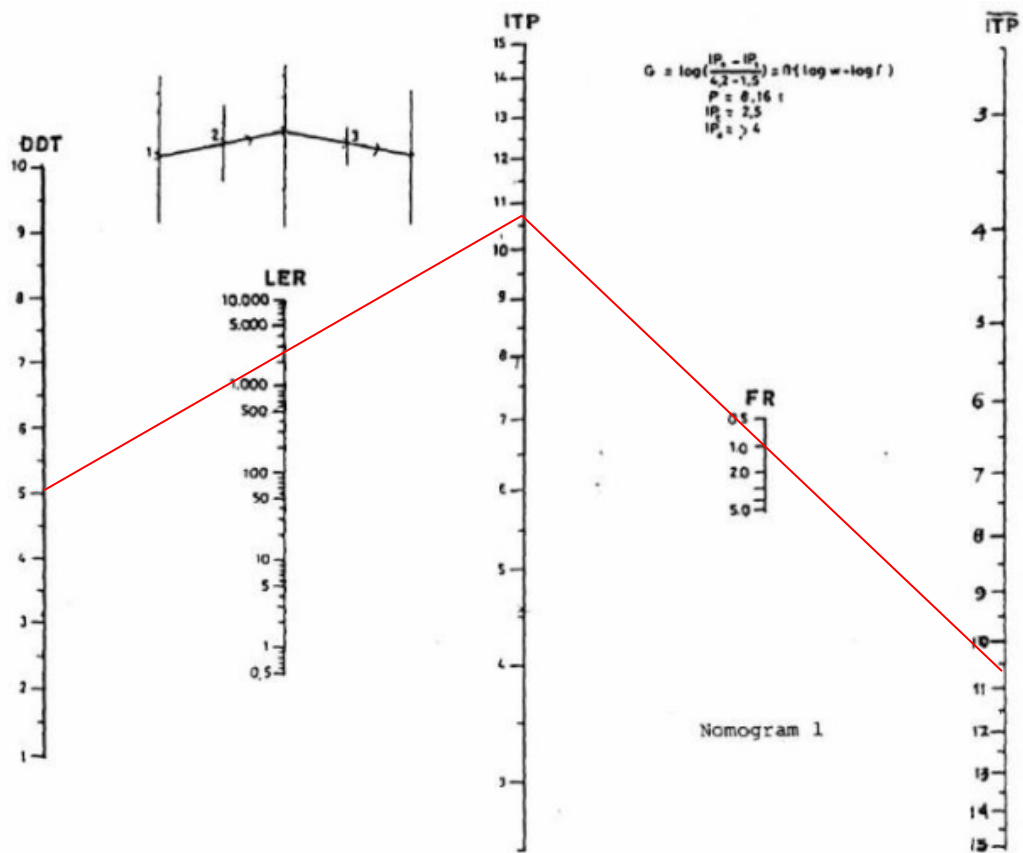
Dari CBR sebesar 6% diperoleh nilai DDT = 5

#### 6. Menentukan Faktor Regional

Nilai Faktor Regional pada perhitungan berdasarkan Tabel 3.34 disesuaikan dengan lingkungan setempat maka diambil sebesar 1,0.

#### 7. Indeks Tebal Permukaan

Nilai Indeks permukaan berdasarkan Tabel 3.36 dan Tabel 3.37 berturut - turut adalah  $I_{p0} = 3,9$  dan  $I_{pt} = 2,5$ . Indeks tebal lapis permukaan yang didapat sesuai data - data dapat dilihat pada Gambar 5.2 berikut.



Gambar 5.2 Nomogram ITP Perkerasan

Berdasarkan Gambar 5.2 didapat besar nilai  $ITP_{20} = 10,6$

#### 8. Perhitungan Lapis Sisa Perkerasan

Penentuan tebal lapis tambahan perkerasan ditentukan dengan pengalihan terhadap koefisien masing - masing lapis perkerasan. Berdasarkan Tabel 3.33 didapatkan nilai koefisien relatif sebagai berikut.

$$a_1 = 0,31$$

$$a_2 = 0,2$$

$$a_3 = 0,14$$

Berdasarkan keterangan diatas maka tebal lapisan lama untuk ruas Jalan Wonosari - Mulo yang dilakukan pada tahun 2013 (Gambar dapat dilihat pada Lampiran 41), sehingga didapatkan.

Lapis Permukaan	= 52,2%	x 10 cm	x 0,31	
Lapis Pondasi Atas	= 100%	x 15 cm	x 0,2	
Lapis Pondasi Bawah	= 100%	x 20 cm	x 0,14	+
ITP <sub>eksisting</sub>	= 7,4			

#### 5.2.4 Identifikasi Penyebab Kerusakan dan Perbaikan

Penyebab kerusakan dan alternatif perbaikan pada ruas jalan Wonosari - Mulo Km 4 - 5 diuraikan sebagai berikut.

Kerusakan yang mendominasi pada seluruh segmen adalah *alligator cracking* dimana pola retaknya terjadi di seluruh sepanjang ruas jalan yang diamati peneliti, oleh sebab itu penulis menyarankan untuk metode perbaikan menggunakan penanganan untuk jenis kerusakan tersebut.

Menurut *Shahin* (1994) menyatakan bahwa retak kulit buaya disebabkan oleh kelelahan akibat beban lalu lintas berulang yang pada awalnya berupa retak - retak memanjang yang semakin lama retakan ini saling menyatu satu sama lain. Adapun resiko lanjutan yang dapat ditimbulkan dari retak kuliat buaya adalah retak ini dapat meluas sampai keseluruhan ruas permukaan sehingga memungkinkan air dapat memasuki area lapisan pondasi.

Untuk solusi penanganan pada jenis kerusakan pada penelitian ini, berdasarkan rekomendasi *Shahin* (1994) dalam Hardiyatmo (2007) dan didukung narasumber dari pihak Bina Marga Kabupaten Sleman, penanganan perbaikan untuk sepanjang ruas jalan Wonosari - Mulo Km 4 - 5 dengan cara rekonstruksi dengan metode *cold milling*. Metode ini digunakan karena tingkat kerusakan perkerasan pada ruas yang diteliti berdasarkan *PCI* menunjukkan skala *medium* dan *high*, apabila perkerasan tidak dikelupas terlebih dahulu, hal ini menyebabkan kurangnya daya dukung dari lapisan bawahnya karna terdapat keretakan dan dapat memungkinkan kerusakan dengan jenis yang sama akan muncul kembali.

### 5.3 Pembahasan

#### 5.3.1 Jenis Kerusakan

Penelitian pada ruas jalan Wonosari - Mulo Km 4 - 5 dilakukan dengan membagi setiap segmen menjadi 20 segmen yang memiliki panjang 50 m. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat beberapa jenis kerusakan dalam satu segmen, dimana kerusakan yang mendominasi di keseluruhan segmen adalah *alligator cracking*. Banyak faktor yang menyebabkan kerusakan ini terjadi, seperti.

1. Repetisi beban lalu lintas yang melampaui beban yang dipikul oleh perkerasan,
2. Kualitas material yang kurang baik,
3. Drainase yang kurang baik,
4. Pemeliharaan yang tidak baik.

Berikut ini adalah hasil dan jenis kerusakan yang terdapat pada ruas jalan Wonosari - Mulo Km 4 - 5.

Tabel 5.10 Total persentase *density* jalan Wonosari - Mulo Km 4 - 5

Jenis Kerusakan	<i>Severity Level</i>	<i>Density</i>	Total <i>Density</i>
Retak Kulit Buaya	L	10,06 %	19,22 %
	M	9,1 %	
	H	0,06 %	
Mengelupas	L	1,03 %	1,68 %
	M	0,65 %	
	H	-	
Lubang	L	0,02 %	0,057 %
	M	0,02 %	
	H	0,017 %	
Retak Pinggir	L	0,32 %	0,78 %
	M	0,12 %	
	H	0,34 %	



Lanjutan Tabel 5.10 Total persentase *density* jalan Wonosari - Mulo Km 4 - 5

Jenis Kerusakan	Severity Level	Density	Total Density
Kegemukan	L	0,39 %	0,58 %
	M	0,19 %	
	H	-	
Retak Memanjang	L	5,33 %	9,52 %
	M	3,77 %	
	H	0,42 %	
Retak Melintang	L	0,3 %	0,36 %
	M	0,03 %	
	H	0,03 %	
Tambalan	L	0,24 %	0,25 %
	M	0,01 %	
	H	-	
Mengelupas	L	1,03 %	1,68 %
	M	0,65 %	
	H	-	
Alur	L	0,07 %	0,11 %
	M	0,04 %	
	H	-	

Kerusakan yang dominan adalah *alligator cracking* dengan persentase luas kerusakan sebesar 19,22 % sepanjang 1 km tinjauan penelitian. Kerusakan ini terjadi akibat kelelahan (*fatigue*) dari permukaan akibat beban yang berulang.

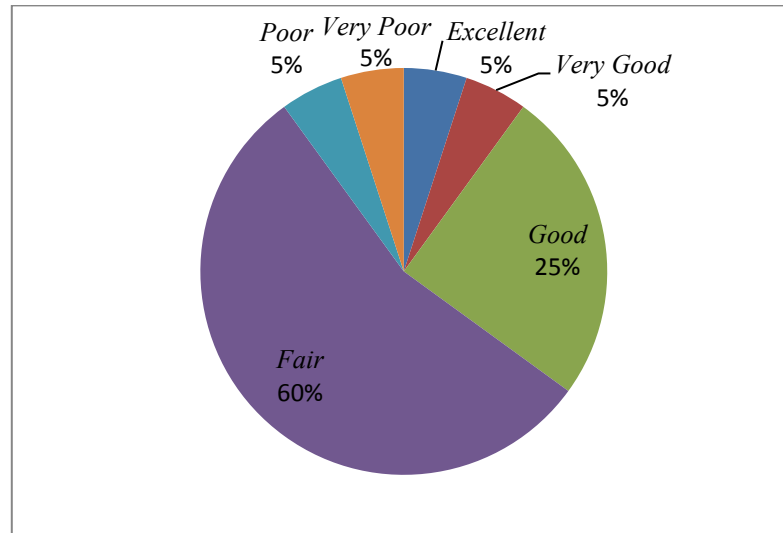
### 5.3.2 Evaluasi Kerusakan Menurut Nilai *PCI*

Penelitian pada ruas jalan menuju Wonosari - Mulo arah Mulo terdapat beberapa jenis kerusakan antara lain *pothole*, *longitudinal and transversal cracking*, *raveling*, *bleeding*, *patching* dan didominasi oleh *Alligator Cracking* dengan kualitas kerusakan medium (*M*). Nilai *PCI* terendah adalah 19 berada pada sampel nomer 19 dengan kondisi sangat buruk (*very poor*) dan nilai *PCI* terbesar adalah 86 pada sampel nomer 9 dengan kondisi sempurna (*excellent*). Berikut ini adalah hasil penilaian menurut metode *PCI* dapat dilihat pada Tabel 5.11 berikut.

Tabel 5.11 Hasil Analisis *PCI* Pada Jalan Wonosari - Mulo Km 4 Arah Mulo

Segmen	<i>PCI</i>	<i>Rating</i>
1	38	<i>Poor</i>
2	56	<i>Good</i>
3	59	<i>Good</i>
4	62	<i>Good</i>
5	48,5	<i>Fair</i>
6	45	<i>Fair</i>
7	50	<i>Fair</i>
8	41	<i>Fair</i>
9	86	<i>Excellent</i>
10	48	<i>Fair</i>
11	55,5	<i>Good</i>
12	42	<i>Fair</i>
13	44	<i>Fair</i>
14	72	<i>Very Good</i>
15	48,5	<i>Fair</i>
16	50	<i>Fair</i>
17	70	<i>Good</i>
18	42	<i>Fair</i>
19	16	<i>Very Poor</i>
20	43	<i>Fair</i>

Berdasarkan Tabel 5.11 untuk rerata nilai *PCI* pada tiap segmen ruas jalan Wonosari - Mulo Km 4 - 5 untuk arah menuju Mulo, didominasi dengan kondisi sedang (*fair*) dengan persentase sebesar 60%. Persentase kerusakan ruas jalan menuju arah Mulo dapat dilihat pada Gambar 5.7 berikut.



Gambar 5.7 Grafik Persentase Tingkat Kerusakan Jalan Wonosari - Mulo Km 4 - 5 Arah Mulo

Sementara ruas jalan menuju arah Wonosari terdapat beberapa jenis kerusakan antara lain *pothole*, *longitudinal and transversal cracking*, *raveling*, *bleeding*, *patching* dan didominasi oleh yang didominasi juga oleh *Alligator Cracking* dengan kualitas kerusakan medium (*M*). Nilai *PCI* terendah adalah 34 berada pada sampel nomer 22 dengan kondisi buruk (*poor*) dan nilai *PCI* terbesar adalah 74,5 pada sampel nomer 32 dengan kondisi sangat baik (*very good*). Berikut ini adalah hasil penilaian menurut metode *PCI* dapat dilihat pada Tabel 5.12 berikut.

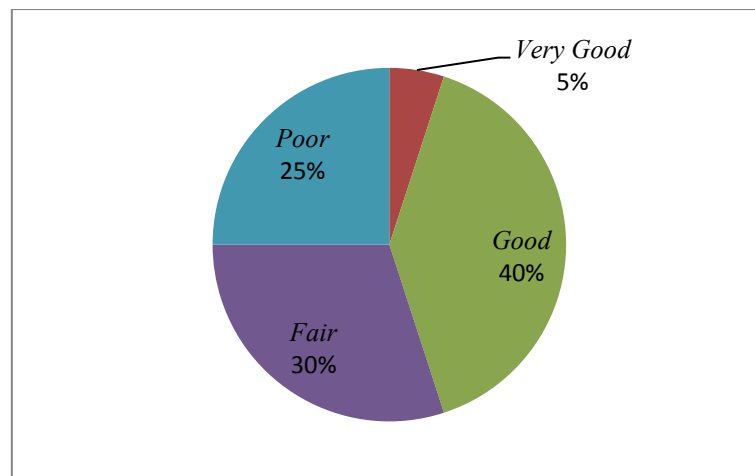
Tabel 5.12 Hasil Analisis *PCI* Pada Jalan Wonosari - Mulo Km 5 Arah Wonosari

Segmen	<i>PCI</i>	<i>Rating</i>
21	39	<i>Poor</i>
22	34	<i>Poor</i>
23	44	<i>Fair</i>
24	64,5	<i>Good</i>
25	34	<i>Poor</i>
26	40	<i>Poor</i>
27	67	<i>Good</i>
28	54	<i>Fair</i>
29	57	<i>Good</i>

Lanjutan Tabel 5.12 Hasil Analisis *PCI* Pada Jalan Wonosari - Mulo Km 5 Arah Wonosari

Segmen	<i>PCI</i>	<i>Rating</i>
30	62	<i>Good</i>
31	48,5	<i>Fair</i>
32	74,5	<i>Very Good</i>
33	35	<i>Poor</i>
34	65	<i>Good</i>
35	69,5	<i>Good</i>
36	52	<i>Fair</i>
37	52,5	<i>Fair</i>
38	57	<i>Good</i>
39	68	<i>Good</i>
40	55	<i>Fair</i>

Berdasarkan Tabel 5.12 untuk rerata nilai *PCI* pada tiap segmen ruas jalan Wonosari - Mulo Km 4 - 5 untuk arah menuju Wonosari, menghasilkan kondisi baik (*good*) dengan persentase sebesar 40% dan kondisi sedang (*fair*) sebesar 30%. Untuk persentase kerusakannya ruas jalan menuju arah Wonosari dapat dilihat pada Gambar 5.8 berikut.



Gambar 5.8 Grafik Persentase Tingkat Kerusakan Jalan Wonosari - Mulo Km 4 - 5 Arah Wonosari

### 5.3.3 Usulan Perbaikan Berdasarkan Data Kerusakan

Setelah dilakukan survei perhitungan menggunakan metode *PCI*, maka dilanjutkan kegiatan perbaikan agar mencegah kerusakan yang meluas dan lebih parah. Perbaikan yang di rekomendasikan berdasarkan kerusakan terpadarah dan yang paling dominan yang terdapat pada ruas yang diteliti, pada kasus ini adalah *alligator cracking*. Untuk solusi penanganan pada jenis kerusakan pada penelitian ini, berdasarkan rekomendasi *Shahin* (1994) dan didukung dari pihak Bina Marga Kabupaten Sleman, penanganan perbaikan untuk sepanjang ruas jalan Wonosari - Mulo Km 4 - 5 dengan cara rekonstruksi dengan metode *cold milling*. Pemilihan metode ini didasari akibat keretakan pada permukaan perkerasan dapat menjadikan celah bagi air untuk masuk ke dalam pondasi lapisan lentur dan memengaruhi daya dukung untuk meneruskan beban di atasnya, selain itu agar tidak menimbulkan jenis kerusakan yang sama untuk kedepannya.

### 5.3.4 Analisa Prediksi Sisa Umur Layan Analisa Komponen

Dikarenakan hasil evaluasi kerusakan dengan metode *PCI* di ruas jalan Wonosari - Mulo Km 4 - 5 sebagai dasar persentase *rattting* perkerasan lentur, maka untuk mengetahui sisa umur layanan dilakukan perhitungan berdasarkan Metode Analisa Komponen Bina Marga 1987 pada perkuatan jalan lama, sehingga didapat nilai ITP rencana = 10,6.

Berdasarkan hasil dari nilai *PCI* keseluruhan, maka diambil nilai kondisi sebesar 52,2%. Dari data tersebut dilakukan perhitungan untuk mengetahui kekuatan jalan lama ( $ITP_{eksisting} = 7,4$ ).

Kemudian dilakukan perhitungan umur sisa pelayanan perkerasan dari hasil perbandingan antara kondisi perkerasan dari awal perencanaan hingga akhir masa layanan (*date failure*) dengan kondisi eksisting menggunakan rumus *remaining life* dari *AASHTO* 1993.

Perhitungan sisa umur rencana jalan dilakukan dengan membandingkan dua kondisi beban yang diterima perkereasan pada tahun awal perencanaan, yaitu tahun 2013 dengan kondisi eksisting dengan menggunakan persamaan 3.17 berikut.

