

TUGAS AKHIR

**PREDIKSI SISA UMUR JALAN MENGGUNAKAN METODE
PAVEMENT CONDITION INDEKS DI RUAS JALAN
PROVINSI BALANGAN-KEBONAGUNG 2 KABUPATEN
SLEMAN**



Disusun oleh:

IMAM NURKHOLIS

20190110270

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2023

TUGAS AKHIR

**PREDIKSI SISA UMUR JALAN MENGGUNAKAN METODE
PAVEMENT CONDITION INDEKS DI RUAS JALAN
PROVINSI BALANGAN-KEBONAGUNG 2 KABUPATEN
SLEMAN**

Diajukan guna melengkapi persyaratan untuk memenuhi gelar Sarjana Teknik
di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik,
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



IMAM NURKHOLIS

20190110270

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2023**

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Imam Nurkholis
NIM : 20190110270
Judul : Prediksi Sisa Umur Jalan Menggunakan Metode
Pavement Condition Indeks Di Ruas Jalan Provinsi
Balangan-Kebonagung 2 Kabupaten Sieman

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, Juni 2023

Ya: ataan



Imam Nurkholis

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Imam Nurkholis
NIM : 20190110270
Judul : Prediksi Sisa Umur Jalan Menggunakan Metode *Pavement Condition Indeks* Di Ruas Jalan Provinsi Balangan-Kebonagung 2 Kabupaten Sleman

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

Yogyakarta,03 Juli..... 2023

Penulis,



Dosen Peneliti,



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

HALAMAN PERSEMBAHAN

“Tugas Akhir ini penulis persembahkan dengan sepenuh hati untuk kedua orangtua dan kakak-adikku. Tak ada kata lain selain ucapan terima kasih atas segala dukungan, arahan dan perhatian yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan tepat waktu. Semoga anakmu ini bisa mewujudkan apa yang kalian inginkan. Bisa membahagiakanmu, Membanggakanmu dan merawatmu di hari tua nanti.”

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 Balangan-Kebonagung 2 Kabupaten Sleman dengan menggunakan metode *Pavement Condition Indeks*.

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, S.T.,M.T.,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, kakak adik dan saudara yang selalu memberi dukungan secara moril dan meteril guna menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Seluruh teman crew Kopi Jiwa Lain, Gurdian Sipil, Teman teman Organsasi, Raharjo, Rafi, Muhajir, Lathifah, Huda, Erlin,Liza,Sagita Andika, yang telah membantu dalam mulai penyusunan proposal sampai dengan selesainya tugas akhir ini. Dan teman teman Teknik Sipil Angkatan 19, serta seluruh teman teman yang tidak bisa kami sebutkan satu persatu

yang selalu memberikan dukungan selama perkuliahan hingga dapat 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

Penyusun

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
PRAKATA	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR SIMBOL DAN LAMBANG	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xv
DAFTAR ISTILAH	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
ABSTRAK	xviii
<i>ABSTRACT</i>	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Lingkup Penelitian	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	4
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.2 Dasar Teori	8
2.2.1 Definisi dan Klasifikasi Jalan	8
2.2.2 Jenis lapisan perkerasan jalan	11
2.2.3 Jenis – jenis kerusakan perkerasan jalan	11
2.2.4 <i>Pavement Condition Index</i> (PCI)	35
2.2.5 Metode penentuan sampel kecepatan pengendara	39
BAB III	40
METODE PENELITIAN	40
3.1 Tahapan Penelitian	40

