

**EVALUASI DAN PENANGANAN TINGKAT KERUSAKAN JALAN
MENGUNAKAN METODE BINA MARGA 1990 DAN PAVEMENT
CONDITION INDEX 1994**

Laporan Tugas Akhir

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari
Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh :

THEODORUS BIMA HAUSA SUNTADI

NPM : 17 02 17069



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
AGUSTUS 2021**

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul:

“EVALUASI DAN PENANGANAN TINGKAT KERUSAKAN JALAN MENGGUNAKAN METODE BINA MARGA 1990 DAN PAVEMENT CONDITION INDEX 1994”

Benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Ide, data hasil penelitian maupun kutipan baik langsung maupun tidak langsung yang bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis dalam Tugas Akhir ini. Apabila terbukti dikemudian hari bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiasi, maka ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal dan akan saya kembalikan kepada Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta, 20 Agustus 2021

Yang membuat pernyataan



(Theodorus Bima Hausa Suntadi)

PENGESAHAN
Laporan Tugas Akhir

**EVALUASI DAN PENANGANAN TINGKAT KERUSAKAN JALAN
MENGUNAKAN METODE BINA MARGA 1990 DAN PAVEMENT
CONDITION INDEX 1994**

Oleh :

THEODORUS BIMA HAUSA SUNTADI

NPM : 17 02 17069/ TS

Telah diuji dan disetujui oleh Pembimbing:

Yogyakarta,.....

Pebimbing



(Ir. JF Soandrijanie Linggo, M.T.)

Disahkan oleh :

Program Studi Teknik Sipil



(Ir. AY. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D.)

Laporan Tugas Akhir

**EVALUASI DAN PENANGANAN TINGKAT KERUSAKAN JALAN
MENGUNAKAN METODE BINA MARGA 1990 DAN PAVEMENT
CONDITION INDEX 1994**



Oleh :

THEODORUS BIMA HAUSA SUNTADI

NPM : 17 02 17069

Telah diuji dan disetujui

Nama

Tanda tangan

Tanggal

Ketua : Ir. JF Soandrijanie Linggo, M.T.

Sekretaris : Y. Lulie, Ir., M.T.

Anggota : Johan Ardianto, S.T., M.Eng.

Three handwritten signatures in black ink. The top signature is the most legible, appearing to be 'Theodorus'. The middle and bottom signatures are more stylized and less legible.

9/8-21

9/8-21

.....

KATA HANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat, rahmat, dan karunia-Nya sehingga Tugas Akhir dengan judul “Evaluasi dan Penanganan Tingkat Kerusakan Jalan Menggunakan Metode Bina Marga 1990 dan *Pavement Condition Index*” dapat disusun dan diselesaikan oleh penulis sesuai dengan harapan. Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan tinggi program strata satu di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Kesulitan yang penulis hadapi dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir dapat diselesaikan berkat kehendak-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikannya. Oleh karena itu, dengan kerendahan hati, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan dukungan dan bimbingan dalam penyelesaian Tugas Akhir, antara lain:

1. Tuhan Yang Maha Esa, yang selalu memberikan Kesehatan dan kelancaran selama menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Teristimewa kepada Keluarga Penulis (Mama, Papa, dan Adek Ika) atas dukungan baik material, doa, semangat, maupun hiburan selama menempuh pendidikan hingga penyusunan Tugas Akhir.
3. Bapak Dr. Eng. Luky Handoko, S.T., M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Bapak Dr. Ir. Imam Basuki, M.T. selaku Ketua Departemen Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

5. Bapak Ir. AY. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
6. Ibu Ir. JF Soandrijanie Linggo, M.T., selaku Dosen Pembimbing yang penuh kesabaran dalam membimbing, memberikan saran, motivasi, nasihat, dan bersedia meluangkan waktu sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.
7. Bapak Dinar Gumilang Jati, S.T., M.Eng, selaku koordinator Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya.
8. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah bersedia mengajar dan berbagi ilmu pengetahuan dalam bidang teknik sipil.
9. Rekan-rekan Tugas Akhir yaitu Grahandah Titan C, Blasius Doni Yoga P, dan Caroko Sasaning P yang turut serta membantu penulis berproses dari awal hingga akhir pengerjaan penelitian Tugas Akhir ini.
10. Ellena Aprilia, Yeriko Bagas C., Monica Rena, Jova Sabda, Wisnu Wardhana, Veronika J., Chaterina Karin, Katarina Olivia K., Gregorius Yudana, Christian W., Gunawan Fz, dan Yohanes Raditya yang telah menghibur, memberi cinta, semangat, saran, dukungan, dan membantu penelitian penulis dari awal hingga akhir.