1. Beban lalu lintas pada umur rencana pada tahun 2013 dengan rumusa AASHTO 1993 sebagai berikut.

$$\log W_{t18} = 9,36 \log(SN + 1) - 0,20 + \frac{\log\left(\frac{4,2 - Pt}{4,2 - 1,5}\right)}{0,40 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5,19}}} + \log \frac{1}{R} + 0,372(Si - 3)$$

$$\log W_{t18} = 9,36 \log\left(\frac{10,6}{2,54} + 1\right) - 0,20 + \frac{\log\left(\frac{4,2 - Pt}{4,2 - 1,5}\right)}{0,40 + \frac{1094}{\left(\frac{10,6}{2,54} + 1\right)^{5,19}}} + \log \frac{1}{R} + 0,372\left(\frac{5}{1,2} - 3\right)$$

$$W_{t18} = 3.878.694,76 \text{ ESAL}$$

2. Beban lalu lintas pada umur rencana pada tahun 2017.

$$\log W_{t18} = 9,36 \log\left(\frac{7,4}{2,54} + 1\right) - 0,20 + \frac{\log\left(\frac{4,2 - Pt}{4,2 - 1,5}\right)}{0,40 + \frac{1094}{\left(\frac{7,4}{2,54} + 1\right)^{5,19}}} + \log \frac{1}{R} + 0,372\left(\frac{5}{1,2} - 3\right)$$

$$W_{t18} = 424.674,05 \text{ ESAL}$$

3. Persentase umur sisa yang dapat dilayani dapat ditentukan menggunakan persamaan 3.18 berikut.

$$\begin{aligned} \text{RL} &= 100 \left[ 1 - \left( \frac{N_P}{N_{1,5}} \right) \right] \\ \text{RL} &= 100 \% \left[ \frac{424,674,05}{3.878.694,76} \right] \\ &= 11 \% \end{aligned}$$

Berdasarkan umur rencana selama 20 tahun masa pelayanan pada ruas jalan Wonosari - Mulo, sisa umur *remaining life* perkerasan saat ini sebesar 11 % dari skala 100 % pada akhir masa pelayanan.

## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di lapangan serta pembahasan terhadap hasil analisis data penelitian, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut.

1. Berdasarkan pengamatan dan pengukuran di lapangan pada ruas jalan Wonosari - Mulo Km 4 - 5 terdapat beberapa jenis kerusakan yang teridentifikasi. Jenis - jenis tersebut adalah mengelupas (*raveling*), lubang (*pothole*), kegemukan (*bleeding*), tambalan (*patching*), alur (*rutting*), amblas, retak memanjang (*longitudinal and transversal cracking*), serta retak buaya (*alligator cracking*) yang dijumpai hampir di sepanjang segmen dengan persentasi kerusakan sebesar 19,22%.
2. Berdasarkan metode *Pavement Condition Index (PCI)* kerusakan yang mendominasi pada ruas jalan Wonosari - Mulo Km 4 - 5 adalah kerusakan jenis *alligator cracking*, dengan *medium severity level*. Kondisi ruas jalan Wonosari - Mulo Km 4 - 5 di kedua arahnya adalah *fair* dengan nilai *PCI* 50,825 untuk arah Mulo dan 53,625 untuk arah Wonosari sehingga rerata untuk kedua lajunya adalah 52,225.
3. Jenis kerusakan pada ruas jalan Wonosari - Mulo Km 4 - 5 umumnya adalah *alligator cracking*, untuk itu penanganan yang baik dilakukan sesuai dengan ketentuan perbaikan kerusakan permukaan jalan berdasarkan *Shahin* (1994) dalam *Hardiyatmo* (2007) adalah dengan melakukan rekonstruksi dengan metode *Cold Milling* di sepanjang segmen.
4. Dari hasil evaluasi maka didapat umur rencana perkerasan jalan dapat berkurang apabila jumlah kendaraan yang melewati ruas jalan melebihi dari kumulatif beban rencana. Dari penelitian ini dibuktikan bahwa pertumbuhan kendaraan yang



direncanakan tidak sesuai dengan kondisi eksisting, hal ini berdampak dengan sisa umur perkerasan sebesar 11%.

## 6.2 Saran

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, maka penyusun menyarankan untuk penelitian selanjutnya sebagai berikut.

1. *Overloading* atau kelebihan muatan sebaiknya diperhitungkan. Karena di Indonesia sering terjadi *overloading* sehingga umur perkerasan hampir tidak pernah sesuai dengan umur perkerasan rencana.
2. Berdasarkan hasil analisis *Pavement Condition Index*, kerusakan *Alligator Cracking* mendominasi pada tiap segmen. Untuk itu agar segera melakukan perbaikan dengan metode *Cold Milling* pada kondisi perkerasan *fair* dan tingkatan yang lebih rendah, serta melakukan pemeliharaan berkala pada kondisi *good* dan tingkatan di atasnya.
3. Jika program pemeliharaan rutin dilaksanakan sebelum kerusakan meluas dan dilakukan secara *continue*, maka perkerasan dapat mempertahankan kondisi jalan sesuai dengan tingkat pelayanan dana kemampuannya sampai tercapainya umur rencana yang telah ditentukan.

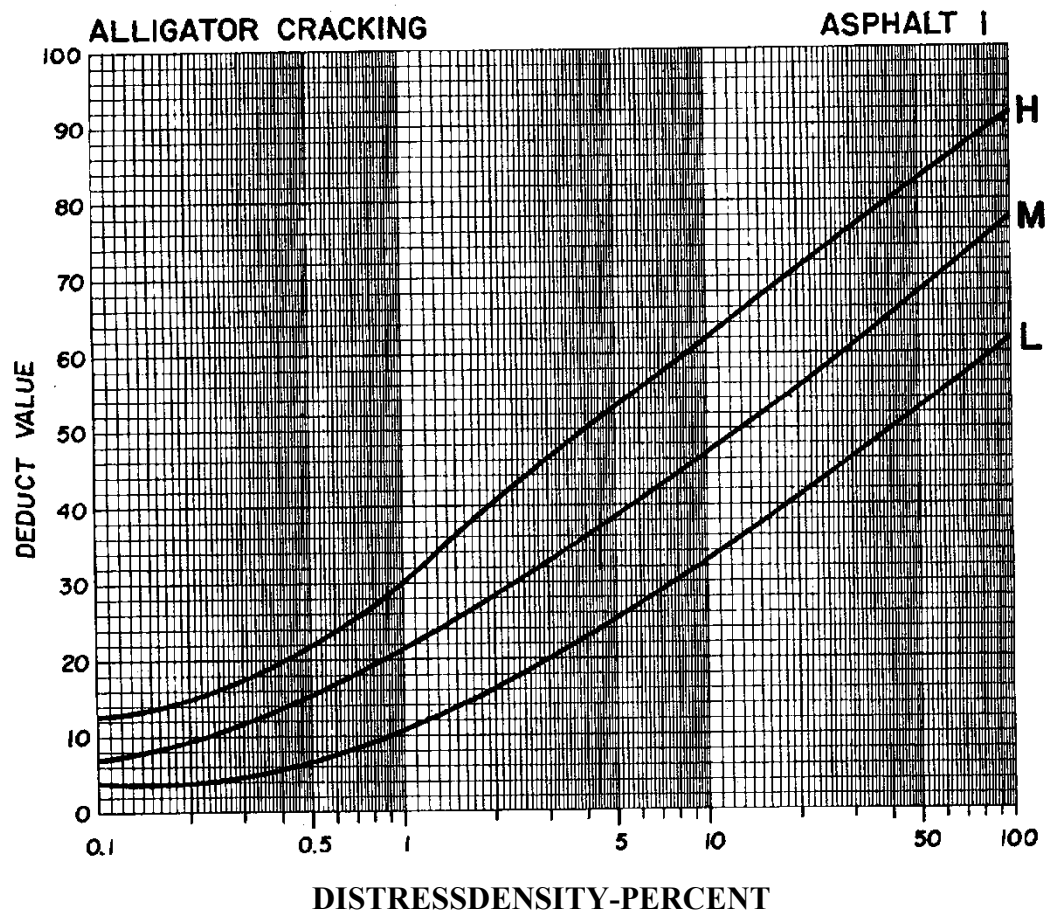
## DAFTAR PUSTAKA

- American Association of State Highway and Transportation Officials*. 1993, AASHTO *Guide for Design of Pavement Structures* 1993. Washington, DC.
- Departemen Pekerjaan Umum. 1987. Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya dengan Metode Analisis Komponen, No.378/KPTS/1987. Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum. 1995. Pemeliharaan Jalan Secara Rutin, Berkala, dan Rehabilitasi. Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum. 2002. *Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisa Komponen*. Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum. 2005. *Perencanaan Campuran Lapis Pondasi Hasil Daur Ulang Perkerasan Lama dengan Semen (Pd T-8-2005-B)*. Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum. 2017. Pemeliharaan Jalan Secara Rutin, Berkala, dan Rehabilitasi. Jakarta.
- Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah. 2002. Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Pt T-01-2002-B. Jakarta.
- Google Maps, 2017, Mulo, (Online), (<https://www.google.co.id/maps/place/Jl.+Mulo,,+Kec.+Kemiri,+Kabupaten+Wonosari,+Daerah+Istimewa+Yogyakarta/>). Diakses 13 Oktober 2017).
- Hardiyatmo H.C.. 2007. Pemeliharaan Jalan Raya. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Hutabarat, O.S. 2015. Evaluasi Tingkat Kerusakan Jalan Menggunakan Metode *PCI* Untuk Menentukan Metode Pemeliharaan Dan Perbaikan (Studi Kasus: Jalan Monjali). *Tugas Akhir*. (Tidak Diterbitkan). Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.

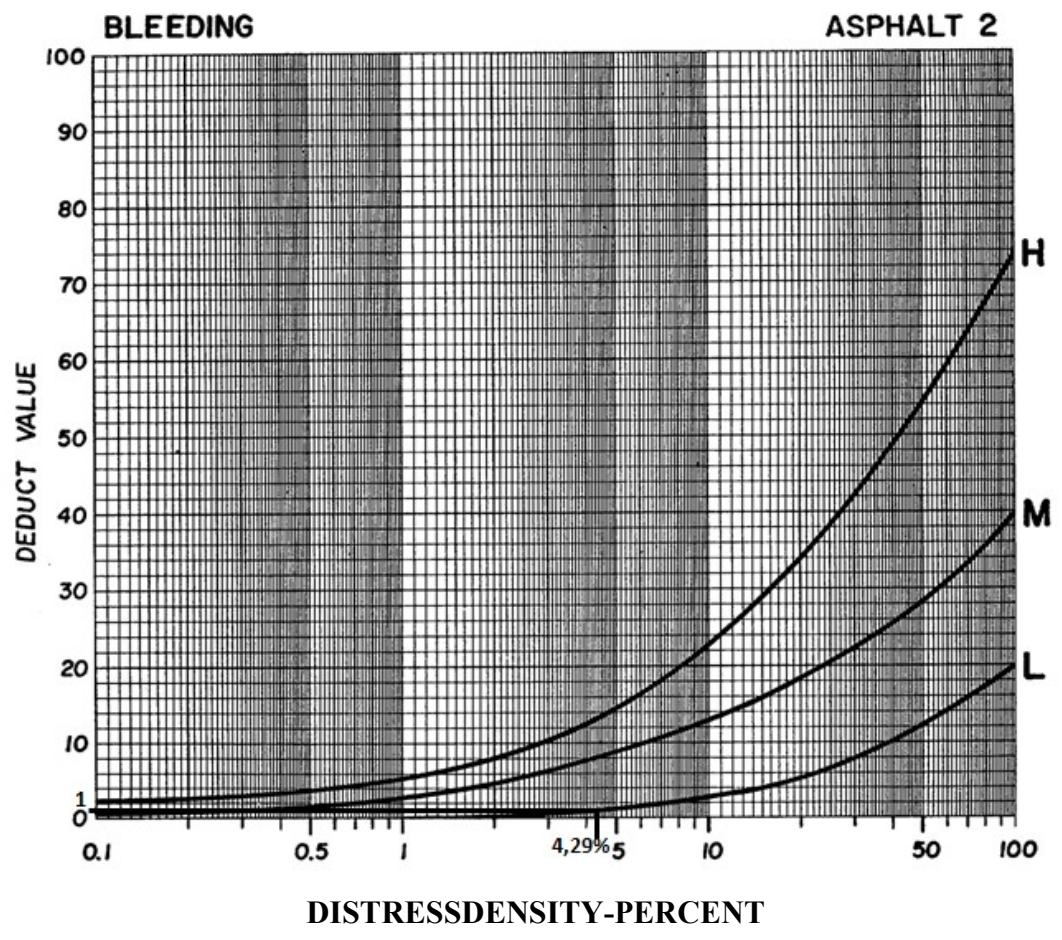
- Kurniawati, A.A. 2016. Perhitungan Perkerasan Lentur dengan Membandingkan Metode SDI dan *PCI* (Studi Kasus: Jalan Patuk dan Kramatan). *Tugas Akhir*. (Tidak Diterbitkan). Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Lavin, P.G., 2003., *Asphalt Pavements, A Practical Guide to Design, Production, Maintenance for Engineers and Architects*, USA.
- Manual Pemeliharaan Jalan. 2007. Lalu Lintas dan Angkutan Jalan Nomor 12, Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga. Jakarta.
- Morisca, W. 2014. Evaluasi Beban Kendaraan Terhadap Derajat Kerusakan dan Umur Sisa Jalan (Studi Kasus: Simpang Nibung dan PPT Merapi, Sumatera Selatan), *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*. Universitas Sriwijaya. Vol. 2, No. 4, Sumatera Selatan.
- Pedoman Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Metode Lendutan. 2005. Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta.
- Pamungkas, S.B. 2014. Perbandingan Tingkat Kerusakan Jalan Dengan Metode Bina Marga dan *Pavement Condition Index* (Studi Kasus: Jalan Kaliurang). *Tugas Akhir*. (Tidak Diterbitkan). Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya. 1987. Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga. Jakarta.
- Sari, F.A. 2016. Evaluasi Tingkat Kerusakan Jalan Menggunakan Metode *PCI* Untuk Menentukan Metode Pemeliharaan dan Perbaikan (Studi Kasus: Jalan A M Sangaji). *Tugas Akhir*. (Tidak Diterbitkan). Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Shahin., M. Y. 1994. *Pavement Management for Airport, Road, and Parking Lots*, Chapman & Hall. New York.
- Sukirman. 1992. Perbedaan Antara Perkerasan Lentur dan Perkerasan Kaku. Bandung.
- Totomihardjo. 2004. Pengelompokkan Konstruksi Perkerasan. Jakarta.

# LAMPIRAN

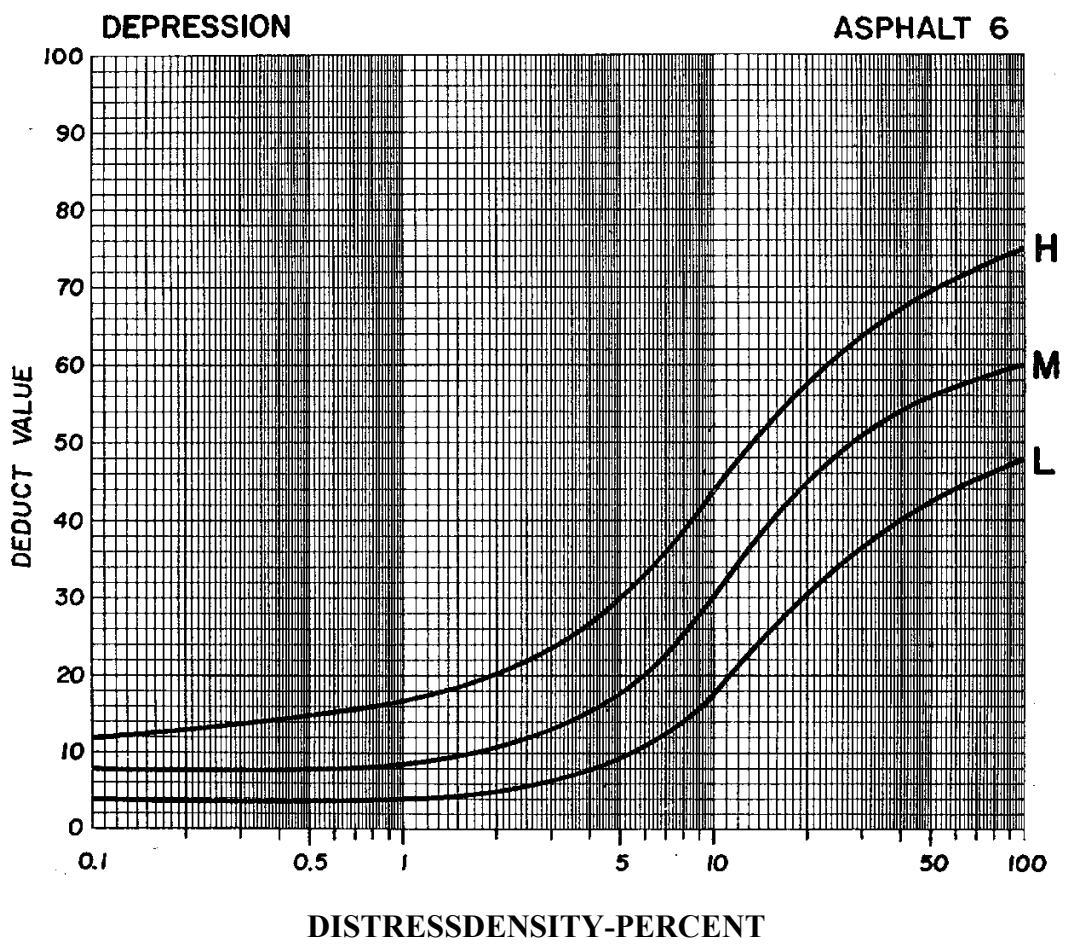
Lampiran 1. Grafik *Pavement Condition Index Deduct Value Alligator Cracking*