3.2	Lokasi Penelitian	41
3.3	Tahap Persiapan	42
3.4	Alat dan Bahan Survey	42
3.5	Teknik Pengumpulan Data	45
3.5.1	Data Primer	45
3.5.2	Data Sekunder	47
3.6	Sampel kecepatan pengendara.....	47
3.7	Analisis Data Metode <i>Pavement Condition Index</i> (PCI).....	47
BAB IV		48
HASIL DAN PEMBAHASAN.....		48
4.1	Tinjauan Umum.....	48
4.2	Analisis Kondisi Perkerasan Jalan Metode PCI.....	48
4.2.1	Jenis kerusakan yang terjadi.....	48
4.2.2	Mencari Persentase kadar kerusakan (<i>Density</i>).....	49
4.2.3	Menentukan <i>Deduct Value</i> (DV)	50
4.2.4	Menentukan nilai <i>Correct Deduct Value</i> (CDV)	51
4.2.5	Menentukan nilai <i>Pavemen Condition Indeks</i> (PCI).....	53
4.3	Prediksi sisa umur layan.....	55
4.4	Hasil survey kecepatan pengendara pada	56
BAB V.....		59
KESIMPULAN DAN REKOMENDASI		59
5.1	Kesimpulan.....	59
5.2	Rekomendasi	59
DAFTAR PUSTAKA		61
LAMPIRAN.....		63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Struktur perkerasan lentur	11
Gambar 2. 2 <i>Deduct Value</i> Retak Kulit Buaya	12
Gambar 2. 3 Retak Kulit Buaya	13
Gambar 2. 4 <i>Deduct value</i> kegemukan	14
Gambar 2. 5 Kegemukan (<i>Bleeding</i>).....	14
Gambar 2. 6 <i>Deduct value</i> retak kotak-kotak.....	15
Gambar 2. 7 Retak kotak-kotak (<i>Block cracking</i>).....	15
Gambar 2. 8 <i>Deduct value</i> cekungan	16
Gambar 2. 9 Cekungan (<i>Bumps and sags</i>).....	17
Gambar 2. 10 <i>Deduct Value</i> kerutan	17
Gambar 2. 11 Kerutan (<i>Corugation</i>).....	18
Gambar 2. 12 <i>Deduct value</i> ambblas	18
Gambar 2. 13 Ambblas (<i>Depression</i>)	19
Gambar 2. 14 <i>Deduct Value</i> retak pinggir	20
Gambar 2. 15 Retak pinggir (<i>Edge Cracking</i>)	20
Gambar 2. 16 <i>Deduct Value</i> retak sambung.....	21
Gambar 2. 17 Retak sambung (<i>Joint reflect cracking</i>)	21
Gambar 2. 18 <i>Deduct value</i> pinggir jalan turun vertikal.....	22
Gambar 2. 19 Pinggir jalan turun vertical	22
Gambar 2. 20 <i>Deduct value</i> retak memanjang/melintang.....	23
Gambar 2. 21 Retak memanjang/melintang.....	24
Gambar 2. 22 <i>Deduct value</i> retak tambalan	25
Gambar 2. 23 Tambalan (<i>Patching</i>).....	25
Gambar 2. 24 <i>Deduct value</i> pengausan agregat	26
Gambar 2. 25 Pengausan agregat (<i>Polised agregat</i>).....	26
Gambar 2. 26 <i>Deduct value</i> lubang.....	27
Gambar 2. 27 Lubang (<i>Pathole</i>).....	28
Gambar 2. 28 <i>Deduct value</i> perpotongan rel	28
Gambar 2. 29 Perpotongan rel (<i>Railroad crossing</i>).....	29
Gambar 2. 30 <i>Deduct value</i> alur	30
Gambar 2. 31 Alur (<i>Rutting</i>)	30

Gambar 2. 32 <i>Deduct value</i> sungkur.....	31
Gambar 2. 33 Sungkur (<i>Shoving</i>).....	31
Gambar 2. 34 <i>Deduct value</i> patah slip	32
Gambar 2. 35 Patah slip (<i>Slippage cracking</i>).....	33
Gambar 2. 36 <i>Deduct value</i> mengembang jembul	33
Gambar 2. 37 Mengembang jembul (<i>Swell</i>)	34
Gambar 2. 38 <i>Deduct value</i> pelepasan butir	35
Gambar 2. 39 Pelepasan butir	35
Gambar 2. 40 <i>Corrected Deduct Value</i> , (CDV).....	37
Gambar 2. 41 Standard Skala Penilaian PCI.....	38
Gambar 3. 1 Bagan alir penelitian.....	40
Gambar 3. 2 Lokasi penelitian, Ruas Jalan Balangan – Kebonagung 2 Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta.....	41
Gambar 3. 5 Alat tulis dan formulir	43
Gambar 3. 6 Meteran digital	43
Gambar 3. 7 Meteran 50 m	44
Gambar 3. 8 Meteran 5 m	44
Gambar 3. 9 Cat semprot	44
Gambar 3. 10 <i>Speed gun</i>	45
Gambar 3. 11 Titik segmen awal	46
Gambar 3. 12 Titik akhir segmen.....	46
Gambar 4. 1 Sketsa tampak atas jalan.....	48
Gambar 4. 2 Grafik DV kerusakan <i>edge cracking medium</i>	50
Gambar 4. 3 Grafik DV kerusakan <i>block cracking medium</i>	50
Gambar 4. 4 Grafik DV kerusakan <i>patching high</i>	51
Gambar 4. 5 Grafik CDV kerusakan <i>edge cracking medium</i>	52
Gambar 4. 6 Grafik CDV kerusakan <i>block cracking medium</i>	52
Gambar 4. 7 Grafik CDV kerusakan <i>patching high</i>	53