11. Sahabat Beswan Djarum Angkatan 35, khususnya Yuka Putri RM, Bayu Rahmat A., Niken Dewi, Hadvina, Annisa Aulia, Adha Zuan, Jhonny Elmanussa, Ayu Suci Rakhima, Edna Lyris N., Fazlur Rahman H., Safira Nurmalitasari, dan Pandu Sukma Kisi S., yang sudah bersedia menjadi tempat berkeluh kesah dan pelipur lara.
12. Semua pihak yang telah memberi dukungan, saran atau pun kritik yang membantu penulis untuk mendapatkan hasil laporan skripsi yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa karya tulis berupa Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh sebab itu, penulis sangat mengharapkan kritik, saran dan masukan yang membangun dari para pembaca demi kemajuan penelitian selanjutnya untuk topik-topik berkaitan. Akhirnya, dengan kerendahan hati, semoga skripsi ini bermanfaat bagi penulis dan seluruh pembaca.

Yogyakarta, 20 Juli 2021

Theodorus Bima Hausa Suntadi

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	iii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI	iv
KATA HANTAR	v
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
INTISARI.....	xv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Lokasi Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Pengertian Jalan	6
2.2 Perkerasan Jalan Lentur	6
2.3 Jenis Kerusakan Jalan pada Perkerasan Lentur (<i>Flexible Pavement</i>)	7
2.4 Lalu Lintas Harian Rata-Rata.....	8
2.5 Analisis Kerusakan.....	9
2.6 Konsep Pemeliharaan Jalan.....	10
BAB III LANDASAN TEORI.....	12
3.1 Metode Bina Marga 1990.....	12

3.2 Metode Pavement Condition Index.....	16
3.4 Penanganan Kerusakan dengan Manual Desain Perkerasan Jalan 2017.....	55
3.5 Penanganan Kerusakan Jalan	65
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	70
4.1 Metode Survei	70
4.2 Lokasi Survei	70
4.3 Metode Analisis Kerusakan	71
4.4 Metode Pengumpulan Data.....	74
4.5 Metode Pengolahan Data	77
4.6 Bagan Alir Penelitian	78
BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN	80
5.1 Metode Bina Marga.....	80
5.2 Metode Pavement Condition Index.....	84
5.3 Rekomendasi Bentuk Pemeliharaan Bina Marga dan PCI.....	95
5.4 Perbandingan Hasil Metode Bina Marga dan Metode <i>Pavement Condition Index</i> (PCI)	97
5.5 Perhitungan Tebal Lapis Tambah (<i>Overlay</i>) Berdasarkan MDP 2017	99
5.6 Penanganan Kerusakan	114
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	116
6.1 Kesimpulan	116
6.2 Saran.....	117
DAFTAR PUSTAKA	118
LAMPIRAN.....	120

