

# PREDIKSI SISA UMUR LAYAN PADA RUAS JALAN LOSARI (BATAS PROVINSI JAWA BARAT) – PEJAGAN MENGGUNAKAN METODE PAVEMENT CONDITION INDEX (PCI)

Nugraheni Widhiarti, Ary Setyawan, Florentina Pungky Pramesti

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret

Jl. Ir. Sutami 36A, Surakarta 57126. Telp: 0271-634524.

Email: [cenase@yahoo.com](mailto:cenase@yahoo.com)

## Abstract

*The inability of a road pavement to reach its planned life can be caused by several factors. These factors include vehicle overloading, poor drainage, quality of work and quality of construction materials that are not up to standard, unstable basic soil conditions, and other design factors. These factors cause uncertainty in the service life of the road, so the remaining service life on the road pavement becomes difficult to predict. This study aims to determine the condition of road pavements and predict the remaining service life on the Losari Road section (West Java Provincial Boundary) – Pejagan using the Pavement Condition Index (PCI) method. This research on the prediction of service life on the Losari Road Section (West Java Provincial Boundary) – Pejagan uses an analytical descriptive method. PCI value data was obtained from the Center for the Implementation of National Road VII for the Central Java and DIY regions in 2019 based on the results of a survey using *hawkeye* 2000 cars. The result is that the average PCI value on all road sections can be valued at 45.76% so that the road can be said to be in poor condition. The results of the prediction of the remaining service life in segments 1 to segment 8 have a remaining service life of 0.28 – 0.35 years, while for segments 9 and 10 have a remaining service life of 7.89 years and 5.12 years. So that the road section must be repaired immediately.*

**Keywords:** PCI, remaining service life, road conditions

## Abstrak

Ketidakmampuan suatu perkerasan jalan untuk mencapai umur rencananya dapat disebabkan oleh beberapa faktor. Faktor-faktor tersebut antara lain *overloading* kendaraan, drainase yang buruk, kualitas pekerjaan dan mutu bahan konstruksi yang tidak sesuai standar, kondisi tanah dasar yang tidak stabil, dan faktor desain lainnya. Faktor-faktor tersebut menyebabkan ketidakpastian umur layan jalan, sehingga sisa umur layan pada perkerasan jalan menjadi sulit untuk diprediksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi perkerasan jalan dan memprediksi sisa umur layan pada ruas Jalan Losari (Batas Provinsi Jawa Barat) – Pejagan dengan menggunakan metode *Pavement Condition Index* (PCI). Penelitian prediksi umur layan pada Ruas Jalan Losari (Batas Provinsi Jawa Barat) – Pejagan ini menggunakan metode deskriptif analitis. Data nilai PCI diperoleh dari Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional VII wilayah Jawa Tengah dan DIY tahun 2019 berdasarkan hasil survei menggunakan mobil *Hawkeye* 2000. Hasilnya nilai PCI rata-rata pada keseluruhan ruas jalan di dapat nilai sebesar 45,76% sehingga jalan tersebut dapat dikatakan dalam kondisi yang *poor* atau jelek. Hasil prediksi sisa umur layan pada segmen 1 s/d segmen 8 mempunyai sisa umur layan sebesar 0,28 – 0,35 tahun, sedangkan untuk segmen 9 dan 10 mempunyai sisa umur layan sebesar 7,89 tahun dan 5,12 tahun. Sehingga pada ruas jalan tersebut harus segera dilakukan perbaikan.

**Kata Kunci :** kondisi jalan, PCI, sisa umur layan

## PENDAHULUAN

Umur rencana jalan adalah jumlah waktu yang dapat dicapai suatu jalan dari mulai jalan tersebut digunakan hingga jalan tersebut membutuhkan perbaikan berat. Dalam merancang struktur perkerasan jalan di Indonesia, umur rencananya ditentukan dalam Manual Desain Perkerasan Jalan Revisi 2017 (MDPJ 2017) Nomor 04/SE/Db/2017. Menurut MDPJ 2017 umur rencana untuk perkerasan lentur dengan elemen perkerasan lapisan aspal dan lapisan berbutir direncanakan memiliki umur rencana 20 tahun. Kemudian untuk perkerasan lentur dengan elemen *Cement Treated Based* (CTB) dan semua perkerasan untuk daerah yang tidak dimungkinkan *overlay* serta untuk jenis perkerasan kaku direncanakan memiliki umur rencana 40 tahun. Sedangkan untuk jalan tanpa penutup direncanakan memiliki umur rencana minimum 10 tahun. Namun, kondisi di lapangan sangat berbeda dengan perencanaan yang ada, kebanyakan jalan tidak mampu mencapai umur rencananya.

