

TUGAS AKHIR

**PREDIKSI SISA UMUR JALAN MENGGUNAKAN METODE
PAVEMENT CONDITION INDEKS DI RUAS JALAN
PROVINSI YOGYAKARTA-PULOWATU KABUPATEN
SLEMAN**

Diajukan guna melengkapi persyaratan untuk memenuhi gelar Sarjana Teknik

di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik,

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun oleh:

Naufal Abiyyu

20190110016

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2023

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Naufal Abiyyu
NIM : 20190110016
Judul : Prediksi Sisa Umur Jalan Menggunakan Metode
Pavement Condition Index Di Ruas Jalan Provinsi
Yogyakarta-Pulowatu Kabupaten Sleman

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir ini merupakan karya saya sendiri. Apabila terdapat karya orang lain yang saya kutip, maka saya akan mencantumkan sumber secara jelas. Jika dikemudian hari ditemukan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi dengan aturan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat tanpa ada paksaan dari pihak mana pun.

Yogyakarta, 2023

Yang membuat pernyataan



Naufal Abiyyu

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Naufal Abiyyu

NIM : 20190110016

Judul : *Prediksi Sisa Umur Jalan Menggunakan Metode Pavement Condition Index Di Ruas Jalan Provinsi Yogyakarta-Pulowatu Kabupaten Sleman*

Menyatakan bahwa tugas akhir ini merupakan bagian dari penelitian payung dosen pembimbing yang berjudul *Prediksi Sisa Umur Jalan Menggunakan Metode Pavement Condition Index Di Ruas Jalan Provinsi Kabupaten Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta* dan didanai melalui skema hibah penelitian internal Universitas Muhammadiyah Yogyakarta pada tahun 2023.

Yogyakarta, 2023

Penulis,



Naufal Abiyyu

Dosen Peneliti,



Ir. Anita Rahmawati, S.T., M.Sc.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji Syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, yang telah memberikan kesehatan, rahmat, dan hidayah sehingga penulis masih diberikan kesempatan untuk menyelesaikan tugas akhir ini sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar kesarjanaan. Walaupun jauh dari kata sempurna, namun penulis bangga telah mencapai pada titik ini, yang akhirnya tugas akhir ini bisa selesai di waktu yang tepat. Tugas akhir ini saya persembahkan untuk:

1. Dua orang hebat dalam hidup saya, yakni Ayah dan Ibu. Keduanya lah yang membuat semangat dan termotivasi sehingga saya bisa sampai pada tahap di mana skripsi ini akhirnya selesai. Terima kasih atas segala pengorbanan, nasihat dan doa baik yang tidak pernah berhenti kalian berikan kepadaku. Aku selamanya bersyukur dengan keberadaan kalian sebagai orangtua ku
2. Bapak dan Ibu Dosen Teknik sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang selalu memberikan yang terbaik bagi mahasiswanya, terutama Ibu Ir. Anita Rahmawati, S.T., M.Sc. selaku pembimbing saya. Terima kasih karena telah memberikan bantuan, semangat, dan doa sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
3. Semua sahabat dan Al-fath Family yang telah mendukung dan menemani penulis selama menjalani perkuliahan hingga menyelesaikan tugas akhir ini.

PRAKATA



Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Segala puji bagi Allah SWT yang menguasai segala sesuatu. Sholawat dan salam selalu tercurahkan kepada Rasulullah SAW beserta keluarga dan sahabat-sahabatnya.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi sisa umur jalan dan untuk mengetahui nilai indeks pada ruas jalan Provinsi Yogyakarta-Pulowatu Kabupaten Sleman dengan menggunakan metode *Pavement Condition Index*.

Selama penyusunan tugas akhir ini, banyak rintangan yang penyusun dapatkan, tetapi berkat bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak akhirnya dapat terselesaikan dengan baik. Melalui kesempatan ini, penyusun ingin menyampaikan rasa terima kasih atas kerja sama dan dukungan dari berbagai pihak selama proses penelitian hingga penyusunan tugas akhir ini kepada:

1. Ir. Puji Harsanto, ST, MT, Ph.D, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Ir. Anita Rahmawati, S.T., M.Sc. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir.
3. Dr. Ir. Noor Mahmudah, S.T., M. Eng., IPM. selaku dosen penguji tugas akhir.
4. Kedua Orang Tua dan Saudara saya yang selalu memberi dukungan secara moril dan materil guna menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Seluruh sahabat mahasiswa Sipil, serta teman yang sudah saya anggap sebagai saudara yang selalu memberikan dukungan selama perkuliahan dan menyelesaikan tugas akhir ini.

