

# PREDIKSI SISA UMUR LAYAN MENGGUNAKAN METODE PAVEMENT CONDITION INDEX (PCI) PADA JALAN NASIONAL (STUDI KASUS : RUAS JALAN LINGKAR KUDUS TIMUR - BATAS KABUPATEN PATI)

Alifsa Syahnanda, Ary Setyawan, Florentina Pungky

Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret  
Jl. Ir. Sutami 36 A, Ketingan Surakarta 57126, Telp (0271) 647069, Fax 662118  
Email : [arysetyawan@staff.uns.ac.id](mailto:arysetyawan@staff.uns.ac.id)

## Abstract

The road is a land transportation that supports economic infrastructure as a place for the movement of traffic flows of people and freight from one place to another. The number of passing vehicles and excessive loads cause road damage. The East Kudus Ring Road - Pati Regency boundary is a primary arterial road, based on its status. This road section is a national road that plays an important role in the economy and the development of the area around the road. This research uses a descriptive analytical method. The purpose of this study is to identify the condition of road damage and predict the remaining service life of the pavement using the Pavement Condition Index (PCI) method. The prediction results for the remaining service life on the East Kudus Ring Road - Pati Regency Boundary resulted in an average PCI value of 45.67 so it has the criteria for "poor" road conditions with a remaining service life of 0.93 years. This shows that the road segment has a remaining service life of less than 1 year, so it is necessary to immediately repair the road so that the function of the road can be optimal again.

**Keywords :** Pavement Condition Index (PCI), Remaining service life, Road conditions.

## Abstrak

Jalan merupakan sarana transportasi yang mendukung infrastruktur perekonomian sebagai tempat pergerakan arus lalu lintas orang maupun barang dari suatu tempat ke tempat lain. Banyaknya kendaraan melintas dan beban berlebih menyebabkan kerusakan jalan. Ruas Jalan Lingkar Kudus Timur - Batas Kabupaten Pati merupakan jalan arteri primer, berdasarkan statusnya ruas jalan tersebut merupakan jalan nasional yang berperan penting dalam perekonomian serta perkembangan wilayah di sekitar jalan tersebut. Pada penelitian ini menggunakan metode deskriptif analitis. Tujuan penelitian ini yaitu mengidentifikasi kerusakan jalan secara visual dan memprediksi sisa umur layan perkerasan jalan menggunakan metode *Pavement Condition Index (PCI)*. Hasil prediksi sisa umur layan pada ruas jalan Lingkar Kudus Timur - Batas Kabupaten Pati menghasilkan rata-rata nilai *PCI* sebesar 45,67 sehingga memiliki kriteria kondisi jalan "poor" dengan sisa umur layan 0,93 tahun. Hal ini menunjukkan bahwa pada ruas jalan tersebut memiliki sisa umur layan kurang dari 1 tahun, sehingga perlu segera dilakukan perbaikan jalan agar fungsi jalan dapat kembali optimal.

**Kata Kunci :** Kondisi jalan, *Pavement Condition Index (PCI)*, Sisa umur layan.

## PENDAHULUAN

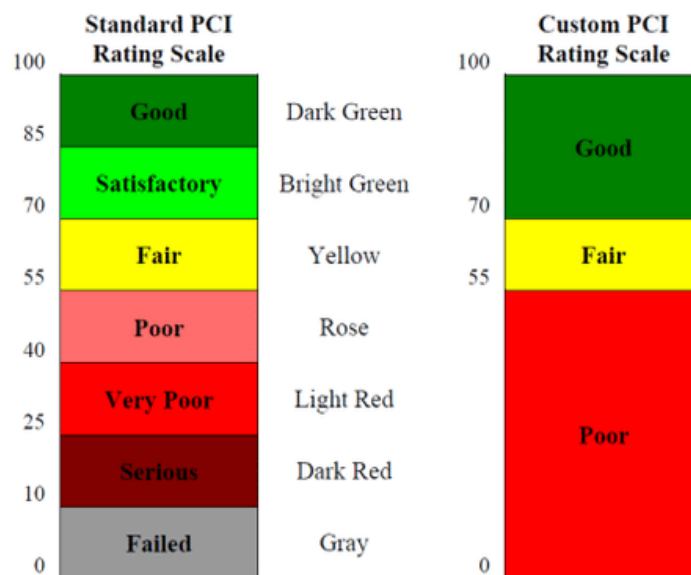
Menurut Undang - Undang Republik Indonesia No.38 Tahun 2004 Tentang Jalan, Jalan nasional adalah jalan arteri dan jalan kolektor dalam suatu sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan antar ibukota provinsi, jalan strategis nasional. Ruas jalan Lingkar Kudus Timur - Batas Kabupaten Pati merupakan jalan nasional yang terdapat beraneka macam kendaraan yang melintas. Banyaknya kendaraan melintas dan beban berlebih menyebabkan kerusakan jalan sehingga mengalami penurunan umur rencana atau kerusakan dini. Sehingga pemilihan ruas jalan tersebut sebagai studi kasus dalam penelitian ini menjadi sangat penting bagi sistem transportasi di Indonesia. Perlu adanya pemeliharaan jalan untuk mempertahankan kondisi jalan agar tetap berfungsi secara optimal dalam meayani lalu lintas agar tercapainya umur rencana.