Ketidakmampuan suatu perkerasan jalan untuk mencapai umur rencananya dapat disebabkan oleh beberapa faktor. Salah satu faktor tersebut yaitu permasalahan beban berlebih atau *overloading* yang terjadi saat beban gandar kendaraan melebihi beban standar yang digunakan pada asumsi desain perkerasan jalan. Bila muatan kendaraan terus bertambah, maka akan berdampak pada penurunan kekuatan struktur perkerasan jalan yang lebih cepat dari umur rencananya. Faktor lain yang merupakan penyebab tidak tercapainya umur rencana jalan antara lain genangan

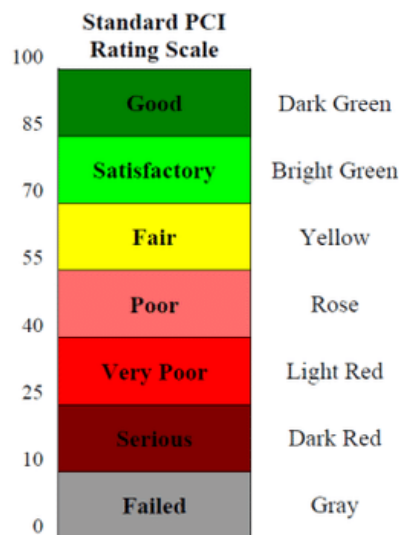
air akibat drainase yang buruk, kualitas pekerjaan dan mutu bahan konstruksi yang tidak sesuai standar, kondisi tanah dasar yang tidak stabil, dan faktor desain lainnya. Faktor-faktor tersebut menyebabkan ketidakpastian umur layan jalan, sehingga sisa umur layan pada perkerasan jalan menjadi sulit untuk diprediksi. Hal ini akan mempengaruhi rencana prioritas penanganan rehabilitasi jalan jangka panjang pada suatu ruas jalan.

Kinerja Jalan merupakan kemampuan perkerasan untuk melayani beban lalu lintas dalam waktu yang direncanakan (Sukirman, 1999). Kemampuan perkerasan tersebut dapat ditentukan berdasarkan pengamatan secara visual dan menggunakan alat survei seperti alat *Bengkleman Beam* (BB), *Falling Weight Deflectometer* (FWD), dan alat lainnya. Kinerja jalan ditentukan berdasarkan 2 kondisi yaitu kondisi fungsional dan kondisi struktural. Kondisi fungsional meliputi kerataan, kekesatan permukaan perkerasan sedangkan untuk kondisi struktural meliputi daya dukung perkerasan. Untuk menjaga kinerja jalan yang baik atau mantap dan sesuai dengan umur rencana diperlukan pemeliharaan (Gunawan dkk, 2020).

Umur rencana suatu jalan sering kali tidak tercapai, hal ini dimungkinkan karena faktor-faktor yang telah disebutkan diatas. Sehingga sisa umur layan suatu jalan menjadi sulit untuk diprediksi dan sulit mengetahui kapan jalan tersebut harus dilakukan perbaikan. Kondisi kerusakan pada jalan mengindikasikan kinerja struktural dan fungsional jalan tidak mampu memberikan pelayanan secara optimal terhadap pengguna jalan. Penelitian ini akan membahas tentang kondisi perkerasan jalan dan memprediksi sisa umur layan dengan metode *Pavement Condition Index* (PCI). Analisis ini menghasilkan prediksi sisa umur layan dan kondisi fungsional jalan yang dipakai sebagai dasar pertimbangan untuk menentukan waktu dan perbaikan yang tepat untuk memelihara perkerasan ruas jalan yang diteliti.