Akhirnya, setelah segala kemampuan dicurahkan serta diiringi dengan doa untuk menyelesaikan tugas akhir ini hanya kepada Allah SWT semua dikembalikan.

Wallahu a'lam bi Showab.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Yogyakarta, 2023



Naufal Abiyyu

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
PRAKATA	vii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR SIMBOL DAN LAMBANG	xvi
DAFTAR SINGKATAN	xvii
DAFTAR ISTILAH	xviii
ABSTRAK	xix
<i>ABSTRACT</i>	xx
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Lingkup Penelitian	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Dasar Teori	9
2.2.1 Definisi Umum dan Klasifikasi Jalan	9
2.2.2 Jenis Lapisan Perkerasan Jalan	13
2.2.3 Jenis Kerusakan Perkerasan Lentur	15

2.2.4	Metode <i>Pavement Condition Indeks</i> (PCI).....	23
2.2.5	Metode Penentuan Sampel Pengendara	33
BAB III METODE PENELITIAN.....		34
3.1	Tahapan Penelitian	34
3.2	Waktu dan Lokasi Penelitian	35
3.3	Alat survey penelitian	35
3.4	Pengumpulan Data	36
3.5	Analisis Data Metode <i>Pavement Condition Index</i> (PCI)	37
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		39
4.1	Tinjauan Umum	39
4.2	Analisis Kondisi Perkerasan Jalan Metode PCi	40
4.2.1	Jenis dan Tingkat Kerusakan yang Terjadi	40
4.2.2	Mencari persentase kadar kerusakan (<i>density</i>)	42
4.2.3	Menentukan <i>deduct value</i> (DV)	43
4.2.3	Menentukan nilai <i>corrected deduct value</i> (CDV)	45
4.2.4	Menentukan nilai <i>pavement condition index</i> (PCI).....	45
4.2.5	Prediksi sisa umur jalan.....	48
4.3	Hasil Survei Kecepatan Pengendara Pada STA 4+650-STA 4+700.....	48
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		52
5.1	Kesimpulan	52
5.2	Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA		54
LAMPIRAN.....		56

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 <i>Time of improvement (Ontario Good Rads Association, 2009)</i>	33
Tabel 2. 2 Data LHR Jalan Yogyakarta – Pulowatu Tahun 2020.....	33
Tabel 4. 1 Data hasil survei pada segmen 1	42
Tabel 4. 2 Hasil penentuan nilai q pada segmen 1	44
Tabel 4. 3 Hasil nilai PCI pada setiap segmen.....	46
Tabel 4. 4 Hasil nilai PCI pada setiap segmen (Lanjutan).....	47
Tabel 4. 5 Hasil prediksi sisa umur rata-rata (<i>Ontario Good Rads Association, 2009</i>)	48
Tabel 4. 6 Hasil survei kecepatan pengendara	48
Tabel 4. 7 Hasil survei kecepatan pengendara (Lanjutan)	49
Tabel 4. 8 Hasil survei kecepatan pengendara (Lanjutan)	50
Tabel 4. 9 Hasil survei kecepatan pengendara (Lanjutan)	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Alligator Cracing</i> (ASTM D 6433, 2007).....	15
Gambar 2. 2 Kegemukan (<i>Bleediing</i>) (ASTM D 6433, 2007).....	16
Gambar 2. 3 Retak Blok (<i>Block Cracking</i>) (ASTM D 6433, 2007)	16
Gambar 2. 4 Cekungan (<i>Bumps and Sags</i>) (ASTM D 6433, 2007).....	17
Gambar 2. 5 Keriting (<i>Conrrugation</i>) (ASTM D 6433, 2007)	17
Gambar 2. 6 Amblas (<i>Depression</i>) (ASTM D 6433, 2007).....	18
Gambar 2. 7 Retak Pinggir (<i>Edge Cracking</i>) (ASTM D 6433, 2007)	18
Gambar 2. 8 Retak Sambung (<i>Joint Reflection Cracking</i>) (ASTM D 6433, 2007)	18
Gambar 2. 9 Pinggir Jalan Turun Vertikal (<i>Lane/Shoulder Drop Off</i>) (ASTM D 6433, 2007)	19
Gambar 2. 10 Retak Memanjang Melintang (<i>Longitudinal/Transverse Cracking</i>) (ASTM D 6433, 2007)	19
Gambar 2. 11 Tambalan (<i>Patching and Utility Cut Patching</i>) (ASTM D 6433, 2007)	20
Gambar 2. 12 Pengausan Agregat (<i>Polished Aggregat</i>) (ASTM D 6433, 2007)	20
Gambar 2. 13 Lubang (<i>Potholes</i>) (ASTM D 6433, 2007)	21
Gambar 2. 14 Rusak Perpotongan Rel (<i>Railroad Crossing</i>) (ASTM D 6433, 2007)	21
Gambar 2. 15 Alur (<i>Rutting</i>) (ASTM D 6433, 2007)	21
Gambar 2. 16 Sungkur (<i>Shoving</i>) (ASTM D 6433, 2007).....	22
Gambar 2. 17 Patah Slip (<i>Slippage Cracking</i>) (ASTM D 6433, 2007)	22
Gambar 2. 18 Mengembang Jembul (<i>Swell</i>) (ASTM D 6433, 2007)	23
Gambar 2. 19 Pelepasan Butir (<i>Weathering/Raveling</i>) (ASTM D 6433, 2007) ..	23
Gambar 2. 20 Kurva Hubungan <i>Deduct Value</i> dengan <i>Distress Severity</i> pada Kerusakan <i>Alligator Cracking</i> (ASTM D6433, 2007).....	24
Gambar 2. 21 Kurva Hubungan <i>Deduct Value</i> dengan <i>Distress Severity</i> pada Kerusakan <i>Bleeding</i> (ASTM D6433, 2007).....	25