Konstruksi jalan mempunyai umur rencana yang menjadi patokan dasar dalam awal perencanaannya. Setelah umur rencana jalan habis maka diperlukan penanganan agar ruas jalan tersebut dapat beroperasi kembali dengan baik, yaitu dengan cara memberikan tebal lapis aspal tambahan pada perkerasan tersebut. Realisasinya umur layan jalan terkadang tidak sesuai dengan perkiraan awal saat perencanaan, dapat lebih lama bahkan tidak jarang malah lebih cepat. Terdapat faktor yang mempengaruhi tidak tercapainya umur rencana jalan yaitu standar mutu kurang baik, pemeliharaan buruk, kondisi tanah tidak stabil, material yang digunakan, sistem drainase, dan beban berlebih (*overloading*). Kondisi tersebut menyebabkan umur layan atau sisa umur layan dalam perkerasan jalan tersebut menjadi sulit diprediksi.

Metode yang digunakan dalam memprediksi kerusakan jalan secara visual dapat diidentifikasi menggunakan metode perhitungan *Pavement Condition Index* (PCI). Metode ini telah banyak digunakan oleh berbagai peneliti dan terbukti keandalannya (Shahnazari dkk., 2012; Hasibuan dkk., 2019; Zoccali dkk., 2017; Isradi dkk., 2020). Pemilihan metode *PCI* yaitu untuk mengetahui sisa umur layan dan mengidentifikasi kerusakan jalan dikarenakan metode *PCI* dapat digunakan untuk mengevaluasi kondisi perkerasan, menentukan alternatif pemeliharaan, serta dapat memprediksi sisa umur layan. Metode *PCI* dilakukan dengan mengamati titik titik kerusakan pada jalan kemudian diolah menjadi nilai kerusakan jalan. Selain untuk menentukan kondisi perkerasan, nilai *PCI* kemudian dikonversi dalam bentuk tahun untuk mencari sisa umur layan.

### Pengertian Metode PCI

Menurut Hardiyatmo (2007) menyatakan bahwa *Pavement Condition Index* atau *PCI* merupakan tingkatan kondisi permukaan perkerasan jalan berdasarkan jenis, tingkat, dan luas daerah kerusakan tersebut terjadi. Metode ini dalam menganalisis tingkat ukuran dan kerusakan berdasarkan dari hasil survei kondisi secara visual. Pada penelitian kali ini untuk mengetahui kondisi jalan menggunakan mobil hawkeye 2000. Setelah didapatkan data berupa nilai *PCI* pada tiap lajur, kemudian mencari rata rata nilai *PCI* pada setiap unit, langkah selanjutnya yaitu menghitung rata rata nilai *PCI* pada setiap segmen jalan. Kemudian mengekategorikan kondisi jalan berdasarkan pada *Standard PCI Rating Scale*. *Standard PCI Rating Scale* untuk memprediksi kondisi perkerasan *PCI* dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1 *Standard PCI Rating Scale*, Shahin dalam Hardiyatmo (2015)

Dalam menentukan sisa umur layan menggunakan metode *PCI*, nilai *PCI* digolongkan berdasarkan waktu perbaikan sesuai tabel *PCI Decision Matrix*. *Time of Improvement* (waktu perbaikan) dikonversikan dalam bentuk tahun, batas dalam penentuan *Time of Improvement* ditentukan berdasarkan pada kriteria umur rencana perkerasan lentur menurut Manual Desain Perkerasan Jalan Revisi Tahun 2017.