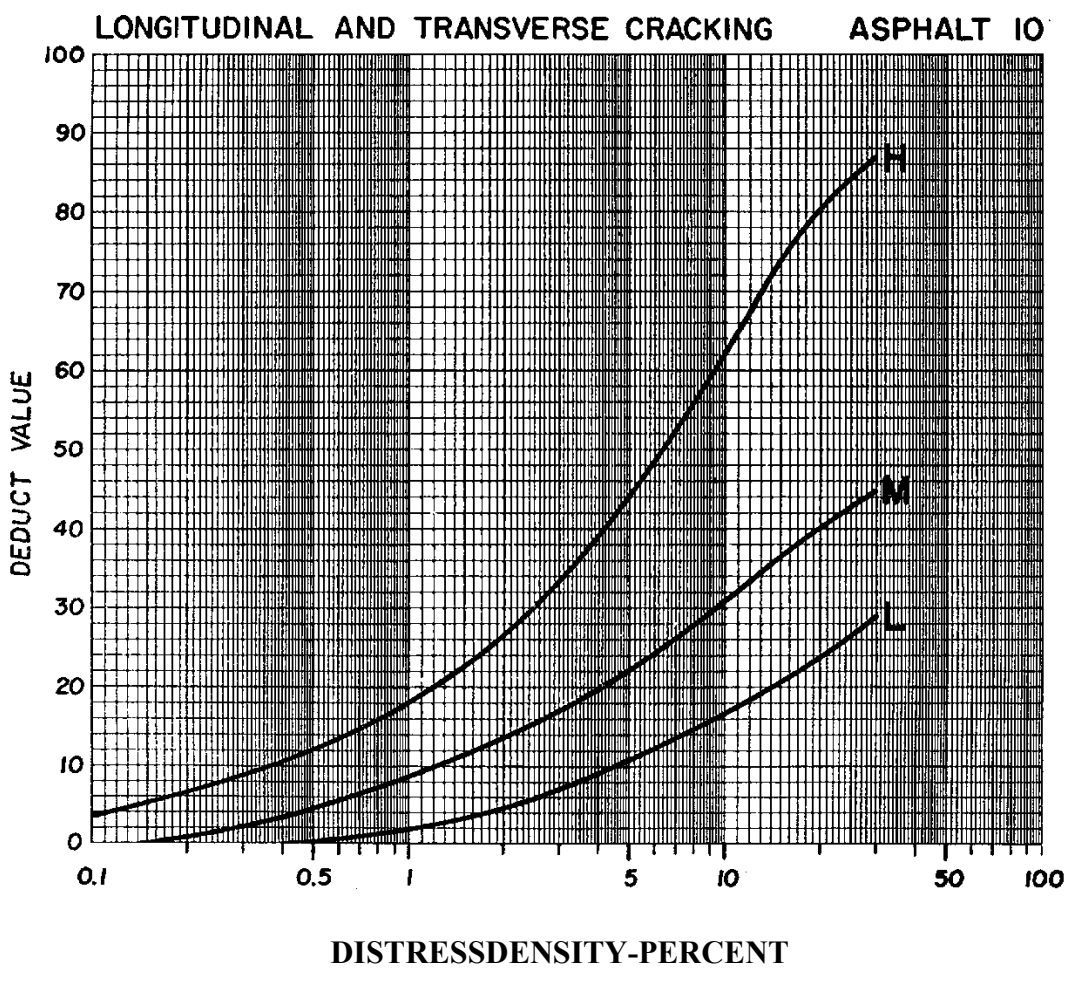
Lampiran 2. Grafik *Pavement Condition Index Deduct Value Bleeding*



Lampiran 3. Grafik *Pavement Condition Index Deduct Value Depression*

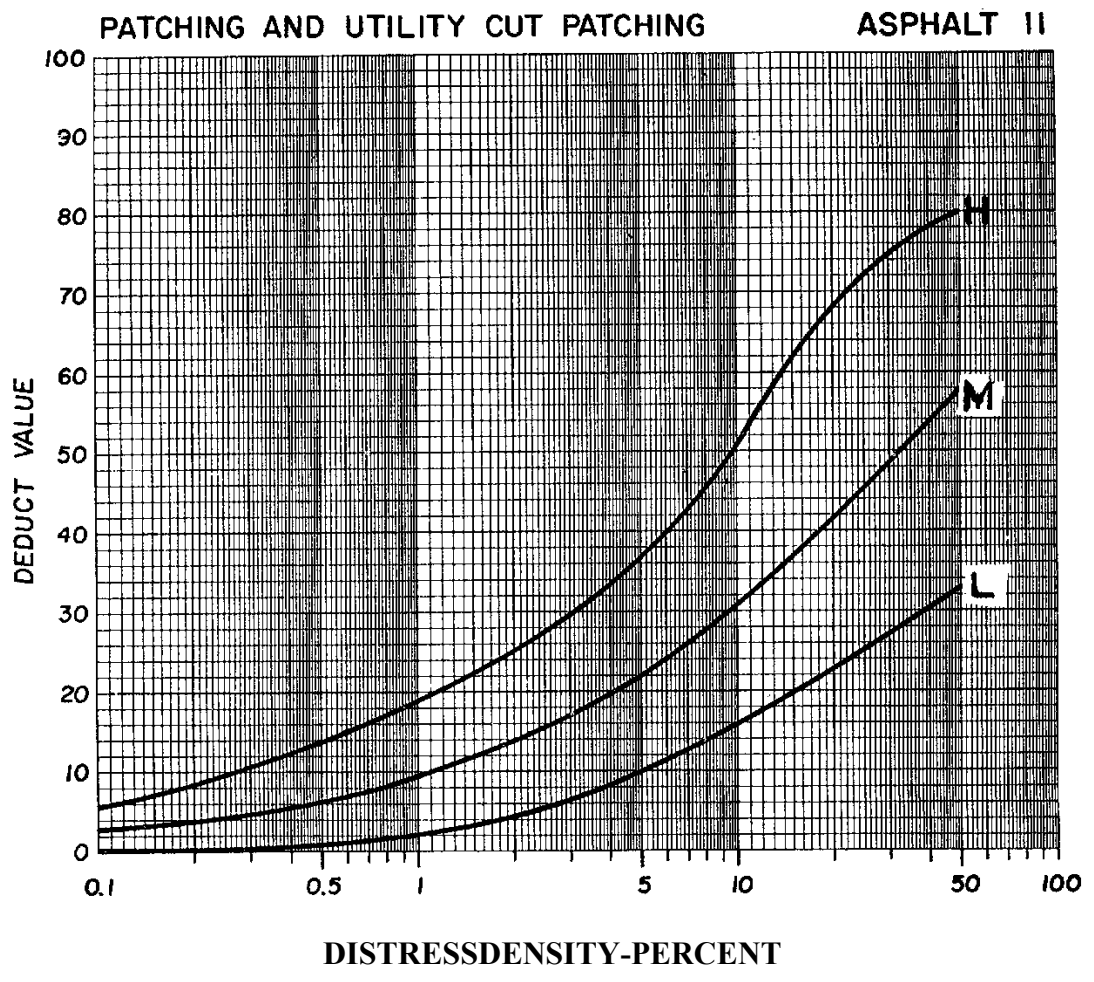


Lampiran 4. Grafik PCI Deduct Value Longitudinal and Transverse Cracking

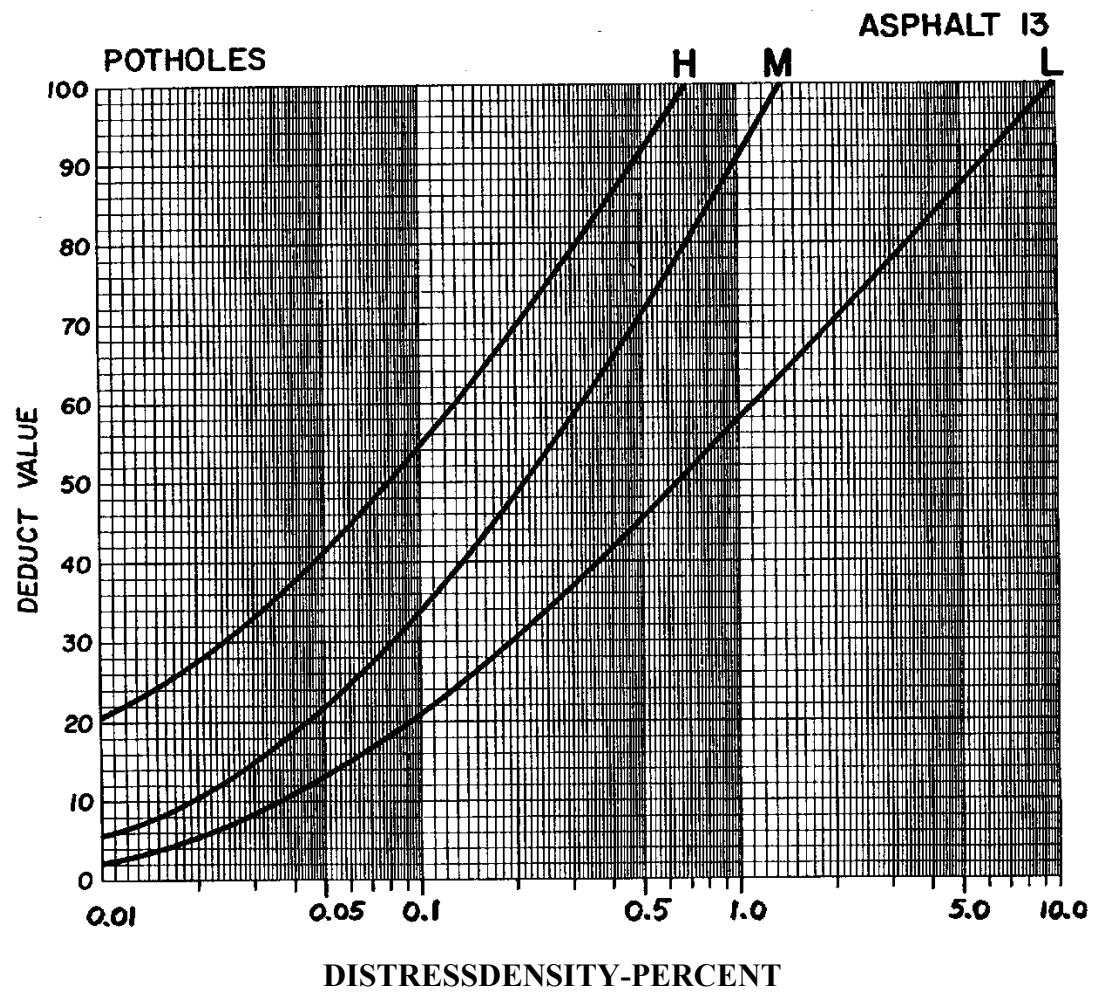




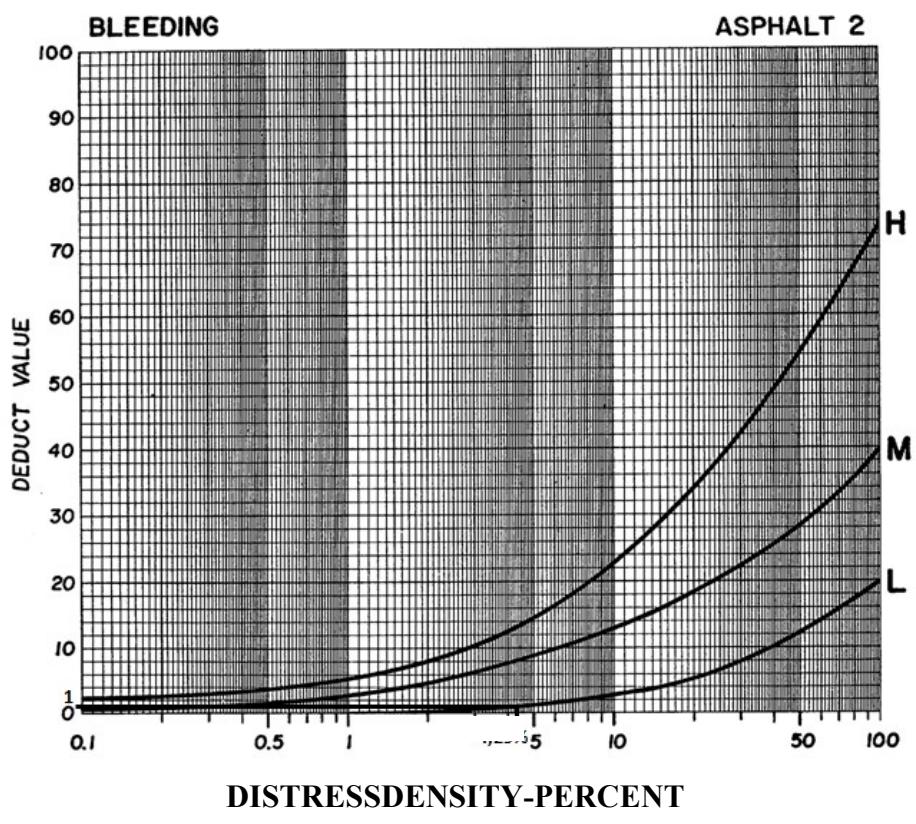
Lampiran 5. Grafik PCI Deduct Value Patching and Utility Cut Patching



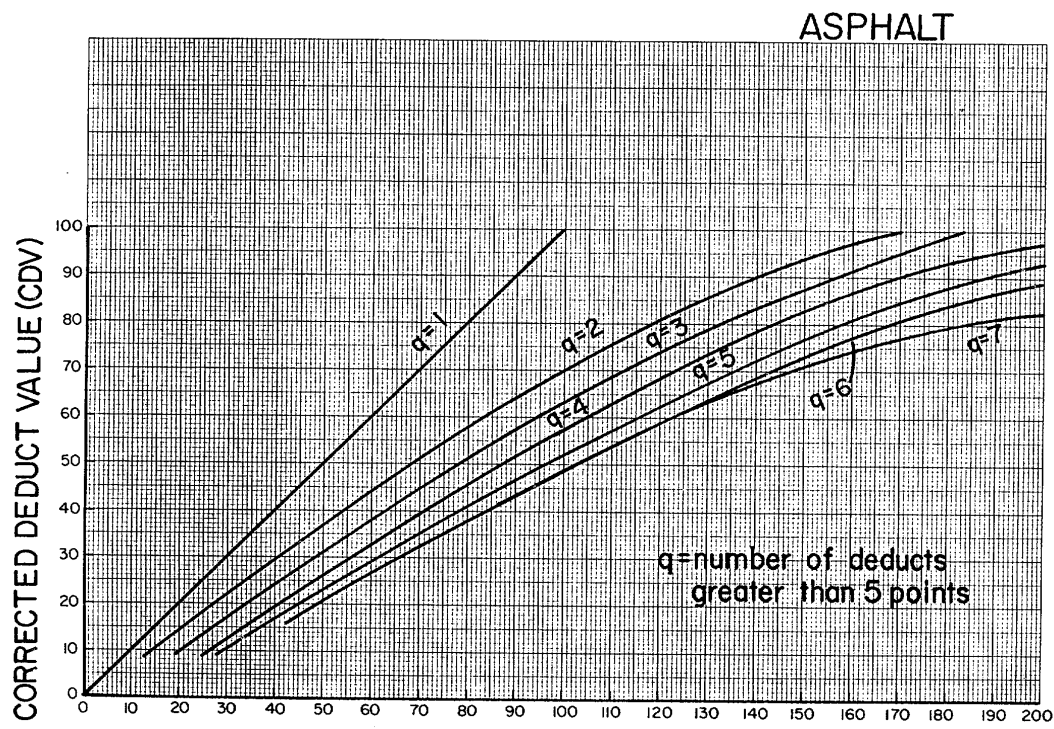
Lampiran 6. Grafik *Pavement Condition Index Deduct Value Potholes*



Lampiran 7. Grafik *Pavement Condition Index Deduct Value Bleeding*



Lampiran 8. Grafik *Correct Deduct Value*



**Lampiran 9. Formulir *Pavement Condition Index* Wonosari - Mulo Sampel 1**

Lokasi	Jl. Wonosari - Mulo Km 4 – 5		Tanggal	27 Des 2017	No. Sampel	1
Surveyor	Rizky Rahadian			Luas (m <sup>2</sup> )	125	
Tipe Kerusakan					Sketsa Sampel	
1. Retak Kulit Buaya (m <sup>2</sup> )	10. Sungkur (m <sup>2</sup> )					
2. Kegemukan (m <sup>2</sup> )	11. Tambalan (m <sup>2</sup> )					
3. Retak Blok (m <sup>2</sup> )	12. Mengelupas (m <sup>2</sup> )					
4. Benjol dan Turun (m)	13. Retak Refleksi Sambungan (m)					
5. Keriting (m <sup>2</sup> )	14. Perlintasan Jalan Rel (m <sup>2</sup> )					
6. Ambblas (m <sup>2</sup> )	15. Retak Memanjang dan Melintang (m)					
7. Retak Pinggir (m)	16. Retak Slip (m <sup>2</sup> )					
8. Lubang (m <sup>2</sup> )	17. Bergelombang (m <sup>2</sup> )					
9. Alur (m <sup>2</sup> )	18. Pelapukan (m <sup>2</sup> )					
Tipe, Luas, dan Kualitas Kerusakan						
Luas dan Kualitas	1	9	12			
	6 x 0,9 M	8,7 x 1 L	1 x 0,5 M			
	9,1 x 1,3 L	4 x 1 L				
	6,2 x 0,9 L					
Total Kerusakan	L	17,41 m <sup>2</sup>	12,7 m <sup>2</sup>			
	M	5,4 m <sup>2</sup>		0,5 m <sup>2</sup>		
	H					
Perhitungan <i>Pavement Condition Index</i>						
<i>Distress Type</i>	<i>Severity</i>	<i>Density (%)</i>	<i>Deduct Value</i>	$PCI = 100 - CDV$  38  <i>POOR</i>		
1	L	13,93	34,5			
1	M	4,32	36			
9	L	10,16	17			
12	M	0,4	20,6			
<i>Total Deduct Value (TDV)</i>			118,3			
<i>Corrected Deduct Value (CDV)</i>			62			