Gambar 2. 22 Kurva Hubungan <i>Deduct Value</i> dengan <i>Distress Severity</i> pada Kerusakan Retak Balok (ASTM D6433, 2007)	25
Gambar 2. 23 Kurva Hubungan <i>Deduct Value</i> dengan <i>Distress Severity</i> pada Kerusakan <i>Bumps and Sags</i> (ASTM D6433, 2007).....	25
Gambar 2. 24 Kurva Hubungan <i>Deduct Value</i> dengan <i>Distress Severity</i> pada Kerusakan Keriting (ASTM D6433, 2007).....	26
Gambar 2. 25 Kurva Hubungan <i>Deduct Value</i> dengan <i>Distress Severity</i> pada Kerusakan Amblas (ASTM D6433, 2007).....	26
Gambar 2. 26 Kurva Hubungan <i>Deduct Value</i> dengan <i>Distress Severity</i> pada Kerusakan <i>Edge Cracking</i> (ASTM D6433, 2007).....	26
Gambar 2. 27 Kurva Hubungan <i>Deduct Value</i> dengan <i>Distress Severity</i> pada Kerusakan Retak Sambung (ASTM D6433, 2007)	27
Gambar 2. 28 Kurva Hubungan <i>Deduct Value</i> dengan <i>Distress Severity</i> pada Kerusakan <i>Lane/Shoulder Drop-Off</i> (ASTM D6433, 2007)	27
Gambar 2. 29 Kurva Hubungan <i>Deduct Value</i> dengan <i>Distress Severity</i> pada Kerusakan <i>Longitudinal and Transverse Cracking</i> (ASTM D6433, 2007).....	27
Gambar 2. 30 Kurva Hubungan <i>Deduct Value</i> dengan <i>Distress Severity</i> pada Kerusakan Tambalan (ASTM D6433, 2007).....	28
Gambar 2. 31 Kurva Hubungan <i>Deduct Value</i> dengan <i>Distress Severity</i> pada Kerusakan Pengausan Agregat (ASTM D6433, 2007)	28
Gambar 2. 32 Kurva Hubungan <i>Deduct Value</i> dengan <i>Distress Severity</i> pada Kerusakan Berlubang (ASTM D6433, 2007)	28
Gambar 2. 33 Kurva Hubungan <i>Deduct Value</i> dengan <i>Distress Severity</i> pada Kerusakan <i>Railroad Crossing</i> (ASTM D6433, 2007)	29
Gambar 2. 34 Kurva Hubungan <i>Deduct Value</i> dengan <i>Distress Severity</i> pada Kerusakan <i>Rutting</i> (ASTM D6433, 2007)	29
Gambar 2. 35 Kurva Hubungan <i>Deduct Value</i> dengan <i>Distress Severity</i> pada Kerusakan <i>Shoving</i> (ASTM D6433, 2007)	29
Gambar 2. 36 Kurva Hubungan <i>Deduct Value</i> dengan <i>Distress Severity</i> pada Kerusakan Patahan Slip (ASTM D6433, 2007).....	30
Gambar 2. 37 Kurva Hubungan <i>Deduct Value</i> dengan <i>Distress Severity</i> pada Kerusakan <i>Swell</i> (ASTM D6433, 2007)	30