Tabel 1. *Time of Improvement* (Ontario Good Rads Association, 2009)

| <i>Time of Improvement</i> | <i>Freeway</i> | <i>Arterial</i> | <i>Collector</i> | <i>Local</i> |
|----------------------------|----------------|-----------------|------------------|--------------|
| <i>Adequate</i>            | >85            | >85             | >80              | >80          |
| <i>6-10 years</i>          | 76-85          | 76-85           | 71-80            | 66-80        |
| <i>1-5 years</i>           | 66-75          | 56-75           | 51-70            | 46-65        |
| <i>Now Rehabilitate</i>    | 60-65          | 50-55           | 45-50            | 40-45        |
| <i>Now Reconstruct</i>     | <60            | <50             | <45              | <40          |

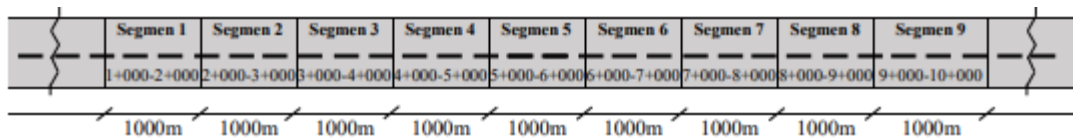
### METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Metode Deskriptif Analitis. Metode penelitian ini mendeskripsikan atau menggambarkan secara sistematis dan faktual mengenai hubungan antar variabel pada penelitian ini dengan cara mengumpulkan data, mengolah, menganalisis, dan membuat kesimpulan yang berlaku umum (Sugiono, 2009). Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data primer yang diperoleh dari survei

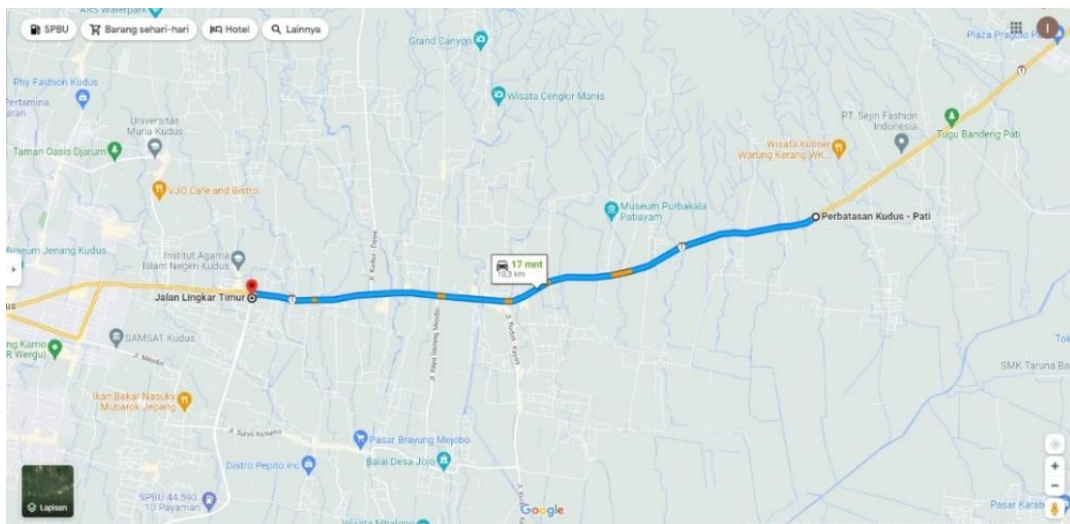
secara langsung di lapangan dan data sekunder yang diperoleh dari Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional VII (Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta) dan Manual Desain Perkerasan Jalan Tahun 2017.

### Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berada pada ruas jalan di Provinsi Jawa Tengah yaitu Ruas Jalan Lingkar Kudus Timur - Batas Kabupaten Pati. Ruas jalan tersebut merupakan jalan arteri dengan perkerasan lentur yang memiliki panjang 10,36 km dengan panjang segmen yang diteliti sepanjang 9 kilometer mulai dari KM 1+000 sampai KM 10+000.



Gambar 2. Ilustrasi pembagian segmen Jalan Lingkar Kudus Timur - Batas Kabupaten Pati



Gambar 3 Lokasi penelitian Ruas Jalan Lingkar Kudus Timur - Batas Kabupaten Pati, Google Maps (2022)

### Tahap Penelitian

Tahap Identifikasi Masalah, hal pertama yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu mengidentifikasi masalah, ini bertujuan untuk menemukan tujuan penelitian dan batasan masalah dalam penelitian.