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

Metode *Pavement Condition Index* (PCI) adalah salah satu metode untuk menilai kinerja fungsional jalan dan telah banyak digunakan dalam berbagai studi (Shahnazari dkk., 2012; Hasibuan dkk., 2019; Zoccali dkk., 2017; Isradi dkk., 2020). Dalam PCI terdapat nilai rentang 0 sampai 100, dimana nilai 0 mewakili perkerasan yang sudah sangat rusak, sedangkan nilai 100 mewakili perkerasan yang masih sangat baik (Setiadi dkk, 2017). Rentang rating nilai PCI seperti yang terdapat pada *Guidelines and Procedures for Maintenance of Airport Pavement* (1982), seperti terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Rating indeks kondisi perkerasan (PCI), ASTM D 6433-11

Nilai *Pavement Condition Index* (PCI) diukur dengan menggunakan alat *Hankeye 2000*. *Hankeye* merupakan kendaraan pintar untuk survei kondisi jalan dengan sistem pengoperasian terintegrasi dengan beberapa peralatan sensor yang spesifik dalam mendapatkan data karakteristik dan kondisi elemen jalan. Teknologi ini diluncurkan untuk mengukur data aset dan kondisi jalan secara akurat, efektif dan efisien.

Untuk mengevaluasi perkerasan jalan, pertama-tama dibagi menjadi segmen. Unit segmen adalah area yang dapat diidentifikasi dari bagian perkerasan (Karim dkk, 2016). Untuk nilai PCI secara keseluruhan maka :

$$PCI = \frac{\sum PCI_{(s)}}{N} \dots\dots\dots [1]$$

Keterangan :

- PCI = Nilai PCI perkerasan keseluruhan
- $\sum PCI_{(s)}$  = *Pavement Condition Index* untuk tiap unit
- N = Jumlah unit

Dalam kaitannya terhadap estimasi kebutuhan pemeliharaan dan rehabilitasi perkerasan jalan, metode PCI dapat membantu mengidentifikasi penyebab untuk pemeliharaan jalan yang bersifat pencegahan, sehingga kerusakan jalan yang lebih parah dapat dihentikan. Tindakan pemeliharaan dan rehabilitasi harus berdasarkan kerusakan perkerasan aktual, sehingga metode PCI dapat digunakan (Nainggolan dkk, 2015). *Ontario Good Roads Association*, 2009 membagi-bagi rentang nilai PCI sebagai matriks keputusan PCI yang dapat digunakan untuk analisis sisa umur layan jalan dengan klasifikasi waktu perbaikan dari masing-masing nilai PCI setiap segmen jalan. Pada Tabel 1. Dijelaskan *time to improvement* untuk jalan tol, arteri, kolektor, dan lokal berdasarkan nilai PCI pada jalan tersebut.

Tabel 1. Matriks keputusan nilai PCI

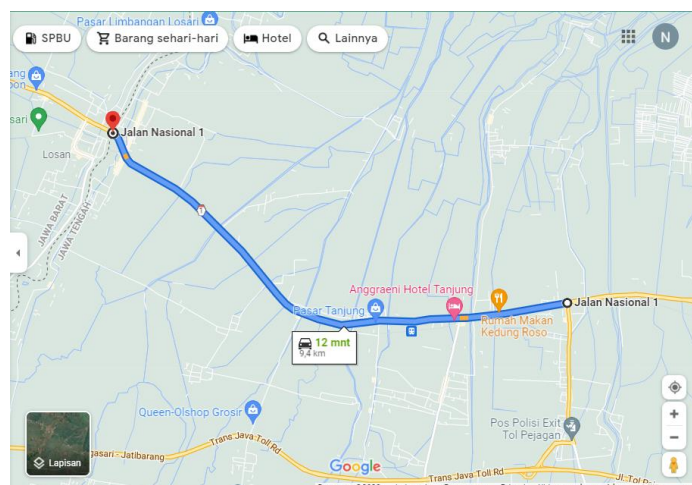
<i>Time of Improvement</i>	<i>Freeway</i>	<i>Arterial</i>	<i>Collector</i>	<i>Local</i>
<i>Adequate</i>	>85	>85	>80	>80
<i>6-10 years</i>	76-85	76-85	71-80	66-80
<i>1-5 years</i>	66-75	56-75	51-70	46-65
<i>Now Rehabilitate</i>	60-65	50-55	45-50	40-45
<i>Now Reconstruct</i>	<60	<50	<45	<40

## METODE

Penelitian prediksi umur layan ini menggunakan 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).

### Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada jalan nasional Provinsi Jawa Tengah yaitu ruas Jalan Losari (Batas Provinsi Jawa Barat) – Pejagan. Ruas jalan yang diteliti mempunyai panjang 9,3 km pada STA 0+000 – 9+370 dan termasuk ke dalam status jalan arteri. Untuk lebih jelasnya, lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Lokasi penelitian, ruas Jalan Losari (Batas Provinsi Jawa Barat) – Pejagan

## Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian dijelaskan sebagai berikut:

1. Tahap pengumpulan data, data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder yang diperoleh dari Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional (BBPJN) VII wilayah Jawa Tengah dan DIY pada tahun 2019. Data sekunder tersebut berupa nilai PCI pada setiap lajur dengan jarak per 100 meter yang diambil menggunakan mobil *Hawkeye* 2000 pada tahun 2019.
2. Tahap analisis data, langkah awal dalam tahap analisis data yaitu membagi ruas jalan ke dalam beberapa segmen dengan 1 segmennya sepanjang 1000 meter. Kemudian menghitung nilai rata-rata PCI tiap segmen dan menghitung nilai rata-rata PCI keseluruhan ruas jalan. Setelah itu menentukan kondisi dan sisa umur layan jalan berdasarkan nilai rata-rata PCI.
3. Tahap pembahasan dan kesimpulan, membahas hasil sisa umur layan dan kondisi setiap segmen ruas jalan berdasarkan nilai PCI. Selanjutnya dilakukan pengambilan kesimpulan berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kondisi Perkerasan Jalan

Berdasarkan Gambar 1. sebagai acuan, kemudian dapat ditentukan kondisi perkerasan jalan pada setiap segmen penelitian ruas Jalan Losari (Batas Provinsi Jawa Barat) – Pejagan. Tabel 2. Berisi tentang nilai PCI rata-rata per segmen dan kondisi jalan pada segmen tersebut.

Tabel 2. Penentuan kondisi jalan pada ruas Jalan Losari (Batas Provinsi Jawa Barat) – Pejagan pada tahun 2019

Lokasi	Nilai PCI per segmen	Kondisi Jalan
Segmen 1 STA 0+000 - 1+000	34,02	<i>Very Poor</i>
Segmen 2 STA 1+000 - 2+000	34,93	<i>Very Poor</i>
Segmen 3 STA 2+000 - 3+000	35,67	<i>Very Poor</i>
Segmen 4 STA 3+000 - 4+000	41,35	<i>Poor</i>
Segmen 5 STA 4+000 - 5+000	34,82	<i>Very Poor</i>
Segmen 6 STA 5+000 - 6+000	37,03	<i>Very Poor</i>
Segmen 7 STA 6+000 - 7+000	41,21	<i>Poor</i>
Segmen 8 STA 7+000 - 8+000	42,70	<i>Poor</i>
Segmen 9 STA 8+000 - 9+000	80,26	<i>Satisfactory</i>
Segmen 10 STA 9+000 - 9+370	75,55	<i>Satisfactory</i>

Berdasarkan penentuan kondisi perkerasan jalan pada Tabel 2. didapatkan 5 segmen dengan kategori *very poor* atau sangat jelek yaitu pada segmen 1, 2, 3, 5, dan 6 yang masing-masing segmen memiliki nilai PCI sebesar 34,02%; 34,93%; 35,67%; 34,82%; dan 37,03%. Selanjutnya terdapat 3 segmen yang memiliki kriteria *poor* yaitu segmen 4, 7, dan 8 dengan nilai PCI sebesar 41,35%; 41,21%; dan 42,70%. Sedangkan pada segmen 9 dan 10 memiliki kriteria *satisfactory* dengan nilai PCI sebesar 80,26% pada segmen 9 dan 75,55% pada segmen 10. Sehingga didapat rata-rata nilai PCI Ruas Jalan Losari – Pejagan sebesar 45,76% termasuk ke dalam kondisi *poor* atau jelek.

### Sisa Umur Layan dan Jenis Penanganan

Berdasarkan Tabel 1. sebagai acuan, kemudian dikonversikan supaya mendapatkan hasil sisa umur layan yang lebih detail. Konversi tersebut dilakukan pada keputusan *adequate*, *now rehabilitate*, dan *now reconstruct*.. Tabel 3. merupakan hasil konversi untuk perhitungan sisa umur layan dari Tabel 1.