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tingkat kerusakan retak kulit buaya	12
Tabel 2. 2 Tingkat kerusakan kegemukan.....	13
Tabel 2. 3 Tingkat kerusakan retak kotak-kotak (<i>Block Cracking</i>)	15
Tabel 2. 4 Tingkat kerusakan cekungan (<i>Bumb and sags</i>).....	16
Tabel 2. 5 Tingkat kerusakan tingkat kerutan (<i>Corrugation</i>)	17
Tabel 2. 6 Tingkat kerusakan amblas (<i>Depression</i>).....	18
Tabel 2. 7 Tingkat kerusakan retak pinggir (<i>Edge Cracking</i>).....	19
Tabel 2. 8 Tingkat kerusakan retak sambung (<i>Joint reflect cracking</i>).....	20
Tabel 2. 9 Tingkat kerusakan pinggir jalan turun vertikal (<i>Shoulder drop off</i>)	22
Tabel 2. 10 Kerusakan retak memanjang/melintang (<i>Longitudinal/Trasverse Cracking</i>)	23
Tabel 2. 11 Identifikasi kerusakan retak tambalan (<i>Patching end utiliti cut patching</i>)	24
Tabel 2. 12 Identifikasi tingkat kerusakan retak pengausan agregat (<i>Polised agregat</i>).....	26
Tabel 2. 13 Identifikasi tingkat kerusakan lubang (<i>Pothole</i>).....	27
Tabel 2. 14 Identifikasi tingkat kerusakan retak perpotongan rel (<i>Railroad crossing</i>)	28
Tabel 2. 15 Identifikasi kerusakan retak alur (<i>Rutting</i>).....	29
Tabel 2. 16 Identifikasi kerusakan retak sungkur (<i>Shoving</i>).....	31
Tabel 2. 17 Identifikasi kerusakan retak patah slip (<i>Slippage cracking</i>)	32
Tabel 2. 18 Identifikasi kerusakan retak mengembang jembul (<i>Swell</i>).....	33
Tabel 2. 19 Identifikasi kerusakan retak pelepasan butir (<i>Weathering/raveling</i>) .	34
Tabel 2. 20 <i>Time of improvement</i>	38
Tabel 4. 1 Tabel hasil survey pada segmen 1.....	49
Tabel 4. 2 Hasil penentuan nilai q STA 0+000 s/d STA 0+050	51
Tabel 4. 3 Hasil nilai PCI pada tiap segmen	53
Tabel 4. 4 Hasil prediksi sisa umur rata-rata.....	55
Tabel 4. 5 Hasil survey kecepatan pengendara	56

DAFTAR SIMBOL DAN LAMBANG

Simbol	Satuan	Keterangan
Ad	[m ²]	Total luas dimensi
As	[m ²]	Total luas segmen
Mi	[-]	Nilai koreksi
HDVi	[-]	Nilai terbesar dari <i>deduct value</i>
N	[-]	Jumlah Total Unit Sampel
DV	[-]	<i>Deduct Value</i>
CDV	[-]	<i>Corect Deduct Value</i>
q	[-]	<i>Quantity</i>
m	[m]	Meter (Satuan panjang)
mm	[m]	Milimeter (Satuan panjang)
sq.ft	[m ²]	<i>Square feet</i> (Satuan luas)
Ft	[m]	<i>Feet</i> (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>
PCC	: Beton Aspal <i>Portland</i>
AC	: Beton aspal
ESSAL	: <i>Equivalent Standard Axle Load</i>
MST	: Muatan Sumbu Terberat

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. *Prime coat*
Lapis atau cairan ikat aspal cair yang diletakkan di atas lapisan pondasi.
5. *Tack coat*
Lapisan aspal cair yang diberikan sebelum lapis berikutnya akan dihamparkan.
6. *Subgrade*
Permukaan tanah semula, permukaan tanah galian atau permukaan tanah timbunan yang dipadatkan dan merupakan permukaan tanah dasar untuk perletakan bagian-bagian perkerasan lainnya
7. *Subbase*
Bagian perkerasan yang terletak antara lapis pondasi dan tanah dasar
8. *Base Course*
Bagian dari perkerasan yang terletak antara lapis permukaan dan lapis pondasi bawah atau dengan tanah apabila tidak menggunakan lapis pondasi bawah
9. *Collector road*
Jalan yang dibatasi untuk angkutan pengumpul atau pembagi dengan jarak perjalanan sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk.
10. *PCI*
Sistem penilaian kondisi perkerasan jalan berdasarkan jenis, tingkat kerusakan yang terjadi, serta digunakan sebagai acuan dalam usaha pemeliharaan

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Layout Penelitian Penampang Jalan Balangan Kebonagung 2	63
Lampiran 2 Form hasil survey dan analisis (PCI).....	65
Lampiran 3 Contoh Grafik <i>Correct Deduct Value</i> (CDV).....	75
Lampiran 4 Contoh Grafik <i>Deduct Value</i> (DV) Setiap Jenis Kerusakan.....	76
Lampiran 5 Hasil Perhitungan Sisa Umur Jalan	80
Lampiran 6 Dokumentasi Survei Metode <i>Pavement Condition Index</i>	83