Tahap pengumpulan data, data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data primer yang diperoleh dari survei secara langsung di lapangan dan data sekunder yang diperoleh dari Balai besar pelaksanaan Jalan Nasional VII Daerah Jawa tengah dan DIY dan Manual Desain Perkerasan Jalan Tahun 2017.

Tahap analisis data, penentuan segmen jalan dilakukan dengan cara membagi masing-masing ruas jalan sepanjang 1000m per segmen, kemudian mencari nilai PCI rata-rata tiap segmen, lalu menentukan kriteria kondisi berdasarkan *Standard PCI Rating Scale* dan sisa umur berdasarkan *PCI Decision Matrix*. Setelah itu menentukan prediksi sisa umur layan.

Tahap pembahasan dan kesimpulan, tahap ini berisi pembahsan terhadap hasil yang telah diperoleh, kemudian kemudian menyimpulkan berdasarkan hasil analisis yang didapatkan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Perhitungan Kondisi dan Nilai Kinerja Jalan

Pada penelitian ini kondisi dan nilai kinerja jalan dihitung menggunakan Persamaan 1 dan 2.

$$Rata - rata PCI_{segmen} = \frac{\sum PCI (unit)}{N} \dots\dots\dots [1]$$

$$Rata - rata PCI = \frac{\sum PCI (segemen)}{N} \dots\dots\dots [2]$$

keterangan :

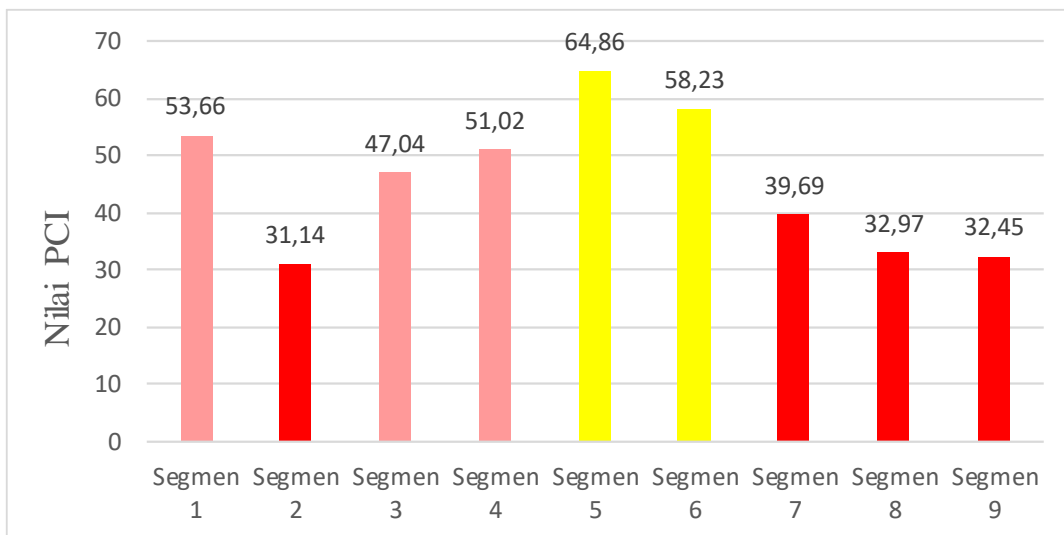
- PCI<sub>segmen</sub> = *Pavement Condition Index* pada satu segmen
- PCI<sub>unit</sub> = *Pavement Condition Index* pada satu unit
- PCI = Nilai *PCI* keseluruhan
- N = Jumlah unit

Setelah didapat nilai PCI per segmen kemudian menentukan kondisi jalan berdasarkan *Standard PCI Rating Scale* berdasarkan kondisi perkerasan PCI yang dapat dilihat pada Gambar 1. Berikut merupakan hasil perhitungan kondisi dan nilai kinerja jalan yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil perhitungan kondisi perkerasan dengan Nilai PCI pada ruas jalan Lingkar Kudus Timur - Batas Kabupaten Pati