Tabel 3. Konversi sisa umur layan berdasarkan Tabel 1

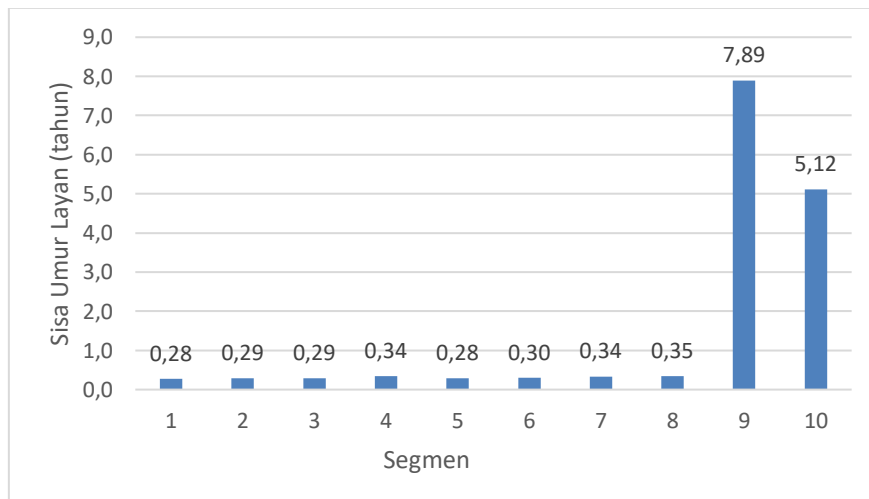
<i>Time of Improvement</i>	<i>Freeway</i>	<i>Arterial</i>	<i>Collector</i>	<i>Local</i>	Sisa Umur Layan (tahun)
<i>Adequate</i>	>85	>85	>80	>80	11 – 20
<i>6-10 years</i>	76-85	76-85	71-80	66-80	6 – 10
<i>1-5 years</i>	66-75	56-75	51-70	46-65	1 – 5
<i>Now Rehabilitate</i>	60-65	50-55	45-50	40-45	0,5 –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

Ketika keputusan *adequate* dikonversikan bahwa sisa umur layannya 11-20 tahun, 20 tahun diambil dari umur rencana pada perkerasan lentur, sedangkan 11 tahun diambil dari batas atas keputusan berikutnya. Selanjutnya pada keputusan *now rehabilitate* dikonversikan bahwa sisa umur layannya 0,5-0,9 tahun, hal ini dikarenakan pada umur tersebut jalan sudah harus mendapatkan rehabilitasi. Kemudian pada keputusan *now reconstruct* dikonversikan bahwa sisa umur layannya 0-0,4 tahun, karena pada keputusan tersebut kondisi jalan sudah rusak dan sudah harus dilakukan rekonstruksi. Setelah diketahui nilai PCI setiap segmen pada ruas Jalan Losari (Batas Provinsi Jawa Barat) – Pejagan kemudian diinterpolasi untuk mendapatkan sisa umur layan pada masing-masing segmen. Tabel 4. Menunjukkan hasil perhitungan sisa umur layan dan waktu penanganannya pada masing-masing segmen.

Tabel 4. Rekapitulasi hasil perhitungan prediksi sisa umur layan dan waktu penanganannya pada tahun 2019

Lokasi	Nilai PCI per segmen (%)	Sisa Umur Layan (tahun)	Waktu Penanganan
Segmen 1 STA 0+000 - 1+000	34,02	0,28	<i>Now Reconstruct</i>
Segmen 2 STA 1+000 - 2+000	34,93	0,29	<i>Now Reconstruct</i>
Segmen 3 STA 2+000 - 3+000	35,67	0,29	<i>Now Reconstruct</i>
Segmen 4 STA 3+000 - 4+000	41,35	0,34	<i>Now Reconstruct</i>
Segmen 5 STA 4+000 - 5+000	34,82	0,28	<i>Now Reconstruct</i>
Segmen 6 STA 5+000 - 6+000	37,03	0,30	<i>Now Reconstruct</i>
Segmen 7 STA 6+000 - 7+000	41,21	0,34	<i>Now Reconstruct</i>
Segmen 8 STA 7+000 - 8+000	42,70	0,35	<i>Now Reconstruct</i>
Segmen 9 STA 8+000 - 9+000	80,26	7,89	<i>6-10 years</i>
Segmen 10 STA 9+000 - 9+370	75,55	5,12	<i>6-10 years</i>

Berdasarkan Tabel 4. dapat dilihat bahwa sisa umur layan menggunakan metode PCI di pengaruhi oleh nilai PCI per segmen jalan. Contohnya pada segmen 1 mempunyai nilai PCI sebesar 34,02% ; kemudian dengan Tabel 3. nilai tersebut di interpolasikan dengan hasil konversi sisa umur yang telah dilakukan dan mendapatkan sisa umur layan untuk segmen 1 adalah 0,28 tahun. Kemudian berdasarkan Tabel 3. nilai PCI 34,02% pada jalan arteri termasuk *time of improvement* untuk *now reconstruct* atau membutuhkan rekonstruksi segera.