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Ekuivalensi Kendaraan	12
Tabel 3.2 Pembagian Golongan Berdasarkan Jenis Kendaraan.....	13
Tabel 3.3 LHR dan Nilai Kelas Jalan.....	13
Tabel 3.4 Penentuan Angka Kondisi Berdasarkan Jenis Kerusakan.....	14
Tabel 3.5 Penetapan Nilai Kondisi Jalan berdasarkan	15
Tabel 3.6 Tingkat Kerusakan Retak Kulit Buaya (<i>Alligator Cracking</i>)	17
Tabel 3.7 Tingkat Kerusakan Kegemukan (<i>Bleeding</i>).....	19
Tabel 3.8 Tingkat Kerusakan Retak Blok (<i>Block Cracking</i>)	20
Tabel 3.9 Tingkat Kerusakan Keriting (<i>Corrugation</i>)	22
Tabel 3.10 Tingkat Kerusakan Retak Samping Jalan (<i>Edge Cracking</i>)	24
Tabel 3.11 Tingkat Kerusakan <i>Joint Reflection Cracking</i>	26
Tabel 3.12 Tingkat Kerusakan Penurunan Pada Bahu Jalan (<i>lane/shoulder drop off</i>)	28
Tabel 3.13 Tingkat Kerusakan Retak Memanjang Dan Melintang (<i>Longitudinal & Transversal Cracks</i>)	29
Tabel 3.14 Tingkat Kerusakan Tambalan Dan Tambalan Galian Utilitas (<i>Patching And Utility Cut Packing</i>).....	31
Tabel 3.15 Tingkat Kerusakan Pengausan Agregat (<i>Polished Aggregate</i>).....	32
Tabel 3.16 Tingkat Kerusakan Lubang (<i>Potholes</i>)	33
Tabel 3.17 Tingkat Kerusakan Perlintasan Jalan Rel (<i>Railroad Crossing</i>)	34
Tabel 3.18 Tingkat Kerusakan Alur (<i>Rutting</i>)	36
Tabel 3.19 Tingkat Kerusakan Sungkur (<i>Shoving</i>)	37
Tabel 3.20 Tingkat Kerusakan Patah Slip (<i>Slippage Cracking</i>)	38
Tabel 3.21 Tingkat Kerusakan Mengembang (<i>Swell</i>).....	40
Tabel 3.22 Tingkat Kerusakan Pelepasan Butir (<i>Weathering/Raveling</i>)	41
Tabel 3.23 Nilai PCI	51
Tabel 3.24 Penentuan Program Penanganan Pemeliharaan Jalan Berdasarkan Nilai Prioritas	53
Tabel 3.25 Penilaian Kondisi sebagai Indikator Jenis Perbaikan	53
Tabel 3.26 Konfigurasi Beban Sumbu Kendaraan.....	57
Tabel 3.27 Faktor Laju Pertumbuhan Lalu Lintas (i) (%)	58
Tabel 3.28 Nilai VDF Tiap Jenis Kendaraan	58
Tabel 3.29 Faktor Distribusi Lajur.....	59
Tabel 3.30 Faktor Koreksi Temperatur Lendutan (D_0).....	61
Tabel 3.31 Faktor Koreksi Temperatur Lendutan (D_0 - D_{200}).....	62
Tabel 3.32 Faktor Penyesuaian Lendutan (D_0 - D_{200}) ke Benkelmean Beam.....	62
Tabel 4.1 Pengukuran Kerusakan PCI	75
Tabel 4.2 Formulir Survei Kerusakan Jalan.....	75

Tabel 5.1 Lalu lintas Harian Rata-rata (LHR)	81
Tabel 5.2 Penilaian Kondisi Jalan Segmen 6	82
Tabel 5.3 Penilaian Kondisi Jalan Tiap Segmen.....	82
Tabel 5.4 Tipe Kerusakan <i>Alligator Cracking</i>	86
Tabel 5.5 Tipe Kerusakan Penurunan Bahu Jalan	87
Tabel 5.6 Tipe Kerusakan <i>Patching</i>	88
Tabel 5.7 Rekapitulasi Hasil Analisis Metode PCI.....	92
Tabel 5.8 Persentase Luas <i>Rating</i> PCI dan Nomor Unit Segmen	93
Tabel 5.9 Jenis dan Luas Kerusakan Jalan Kalasan—Potrojayan.....	93
Tabel 5.10 Perbandingan Hasil Analisa Data Metode Bina Marga dan PCI	97
Tabel 5.11 Data Lalu Lintas Jalan Kalasan—Potrojayan	99
Tabel 5.12 Faktor Pertumbuhan Jalan Kalasan—Potrojayan	100
Tabel 5.13 Faktor Distribusi Lajur (DL).....	101
Tabel 5.14 Nilai VDF Tiap Jenis Kendaraan	101
Tabel 5.15 Beban Tercatat, Temperatur Aspal dan Nilai Lendutan	105
Tabel 5.16 Nilai Lengkung Lendutan (CF).....	106
Tabel 5.17 Faktor Koreksi Temperatur Lendutan (D_0) untuk FWD.....	108
Tabel 5.18 Faktor Koreksi Temperatur Lengkung Lendutan (CF) untuk FWD .	109
Tabel 5. 19 Nilai D_0 tt dan CF tt	109
Tabel 5. 20 Faktor Penyesuaian Lendutan Tebal Aspal Eksisting.....	111
Tabel 5. 21 Hasil Nilai D_0 BB	111
Tabel 5.22 Metode Perbaikan pada Kerusakan.....	114