| Pembagian Segmen           | Nilai <i>PCI</i> Per segmen | Kondisi Jalan    |
|----------------------------|-----------------------------|------------------|
| Segmen 1 STA 1+000 - 4+000 | 53,66                       | <i>Poor</i>      |
| Segmen 2 STA 2+000 - 3+000 | 31,14                       | <i>Very Poor</i> |
| Segmen 3 STA 3+000 - 4+000 | 47,04                       | <i>Poor</i>      |
| Segmen 4 STA 4+000 - 5+000 | 51,02                       | <i>Poor</i>      |
| Segmen 5 STA 5+000 - 6+000 | 64,86                       | <i>Fair</i>      |
| Segmen 6 STA 6+000 - 7+000 | 58,23                       | <i>Fair</i>      |
| Segmen 7 STA 7+000 - 8+000 | 39,69                       | <i>Very Poor</i> |
| Segmen 8 STA 8+000 - 9+000 | 32,97                       | <i>Very Poor</i> |
| Segmen 9 STA 9+000 - 10+00 | 32,45                       | <i>Very Poor</i> |

Berikut merupakan Grafik Nilai PCI yang dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik kondisi perkerasan dengan nilai PCI Lingkar Kudus Timur - Batas Kabupaten Pati

Berdasarkan gambar 3 dapat dilihat bahwa terdapat keberagaman kondisi yang terjadi pada setiap segmen, pada segmen 1,3, dan 4 berwarna pink menunjukkan bahwa kriteria kondisi jalan “*poor*” dengan nilai rata-rata PCI berturut-turut sebesar 53,66, 47,04, dan 51,02. Pada segmen 2,7,8, dan 9 berwarna merah menunjukkan bahwa kriteria kondisi jalan “*Very poor*” dengan nilai rata-rata PCI berturut-turut sebesar 31,14, 39,69, 32,97, dan 32,45. Sedangkan pada segmen 5 dan 6 berwarna kuning menunjukkan bahwa kriteria kondisi jalan “*fair*” dengan nilai rata-rata PCI berturut-turut sebesar 64,86 dan 58,23. Hasil tersebut menunjukkan bahwa secara keseluruhan ruas jalan

Lingkar Kudus Timur – Batas Kabupaten Pati memiliki kriteria kondisi jalan “*poor*” atau jelek dengan nilai rata-rata PCI sebesar 45,67.

### Perhitungan Prediksi Sisa Umur Layan

Pada perhitungan prediksi sisa umur layan, nilai PCI dikonversikan dalam satuan tahun. Berdasarkan kriteria umur rencana pada perkerasan lentur pada MDPJ 2017, nilai PCI dalam golongan *Adequate* diperkirakan memiliki sisa umur layan 11-20 Tahun, *6-10 years* diperkirakan memiliki sisa umur layan 6-10 tahun, *1-5 years* diperkirakan memiliki sisa umur layan 1-5 tahun, *Now Rehabilitate* diperkirakan memiliki sisa umur layan setengah – 0,9 Tahun, sedangkan *Now Reconstruct* diperkirakan memiliki sisa umur layan 0-0,4 tahun. Tabel konversi sisa umur layan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil konversi sisa umur layan