**Lampiran 10. Formulir *Pavement Condition Index* Wonosari - Mulo Sampel 2**

Lokasi	Jl. Wonosari - Mulo Km 4 – 5		Tanggal	27 Des 2017	No. Sampel	2
Surveyor	Rizky Rahadian			Luas (m <sup>2</sup> )	125	
Tipe Kerusakan					Sketsa Sampel	
1. Retak Kulit Buaya (m <sup>2</sup> )	10. Sungkur (m <sup>2</sup> )					
2. Kegemukan (m <sup>2</sup> )	11. Tambalan (m <sup>2</sup> )					
3. Retak Blok (m <sup>2</sup> )	12. Mengelupas (m <sup>2</sup> )					
4. Benjol dan Turun (m)	13. Retak Refleksi Sambungan (m)					
5. Keriting (m <sup>2</sup> )	14. Perlintasan Jalan Rel (m <sup>2</sup> )					
6. Ambblas (m <sup>2</sup> )	15. Retak Memanjang dan Melintang (m)					
7. Retak Pinggir (m)	16. Retak Slip (m <sup>2</sup> )					
8. Lubang (m <sup>2</sup> )	17. Bergelombang (m <sup>2</sup> )					
9. Alur (m <sup>2</sup> )	18. Pelapukan (m <sup>2</sup> )					
Tipe, Luas, dan Kualitas Kerusakan						
Luas dan Kualitas	1	15	11			
	2,3 x 1,3 L	6,7 x 1 M	0,5 x 0,5 M			
	6,1 x 0,8 L	9,4 x 1 L				
	6,2 x 1 L	7,7 x 1 L				
Total Kerusakan	L	14,07 m <sup>2</sup>	17,1 m <sup>2</sup>			
	M		6,7 m <sup>2</sup>	0,25 m <sup>2</sup>		
	H					
Perhitungan <i>Pavement Condition Index</i>						
<i>Distress Type</i>	<i>Severity</i>	<i>Density (%)</i>	<i>Deduct Value</i>	$PCI = 100 - CDV$  56  <i>GOOD</i>		
1	L	11,26	34			
15	M	5,36	25			
15	L	13,68	19			
11	M	0,2	2			
<i>Total Deduct Value (TDV)</i>			80			
<i>Corrected Deduct Value (CDV)</i>			44			

**Lampiran 11. Formulir *Pavement Condition Index* Wonosari - Mulo Sampel 3**


Lokasi	Jl. Wonosari - Mulo Km 4 – 5		Tanggal	27 Des 2017	No. Sampel	3
Surveyor	Rizky Rahadian			Luas (m <sup>2</sup> )	125	
Tipe Kerusakan					Sketsa Sampel	
1. Retak Kulit Buaya (m <sup>2</sup> )	10. Sungkur (m <sup>2</sup> )					
2. Kegemukan (m <sup>2</sup> )	11. Tambalan (m <sup>2</sup> )					
3. Retak Blok (m <sup>2</sup> )	12. Mengelupas (m <sup>2</sup> )					
4. Benjol dan Turun (m)	13. Retak Refleksi Sambungan (m)					
5. Keriting (m <sup>2</sup> )	14. Perlintasan Jalan Rel (m <sup>2</sup> )					
6. Ambblas (m <sup>2</sup> )	15. Retak Memanjang dan Melintang (m)					
7. Retak Pinggir (m)	16. Retak Slip (m <sup>2</sup> )					
8. Lubang (m <sup>2</sup> )	17. Bergelombang (m <sup>2</sup> )					
9. Alur (m <sup>2</sup> )	18. Pelapukan (m <sup>2</sup> )					
Tipe, Luas, dan Kualitas Kerusakan						
Luas dan Kualitas	1	12	7	15		
	7,1 x 1 M	0,5 x 2 M	4,7 x 1 M	8,7 x 1 L		
Total Kerusakan	L			8,7 m <sup>2</sup>		
	M	7,1 m <sup>2</sup>	1 m <sup>2</sup>	4,7 m <sup>2</sup>		
	H					
Perhitungan <i>Pavement Condition Index</i>						
<i>Distress Type</i>	<i>Severity</i>	<i>Density (%)</i>	<i>Deduct Value</i>	$PCI = 100 - CDV$  59  <i>GOOD</i>		
1	M	5,68	39			
12	M	0,8	8			
7	M	3,76	19			
15	L	6,96	4,5			
<i>Total Deduct Value (TDV)</i>			70,5			
<i>Corrected Deduct Value (CDV)</i>			41			

**Lampiran 12. Formulir *Pavement Condition Index* Wonosari - Mulo Sampel 4**

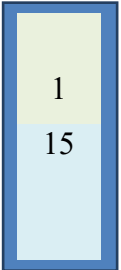
Lokasi	Jl. Wonosari - Mulo Km 4 – 5		Tanggal	27 Des 2017	No. Sampel	4
Surveyor	Rizky Rahadian			Luas (m <sup>2</sup> )	125	
Tipe Kerusakan					Sketsa Sampel	
1. Retak Kulit Buaya (m <sup>2</sup> )	10. Sungkur (m <sup>2</sup> )					
2. Kegemukan (m <sup>2</sup> )	11. Tambalan (m <sup>2</sup> )					
3. Retak Blok (m <sup>2</sup> )	12. Mengelupas (m <sup>2</sup> )					
4. Benjol dan Turun (m)	13. Retak Refleksi Sambungan (m)					
5. Keriting (m <sup>2</sup> )	14. Perlintasan Jalan Rel (m <sup>2</sup> )					
6. Ambblas (m <sup>2</sup> )	15. Retak Memanjang dan Melintang (m)					
7. Retak Pinggir (m)	16. Retak Slip (m <sup>2</sup> )					
8. Lubang (m <sup>2</sup> )	17. Bergelombang (m <sup>2</sup> )					
9. Alur (m <sup>2</sup> )	18. Pelapukan (m <sup>2</sup> )					
Tipe, Luas, dan Kualitas Kerusakan						
Luas dan Kualitas	15	7				
	8,6 x 1 M	8 x 1 H				
	10 x 1 M					
	2 x 1 M					
Total Kerusakan	L					
	M	20,6 m <sup>2</sup>	8 m <sup>2</sup>			
	H					
Perhitungan <i>Pavement Condition Index</i>						
<i>Distress Type</i>	<i>Severity</i>	<i>Density (%)</i>	<i>Deduct Value</i>	<i>PCI = 100 – CDV</i>  62  <i>GOOD</i>		
15	M	16,48	36			
7	H	6,4	18			
<i>Total Deduct Value (TDV)</i>			54			
<i>Corrected Deduct Value (CDV)</i>			38			



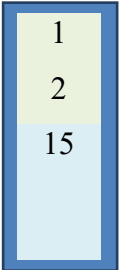
**Lampiran 13. Formulir *Pavement Condition Index* Wonosari - Mulo Sampel 5**

Lokasi	Jl. Wonosari - Mulo Km 4 - 5		Tanggal	27 Des 2017	No. Sampel	5			
Surveyor	Rizky Rahadian			Luas (m <sup>2</sup> )	125				
Tipe Kerusakan					Sketsa Sampel				
1. Retak Kulit Buaya (m <sup>2</sup> )	10. Sungkur (m <sup>2</sup> )								
2. Kegemukan (m <sup>2</sup> )	11. Tambalan (m <sup>2</sup> )								
3. Retak Blok (m <sup>2</sup> )	12. Mengelupas (m <sup>2</sup> )								
4. Benjol dan Turun (m)	13. Retak Refleksi Sambungan (m)								
5. Keriting (m <sup>2</sup> )	14. Perlintasan Jalan Rel (m <sup>2</sup> )								
6. Ambblas (m <sup>2</sup> )	15. Retak Memanjang dan Melintang (m)								
7. Retak Pinggir (m)	16. Retak Slip (m <sup>2</sup> )								
8. Lubang (m <sup>2</sup> )	17. Bergelombang (m <sup>2</sup> )								
9. Alur (m <sup>2</sup> )	18. Pelapukan (m <sup>2</sup> )								
Tipe, Luas, dan Kualitas Kerusakan									
Luas dan Kualitas	8	15							
	0,5 x 1,2 M	13,4 x 1 L							
	2,1 x 0,4 H								
Total Kerusakan	L	13,4 m <sup>2</sup>							
	M	0,6 m <sup>2</sup>							
	H	0,84 m <sup>2</sup>							
Perhitungan <i>Pavement Condition Index</i>									
<i>Distress Type</i>	<i>Severity</i>	<i>Density (%)</i>	<i>Deduct Value</i>	$PCI = 100 - CDV$  48,5					
8	M	0,6	20,1						
8	H	0,84	44						
15	L	10,72	19						
				<i>FAIR</i>					
<i>Total Deduct Value (TDV)</i>							83,1		
<i>Corrected Deduct Value (CDV)</i>							51,5		

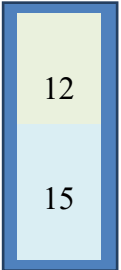
**Lampiran 14. Formulir *Pavement Condition Index* Wonosari - Mulo Sampel 6**

Lokasi	Jl. Wonosari - Mulo Km 4 - 5		Tanggal	27 Des 2017	No. Sampel	6
Surveyor	Rizky Rahadian			Luas (m <sup>2</sup> )	125	
Tipe Kerusakan					Sketsa Sampel	
1. Retak Kulit Buaya (m <sup>2</sup> )	10. Sungkur (m <sup>2</sup> )					
2. Kegemukan (m <sup>2</sup> )	11. Tambalan (m <sup>2</sup> )					
3. Retak Blok (m <sup>2</sup> )	12. Mengelupas (m <sup>2</sup> )					
4. Benjol dan Turun (m)	13. Retak Refleksi Sambungan (m)					
5. Keriting (m <sup>2</sup> )	14. Perlintasan Jalan Rel (m <sup>2</sup> )					
6. Ambblas (m <sup>2</sup> )	15. Retak Memanjang dan Melintang (m)					
7. Retak Pinggir (m)	16. Retak Slip (m <sup>2</sup> )					
8. Lubang (m <sup>2</sup> )	17. Bergelombang (m <sup>2</sup> )					
9. Alur (m <sup>2</sup> )	18. Pelapukan (m <sup>2</sup> )					
Tipe, Luas, dan Kualitas Kerusakan						
Luas dan Kualitas	8	15				
	33,5 x 2 M	5,1 x 1 H				
Total Kerusakan	L					
	M	67 m <sup>2</sup>				
	H		5,1 m <sup>2</sup>			
Perhitungan <i>Pavement Condition Index</i>						
<i>Distress Type</i>	<i>Severity</i>	<i>Density (%)</i>	<i>Deduct Value</i>	$PCI = 100 - CDV$  45		
1	M	53,60	34			
15	H	4,08	40			
				<b>FAIR</b>		
<i>Total Deduct Value (TDV)</i>			74			
<i>Corrected Deduct Value (CDV)</i>			55			

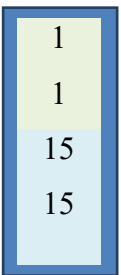
**Lampiran 15. Formulir *Pavement Condition Index* Wonosari - Mulo Sampel 7**

Lokasi	Jl. Wonosari - Mulo Km 4 - 5		Tanggal	27 Des 2017	No. Sampel	7
Surveyor	Rizky Rahadian			Luas (m <sup>2</sup> )	125	
Tipe Kerusakan					Sketsa Sampel	
1. Retak Kulit Buaya (m <sup>2</sup> )	10. Sungkur (m <sup>2</sup> )					
2. Kegemukan (m <sup>2</sup> )	11. Tambalan (m <sup>2</sup> )					
3. Retak Blok (m <sup>2</sup> )	12. Mengelupas (m <sup>2</sup> )					
4. Benjol dan Turun (m)	13. Retak Refleksi Sambungan (m)					
5. Keriting (m <sup>2</sup> )	14. Perlintasan Jalan Rel (m <sup>2</sup> )					
6. Ambblas (m <sup>2</sup> )	15. Retak Memanjang dan Melintang (m)					
7. Retak Pinggir (m)	16. Retak Slip (m <sup>2</sup> )					
8. Lubang (m <sup>2</sup> )	17. Bergelombang (m <sup>2</sup> )					
9. Alur (m <sup>2</sup> )	18. Pelapukan (m <sup>2</sup> )					
Tipe, Luas, dan Kualitas Kerusakan						
Luas dan Kualitas	1	2	15			
	12 x 1 M	4 x 1,3 M	6 x 1 M			
Total Kerusakan	L					
	M	12 m <sup>2</sup>	5,2 m <sup>2</sup>	6 m <sup>2</sup>		
	H					
Perhitungan <i>Pavement Condition Index</i>						
<i>Distress Type</i>	<i>Severity</i>	<i>Density (%)</i>	<i>Deduct Value</i>	$PCI = 100 - CDV$  50    <i>FAIR</i>		
1	M	9,60	45			
2	M	4,16	7			
15	M	4,80	24			
<i>Total Deduct Value (TDV)</i>			76			
<i>Corrected Deduct Value (CDV)</i>			50			

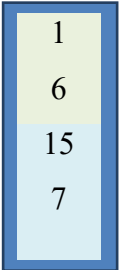
**Lampiran 16. Formulir *Pavement Condition Index* Wonosari - Mulo Sampel 8**

Lokasi	Jl. Wonosari - Mulo Km 4 - 5		Tanggal	27 Des 2017	No. Sampel	8
Surveyor	Rizky Rahadian				Luas (m <sup>2</sup> )	125
Tipe Kerusakan					Sketsa Sampel	
1. Retak Kulit Buaya (m <sup>2</sup> )	10. Sungkur (m <sup>2</sup> )					
2. Kegemukan (m <sup>2</sup> )	11. Tambalan (m <sup>2</sup> )					
3. Retak Blok (m <sup>2</sup> )	12. Mengelupas (m <sup>2</sup> )					
4. Benjol dan Turun (m)	13. Retak Refleksi Sambungan (m)					
5. Keriting (m <sup>2</sup> )	14. Perlintasan Jalan Rel (m <sup>2</sup> )					
6. Ambblas (m <sup>2</sup> )	15. Retak Memanjang dan Melintang (m)					
7. Retak Pinggir (m)	16. Retak Slip (m <sup>2</sup> )					
8. Lubang (m <sup>2</sup> )	17. Bergelombang (m <sup>2</sup> )					
9. Alur (m <sup>2</sup> )	18. Pelapukan (m <sup>2</sup> )					
Tipe, Luas, dan Kualitas Kerusakan						
Luas dan Kualitas	12	15				
	3,5 x 1,4 M	3 x 1 H				
	3,2 x 2 M	7,1 x 1 H				
	2 x 1,3 M					
Total Kerusakan	L					
	M	13,9 m <sup>2</sup>				
	H		10,1 m <sup>2</sup>			
Perhitungan <i>Pavement Condition Index</i>						
<i>Distress Type</i>	<i>Severity</i>	<i>Density (%)</i>	<i>Deduct Value</i>	$PCI = 100 - CDV$  41  <i>FAIR</i>		
12	M	11,12	25			
15	H	8,08	57			
<i>Total Deduct Value (TDV)</i>			82			
<i>Corrected Deduct Value (CDV)</i>			59			

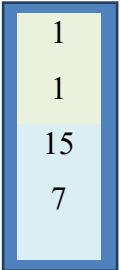
**Lampiran 17. Formulir *Pavement Condition Index* Wonosari - Mulo Sampel 10**

Lokasi	Jl. Wonosari - Mulo Km 4 - 5		Tanggal	27 Des 2017	No. Sampel	10
Surveyor	Rizky Rahadian			Luas (m <sup>2</sup> )	125	
Tipe Kerusakan					Sketsa Sampel	
1. Retak Kulit Buaya (m <sup>2</sup> )	10. Sungkur (m <sup>2</sup> )					
2. Kegemukan (m <sup>2</sup> )	11. Tambalan (m <sup>2</sup> )					
3. Retak Blok (m <sup>2</sup> )	12. Mengelupas (m <sup>2</sup> )					
4. Benjol dan Turun (m)	13. Retak Refleksi Sambungan (m)					
5. Keriting (m <sup>2</sup> )	14. Perlintasan Jalan Rel (m <sup>2</sup> )					
6. Ambblas (m <sup>2</sup> )	15. Retak Memanjang dan Melintang (m)					
7. Retak Pinggir (m)	16. Retak Slip (m <sup>2</sup> )					
8. Lubang (m <sup>2</sup> )	17. Bergelombang (m <sup>2</sup> )					
9. Alur (m <sup>2</sup> )	18. Pelapukan (m <sup>2</sup> )					
Tipe, Luas, dan Kualitas Kerusakan						
Luas dan Kualitas	12	15				
	6 x 1 M	4 x 1 L				
	23 x 2 M	3 x 1 L				
		2,7 x 1 L				
		5,4 x 1 L				
Total Kerusakan	L	15,1 m <sup>2</sup>				
	M	52 m <sup>2</sup>				
	H					
Perhitungan <i>Pavement Condition Index</i>						
<i>Distress Type</i>	<i>Severity</i>	<i>Density (%)</i>	<i>Deduct Value</i>	$PCI = 100 - CDV$  48  <i>FAIR</i>		
12	M	41,60	64,5			
15	L	12,08	26,5			
<i>Total Deduct Value (TDV)</i>			91			
<i>Corrected Deduct Value (CDV)</i>			52			

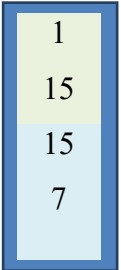
**Lampiran 18. Formulir *Pavement Condition Index* Wonosari - Mulo Sampel 11**