Gambar 3. Grafik prediksi sisa umur layan jalan

Pada Gambar 3. dapat dilihat bahwa pada segmen 1 s/d segmen 8 di ruas Jalan Losari (Batas Provinsi Jawa Barat) – Pejagan memiliki prediksi sisa umur layan yang sangat rendah yaitu berkisar antara 0,28 – 0,35 tahun. Hal ini berbanding terbalik dengan segmen 9 dan 10 yang memiliki sisa umur layan jalan yang masih tinggi yaitu 7,89 tahun dan 5,12 tahun. Secara keseluruhan untuk kesepuluh segmen pada Ruas Jalan Losari – Pejagan yang telah dianalisis berdasarkan nilai PCI memiliki periode sisa umur layan yang rendah di beberapa segmen sehingga membutuhkan perbaikan dan rekonstruksi segera pada segmen 1 s/d segmen 8.



## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan untuk mengetahui kondisi perkerasan jalan dan memprediksi sisa umur layan jalan menggunakan metode *Pavement Condition Index* (PCI) disimpulkan bahwa:

1. Pada tahun 2019 kondisi perkerasan jalan pada ruas Jalan Losari (Batas Provinsi Jawa Barat) – Pejagan dapat dikatakan dalam kondisi yang jelek karena nilai PCI rata-rata keseluruhan segmen jalan adalah 45,76%.
2. Pada tahun 2019 perhitungan prediksi sisa umur layan pada ruas Jalan Losari (Batas Provinsi Jawa Barat) – Pejagan memiliki hasil yang sangat rendah pada segmen 1 – 8 yaitu berkisar antara 0,28 – 0,35 tahun, sedangkan pada segmen 9 dan 10 masih memiliki sisa umur layan sebesar 7,89 tahun dan 5,12 tahun.
3. Pada tahun 2019 waktu penanganan pada ruas Jalan Losari (Batas Provinsi Jawa Barat) – Pejagan untuk segmen 1 – 8 yaitu *now reconstruct* atau rekonstruksi segera, sedangkan untuk segmen 9 dan 10 belum membutuhkan penanganan lebih lanjut.

## REFERENSI

- American Society for Testing and Materials, 2007, “ASTM D6433-2007 : Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Index Surveys”, ASTM International. United States.
- Karim F M A, Rubasi K A H, & Saleh A A, 2016, “The Road Pavement Condition Index (PCI) Evaluation and Maintenance: A Case Study of Yemen”, *Organization : Technology and Management in Construction*. Vol. 8, pp. 1446-1455.
- Gunawan dan Raihan K F, 2020, “Evaluasi Kinerja Jalan Berdasarkan Metode Pavement Condition Index (PCI) dan Metode International Roughness Index (IRI)”. Institut Teknologi Nasional Bandung.
- 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, p. 03019.
- Isradi M, Subhan A and Prasetyo 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.
- Ontario Good Roads Association, 2009, “Pavement Condition Index 101”, Denso North America Inc. Toronto.
- Setiadi I, Setyawan A, & Suryoto S, 2017, “Evaluasi Nilai Kondisi Perkerasan Jalan Nasional Dengan Metode Pavement Condition Index (PCI) dan Metode Benkelman Beam (BB) (Studi Kasus: Ruas Jalan Pakem-Prambanan)”, *Matriks Teknik Sipil*. Vol. 5 No. 4, pp. 1265 – 1276.
- Setyawan A, Nainggolan J, and Budiarto A, 2015, "Predicting the Remaining Service Life of Road Using Pavement Condition Index", *Procedia Engineering*.
- 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.
- Sukirman, S., 1999, “Dasar-Dasar Perencanaan Geometrik Jalan”, Nova. Bandung.
- 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.