



Penanganan Kerusakan Jalan dengan Menggunakan Metode Pavement Condition Index

Michel Kasaf¹, Taufik^{2*}, Jetno Harja³

^{1,2*,3}Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Gunung Leuser Aceh, Aceh, Indonesia

Email: ¹michelkasaf@gmail.com, ^{2*}taufiktanjung31@gmail.com, ³jetnoharja834@gmail.com

Abstract

Highways are one of the land transportation infrastructures that are very important in aspects of human activity, so that road conditions are expected to provide a sense of security and comfort for users of highway infrastructure. However, along with the increasing population in the Medan City area, the need for transportation facilities has also increased, causing a decrease in the quality of the highways which has an impact on road damage caused by roads that are burdened with high volumes of traffic repeatedly. In this study, each type of damage was measured directly in the field and analyzed using the Pavement Condition Index method and the Bina Marga method as an alternative for damage management. Based on the results of this study, the level of damage to the flexible pavement that occurred on Jalan Willem Iskandar, was that there were 7 types of damage, namely crocodile skin cracks, longitudinal cracks, transverse cracks, patches, holes, subsidence, and overturns. The overall average pavement condition index (PCI) value on the Williem Iskandar road is 64.08% with good conditions so that an alternative repair that is appropriate to the damaged conditions is to carry out maintenance per unit segment with reference to the Directorate General of Highways Standard Repair Method.

Keywords: Road damage, Pavement Condition Index, Road Damage handling.

Abstrak

Jalan raya merupakan salah satu prasarana transportasi darat yang sangat penting dalam aspek kegiatan manusia, sehingga kondisi jalan diharapkan dapat memberikan rasa aman dan nyaman bagi pengguna prasarana jalan raya. Namun seiring meningkatnya jumlah penduduk di daerah Kota Medan, maka kebutuhan sarana transportasi juga meningkat sehingga menyebabkan terjadinya penurunan kualitas jalan raya yang berdampak pada kerusakan jalan yang diakibatkan oleh jalan yang terbebani volume lalu lintas yang tinggi secara berulang-ulang. Pada penelitian ini setiap jenis kerusakan diukur langsung dilapangan dan dianalisa menggunakan metode Pavement Condition Index dan metode Bina Marga sebagai alternative penanganan kerusakan. Berdasarkan hasil penelitian ini, tingkat kerusakan perkerasan lentur yang terjadi pada Jalan Williem Iskandar, adalah terdapat 7 jenis kerusakan yaitu retak kulit buaya, retak memanjang, retak melintang, tambalan, lubang, ambblas, dan sungkur. Nilai pavement condition index (PCI) rerata keseluruhan pada jalan Williem Iskandar sebesar 64.08% dengan kondisi baik (good) sehingga alternatif perbaikan yang sesuai dengan kondisi kerusakan adalah melakukan pemeliharaan per segmen unit dengan mengacu pada Metode Perbaikan Standar Direktorat Jenderal Bina Marga.

Kata Kunci: Kerusakan jalan, Pavement Condition Index, Penanganan kerusakan Jalan.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan volume lalu lintas jalan khususnya di Kota Medan terus meningkat dengan pesat. Hal ini dipengaruhi oleh kondisi pertumbuhan ekonomi, sosial, budaya yang semakin berkembang. Kota Medan yang merupakan kota metropolitan sudah tentu pula menjadi pusat tujuan para wisatawan untuk berbagai maksud seperti melakukan

penelitian/observasi benda bersejarah maupun hanya untuk berekreasi sehingga beban lalu lintas berkembang cukup pesat.

Kondisi jalan yang baik akan mempengaruhi mobilitas manusia dalam melakukan berbagai aktivitas. Namun seiring meningkatnya jumlah penduduk di kota Medan, maka kebutuhan sarana transportasi juga meningkat sehingga menyebabkan terjadinya penurunan kualitas jalan raya. Hal ini disebabkan karena prasarana (jalan) yang terbebani oleh volume lalu lintas yang tinggi dan terjadi berulang-ulang (Apriyadi, 2018).