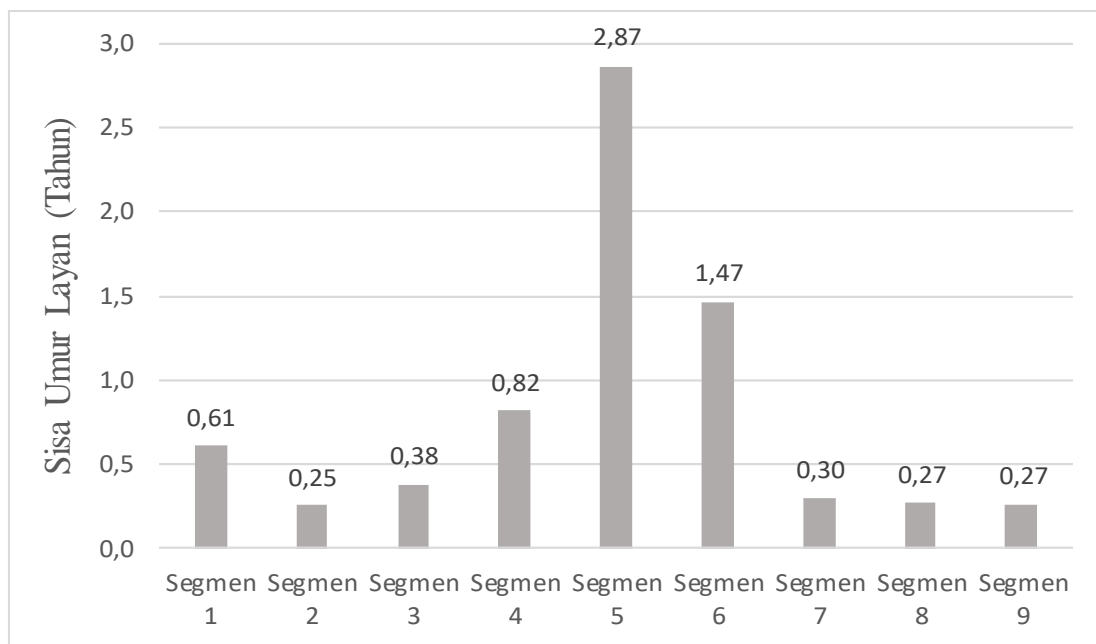
| <i>Freeway</i> | <i>Arterial</i> | <i>Collector</i> | <i>Local</i> | <i>Time of Improvement</i> | <b>Sisa Umur Layan (tahun)</b> |
|----------------|-----------------|------------------|--------------|----------------------------|--------------------------------|
| >85            | >85             | >80              | >80          | <i>Adequate</i>            | 11 - 20                        |
| 76-85          | 76-85           | 71-80            | 66-80        | <i>6-10 years</i>          | 6 - 10                         |
| 66-75          | 56-75           | 51-70            | 46-65        | <i>1-5 years</i>           | 1 - 5                          |
| 60-65          | 50-55           | 45-50            | 40-45        | <i>Now Rehabilitate</i>    | 0,5 - 0,9                      |
| <60            | <50             | <45              | <40          | <i>Now Reconstruct</i>     | 0 - 0,4                        |

Setelah dikonversi dalam bentuk tahun kemudian dilakukan interpolasi menggunakan bantuan *microsoft excel* agar didapat hasil prediksi sisa umur layan. Berikut merupakan hasil perhitungan prediksi sisa umur layan yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil perhitungan prediksi sisa umur layan pada ruas jalan Lingkar Kudus Timur - Batas Kabupaten Pati berdasarkan Metode PCI

| <b>Pembagian Segmen</b>        | <b>Nilai PCI Per segmen</b> | <b>Prediksi Sisa Umur Layan</b> |
|--------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|
| Segmen 1 STA 1+000 - STA 2+000 | 53,66                       | 0,61 Tahun                      |
| Segmen 2 STA 2+000 - STA 3+000 | 31,14                       | 0,25 Tahun                      |
| Segmen 3 STA 3+000 - STA 4+000 | 47,04                       | 0,38 Tahun                      |
| Segmen 4 STA 4+000 - STA 5+000 | 51,02                       | 0,82 Tahun                      |
| Segmen 5 STA 5+000 - STA 6+000 | 64,86                       | 2,87 Tahun                      |
| Segmen 6 STA 6+000 - STA 7+000 | 58,23                       | 1,47 Tahun                      |
| Segmen 7 STA 7+000 - STA 8+000 | 39,69                       | 0,30 Tahun                      |
| Segmen 8 STA 8+000 - STA 9+000 | 32,97                       | 0,27 Tahun                      |
| Segmen 9 STA 9+000 - STA 10+00 | 32,45                       | 0,27 Tahun                      |

Berikut merupakan Grafik Sisa Umur layan berdasarkan Metode PCI yang dapat dilihat pada Gambar 5.