Lokasi	Jl. Wonosari - Mulo Km 4 - 5		Tanggal	27 Des 2017	No. Sampel	11
Surveyor	Rizky Rahadian			Luas (m <sup>2</sup> )	125	
Tipe Kerusakan					Sketsa Sampel	
1. Retak Kulit Buaya (m <sup>2</sup> )	10. Sungkur (m <sup>2</sup> )					
2. Kegemukan (m <sup>2</sup> )	11. Tambalan (m <sup>2</sup> )					
3. Retak Blok (m <sup>2</sup> )	12. Mengelupas (m <sup>2</sup> )					
4. Benjol dan Turun (m)	13. Retak Refleksi Sambungan (m)					
5. Keriting (m <sup>2</sup> )	14. Perlintasan Jalan Rel (m <sup>2</sup> )					
6. Ambblas (m <sup>2</sup> )	15. Retak Memanjang dan Melintang (m)					
7. Retak Pinggir (m)	16. Retak Slip (m <sup>2</sup> )					
8. Lubang (m <sup>2</sup> )	17. Bergelombang (m <sup>2</sup> )					
9. Alur (m <sup>2</sup> )	18. Pelapukan (m <sup>2</sup> )					
Tipe, Luas, dan Kualitas Kerusakan						
Luas dan Kualitas	1	6	15	7		
	6,4 x 2 L	1 x 1 M	7,8 x 1 M	1,5 x 1 M		
Total Kerusakan	L	12,8 m <sup>2</sup>				
	M		1 m <sup>2</sup>	7,8 m <sup>2</sup>	1,5 m <sup>2</sup>	
	H					
Perhitungan <i>Pavement Condition Index</i>						
<i>Distress Type</i>	<i>Severity</i>	<i>Density (%)</i>	<i>Deduct Value</i>	$PCI = 100 - CDV$  55,5  <i>GOOD</i>		
1	L	10,24	33			
6	M	0,80	8			
15	M	6,24	26,5			
7	M	1,20	7			
<i>Total Deduct Value (TDV)</i>			74,5			
<i>Corrected Deduct Value (CDV)</i>			44,5			

**Lampiran 19. Formulir *Pavement Condition Index* Wonosari - Mulo Sampel 12**

Lokasi	Jl. Wonosari - Mulo Km 4 - 5		Tanggal	27 Des 2017	No. Sampel	12
Surveyor	Rizky Rahadian			Luas (m <sup>2</sup> )	125	
Tipe Kerusakan					Sketsa Sampel	
1. Retak Kulit Buaya (m <sup>2</sup> )	10. Sungkur (m <sup>2</sup> )					
2. Kegemukan (m <sup>2</sup> )	11. Tambalan (m <sup>2</sup> )					
3. Retak Blok (m <sup>2</sup> )	12. Mengelupas (m <sup>2</sup> )					
4. Benjol dan Turun (m)	13. Retak Refleksi Sambungan (m)					
5. Keriting (m <sup>2</sup> )	14. Perlintasan Jalan Rel (m <sup>2</sup> )					
6. Ambblas (m <sup>2</sup> )	15. Retak Memanjang dan Melintang (m)					
7. Retak Pinggir (m)	16. Retak Slip (m <sup>2</sup> )					
8. Lubang (m <sup>2</sup> )	17. Bergelombang (m <sup>2</sup> )					
9. Alur (m <sup>2</sup> )	18. Pelapukan (m <sup>2</sup> )					
Tipe, Luas, dan Kualitas Kerusakan						
Luas dan Kualitas		1	15	7		
		6,5 x 1,5 L	7 x 1 M	9,1 x 1 H		
		2,7 x 1,3 L				
		3,2 x 1 L				
Total Kerusakan	L	15,71 m <sup>2</sup>				
	M		7 m <sup>2</sup>	9,1 m <sup>2</sup>		
	H					
Perhitungan <i>Pavement Condition Index</i>						
<i>Distress Type</i>	<i>Severity</i>	<i>Density (%)</i>	<i>Deduct Value</i>	$PCI = 100 - CDV$  42    <i>FAIR</i>		
1	L	12,57	47			
15	M	5,60	24			
7	H	7,28	19			
<i>Total Deduct Value (TDV)</i>			90			
<i>Corrected Deduct Value (CDV)</i>			58			

**Lampiran 20. Formulir *Pavement Condition Index* Wonosari - Mulo Sampel 13**

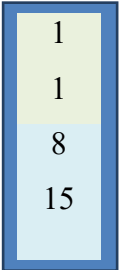
Lokasi	Jl. Wonosari - Mulo Km 4 - 5		Tanggal	27 Des 2017	No. Sampel	13
Surveyor	Rizky Rahadian			Luas (m <sup>2</sup> )	125	
Tipe Kerusakan					Sketsa Sampel	
1. Retak Kulit Buaya (m <sup>2</sup> )	10. Sungkur (m <sup>2</sup> )					
2. Kegemukan (m <sup>2</sup> )	11. Tambalan (m <sup>2</sup> )					
3. Retak Blok (m <sup>2</sup> )	12. Mengelupas (m <sup>2</sup> )					
4. Benjol dan Turun (m)	13. Retak Refleksi Sambungan (m)					
5. Keriting (m <sup>2</sup> )	14. Perlintasan Jalan Rel (m <sup>2</sup> )					
6. Ambblas (m <sup>2</sup> )	15. Retak Memanjang dan Melintang (m)					
7. Retak Pinggir (m)	16. Retak Slip (m <sup>2</sup> )					
8. Lubang (m <sup>2</sup> )	17. Bergelombang (m <sup>2</sup> )					
9. Alur (m <sup>2</sup> )	18. Pelapukan (m <sup>2</sup> )					
Tipe, Luas, dan Kualitas Kerusakan						
Luas dan Kualitas		1	15	7		
		32,1 x 1 L	6 x 1 M	4,6 x 1 M		
			3 x 1 M			
Total Kerusakan	L	32,1 m <sup>2</sup>				
	M		9 m <sup>2</sup>	4,6 m <sup>2</sup>		
	H					
Perhitungan <i>Pavement Condition Index</i>						
<i>Distress Type</i>	<i>Severity</i>	<i>Density (%)</i>	<i>Deduct Value</i>	$PCI = 100 - CDV$  44    <i>FAIR</i>		
1	L	25,68	45			
15	M	7,20	27			
7	M	3,68	15			
<i>Total Deduct Value (TDV)</i>			87			
<i>Corrected Deduct Value (CDV)</i>			56			



**Lampiran 21. Formulir *Pavement Condition Index* Wonosari - Mulo Sampel 14**

Lokasi	Jl. Wonosari - Mulo Km 4 - 5		Tanggal	27 Des 2017	No. Sampel	14
Surveyor	Rizky Rahadian				Luas (m <sup>2</sup> )	125
Tipe Kerusakan					Sketsa Sampel	
1. Retak Kulit Buaya (m <sup>2</sup> )	10. Sungkur (m <sup>2</sup> )				12	
2. Kegemukan (m <sup>2</sup> )	11. Tambalan (m <sup>2</sup> )				12	
3. Retak Blok (m <sup>2</sup> )	12. Mengelupas (m <sup>2</sup> )				15	
4. Benjol dan Turun (m)	13. Retak Refleksi Sambungan (m)				15	
5. Keriting (m <sup>2</sup> )	14. Perlintasan Jalan Rel (m <sup>2</sup> )					
6. Ambblas (m <sup>2</sup> )	15. Retak Memanjang dan Melintang (m)					
7. Retak Pinggir (m)	16. Retak Slip (m <sup>2</sup> )					
8. Lubang (m <sup>2</sup> )	17. Bergelombang (m <sup>2</sup> )					
9. Alur (m <sup>2</sup> )	18. Pelapukan (m <sup>2</sup> )					
Tipe, Luas, dan Kualitas Kerusakan						
Luas dan Kualitas		12	15			
		3 x 0,5 L	2 x 1 L			
		2,7 x 0,7 L	1,9 x 1 M			
			4,2 x 1 M			
Total Kerusakan	L	3,39 m <sup>2</sup>	3,9 m <sup>2</sup>			
	M		9,9 m <sup>2</sup>			
	H					
Perhitungan <i>Pavement Condition Index</i>						
<i>Distress Type</i>	<i>Severity</i>	<i>Density (%)</i>	<i>Deduct Value</i>	$PCI = 100 - CDV$  72  <i>VERY GOOD</i>		
12	L	2,71	1,5			
15	L	3,12	7,5			
15	M	7,92	29			
<i>Total Deduct Value (TDV)</i>			38			
<i>Corrected Deduct Value (CDV)</i>			28			

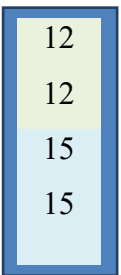
**Lampiran 22. Formulir *Pavement Condition Index* Wonosari - Mulo Sampel 15**

Lokasi	Jl. Wonosari - Mulo Km 4 - 5		Tanggal	27 Des 2017	No. Sampel	15
Surveyor	Rizky Rahadian			Luas (m <sup>2</sup> )	125	
Tipe Kerusakan					Sketsa Sampel	
1. Retak Kulit Buaya (m <sup>2</sup> )	10. Sungkur (m <sup>2</sup> )				1	
2. Kegemukan (m <sup>2</sup> )	11. Tambalan (m <sup>2</sup> )				1	
3. Retak Blok (m <sup>2</sup> )	12. Mengelupas (m <sup>2</sup> )				8	
4. Benjol dan Turun (m)	13. Retak Refleksi Sambungan (m)				15	
5. Keriting (m <sup>2</sup> )	14. Perlintasan Jalan Rel (m <sup>2</sup> )					
6. Ambblas (m <sup>2</sup> )	15. Retak Memanjang dan Melintang (m)					
7. Retak Pinggir (m)	16. Retak Slip (m <sup>2</sup> )					
8. Lubang (m <sup>2</sup> )	17. Bergelombang (m <sup>2</sup> )					
9. Alur (m <sup>2</sup> )	18. Pelapukan (m <sup>2</sup> )					
Tipe, Luas, dan Kualitas Kerusakan						
Luas dan Kualitas		1	8	15		
		3,9 x 0,9 M	0,4 x 0,4 L	6,7 x 0,6 M		
		2,1 x 0,7 M	0,5 x 0,3 L			
		5,6 x 1,1 M				
		2,3 x 1,5 M				
Total Kerusakan	L		0,31 m <sup>2</sup>			
	M	14,59 m <sup>2</sup>		4,02 m <sup>2</sup>		
	H					
Perhitungan <i>Pavement Condition Index</i>						
<i>Distress Type</i>	<i>Severity</i>	<i>Density (%)</i>	<i>Deduct Value</i>	$PCI = 100 - CDV$  48,5		
1	M	11,67	49			
8	L	0,25	1,5			
15	M	3,22	18			
				<b>FAIR</b>		
<i>Total Deduct Value (TDV)</i>			68,5			
<i>Corrected Deduct Value (CDV)</i>			51,5			

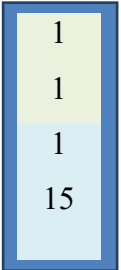
**Lampiran 23. Formulir *Pavement Condition Index* Wonosari - Mulo Sampel 16**

Lokasi	Jl. Wonosari - Mulo Km 4 - 5		Tanggal	27 Des 2017	No. Sampel	16
Surveyor	Rizky Rahadian			Luas (m <sup>2</sup> )	125	
Tipe Kerusakan					Sketsa Sampel	
1. Retak Kulit Buaya (m <sup>2</sup> )		10. Sungkur (m <sup>2</sup> )			9	
2. Kegemukan (m <sup>2</sup> )		11. Tambalan (m <sup>2</sup> )			12	
3. Retak Blok (m <sup>2</sup> )		12. Mengelupas (m <sup>2</sup> )			15	
4. Benjol dan Turun (m)		13. Retak Refleksi Sambungan (m)			15	
5. Keriting (m <sup>2</sup> )		14. Perlintasan Jalan Rel (m <sup>2</sup> )				
6. Ambblas (m <sup>2</sup> )		15. Retak Memanjang dan Melintang (m)				
7. Retak Pinggir (m)		16. Retak Slip (m <sup>2</sup> )				
8. Lubang (m <sup>2</sup> )		17. Bergelombang (m <sup>2</sup> )				
9. Alur (m <sup>2</sup> )		18. Pelapukan (m <sup>2</sup> )				
Tipe, Luas, dan Kualitas Kerusakan						
Luas dan Kualitas		9	12	15		
		4,3 x 0,5 L	1,6 x 1 L	1,3 x 1 M		
		1,9 x 0,4 L	2 x 0,9 M	5,6 x 1 H		
				0,9 x 1 M		
				3,1 x 1 M		
Total Kerusakan	L	2,91 m <sup>2</sup>	1,6 m <sup>2</sup>			
	M		1,8 m <sup>2</sup>	5,3 m <sup>2</sup>		
	H			5,6 m <sup>2</sup>		
Perhitungan <i>Pavement Condition Index</i>						
<i>Distress Type</i>	<i>Severity</i>	<i>Density (%)</i>	<i>Deduct Value</i>	$PCI = 100 - CDV$  50    <i>FAIR</i>		
9	L	2,33	10			
12	L	1,28	1			
12	M	1,44	9			
15	M	4,24	36			
15	H	4,48	41			
<i>Total Deduct Value (TDV)</i>			97			
<i>Corrected Deduct Value (CDV)</i>			50			


**Lampiran 24. Formulir *Pavement Condition Index* Wonosari - Mulo Sampel 17**

Lokasi	Jl. Wonosari - Mulo Km 4 - 5		Tanggal	27 Des 2017	No. Sampel	17
Surveyor	Rizky Rahadian			Luas (m <sup>2</sup> )	125	
Tipe Kerusakan					Sketsa Sampel	
1. Retak Kulit Buaya (m <sup>2</sup> )	10. Sungkur (m <sup>2</sup> )				12	
2. Kegemukan (m <sup>2</sup> )	11. Tambalan (m <sup>2</sup> )				12	
3. Retak Blok (m <sup>2</sup> )	12. Mengelupas (m <sup>2</sup> )				15	
4. Benjol dan Turun (m)	13. Retak Refleksi Sambungan (m)				15	
5. Keriting (m <sup>2</sup> )	14. Perlintasan Jalan Rel (m <sup>2</sup> )					
6. Ambblas (m <sup>2</sup> )	15. Retak Memanjang dan Melintang (m)					
7. Retak Pinggir (m)	16. Retak Slip (m <sup>2</sup> )					
8. Lubang (m <sup>2</sup> )	17. Bergelombang (m <sup>2</sup> )					
9. Alur (m <sup>2</sup> )	18. Pelapukan (m <sup>2</sup> )					
Tipe, Luas, dan Kualitas Kerusakan						
Luas dan Kualitas		12	15			
		2,6 x 0,4 M	3,4 x 1 M			
		3,4 x 0,5 M	2 x 1 M			
		6,4 x 0,5 M				
		5,6 x 0,7 M				
Total Kerusakan	L					
	M	9,86 m <sup>2</sup>	5,4 m <sup>2</sup>			
	H					
Perhitungan <i>Pavement Condition Index</i>						
<i>Distress Type</i>	<i>Severity</i>	<i>Density (%)</i>	<i>Deduct Value</i>	$PCI = 100 - CDV$  70    <i>GOOD</i>		
12	M	7,89	16			
15	M	4,32	23			
<i>Total Deduct Value (TDV)</i>			39			
<i>Corrected Deduct Value (CDV)</i>			30			

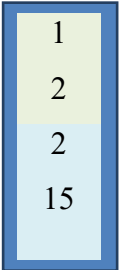
**Lampiran 25. Formulir *Pavement Condition Index* Wonosari - Mulo Sampel 18**

Lokasi	Jl. Wonosari - Mulo Km 4 - 5		Tanggal	27 Des 2017	No. Sampel	18
Surveyor	Rizky Rahadian			Luas (m <sup>2</sup> )	125	
Tipe Kerusakan					Sketsa Sampel	
1. Retak Kulit Buaya (m <sup>2</sup> )	10. Sungkur (m <sup>2</sup> )					
2. Kegemukan (m <sup>2</sup> )	11. Tambalan (m <sup>2</sup> )					
3. Retak Blok (m <sup>2</sup> )	12. Mengelupas (m <sup>2</sup> )					
4. Benjol dan Turun (m)	13. Retak Refleksi Sambungan (m)					
5. Keriting (m <sup>2</sup> )	14. Perlintasan Jalan Rel (m <sup>2</sup> )					
6. Ambblas (m <sup>2</sup> )	15. Retak Memanjang dan Melintang (m)					
7. Retak Pinggir (m)	16. Retak Slip (m <sup>2</sup> )					
8. Lubang (m <sup>2</sup> )	17. Bergelombang (m <sup>2</sup> )					
9. Alur (m <sup>2</sup> )	18. Pelapukan (m <sup>2</sup> )					
Tipe, Luas, dan Kualitas Kerusakan						
Luas dan Kualitas		1	15			
		20,1 x 1,1 L	1,5 x 0,6 L			
		13,3 x 0,9 L				
		4,3 x 0,7 H				
Total Kerusakan	L	34,08 m <sup>2</sup>	0,9 m <sup>2</sup>			
	M					
	H	3,01 m <sup>2</sup>				
Perhitungan <i>Pavement Condition Index</i>						
<i>Distress Type</i>	<i>Severity</i>	<i>Density (%)</i>	<i>Deduct Value</i>	$PCI = 100 - CDV$ 42  <i>FAIR</i>		
1	L	27,26	44			
1	H	2,41	41			
15	L	0,72	1,5			
<i>Total Deduct Value (TDV)</i>			86,5			
<i>Corrected Deduct Value (CDV)</i>			58			

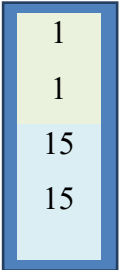
**Lampiran 26. Formulir *Pavement Condition Index* Wonosari - Mulo Sampel 19**