Menurut (Sulaksono, 2001) secara garis besar kerusakan dapat dibedakan menjadi dua bagian, yaitu kerusakan struktural, meliputi kegagalan perkerasan atau kerusakan pada satu atau lebih komponen perkerasan yang menyebabkan perkerasan tidak lagi mampu memikul beban lalu lintas dan kerusakan fungsional yang mengakibatkan keamanan dan kenyamanan pengguna jalan terganggu sehingga biaya operasional.

Penurunan kualitas jalan mengakibatkan terjadinya kerusakan jalan, sehingga memerlukan evaluasi yang akurat terhadap seluruh perkerasan jalan untuk membuat keputusan perawatan yang tepat (Manzhe, Rong dan Xiaohe, 2022). Pavement Condition Index (PCI) merupakan salah satu sistem penilaian kondisi perkerasan jalan berdasarkan jenis, tingkat kerusakan yang terjadi dan dapat digunakan sebagai acuan dalam usaha pemeliharaan. Nilai Pavement Condition Index (PCI) memiliki rentang 0 sampai 100 dengan kriteria sempurna (excellent), sangat baik (very good), baik (good), sedang (fair), jelek (poor), sangat jelek (very poor), dan gagal (failed) (Shahin, 1994).

1. Tabel Nilai PCI (Shahin, 1994)

Nilai PCI	Kondisi
0 – 10	Gagal (<i>failed</i>)
11 – 25	Sangat Buruk (<i>Very poor</i>)
26 – 40	Buruk (<i>Poor</i>)
41 – 55	Sedang (<i>Fair</i>)
56 – 70	Baik (<i>Good</i>)
71 – 85	Sangat Baik (<i>very Good</i>)
86 – 100	Sempurna (<i>Excelent</i>)

Untuk mendapatkan nilai Pavement Condition Index (PCI), maka diperlukan survei langsung di lokasi untuk penilaian kondisi perkerasan jalan raya. Tipe kerusakan, tingkat keparahan kerusakan, dan luasan kerusakannya sebagai dasar acuan untuk perbaikan jalan agar jalan tersebut dapat berfungsi dengan layak dan sebagaimana mestinya.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan pengamatan langsung dilapangan, pengambilan data dilakukan untuk mengetahui kondisi kerusakan jalan dengan menggunakan metode *Pavement Condition Index* (PCI). Lokasi tinjauan yaitu di Kecamatan Medan Tembung yaitu, jalan JL. William Iskandar dengan panjang ruas 1000 m.

Tabel 2. Data ukuran unit sampel

No	RUAS JALAN	STA.	Ukuran unit (M ²)	Jumlah Unit
1.	JL. William Iskandar Lebar jalur = 6.0	0+000 s/d 1+000	250	20

Adapun tahapan-tahapan pengambilan data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan Jumlah Unit Sampel
Diketahui panjang ruas Jl. William Iskandar adalah 1000 m dengan area survey/segmen 50 m, maka N = 20 segmen
2. Mengukur setiap jenis kerusakan
Pengukuran untuk setiap jenis kerusakan diambil dari setiap unit yang telah dipilih secara acak pada lokasi ruas jalan yang telah dipilih. Tiap kerusakan diukur dimensinya, kemudian data yang diperoleh dimasukkan kedalam formulir yang disediakan.
3. Menghitung nilai densitas (nilai kerusakan)

$$\text{Density} = \frac{Ad}{As} \times 100\% \quad (1)$$

Dimana :

Ad : Luas total jenis kerusakan untuk tiap tingkat kerusakan (m²).

As : Luas total unit segmen (m²).