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Kerusakan Jalan Kalasan - Potrojayan	2
Gambar 1.2 Lokasi Penelitian	5
Gambar 3.1 Rentang Penilaian PCI	16
Gambar 3.2 (a) <i>Low Severity</i> ; (b) <i>Medium Severity</i> ; (c) <i>High Severity Alligator Cracking</i>	18
Gambar 3.3 (a) <i>Low Severity</i> ; (b) <i>Medium Severity</i> ; (c) <i>High Severity Bleeding</i>	19
Gambar 3.4 (a) <i>Low Severity</i> ; (b) <i>Medium Severity</i> ; (c) <i>High Severity Block Cracking</i>	21
Gambar 3.5 (a) <i>Low Severity</i> ; (b) <i>Medium Severity</i> ; (c) <i>High Severity Corrugation</i>	22
Gambar 3.6 (a) <i>Low Severity</i> ; (b) <i>Medium Severity</i> ; (c) <i>High Severity Depression</i>	24
Gambar 3.7 (a) <i>Low Severity</i> ; (b) <i>Medium Severity</i> ; (c) <i>High Severity Edge Cracking</i>	25
Gambar 3.8 (a) <i>Low Severity</i> ; (b) <i>Medium Severity</i> ; (c) <i>High Severity Joint Reflection Cracking</i>	27
Gambar 3.9 (a) <i>Low Severity</i> ; (b) <i>Medium Severity</i> ; (c) <i>High Severity Lane/Shoulder Drop Off</i>	28
Gambar 3.10 (a) <i>Low Severity</i> ; (b) <i>Medium Severity</i> ; (c) <i>High Severity Longitudinal & Transversal Cracks</i>	30
Gambar 3.11 (a) <i>Low Severity</i> ; (b) <i>Medium Severity</i> ; (c) <i>High Severity Patching and Utility Cut Packing</i>	32
Gambar 3.12 <i>Polished Aggregat</i>	33
Gambar 3.13 (a) <i>Low Severity</i> ; (b) <i>Medium Severity</i> ; (c) <i>High Severity Potholes</i>	34
Gambar 3.14 (a) <i>Low Severity</i> ; (b) <i>Medium Severity</i> ; (c) <i>High Severity Railroad Crossing</i>	35
Gambar 3.15 (a) <i>Low Severity</i> ; (b) <i>Medium Severity</i> ; (c) <i>High Severity Rutting</i>	36
Gambar 3.16 (a) <i>Low Severity</i> ; (b) <i>Medium Severity</i> ; (c) <i>High Severity Shoving</i>	38
Gambar 3.17 (a) <i>Low Severity</i> ; (b) <i>Medium Severity</i> ; (c) <i>High Severity Slippage Cracking</i>	39
Gambar 3. 18 <i>Swell</i>	40
Gambar 3.19 (a) <i>Low Severity</i> ; (b) <i>Medium Severity</i> ; (c) <i>High Severity Weathering/Raveling</i>	42
Gambar 3.20 <i>Deduct Value for Alligator Cracking</i>	43
Gambar 3.21 <i>Deduct Value for Bleeding</i>	43
Gambar 3.22 <i>Deduct Value for Block Cracking</i>	44
Gambar 3.23 <i>Deduct Value for Corrugation</i>	44