Lokasi	Jl. Wonosari - Mulo Km 4 - 5		Tanggal	27 Des 2017	No. Sampel	19
Surveyor	Rizky Rahadian			Luas (m <sup>2</sup> )	125	
Tipe Kerusakan					Sketsa Sampel	
1. Retak Kulit Buaya (m <sup>2</sup> )	10. Sungkur (m <sup>2</sup> )					
2. Kegemukan (m <sup>2</sup> )	11. Tambalan (m <sup>2</sup> )					
3. Retak Blok (m <sup>2</sup> )	12. Mengelupas (m <sup>2</sup> )					
4. Benjol dan Turun (m)	13. Retak Refleksi Sambungan (m)					
5. Keriting (m <sup>2</sup> )	14. Perlintasan Jalan Rel (m <sup>2</sup> )					
6. Ambblas (m <sup>2</sup> )	15. Retak Memanjang dan Melintang (m)					
7. Retak Pinggir (m)	16. Retak Slip (m <sup>2</sup> )					
8. Lubang (m <sup>2</sup> )	17. Bergelombang (m <sup>2</sup> )					
9. Alur (m <sup>2</sup> )	18. Pelapukan (m <sup>2</sup> )					
Tipe, Luas, dan Kualitas Kerusakan						
Luas dan Kualitas	1	8	12	15		
	1,6 x 1,3 M	0,5 x 0,3 L	2,9 x 0,9 M	10,8 x 1 M		
	4,7 x 1,1 M	0,7 x 0,6 M	1,5 x 0,3 M			
			2 x 1 M			
Total Kerusakan	L	0,15 m <sup>2</sup>				
	M	7,25 m <sup>2</sup>	0,42 m <sup>2</sup>	5,6 m <sup>2</sup>	10,8 m <sup>2</sup>	
	H					
Perhitungan <i>Pavement Condition Index</i>						
<i>Distress Type</i>	<i>Severity</i>	<i>Density (%)</i>	<i>Deduct Value</i>	$PCI = 100 - CDV$  16  <i>VERY POOR</i>		
1	M	5,80	39			
8	L	0,12	24			
8	M	0,34	61,5			
12	M	4,05	12			
15	M	8,64	27,5			
<i>Total Deduct Value (TDV)</i>			164			
<i>Corrected Deduct Value (CDV)</i>			84			

**Lampiran 27. Formulir *Pavement Condition Index* Wonosari - Mulo Sampel 20**

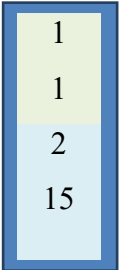
Lokasi	Jl. Wonosari - Mulo Km 4 - 5		Tanggal	27 Des 2017	No. Sampel	20
Surveyor	Rizky Rahadian			Luas (m <sup>2</sup> )	125	
Tipe Kerusakan					Sketsa Sampel	
1. Retak Kulit Buaya (m <sup>2</sup> )	10. Sungkur (m <sup>2</sup> )					
2. Kegemukan (m <sup>2</sup> )	11. Tambalan (m <sup>2</sup> )					
3. Retak Blok (m <sup>2</sup> )	12. Mengelupas (m <sup>2</sup> )					
4. Benjol dan Turun (m)	13. Retak Refleksi Sambungan (m)					
5. Keriting (m <sup>2</sup> )	14. Perlintasan Jalan Rel (m <sup>2</sup> )					
6. Ambblas (m <sup>2</sup> )	15. Retak Memanjang dan Melintang (m)					
7. Retak Pinggir (m)	16. Retak Slip (m <sup>2</sup> )					
8. Lubang (m <sup>2</sup> )	17. Bergelombang (m <sup>2</sup> )					
9. Alur (m <sup>2</sup> )	18. Pelapukan (m <sup>2</sup> )					
Tipe, Luas, dan Kualitas Kerusakan						
Luas dan Kualitas	1	2	15			
	9 x 1 M	2,2 x 1 L	1,2 x 1 H			
	13,4 x 1,4 M	1,9 x 2 L				
		2,5 x 1,7 L				
Total Kerusakan	L	10,25 m <sup>2</sup>				
	M	27,76 m <sup>2</sup>		1,2 m <sup>2</sup>		
	H					
Perhitungan <i>Pavement Condition Index</i>						
<i>Distress Type</i>	<i>Severity</i>	<i>Density (%)</i>	<i>Deduct Value</i>	$PCI = 100 - CDV$  43    <i>FAIR</i>		
1	M	22,21	56			
2	L	8,20	1,5			
15	H	0,96	18			
<i>Total Deduct Value (TDV)</i>			75,5			
<i>Corrected Deduct Value (CDV)</i>			57			

**Lampiran 28. Formulir *Pavement Condition Index* Wonosari - Mulo Sampel 21**

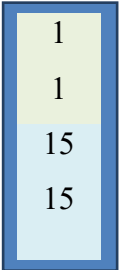
Lokasi	Jl. Wonosari - Mulo Km 4 - 5		Tanggal	27 Des 2017	No. Sampel	21
Surveyor	Ahmad Yulianto			Luas (m <sup>2</sup> )	125	
Tipe Kerusakan					Sketsa Sampel	
1. Retak Kulit Buaya (m <sup>2</sup> )	10. Sungkur (m <sup>2</sup> )					
2. Kegemukan (m <sup>2</sup> )	11. Tambalan (m <sup>2</sup> )					
3. Retak Blok (m <sup>2</sup> )	12. Mengelupas (m <sup>2</sup> )					
4. Benjol dan Turun (m)	13. Retak Refleksi Sambungan (m)					
5. Keriting (m <sup>2</sup> )	14. Perlintasan Jalan Rel (m <sup>2</sup> )					
6. Ambblas (m <sup>2</sup> )	15. Retak Memanjang dan Melintang (m)					
7. Retak Pinggir (m)	16. Retak Slip (m <sup>2</sup> )					
8. Lubang (m <sup>2</sup> )	17. Bergelombang (m <sup>2</sup> )					
9. Alur (m <sup>2</sup> )	18. Pelapukan (m <sup>2</sup> )					
Tipe, Luas, dan Kualitas Kerusakan						
Luas dan Kualitas		1	15			
		26,7 x 1,4 L	7,2 x 1 M			
		15,4 x 2,3 L	5,9 x 1 L			
			7,9 x 1 L			
Total Kerusakan	L	72,8 m <sup>2</sup>	13,8 m <sup>2</sup>			
	M		7,2 m <sup>2</sup>			
	H					
Perhitungan <i>Pavement Condition Index</i>						
<i>Distress Type</i>	<i>Severity</i>	<i>Density (%)</i>	<i>Deduct Value</i>	$PCI = 100 - CDV$  39  <i>POOR</i>		
1	L	58,24	53			
15	M	5,76	22,3			
15	L	11,04	18			
<i>Total Deduct Value (TDV)</i>			93,5			
<i>Corrected Deduct Value (CDV)</i>			61			



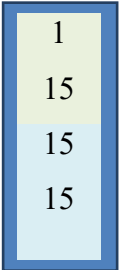
**Lampiran 29. Formulir *Pavement Condition Index* Wonosari - Mulo Sampel 22**

Lokasi	Jl. Wonosari - Mulo Km 4 - 5		Tanggal	27 Des 2017	No. Sampel	22
Surveyor	Ahmad Yulianto			Luas (m <sup>2</sup> )	125	
Tipe Kerusakan					Sketsa Sampel	
1. Retak Kulit Buaya (m <sup>2</sup> )	10. Sungkur (m <sup>2</sup> )					
2. Kegemukan (m <sup>2</sup> )	11. Tambalan (m <sup>2</sup> )					
3. Retak Blok (m <sup>2</sup> )	12. Mengelupas (m <sup>2</sup> )					
4. Benjol dan Turun (m)	13. Retak Refleksi Sambungan (m)					
5. Keriting (m <sup>2</sup> )	14. Perlintasan Jalan Rel (m <sup>2</sup> )					
6. Ambblas (m <sup>2</sup> )	15. Retak Memanjang dan Melintang (m)					
7. Retak Pinggir (m)	16. Retak Slip (m <sup>2</sup> )					
8. Lubang (m <sup>2</sup> )	17. Bergelombang (m <sup>2</sup> )					
9. Alur (m <sup>2</sup> )	18. Pelapukan (m <sup>2</sup> )					
Tipe, Luas, dan Kualitas Kerusakan						
Luas dan Kualitas	1	2	15			
	1,3 x 1,2 L	2,2 x 0,8 M	20,2 x 1 M			
	9,3 x 0,9 M		3,1 x 1 M			
	32,1 x 1,5 M					
Total Kerusakan	L	1,56 m <sup>2</sup>				
	M	56,52 m <sup>2</sup>	1,76 m <sup>2</sup>	23,3 m <sup>2</sup>		
	H					
Perhitungan <i>Pavement Condition Index</i>						
<i>Distress Type</i>	<i>Severity</i>	<i>Density (%)</i>	<i>Deduct Value</i>	$PCI = 100 - CDV$  34  <i>POOR</i>		
1	L	1,25	11			
1	M	45,22	66			
2	M	1,41	2,5			
15	M	18,64	34			
<i>Total Deduct Value (TDV)</i>			113,5			
<i>Corrected Deduct Value (CDV)</i>			66			

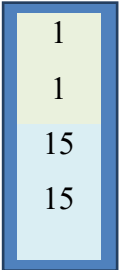
**Lampiran 30. Formulir *Pavement Condition Index* Wonosari - Mulo Sampel 23**

Lokasi	Jl. Wonosari - Mulo Km 4 - 5		Tanggal	27 Des 2017	No. Sampel	23
Surveyor	Ahmad Yulianto			Luas (m <sup>2</sup> )	125	
Tipe Kerusakan					Sketsa Sampel	
1. Retak Kulit Buaya (m <sup>2</sup> )	10. Sungkur (m <sup>2</sup> )					
2. Kegemukan (m <sup>2</sup> )	11. Tambalan (m <sup>2</sup> )					
3. Retak Blok (m <sup>2</sup> )	12. Mengelupas (m <sup>2</sup> )					
4. Benjol dan Turun (m)	13. Retak Refleksi Sambungan (m)					
5. Keriting (m <sup>2</sup> )	14. Perlintasan Jalan Rel (m <sup>2</sup> )					
6. Ambblas (m <sup>2</sup> )	15. Retak Memanjang dan Melintang (m)					
7. Retak Pinggir (m)	16. Retak Slip (m <sup>2</sup> )					
8. Lubang (m <sup>2</sup> )	17. Bergelombang (m <sup>2</sup> )					
9. Alur (m <sup>2</sup> )	18. Pelapukan (m <sup>2</sup> )					
Tipe, Luas, dan Kualitas Kerusakan						
Luas dan Kualitas	1	15				
	2,75 x 1,1 M	4,4 x 1 L				
	30,5 x 1 M	14,8 x 1 L				
	1,4 x 0,8 M					
Total Kerusakan	L	19,2 m <sup>2</sup>				
	M	34,65 m <sup>2</sup>				
	H					
Perhitungan <i>Pavement Condition Index</i>						
<i>Distress Type</i>	<i>Severity</i>	<i>Density (%)</i>	<i>Deduct Value</i>	$PCI = 100 - CDV$  44  <i>FAIR</i>		
1	M	27,72	58,5			
15	L	15,36	20			
<i>Total Deduct Value (TDV)</i>			78,5			
<i>Corrected Deduct Value (CDV)</i>			56			

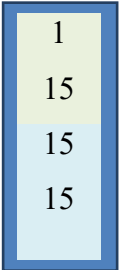
**Lampiran 31. Formulir *Pavement Condition Index* Wonosari - Mulo Sampel 24**

Lokasi	Jl. Wonosari - Mulo Km 4 - 5		Tanggal	27 Des 2017	No. Sampel	24
Surveyor	Ahmad Yulianto			Luas (m <sup>2</sup> )	125	
Tipe Kerusakan					Sketsa Sampel	
1. Retak Kulit Buaya (m <sup>2</sup> )	10. Sungkur (m <sup>2</sup> )				1	
2. Kegemukan (m <sup>2</sup> )	11. Tambalan (m <sup>2</sup> )				15	
3. Retak Blok (m <sup>2</sup> )	12. Mengelupas (m <sup>2</sup> )				15	
4. Benjol dan Turun (m)	13. Retak Refleksi Sambungan (m)				15	
5. Keriting (m <sup>2</sup> )	14. Perlintasan Jalan Rel (m <sup>2</sup> )					
6. Ambblas (m <sup>2</sup> )	15. Retak Memanjang dan Melintang (m)					
7. Retak Pinggir (m)	16. Retak Slip (m <sup>2</sup> )					
8. Lubang (m <sup>2</sup> )	17. Bergelombang (m <sup>2</sup> )					
9. Alur (m <sup>2</sup> )	18. Pelapukan (m <sup>2</sup> )					
Tipe, Luas, dan Kualitas Kerusakan						
Luas dan Kualitas	1	15				
	7,4 x 0,9 M	10,6 x 1 L				
		6,3 x 1 L				
		17,9 x 1 L				
		4,3 x 1 L				
		5,5 x 1 L				
Total Kerusakan	L	44,6 m <sup>2</sup>				
	M	6,66 m <sup>2</sup>				
	H					
Perhitungan <i>Pavement Condition Index</i>						
<i>Distress Type</i>	<i>Severity</i>	<i>Density (%)</i>	<i>Deduct Value</i>	$PCI = 100 - CDV$  64,5    GOOD		
1	M	5,33	39			
15	L	35,68	16,5			
<i>Total Deduct Value (TDV)</i>			55,5			
<i>Corrected Deduct Value (CDV)</i>			35,5			

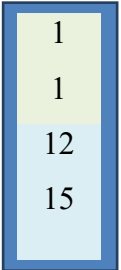
**Lampiran 32. Formulir *Pavement Condition Index* Wonosari - Mulo Sampel 25**

Lokasi	Jl. Wonosari - Mulo Km 4 - 5		Tanggal	27 Des 2017	No. Sampel	25			
Surveyor	Ahmad Yulianto			Luas (m <sup>2</sup> )	125				
Tipe Kerusakan					Sketsa Sampel				
1. Retak Kulit Buaya (m <sup>2</sup> )	10. Sungkur (m <sup>2</sup> )								
2. Kegemukan (m <sup>2</sup> )	11. Tambalan (m <sup>2</sup> )								
3. Retak Blok (m <sup>2</sup> )	12. Mengelupas (m <sup>2</sup> )								
4. Benjol dan Turun (m)	13. Retak Refleksi Sambungan (m)								
5. Keriting (m <sup>2</sup> )	14. Perlintasan Jalan Rel (m <sup>2</sup> )								
6. Ambblas (m <sup>2</sup> )	15. Retak Memanjang dan Melintang (m)								
7. Retak Pinggir (m)	16. Retak Slip (m <sup>2</sup> )								
8. Lubang (m <sup>2</sup> )	17. Bergelombang (m <sup>2</sup> )								
9. Alur (m <sup>2</sup> )	18. Pelapukan (m <sup>2</sup> )								
Tipe, Luas, dan Kualitas Kerusakan									
Luas dan Kualitas		1	15						
		7,8 x 1,6 M	18,7 x 1 L						
		3,8 x 2,1 M	5,5 x 1 M						
			3,5 x 1 M						
			4,3 x 1 M						
Total Kerusakan	L		18,7 m <sup>2</sup>						
	M	20,46 m <sup>2</sup>	13,3 m <sup>2</sup>						
	H								
Perhitungan <i>Pavement Condition Index</i>									
<i>Distress Type</i>	<i>Severity</i>	<i>Density (%)</i>	<i>Deduct Value</i>	$PCI = 100 - CDV$  34					
1	M	16,37	51						
15	L	14,96	16						
15	M	10,64	35,5						
				<i>POOR</i>					
<i>Total Deduct Value (TDV)</i>							102,5		
<i>Corrected Deduct Value (CDV)</i>							66		

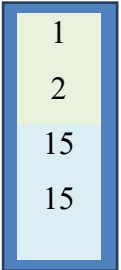
**Lampiran 33. Formulir *Pavement Condition Index* Wonosari - Mulo Sampel 26**

Lokasi	Jl. Wonosari - Mulo Km 4 - 5		Tanggal	27 Des 2017	No. Sampel	26
Surveyor	Ahmad Yulianto			Luas (m <sup>2</sup> )	125	
Tipe Kerusakan					Sketsa Sampel	
1. Retak Kulit Buaya (m <sup>2</sup> )	10. Sungkur (m <sup>2</sup> )				1	
2. Kegemukan (m <sup>2</sup> )	11. Tambalan (m <sup>2</sup> )				15	
3. Retak Blok (m <sup>2</sup> )	12. Mengelupas (m <sup>2</sup> )				15	
4. Benjol dan Turun (m)	13. Retak Refleksi Sambungan (m)				15	
5. Keriting (m <sup>2</sup> )	14. Perlintasan Jalan Rel (m <sup>2</sup> )					
6. Ambblas (m <sup>2</sup> )	15. Retak Memanjang dan Melintang (m)					
7. Retak Pinggir (m)	16. Retak Slip (m <sup>2</sup> )					
8. Lubang (m <sup>2</sup> )	17. Bergelombang (m <sup>2</sup> )					
9. Alur (m <sup>2</sup> )	18. Pelapukan (m <sup>2</sup> )					
Tipe, Luas, dan Kualitas Kerusakan						
Luas dan Kualitas	1	15				
	15,1 x 2,3 L	9,8 x 1 L				
		9,1 x 1 L				
		1,3 x 1 M				
		5 x 1 M				
		7,7 x 1 M				
Total Kerusakan	L	34,73 m <sup>2</sup>	18,9 m <sup>2</sup>			
	M		14 m <sup>2</sup>			
	H					
Perhitungan <i>Pavement Condition Index</i>						
<i>Distress Type</i>	<i>Severity</i>	<i>Density (%)</i>	<i>Deduct Value</i>	$PCI = 100 - CDV$  40    <i>POOR</i>		
1	L	27,78	41,5			
15	L	15,12	20			
15	M	11,20	31			
<i>Total Deduct Value (TDV)</i>			92,5			
<i>Corrected Deduct Value (CDV)</i>			60			

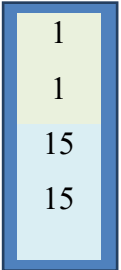
**Lampiran 34. Formulir *Pavement Condition Index* Wonosari - Mulo Sampel 27**