Gambar 2. 38 Kurva Hubungan <i>Deduct Value</i> dengan <i>Distress Severity</i> pada Kerusakan <i>Weathering and Raveling</i> (ASTM D6433, 2007)	30
Gambar 2. 39 Grafik hubungan CDV dan TDV (ASTM International, 2007)....	31
Gambar 2. 40 <i>Pavement Condition Index (PCI), Rating Scale, and Suggested Colors</i> (ASTM D6433, 2007)	32
Gambar 4. 1 Sketsa Jalan Tampak Atas.....	39
Gambar 4. 2 Sketsa jenis kerusakan yang terjadi STA 3+200-STA 5+650.....	40
Gambar 4. 3 Sketsa jenis kerusakan yang terjadi STA 5+650-STA 8+200.....	41
Gambar 4. 4 Grafik DV kerusakan <i>alligator cracking medium</i>	43
Gambar 4. 5 Grafik DV kerusakan <i>Patching and utility cut patching medium</i>	43
Gambar 4. 6 Grafik DV kerusakan <i>Potholes low</i>	44
Gambar 4. 7 Grafik CDV pada segmen 1	45

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Survei dan Analisis Metode <i>Pavemen Condition Index</i>	56
Lampiran 2. Contoh Grafik <i>Deduct Value</i> (DV) Setiap Jenis Kerusakan.....	81
Lampiran 3. Contoh Grafik <i>Correct Deduct Value</i> (CDV).....	84
Lampiran 4. Hasil Perhitungan Sisa Umur Jalan	85
Lampiran 5. Dokumentasi Survei Metode <i>Pavement Condition Index</i>	89
Lampiran 6. Dokumentasi Survei Kecepatan Pengendara.....	93

DAFTAR SIMBOL DAN LAMBANG

Simbol	Satuan	Keterangan
Ad	[m ²]	Total luas dimensi
As	[m ²]	Total luas segmen
Mi	[-]	Nilai koreksi
N	[-]	Jumlah Total Unit Sampel
Ad	[-]	Luas Kerusakan
DV	[-]	Deduct Value
HDVi	[-]	Nilai Terbesar dari Deduct Value
CDV	[-]	Corrected Deduct Value
q	[-]	Quantity
m	[m]	Meter (satuan panjang)
mm	[m]	Milimeter (satuan panjang)
Sq.Ft	[m ²]	Square Feet (Satuan Luas)
Ft	[m]	Feet (Satuan Panjang)

DAFTAR SINGKATAN

ASTM	: <i>American Standard Testing and Material</i>
PCI	: <i>Pavement Condition Index</i>
SDI	: <i>Surface Distress Index</i>
IRI	: <i>International Roughness Index</i>
DV	: <i>Deduct Value</i>
CDV	: Nilai Pengurangan Terkoreksi (<i>Corrected Deduct Value</i>)
TDV	: Total Nilai Pengurangan (<i>Total Deduct Value</i>)
RTL	: Rencana Tindak Lanjut
LHR	: Lalu Lintas Harian
HV	: Kendaraan Berat
LV	: Kendaraan Ringan
MC	: Sepeda Motor
STA	: <i>Stationing</i>

DAFTAR ISTILAH

1. *Overlay*
Perbaikan lapis permukaan perkerasan dengan tambahan yang di pasang diatas struktur perkerasan jalan.
2. *Overloading*
Beban sebuah kendaraan yang mengangkut muatan melebihi batas beban yang telah ditetapkan.
3. *Visual*
Sesuatu yang dilihat dengan indra penglihatan mata.
4. *Wearing Course*
Bagian dari lapis permukaan yang terletak di atas lapis antara
5. *Binder Course*
Bagian dari lapis permukaan yang terletak di antara lapis pondasi atas dengan lapisan aus
6. *Base Course*
Bagian dari perkerasan yang terletak antara lapis permukaan dan lapis pondasi bawah atau dengan tanah apabila tidak menggunakan lapis pondasi bawah
7. *Subbase*
Bagian perkerasan yang terletak antara lapis pondasi dan tanah dasar
8. *Subgrade*
Permukaan tanah semula, permukaan tanah galian atau permukaan tanah timbunan yang dipadatkan dan merupakan permukaan tanah dasar untuk perletakan bagian-bagian perkerasan lainnya