Gambar 3.24 <i>Deduct Value for Depression</i>	44
Gambar 3.25 <i>Deduct Value for Edge Cracking</i>	45
Gambar 3.26 <i>Deduct Value for Joint Reflection Cracking</i>	45
Gambar 3.27 <i>Deduct Value for Lane/Shoulder Drop Off</i>	45
Gambar 3.28 <i>Deduct Value for Longitudinal/Transversal Cracking</i>	46
Gambar 3.29 <i>Deduct Value for Patching and Utility Cut Patching</i>	46
Gambar 3.30 <i>Deduct Value for Polished Aggregate</i>	46
Gambar 3.31 <i>Deduct Value for Potholes</i>	47
Gambar 3.32 <i>Deduct Value for Railroad Crossing</i>	47
Gambar 3.33 <i>Deduct Value for Rutting</i>	47
Gambar 3.34 <i>Deduct Value for Shoving</i>	48
Gambar 3.35 <i>Deduct Value for Slippage Cracking</i>	48
Gambar 3.36 <i>Deduct Value for Swell</i>	48
Gambar 3.37 <i>Deduct Value for Weathering and Raveling</i>	49
Gambar 3.38 Kurva Hubungan Antara TDV dengan Nilai CDV	50
Gambar 3.39 Diagram Nilai PCI.....	52
Gambar 3.40 Rentang Indikator Pemeliharaan berdasarkan Nilai Kondisi (sumber: <i>Asphalt Institute MS-17</i>)	53
Gambar 3. 41 Skema Penggunaan <i>Falling Weight Deflectometer</i> (FWD)	56
Gambar 3.42 Komponen Alat <i>Falling Weight Deflectometer</i> (FWD).....	56
Gambar 3.43 Lengkung Lendutan	60
Gambar 3.44 Solusi Overlay Berdasarkan Lendutan Balik	63
Gambar 3. 45 Overlay Tipis Aspal Konvensional Untuk Mencegah Retak Akibat Lelah.....	64
Gambar 3. 46 Overlay Tebal Aspal Konvensional Untuk Mencegah Retak Akibat Lelah.....	64
Gambar 4.1 Gambar 4.1 Lokasi Penelitian	70
Gambar 4.2 Gambar Pembagian Segmen Lokasi Penelitian	72
Gambar 4.3 Titik Lokasi Survei LHR.....	76
Gambar 4.4 Bagan Alir Penelitian	79
Gambar 5.1 Pembagian Segmen	85
Gambar 5.2 Formulir Kerusakan Jalan Metode PCI untuk Segmen 33.....	86
Gambar 5.3 Kurva <i>Deduct Value</i> untuk Alligator Cracking Segmen 13.....	87
Gambar 5.4 Kurva <i>Deduct Value</i> untuk <i>Lane/Shoulder Drop Off</i> Segmen 13.....	88
Gambar 5.5 Kurva <i>Deduct Value</i> untuk <i>Patching</i> Segmen 13.....	89
Gambar 5.6 Kurva Hubungan Antara TDV dengan Nilai CDV Segmen 33	91
Gambar 5.7 Diagram Persentase Luas Kerusakan Jalan.....	94
Gambar 5.8 Jenis Penanganan Kerusakan Masing-masing Segmen dengan Metode Bina Marga.....	96

Gambar 5.9 Indikator Nilai Kondisi untuk Penanganan Kerusakan (sumber: *Asphalt nstitute MS-17*)..... 96
Gambar 5.10 Jenis Penanganan Kerusakan Masing-masing Segmen dengan Metode PCI 97
Gambar 5.11 Penentuan Tebal *Overlay* Berdasarkan Nilai CF 113



INTISARI

EVALUASI DAN PENANGANAN TINGKAT KERUSAKAN JALAN MENGGUNAKAN METODE BINA MARGA 1990 DAN PAVEMENT CONDITION INDEX 1994, Theodorus Bima Hausa Suntadi, NPM 170217069, Tahun 2021, Bidang Peminatan Transportasi, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Jalan Kalasan—Potrojayan merupakan jalan kabupaten dengan tipe dua lajur dua arah yang berada di Kecamatan Prambanan, Kabupaten Sleman. Jalan ini merupakan jalur alternatif sebagai akses dari Kabupaten Sleman menuju ke Kabupaten Gunung Kidul. Kondisi lalu lintas cukup tinggi dan banyak truk angkutan yang melewati jalan ini mengakibatkan adanya kerusakan jalan. Jika dibiarkan dalam jangka waktu lama, kondisi perkerasan akan memburuk dan akan menurunkan kualitas kenyamanan serta keamanan pengguna jalan. Evaluasi kerusakan jalan dilakukan untuk menghasilkan perencanaan matang agar pemeliharaan dan peningkatan jalan yang tepat sasaran, hemat biaya dan efektif.

Pengumpulan data dilakukan dengan pengambilan data primer berupa kerusakan jalan secara visual dan survei lalu lintas harian rata-rata. Data sekunder berupa data lendutan didapatkan dari Dinas Pekerjaan Umum Perumahan dan Kawasan Permukiman Kabupaten Sleman. Analisis kerusakan menggunakan metode Bina Marga tahun 1990 dan metode *Pavement Condition Index* tahun 1994 untuk menentukan jenis, tingkat dan rekomendasi penanganan kerusakan. Penanganan kerusakan menggunakan Manual Desain Perkerasan Jalan (MDP) 2017.

Hasil dari penelitian ini dengan panjang jalan 2,6 Km dan lebar 4,5 m ditemukan total kerusakan seluas 4.349,879 m² atau 37,178% dari total luas jalan. Pemeliharaan berkala atau peningkatan struktur menggunakan lapis tambahan (*overlay*) dengan perhitungan MDP 2017 setebal 60 mm untuk meningkatkan kemampuan struktural.

Kata kunci: Evaluasi Kerusakan Jalan, *Pavement Condition Index*, Bina Marga 1990