**Gambar 5** Grafik sisa umur layan pada Ruas Jalan Lingkar Kudus Timur - Batas Kabupaten Pati

Berdasarkan hasil analisis menggunakan Metode PCI pada ruas jalan Lingkar Kudus Timur - Batas Kabupaten Pati memiliki sisa umur layan yang cenderung rendah ditandai dengan semua segmen jalan memiliki sisa umur layan dibawah 3 tahun. Sisa umur layan pada segmen 1 = 0,61 Tahun, segmen 2 = 0,25 Tahun, segmen 3 = 1,38 Tahun, segmen 4 = 0,82 Tahun, segmen 5 = 2,87 Tahun, segmen 6 = 1,65 Tahun, segmen 7 = 0,30 Tahun, segmen 8 = 0,27 Tahun, segmen 9 = 0,27 Tahun. Hasil tersebut menunjukkan bahwa secara keseluruhan ruas jalan Lingkar Kudus Timur – Batas Kabupaten Pati memiliki sisa umur rata – rata selama 0,93 tahun.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis menggunakan Metode PCI pada ruas jalan Lingkar Kudus Timur - Batas Kabupaten Pati memiliki sisa umur layan yang cenderung rendah. Pada segmen 1 mempunyai nilai PCI sebesar 53,66 sehingga memiliki kriteria kondisi jalan “*poor*” dengan sisa umur layan 0,61 Tahun. Pada segmen 2 mempunyai nilai PCI sebesar 31,14 sehingga memiliki kriteria kondisi jalan “*Very poor*” dengan sisa umur layan 0,25 Tahun. Pada segmen 3 mempunyai nilai PCI sebesar 47,04 sehingga memiliki kriteria kondisi jalan “*poor*” dengan sisa umur layan 1,38 Tahun. Pada segmen 4 mempunyai nilai PCI sebesar 51,02 sehingga memiliki kriteria kondisi jalan “*poor*” dengan sisa umur layan 0,82 Tahun. Pada segmen 5 mempunyai nilai PCI sebesar 32,45 sehingga memiliki kriteria kondisi jalan “*fair*” dengan sisa umur layan 2,87 Tahun. Pada segmen 6 mempunyai nilai PCI sebesar 58,23 sehingga memiliki kriteria kondisi jalan “*fair*” dengan sisa umur layan 1,65 Tahun. Pada segmen 7 mempunyai nilai PCI sebesar 39,69 sehingga memiliki kriteria kondisi jalan “*Very poor*” dengan sisa umur layan 0,30 Tahun. Pada segmen 8 mempunyai nilai PCI sebesar 32,97 sehingga memiliki kriteria kondisi jalan “*Very poor*” dengan sisa umur layan 0,27 Tahun. Pada segmen 9 mempunyai nilai PCI sebesar 32,45 sehingga memiliki kriteria kondisi jalan “*Very poor*” dengan sisa umur layan 0,27 Tahun. Hasil tersebut menunjukkan bahwa secara keseluruhan ruas jalan Lingkar Kudus Timur – Batas Kabupaten Pati memiliki kriteria kondisi jalan “*poor*” dengan sisa umur layan selama 0,93 tahun, sehingga dapat disimpulkan pada ruas jalan ini harus segera mendapatkan perbaikan jalan.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih saya tujukan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan nikmat dan karunianya, serta kepada orang tua dan teman - teman yang telah memberikan semangat serta dukungan sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik.

## REFERENSI

- Hardiyatmo, H.C., 2007, "Pemeliharaan Jalan Raya", Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Hasibuan R P and Surbakti M S, 2019, "Study of Pavement Condition Index (PCI) Relationship With International Roughness Index (IRI) On Flexible Pavement", *MATEC Web Of Conferences*. Vol. 258, pp. 03019
- Isradi M, Subhan A and Prasetijo J, 2020, "Evaluation Of The Road Pavement Damage With Bina Marga Method And Pavement Condition Index Method", *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*. Aug. pp. 3608-3614.
- Kementerian Pekerjaan Umum, 2017, "Manual Desain Perkerasan Jalan Nomor 02/M/BM/2017", Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta.
- Ogra's Milestones, 2009, "Pavement Condition Indeks Series 101", Ontario Good Roads Association. Canada.
- Pemerintah Indonesia, 2004, "Undang -Undang Republik Indonesia No. 38 Tahun 2004 Tentang Jalan", Kementerian Perhubungan. Jakarta.
- Saodang, H., 2005, "Konstruksi Jalan Raya Buku 2 Perencanaan Perkerasan Jalan Raya", Penerbit Nova. Bandung.
- Setyawan A, Nainggolan J, and Budiarto A, 2015, "Predicting The Remaining Service Life Of Road Using Pavement Condition Index", *Procedia Engineering* Vol. 125, pp. 417-423.
- Shahin, M. Y., 1994, "Pavement Management for Airports, Roads, and Parking Lots", Springer. New York.
- Shahnazari H, Tutunchian M A, Mashayekhi M. and Amini A A, 2012, "Application Of Soft Computing For Prediction Of Pavement Condition Index", *Journal of Transportation Engineering*, Vol. 138 No. 12, pp. 1495-1506.
- Zoccali P, Loprencipe G and Galoni A, 2017, "Sampietrini Stone Pavements: Distress Analysis Using Pavement Condition Index Method". *Applied Sciences*, Vol. 7 No. 7, pp. 669.