4. Menghitung Deduct Value (Nilai Pengurangan)
Deduct Value adalah nilai pengurangan untuk tiap jenis kerusakan yang diperoleh dari kurva hubungan antara density dan deduct value. Deduct value juga dibedakan atas tingkat kerusakan untuk tiap - tiap jenis kerusakan.
5. Menghitung Total Deduct Value (TDV)
Total Deduct Value (TDV) adalah nilai total dari individual deduct value untuk tiap jenis kerusakan dan tingkat kerusakan yang ada pada suatu unit penelitian.
6. Menghitung Corrected Deduct Value (CDV)
Corrected Deduct Value (CDV) diperoleh dari kurva hubungan antara nilai TDV dengan nilai CDV dengan pemilihan lengkung kurva sesuai dengan jumlah nilai individual deduct value yang mempunyai nilai lebih besar dari 2.
7. Klasifikasi Kualitas Perkerasan
Jika nilai CDV telah diketahui, maka nilai PCI untuk tiap unit dapat diketahui 8. Analisa hasil keputusan metode yang digunakan.
Dari nilai PCI masing-masing unit penelitian dapat diketahui kualitas lapis perkerasan untuk unit segmen berdasarkan kondisi tertentu yaitu sempurna (*excellent*), sangat baik (*very good*), baik (*good*), sedang (*fair*), jelek (*poor*), sangat jelek (*very poor*), dan gagal (*failed*).
9. Menentukan Jenis Penanganan
Setelah diketahui nilai kondisi perkerasan berdasarkan hasil dari perhitungan nilai PCI, maka selanjutnya dapat dilanjutkan dengan menentukan jenis pemeliharaan atau perawatan terhadap perkerasan jalan tersebut.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

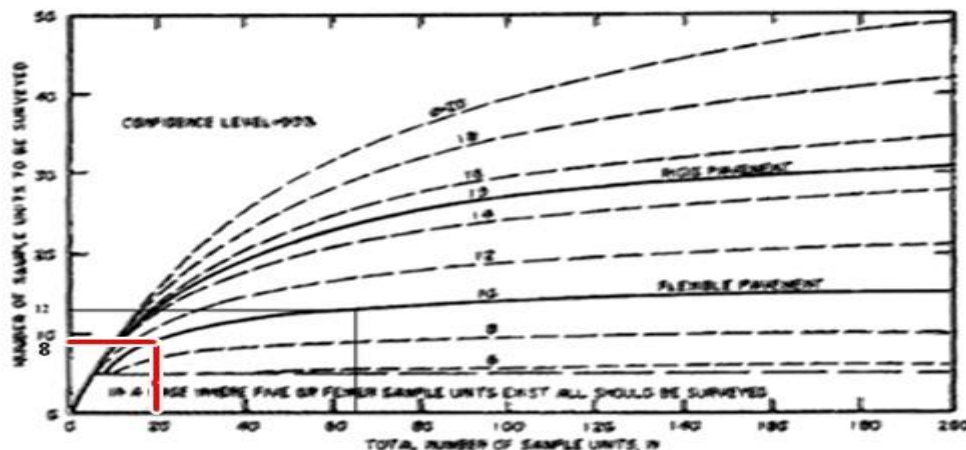
Setelah panjang ruas jalan didapat kemudian jalan dibagi menjadi beberapa segmen dan setiap segmen mempunyai panjang 50 m.

1. Diketahui panjang ruas Jl. William Iskandar adalah 1000 m dengan area survey/segmen 50 m, maka $N = 20$ segmen

1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18
19	20				

Gambar 1. Pembagian sampel unit.

2. Pemilihan unit sampel merupakan interval yang dilakukan untuk pengambilan sampel. Dimana panjang ruas jalan yang akan disurvei dibagi menjadi beberapa segmen (N). Selanjutnya panjang ruas jalan diplotkan pada grafik sampel unit dan diperoleh jumlah sampel unit minimum (n). Selanjutnya membagi jumlah segmen dengan sampel minimum untuk menentukan interval sampel unit.



Gambar 2. Pengeplotan sampel unit.

Dari Gambar 2 diperoleh nilai sampel unit minimum (n) yaitu 8. Dengan Persamaan sebagai berikut:

$$i = \frac{N}{n} = \frac{20}{8} = 2,5 \text{ dibulatkan } 3$$

Jadi pemilihan unit sampel dilakukan pada setiap segmen dengan interval 3 seperti pada Gambar 3.

1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18

19	20
----	----

Gambar 3. Pembagian potongan unit sampel jalan.