Lokasi	Jl. Wonosari - Mulo Km 4 - 5		Tanggal	27 Des 2017	No. Sampel	27
Surveyor	Ahmad Yulianto			Luas (m <sup>2</sup> )	125	
Tipe Kerusakan					Sketsa Sampel	
1. Retak Kulit Buaya (m <sup>2</sup> )	10. Sungkur (m <sup>2</sup> )				1	
2. Kegemukan (m <sup>2</sup> )	11. Tambalan (m <sup>2</sup> )				1	
3. Retak Blok (m <sup>2</sup> )	12. Mengelupas (m <sup>2</sup> )				12	
4. Benjol dan Turun (m)	13. Retak Refleksi Sambungan (m)				15	
5. Keriting (m <sup>2</sup> )	14. Perlintasan Jalan Rel (m <sup>2</sup> )					
6. Ambblas (m <sup>2</sup> )	15. Retak Memanjang dan Melintang (m)					
7. Retak Pinggir (m)	16. Retak Slip (m <sup>2</sup> )					
8. Lubang (m <sup>2</sup> )	17. Bergelombang (m <sup>2</sup> )					
9. Alur (m <sup>2</sup> )	18. Pelapukan (m <sup>2</sup> )					
Tipe, Luas, dan Kualitas Kerusakan						
Luas dan Kualitas	1	12	15			
	5,6 x 1,7 L	8,7 x 2,3 L	1,65 x 1 M			
	4,3 x 1,3 L		2,5 x 1 M			
	3,9 x 1,6 L					
Total Kerusakan	L	21,35 m <sup>2</sup>	20,01 m <sup>2</sup>			
	M			4,15 m <sup>2</sup>		
	H					
Perhitungan <i>Pavement Condition Index</i>						
<i>Distress Type</i>	<i>Severity</i>	<i>Density (%)</i>	<i>Deduct Value</i>	$PCI = 100 - CDV$  67    GOOD		
1	L	17,08	37			
12	L	16,01	6			
15	M	3,32	9			
<i>Total Deduct Value (TDV)</i>			52			
<i>Corrected Deduct Value (CDV)</i>			33			

**Lampiran 35. Formulir *Pavement Condition Index* Wonosari - Mulo Sampel 28**

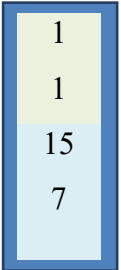
Lokasi	Jl. Wonosari - Mulo Km 4 - 5		Tanggal	27 Des 2017	No. Sampel	28
Surveyor	Ahmad Yulianto			Luas (m <sup>2</sup> )	125	
Tipe Kerusakan					Sketsa Sampel	
1. Retak Kulit Buaya (m <sup>2</sup> )	10. Sunkur (m <sup>2</sup> )					
2. Kegemukan (m <sup>2</sup> )	11. Tambalan (m <sup>2</sup> )					
3. Retak Blok (m <sup>2</sup> )	12. Mengelupas (m <sup>2</sup> )					
4. Benjol dan Turun (m)	13. Retak Refleksi Sambungan (m)					
5. Keriting (m <sup>2</sup> )	14. Perlintasan Jalan Rel (m <sup>2</sup> )					
6. Ambblas (m <sup>2</sup> )	15. Retak Memanjang dan Melintang (m)					
7. Retak Pinggir (m)	16. Retak Slip (m <sup>2</sup> )					
8. Lubang (m <sup>2</sup> )	17. Bergelombang (m <sup>2</sup> )					
9. Alur (m <sup>2</sup> )	18. Pelapukan (m <sup>2</sup> )					
Tipe, Luas, dan Kualitas Kerusakan						
Luas dan Kualitas	1	2	15			
	5,7 x 2,1 L	1,2 x 0,4 L	2,7 x 1 L			
	9,1 x 1,7 L	3,4 x 1 L	5 x 1 L			
	2,5 x 1,2 L					
	8,4 x 1 L					
	4 x 2,4 L					
Total Kerusakan	L	48,44 m <sup>2</sup>	1,48 m <sup>2</sup>	11,1 m <sup>2</sup>		
	M					
	H					
Perhitungan <i>Pavement Condition Index</i>						
<i>Distress Type</i>	<i>Severity</i>	<i>Density (%)</i>	<i>Deduct Value</i>	$PCI = 100 - CDV$  54  <i>FAIR</i>		
1	L	38,75	46			
2	L	1,18	1			
15	L	8,88	15			
<i>Total Deduct Value (TDV)</i>			62			
<i>Corrected Deduct Value (CDV)</i>			46			

**Lampiran 36. Formulir *Pavement Condition Index* Wonosari - Mulo Sampel 29**

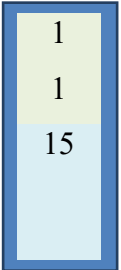
Lokasi	Jl. Wonosari - Mulo Km 4 - 5		Tanggal	27 Des 2017	No. Sampel	29
Surveyor	Ahmad Yulianto			Luas (m <sup>2</sup> )	125	
Tipe Kerusakan					Sketsa Sampel	
1. Retak Kulit Buaya (m <sup>2</sup> )	10. Sungkur (m <sup>2</sup> )					
2. Kegemukan (m <sup>2</sup> )	11. Tambalan (m <sup>2</sup> )					
3. Retak Blok (m <sup>2</sup> )	12. Mengelupas (m <sup>2</sup> )					
4. Benjol dan Turun (m)	13. Retak Refleksi Sambungan (m)					
5. Keriting (m <sup>2</sup> )	14. Perlintasan Jalan Rel (m <sup>2</sup> )					
6. Ambblas (m <sup>2</sup> )	15. Retak Memanjang dan Melintang (m)					
7. Retak Pinggir (m)	16. Retak Slip (m <sup>2</sup> )					
8. Lubang (m <sup>2</sup> )	17. Bergelombang (m <sup>2</sup> )					
9. Alur (m <sup>2</sup> )	18. Pelapukan (m <sup>2</sup> )					
Tipe, Luas, dan Kualitas Kerusakan						
Luas dan Kualitas	1	15				
	5,7 x 1,2 L	12,7 x 1 M				
	6,6 x 0,6 L	1,3 x 1 M				
		6,1 x 1 M				
Total Kerusakan	L	10,8 m <sup>2</sup>				
	M		20,1 m <sup>2</sup>			
	H					
Perhitungan <i>Pavement Condition Index</i>						
<i>Distress Type</i>	<i>Severity</i>	<i>Density (%)</i>	<i>Deduct Value</i>	$PCI = 100 - CDV$  57  GOOD		
1	L	8,64	31			
15	M	16,08	33,5			
<i>Total Deduct Value (TDV)</i>			64,5			
<i>Corrected Deduct Value (CDV)</i>			43			



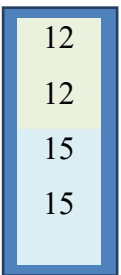
**Lampiran 37. Formulir *Pavement Condition Index* Wonosari - Mulo Sampel 30**

Lokasi	Jl. Wonosari - Mulo Km 4 - 5		Tanggal	27 Des 2017	No. Sampel	30
Surveyor	Ahmad Yulianto			Luas (m <sup>2</sup> )	125	
Tipe Kerusakan					Sketsa Sampel	
1. Retak Kulit Buaya (m <sup>2</sup> )	10. Sunkur (m <sup>2</sup> )					
2. Kegemukan (m <sup>2</sup> )	11. Tambalan (m <sup>2</sup> )					
3. Retak Blok (m <sup>2</sup> )	12. Mengelupas (m <sup>2</sup> )					
4. Benjol dan Turun (m)	13. Retak Refleksi Sambungan (m)					
5. Keriting (m <sup>2</sup> )	14. Perlintasan Jalan Rel (m <sup>2</sup> )					
6. Ambblas (m <sup>2</sup> )	15. Retak Memanjang dan Melintang (m)					
7. Retak Pinggir (m)	16. Retak Slip (m <sup>2</sup> )					
8. Lubang (m <sup>2</sup> )	17. Bergelombang (m <sup>2</sup> )					
9. Alur (m <sup>2</sup> )	18. Pelapukan (m <sup>2</sup> )					
Tipe, Luas, dan Kualitas Kerusakan						
Luas dan Kualitas	1	15	7			
	22,1 x 1,1 L	7,6 x 1 L	3,5 x 1 L			
		6,1 x 1 L	3,5 x 1 L			
Total Kerusakan	L	24,31 m <sup>2</sup>	13,7 m <sup>2</sup>	7 m <sup>2</sup>		
	M					
	H					
Perhitungan <i>Pavement Condition Index</i>						
<i>Distress Type</i>	<i>Severity</i>	<i>Density (%)</i>	<i>Deduct Value</i>	$PCI = 100 - CDV$  62    GOOD		
1	L	19,45	39			
15	L	10,96	18			
7	L	5,60	4			
<i>Total Deduct Value (TDV)</i>			61			
<i>Corrected Deduct Value (CDV)</i>			38			

**Lampiran 38. Formulir *Pavement Condition Index* Wonosari - Mulo Sampel 31**

Lokasi	Jl. Wonosari - Mulo Km 4 - 5		Tanggal	27 Des 2017	No. Sampel	31
Surveyor	Ahmad Yulianto			Luas (m <sup>2</sup> )	125	
Tipe Kerusakan					Sketsa Sampel	
1. Retak Kulit Buaya (m <sup>2</sup> )	10. Sungkur (m <sup>2</sup> )					
2. Kegemukan (m <sup>2</sup> )	11. Tambalan (m <sup>2</sup> )					
3. Retak Blok (m <sup>2</sup> )	12. Mengelupas (m <sup>2</sup> )					
4. Benjol dan Turun (m)	13. Retak Refleksi Sambungan (m)					
5. Keriting (m <sup>2</sup> )	14. Perlintasan Jalan Rel (m <sup>2</sup> )					
6. Ambblas (m <sup>2</sup> )	15. Retak Memanjang dan Melintang (m)					
7. Retak Pinggir (m)	16. Retak Slip (m <sup>2</sup> )					
8. Lubang (m <sup>2</sup> )	17. Bergelombang (m <sup>2</sup> )					
9. Alur (m <sup>2</sup> )	18. Pelapukan (m <sup>2</sup> )					
Tipe, Luas, dan Kualitas Kerusakan						
Luas dan Kualitas	1	15				
	9,2 x 1 M	9,1 x 1 L				
	13,2 x 1,1 M					
Total Kerusakan	L	9,1 m <sup>2</sup>				
	M	23,72 m <sup>2</sup>				
	H					
Perhitungan <i>Pavement Condition Index</i>						
<i>Distress Type</i>	<i>Severity</i>	<i>Density (%)</i>	<i>Deduct Value</i>	$PCI = 100 - CDV$  48,5  <i>FAIR</i>		
1	L	18,98	55			
15	L	7,28	13			
<i>Total Deduct Value (TDV)</i>			68			
<i>Corrected Deduct Value (CDV)</i>			51,5			

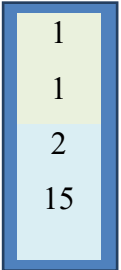
**Lampiran 39. Formulir *Pavement Condition Index* Wonosari - Mulo Sampel 32**

Lokasi	Jl. Wonosari - Mulo Km 4 - 5		Tanggal	27 Des 2017	No. Sampel	32
Surveyor	Ahmad Yulianto			Luas (m <sup>2</sup> )	125	
Tipe Kerusakan					Sketsa Sampel	
1. Retak Kulit Buaya (m <sup>2</sup> )	10. Sungkur (m <sup>2</sup> )				12	
2. Kegemukan (m <sup>2</sup> )	11. Tambalan (m <sup>2</sup> )				12	
3. Retak Blok (m <sup>2</sup> )	12. Mengelupas (m <sup>2</sup> )				15	
4. Benjol dan Turun (m)	13. Retak Refleksi Sambungan (m)				15	
5. Keriting (m <sup>2</sup> )	14. Perlintasan Jalan Rel (m <sup>2</sup> )					
6. Ambblas (m <sup>2</sup> )	15. Retak Memanjang dan Melintang (m)					
7. Retak Pinggir (m)	16. Retak Slip (m <sup>2</sup> )					
8. Lubang (m <sup>2</sup> )	17. Bergelombang (m <sup>2</sup> )					
9. Alur (m <sup>2</sup> )	18. Pelapukan (m <sup>2</sup> )					
Tipe, Luas, dan Kualitas Kerusakan						
Luas dan Kualitas		12	15			
		0,9 x 0,4 L	18,1 x 1 L			
		0,5 x 0,6 L	2,5 x 1 L			
		0,7 x 0,5 L	1 x 1 L			
Total Kerusakan	L	1,01 m <sup>2</sup>	22,3 m <sup>2</sup>			
	M					
	H					
Perhitungan <i>Pavement Condition Index</i>						
<i>Distress Type</i>	<i>Severity</i>	<i>Density (%)</i>	<i>Deduct Value</i>	$PCI = 100 - CDV$  74,5		
12	L	0,81	0,5			
15	L	17,84	21			
				<i>VERY GOOD</i>		
<i>Total Deduct Value (TDV)</i>			21,5			
<i>Corrected Deduct Value (CDV)</i>			25,5			

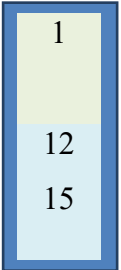
**Lampiran 40. Formulir *Pavement Condition Index* Wonosari - Mulo Sampel 33**

Lokasi	Jl. Wonosari - Mulo Km 4 - 5		Tanggal	27 Des 2017	No. Sampel	33
Surveyor	Ahmad Yulianto			Luas (m <sup>2</sup> )	125	
Tipe Kerusakan					Sketsa Sampel	
1. Retak Kulit Buaya (m <sup>2</sup> )	10. Sungkur (m <sup>2</sup> )					
2. Kegemukan (m <sup>2</sup> )	11. Tambalan (m <sup>2</sup> )					
3. Retak Blok (m <sup>2</sup> )	12. Mengelupas (m <sup>2</sup> )					
4. Benjol dan Turun (m)	13. Retak Refleksi Sambungan (m)					
5. Keriting (m <sup>2</sup> )	14. Perlintasan Jalan Rel (m <sup>2</sup> )					
6. Ambblas (m <sup>2</sup> )	15. Retak Memanjang dan Melintang (m)					
7. Retak Pinggir (m)	16. Retak Slip (m <sup>2</sup> )					
8. Lubang (m <sup>2</sup> )	17. Bergelombang (m <sup>2</sup> )					
9. Alur (m <sup>2</sup> )	18. Pelapukan (m <sup>2</sup> )					
Tipe, Luas, dan Kualitas Kerusakan						
Luas dan Kualitas		1	15			
		19,4 x 1,6 L	8,2 x 1 L			
		7,6 x 0,9 L	4,8 x 1 L			
		9,7 x 0,7 M				
Total Kerusakan	L	37,88 m <sup>2</sup>	13 m <sup>2</sup>			
	M	6,79 m <sup>2</sup>				
	H					
Perhitungan <i>Pavement Condition Index</i>						
<i>Distress Type</i>	<i>Severity</i>	<i>Density (%)</i>	<i>Deduct Value</i>	$PCI = 100 - CDV$  35		
1	L	30,30	45			
1	M	5,43	37,5			
15	L	10,40	17			
				<i>POOR</i>		
<i>Total Deduct Value (TDV)</i>			99,5			
<i>Corrected Deduct Value (CDV)</i>			65			

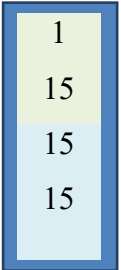
**Lampiran 41. Formulir *Pavement Condition Index* Wonosari - Mulo Sampel 34**

Lokasi	Jl. Wonosari - Mulo Km 4 - 5		Tanggal	27 Des 2017	No. Sampel	34
Surveyor	Ahmad Yulianto			Luas (m <sup>2</sup> )	125	
Tipe Kerusakan					Sketsa Sampel	
1. Retak Kulit Buaya (m <sup>2</sup> )	10. Sungkur (m <sup>2</sup> )					
2. Kegemukan (m <sup>2</sup> )	11. Tambalan (m <sup>2</sup> )					
3. Retak Blok (m <sup>2</sup> )	12. Mengelupas (m <sup>2</sup> )					
4. Benjol dan Turun (m)	13. Retak Refleksi Sambungan (m)					
5. Keriting (m <sup>2</sup> )	14. Perlintasan Jalan Rel (m <sup>2</sup> )					
6. Ambblas (m <sup>2</sup> )	15. Retak Memanjang dan Melintang (m)					
7. Retak Pinggir (m)	16. Retak Slip (m <sup>2</sup> )					
8. Lubang (m <sup>2</sup> )	17. Bergelombang (m <sup>2</sup> )					
9. Alur (m <sup>2</sup> )	18. Pelapukan (m <sup>2</sup> )					
Tipe, Luas, dan Kualitas Kerusakan						
Luas dan Kualitas	1	2	15			
	15,7 x 1 L	2,5 x 1,9 L	1,2 x 1 L			
	23,8 x 0,9 L		4,1 x 1 L			
	2,3 x 1,5 L					
Total Kerusakan	L	40,57 m <sup>2</sup>	4,75 m <sup>2</sup>	5,3 m <sup>2</sup>		
	M					
	H					
Perhitungan <i>Pavement Condition Index</i>						
<i>Distress Type</i>	<i>Severity</i>	<i>Density (%)</i>	<i>Deduct Value</i>	$PCI = 100 - CDV$  65    <i>GOOD</i>		
1	L	32,46	44			
2	L	3,80	0			
15	L	4,24	4,5			
<i>Total Deduct Value (TDV)</i>			48,5			
<i>Corrected Deduct Value (CDV)</i>			35			

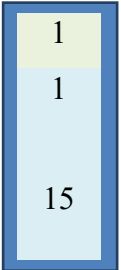
**Lampiran 42. Formulir *Pavement Condition Index* Wonosari - Mulo Sampel 35**

Lokasi	Jl. Wonosari - Mulo Km 4 - 5		Tanggal	27 Des 2017	No. Sampel	35
Surveyor	Ahmad Yulianto			Luas (m <sup>2</sup> )	125	
Tipe Kerusakan					Sketsa Sampel	
1. Retak Kulit Buaya (m <sup>2</sup> )	10. Sungkur (m <sup>2</sup> )				1	
2. Kegemukan (m <sup>2</sup> )	11. Tambalan (m <sup>2</sup> )				12	
3. Retak Blok (m <sup>2</sup> )	12. Mengelupas (m <sup>2</sup> )				15	
4. Benjol dan Turun (m)	13. Retak Refleksi Sambungan (m)					
5. Keriting (m <sup>2</sup> )	14. Perlintasan Jalan Rel (m <sup>2</sup> )					
6. Ambblas (m <sup>2</sup> )	15. Retak Memanjang dan Melintang (m)					
7. Retak Pinggir (m)	16. Retak Slip (m <sup>2</sup> )					
8. Lubang (m <sup>2</sup> )	17. Bergelombang (m <sup>2</sup> )					
9. Alur (m <sup>2</sup> )	18. Pelapukan (m <sup>2</sup> )					
Tipe, Luas, dan Kualitas Kerusakan						
Luas dan Kualitas		1	12	15		
		12,6 x 0,9 L	10,4 x 2,1 L	8,3 x 1 M		
Total Kerusakan	L	11,34 m <sup>2</sup>	21,84 m <sup>2</sup>			
	M			8,3 m <sup>2</sup>		
	H					
Perhitungan <i>Pavement Condition Index</i>						
<i>Distress Type</i>	<i>Severity</i>	<i>Density (%)</i>	<i>Deduct Value</i>	$PCI = 100 - CDV$  69,5		
1	L	9,07	31,5			
12	L	17,47	6			
15	M	6,64	16			
				GOOD		
<i>Total Deduct Value (TDV)</i>			53,5			
<i>Corrected Deduct Value (CDV)</i>			30,5			

**Lampiran 43. Formulir *Pavement Condition Index* Wonosari - Mulo Sampel 36**

Lokasi	Jl. Wonosari - Mulo Km 4 - 5		Tanggal	27 Des 2017	No. Sampel	36
Surveyor	Ahmad Yulianto			Luas (m <sup>2</sup> )	125	
Tipe Kerusakan					Sketsa Sampel	
1. Retak Kulit Buaya (m <sup>2</sup> )	10. Sungkur (m <sup>2</sup> )				1	
2. Kegemukan (m <sup>2</sup> )	11. Tambalan (m <sup>2</sup> )				15	
3. Retak Blok (m <sup>2</sup> )	12. Mengelupas (m <sup>2</sup> )				15	
4. Benjol dan Turun (m)	13. Retak Refleksi Sambungan (m)				15	
5. Keriting (m <sup>2</sup> )	14. Perlintasan Jalan Rel (m <sup>2</sup> )					
6. Ambblas (m <sup>2</sup> )	15. Retak Memanjang dan Melintang (m)					
7. Retak Pinggir (m)	16. Retak Slip (m <sup>2</sup> )					
8. Lubang (m <sup>2</sup> )	17. Bergelombang (m <sup>2</sup> )					
9. Alur (m <sup>2</sup> )	18. Pelapukan (m <sup>2</sup> )					
Tipe, Luas, dan Kualitas Kerusakan						
Luas dan Kualitas	1	15				
	27,7 x 2,1 M	1 x 1 L				
		1,6 x 1 L				
		3,2 x 1 L				
		2,2 x 1 M				
Total Kerusakan	L		5,8 m <sup>2</sup>			
	M	58,17 m <sup>2</sup>	2,2 m <sup>2</sup>			
	H					
Perhitungan <i>Pavement Condition Index</i>						
<i>Distress Type</i>	<i>Severity</i>	<i>Density (%)</i>	<i>Deduct Value</i>	$PCI = 100 - CDV$  52  <i>FAIR</i>		
1	M	46,54	66			
15	L	4,64	2,5			
15	M	1,76	8			
<i>Total Deduct Value (TDV)</i>			76,5			
<i>Corrected Deduct Value (CDV)</i>			48			

**Lampiran 44. Formulir *Pavement Condition Index* Wonosari - Mulo Sampel 37**

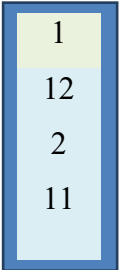
Lokasi	Jl. Wonosari - Mulo Km 4 - 5		Tanggal	27 Des 2017	No. Sampel	37
Surveyor	Ahmad Yulianto			Luas (m <sup>2</sup> )	125	
Tipe Kerusakan					Sketsa Sampel	
1. Retak Kulit Buaya (m <sup>2</sup> )	10. Sungkur (m <sup>2</sup> )					
2. Kegemukan (m <sup>2</sup> )	11. Tambalan (m <sup>2</sup> )					
3. Retak Blok (m <sup>2</sup> )	12. Mengelupas (m <sup>2</sup> )					
4. Benjol dan Turun (m)	13. Retak Refleksi Sambungan (m)					
5. Keriting (m <sup>2</sup> )	14. Perlintasan Jalan Rel (m <sup>2</sup> )					
6. Ambblas (m <sup>2</sup> )	15. Retak Memanjang dan Melintang (m)					
7. Retak Pinggir (m)	16. Retak Slip (m <sup>2</sup> )					
8. Lubang (m <sup>2</sup> )	17. Bergelombang (m <sup>2</sup> )					
9. Alur (m <sup>2</sup> )	18. Pelapukan (m <sup>2</sup> )					
Tipe, Luas, dan Kualitas Kerusakan						
Luas dan Kualitas	1	15				
	12,1 x 0,8 L	3,8 x 1 L				
	8,8 x 1,5 M					
Total Kerusakan	L	9,68 m <sup>2</sup>	3,8 m <sup>2</sup>			
	M	13,2 m <sup>2</sup>				
	H					
Perhitungan <i>Pavement Condition Index</i>						
<i>Distress Type</i>	<i>Severity</i>	<i>Density (%)</i>	<i>Deduct Value</i>	$PCI = 100 - CDV$  53,5		
1	L	7,74	29			
1	M	10,56	49			
15	M	3,04	3			
				<i>FAIR</i>		
<i>Total Deduct Value (TDV)</i>			81			
<i>Corrected Deduct Value (CDV)</i>			47,5			



**Lampiran 45. Formulir *Pavement Condition Index* Wonosari - Mulo Sampel 38**

Lokasi	Jl. Wonosari - Mulo Km 4 - 5		Tanggal	27 Des 2017	No. Sampel	38
Surveyor	Ahmad Yulianto			Luas (m <sup>2</sup> )	125	
Tipe Kerusakan					Sketsa Sampel	
1. Retak Kulit Buaya (m <sup>2</sup> )	10. Sunkur (m <sup>2</sup> )					
2. Kegemukan (m <sup>2</sup> )	11. Tambalan (m <sup>2</sup> )					
3. Retak Blok (m <sup>2</sup> )	12. Mengelupas (m <sup>2</sup> )					
4. Benjol dan Turun (m)	13. Retak Refleksi Sambungan (m)					
5. Keriting (m <sup>2</sup> )	14. Perlintasan Jalan Rel (m <sup>2</sup> )					
6. Ambblas (m <sup>2</sup> )	15. Retak Memanjang dan Melintang (m)					
7. Retak Pinggir (m)	16. Retak Slip (m <sup>2</sup> )					
8. Lubang (m <sup>2</sup> )	17. Bergelombang (m <sup>2</sup> )					
9. Alur (m <sup>2</sup> )	18. Pelapukan (m <sup>2</sup> )					
Tipe, Luas, dan Kualitas Kerusakan						
Luas dan Kualitas	1	12	15			
	25,9 x 2,3 L	0,8 x 0,5 M	6,4 x 1 L			
			9,3 x 1 L			
Total Kerusakan	L	59,57 m <sup>2</sup>	15,7 m <sup>2</sup>			
	M		0,4 m <sup>2</sup>			
	H					
Perhitungan <i>Pavement Condition Index</i>						
<i>Distress Type</i>	<i>Severity</i>	<i>Density (%)</i>	<i>Deduct Value</i>	$PCI = 100 - CDV$  57  GOOD		
1	L	47,66	51			
12	M	0,32	7			
15	L	12,56	16			
<i>Total Deduct Value (TDV)</i>			74			
<i>Corrected Deduct Value (CDV)</i>			43			

**Lampiran 46. Formulir *Pavement Condition Index* Wonosari - Mulo Sampel 39**

Lokasi	Jl. Wonosari - Mulo Km 4 - 5		Tanggal	27 Des 2017	No. Sampel	39
Surveyor	Ahmad Yulianto			Luas (m <sup>2</sup> )	125	
Tipe Kerusakan					Sketsa Sampel	
1. Retak Kulit Buaya (m <sup>2</sup> )	10. Sungkur (m <sup>2</sup> )					
2. Kegemukan (m <sup>2</sup> )	11. Tambalan (m <sup>2</sup> )					
3. Retak Blok (m <sup>2</sup> )	12. Mengelupas (m <sup>2</sup> )					
4. Benjol dan Turun (m)	13. Retak Refleksi Sambungan (m)					
5. Keriting (m <sup>2</sup> )	14. Perlintasan Jalan Rel (m <sup>2</sup> )					
6. Ambblas (m <sup>2</sup> )	15. Retak Memanjang dan Melintang (m)					
7. Retak Pinggir (m)	16. Retak Slip (m <sup>2</sup> )					
8. Lubang (m <sup>2</sup> )	17. Bergelombang (m <sup>2</sup> )					
9. Alur (m <sup>2</sup> )	18. Pelapukan (m <sup>2</sup> )					
Tipe, Luas, dan Kualitas Kerusakan						
Luas dan Kualitas	1	12	2	15	11	
	9 x 0,6 M	3 x 0,4 L	2,8 x 1 L	1,4 x 1 L	6,7 x 0,7 L	
		4 x 0,4 L		2 x 1 L	7,8 x 0,9 L	
		4,2 x 0,2 L				
Total Kerusakan	L	3,64 m <sup>2</sup>	2,8 m <sup>2</sup>	3,4 m <sup>2</sup>	11,71 m <sup>2</sup>	
	M	5,4 m <sup>2</sup>				
	H					
Perhitungan <i>Pavement Condition Index</i>						
<i>Distress Type</i>	<i>Severity</i>	<i>Density (%)</i>	<i>Deduct Value</i>	$PCI = 100 - CDV$  68  <i>GOOD</i>		
1	M	4,32	36			
12	L	2,91	0,5			
2	L	2,24	0			
15	L	2,72	2,5			
11	L	9,37	17			
<i>Total Deduct Value (TDV)</i>			56			
<i>Corrected Deduct Value (CDV)</i>			32			

**Lampiran 47. Formulir *Pavement Condition Index* Wonosari - Mulo Sampel 40**

Lokasi	Jl. Wonosari - Mulo Km 4 - 5		Tanggal	27 Des 2017	No. Sampel	40
Surveyor	Ahmad Yulianto			Luas (m <sup>2</sup> )	125	
Tipe Kerusakan					Sketsa Sampel	
1. Retak Kulit Buaya (m <sup>2</sup> )	10. Sungkur (m <sup>2</sup> )				1	
2. Kegemukan (m <sup>2</sup> )	11. Tambalan (m <sup>2</sup> )				15	
3. Retak Blok (m <sup>2</sup> )	12. Mengelupas (m <sup>2</sup> )				11	
4. Benjol dan Turun (m)	13. Retak Refleksi Sambungan (m)				11	
5. Keriting (m <sup>2</sup> )	14. Perlintasan Jalan Rel (m <sup>2</sup> )					
6. Ambblas (m <sup>2</sup> )	15. Retak Memanjang dan Melintang (m)					
7. Retak Pinggir (m)	16. Retak Slip (m <sup>2</sup> )					
8. Lubang (m <sup>2</sup> )	17. Bergelombang (m <sup>2</sup> )					
9. Alur (m <sup>2</sup> )	18. Pelapukan (m <sup>2</sup> )					
Tipe, Luas, dan Kualitas Kerusakan						
Luas dan Kualitas	1	15	11			
	9 x 0,6 M	3 x 0,4 L	2,8 x 1 L			
		4 x 0,4 L	2,5 x 0,7 L			
		4,2 x 0,2 L				
Total Kerusakan	L		3,99 m <sup>2</sup>			
	M	36,29 m <sup>2</sup>	2,7 m <sup>2</sup>			
	H					
Perhitungan <i>Pavement Condition Index</i>						
<i>Distress Type</i>	<i>Severity</i>	<i>Density (%)</i>	<i>Deduct Value</i>	$PCI = 100 - CDV$  55		
1	M	29,03	52			
15	L	2,16	17			
11	L	3,19	7			
				<b>FAIR</b>		
<i>Total Deduct Value (TDV)</i>			76			
<i>Corrected Deduct Value (CDV)</i>			45			

## Lampiran 48. Data Sekunder

PERHITUNGAN TEBAL PERKERASAN PERENCANAAN TEKNIK JALAN WONOSARI - MULO DAN MULO BARON CALCULATION OF FLEXIBLE PAVEMENT ASHTOO	
Formula	$= Z_r \times S_0 + 9,36 \text{ Log } (SN + 1) - 0,20 + (\text{Log } (DPSI/(4,2-1,5)))^{(0,4+(1094/(SN+1)^{5,19}))}$
Log Wt	$+ 2,32 \text{ Log MR} - 8,07$
Design Life	= 20.0 Year
Annual growth rate	= 5 %
Zr (Deviation Standard)	= -1.282 (Reliability = 90 %)
S0 (Standard Error)	= 0.4 (between 0.4 - 0.50)
PO (Initial Service ability Index)	= 4.2 (New road)
Pf (Final Service ability Index)	= 2.5 (Artery Road)
DPSI Swell	= 0.000 $0.00335 \cdot V_r \cdot P_s \cdot (1 - e^{-a \cdot t})$
Vr (potential vertical rise)	= 0 inchi (in the residential area)
Ps (Swell probatibility)	= 0 %
a (swell rate constant)	= 0.1 (Medium supply of moisture content)
t (design life)	= 20 years
IRI = International Roughness Index, m/km	= 0.00 m/km
SV = Slope variance ( $10^6$ x population of varianc of slopes at 1-ft intervals)	= 0.0
X = Log (1 + SV)	= 0.00
DPSI Total (Present Serviceability Index) ^	= 1.70
CBR	= 6.00 %
MR (Modulus Resilient)	= 9000 psi
m ( Drainage Coefficient )	= 1.00 ( 5 - 25 % and fair quality )
m Agregat B( Drainage Coefficient )	= 1.00 ( 5 - 25 % and fair quality )
Wt	= 102,701
Log Wt	= 5.629
SN (Structural Number)	= 2.75
	Controle 5.636 ==> OK
	inchi = 6.99

## Lampiran 49. Indeks Tingkat Pertumbuhan Lalu Lintas

### INFORMASI VDF & ESA LINTAS UTAMA MST 10 TON

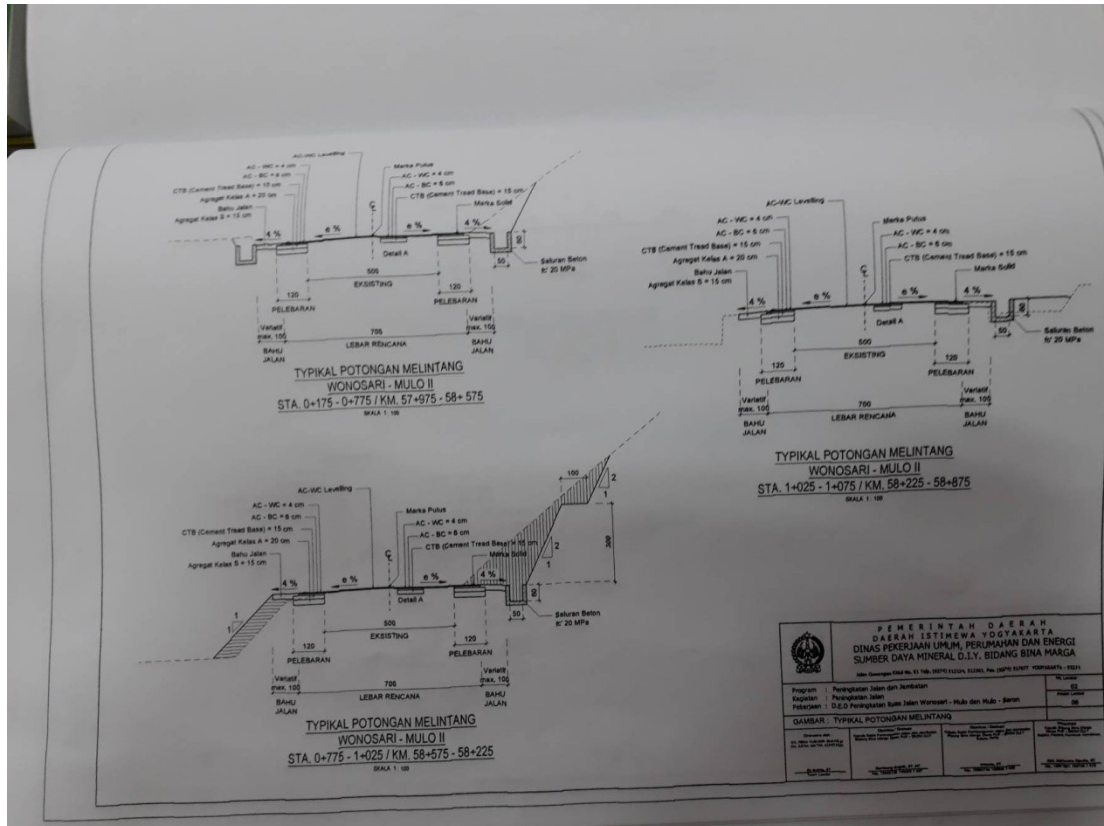
LINTAS WONOSARI\_MULO  
 KABUPATEN GUNUNG KIDUL  
 UMUR RENCANA 20 TAHUN  
 PERTUMBUHAN LALU LINTAS 5 %

NO.	TYPE KENDARAAN	VDF (DESAIN) 2016	LHR (Kend/hari) 2016	ESA ( x 10 <sup>6</sup> )	TOTAL ESA untuk UR=20 thn ( x 10 <sup>6</sup> )
1	MOBIL PENUMPANG	0.0005	1674	0.002	2.655
2	Utilitas 1	0.0350	593	0.051	
3	Utilitas 2	0.3106	188	0.143	
4	BUS KECIL	0.1592	0	0.000	
5	BUS BESAR	0.1592	0	0.000	
6	TRUCK SEDANG 2 AS	2.5478	119	0.743	
7	TRUCK BERAT 2 AS	3.2180	218	1.716	
8	TRUCK BERAT 3 AS	2.2743	0	0.000	
9	TRUCK GANDENG	2.3285	0	0.000	
10	TRUCK SEMI TRAILER	7.0588	0	0.000	

VDF = Vehicle Damage Faktor  
 LHR = Lintas Harian Rata-rata  
 ESA = Equivalent Standart Axle ( x 10<sup>6</sup>)  
 = VDF x LHR



Lampiran 51. Lapisan Perkerasan



**Lampiran 52. Pengukuran Luas Kerusakan**



**Lampiran 53. Kondisi Lapangan**