3. Pengukuran setiap jenis kerusakan

Pengukuran untuk setiap jenis kerusakan dilakukan pada 6 sampel yang telah dipilih secara acak, dimana untuk lokasi pengukuran di tampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengukuran lokasi kerusakan.

No	Nomor Sampel	Lokasi Sampel	Jarak
1	3	STA 0+100 s/d 0+150	50
2	6	STA 0+250 s/d 0+300	50
3	9	STA 0+400 s/d 0+450	50
4	12	STA 0+550 s/d 0+600	50
5	15	STA 0+700 s/d 0+750	50
6	18	STA 0+850 s/d 0+900	50

Dari 6 unit sampel yang ditinjau jenis kerusakan paling umum terjadi yaitu tambalan. Tambalan mendominasi yakni sebesar 39.75% berikut ditampilkan persentase kerusakan yang terjadi pada segmen ruas jalan tersebut:

Tabel 4. Persentase kerusakan jalan Kpt. M. Jamil Lubis.

Jenis Kerusakan	Luas (m ²)	% Kerusakan
Retak Memanjang	3.6	3.35
Retak Melintang	6.2	5.78
Retak Buaya	3.76	3.50
Tambalan	14.84	13.84
Amblas	42.62	39.75
Sungkur	2.00	1.86
Lubang	25.59	23.86
Pelepasan Butir	8.61	8.00
Jumlah Kerusakan Total	107.22	100.00

4. Menghitung Nilai Densitas

$$\begin{aligned} \text{Density} &= \frac{Ad}{As} \times 100\% \\ &= \frac{6.2}{250} \times 100\% \\ &= 2.48\% \end{aligned}$$

Berikut ini adalah hasil analisa data tiap unit sampel dengan menggunakan rumus Density seperti yang tercantum diatas:

Tabel 5. Nilai *density* unit sampel 3 s/d 9.

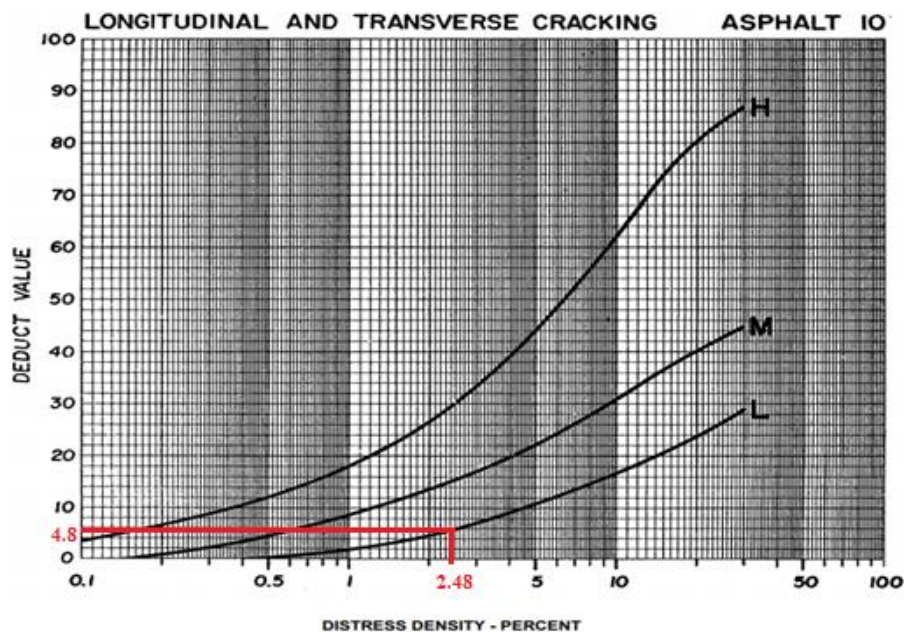
Unit sample 3	Unit sample 6	Unit sample 9
Retak melintang L 2.48%	Retak memanjang L 1.44%	Retak Buaya L 0.4%
Pelepasan Butir M 1.77%	Retak Buaya M 1.10%	Pelepasan Butir M 4.16%
Tambalan L 4.36%	Tambalan L .22%	Tambalan L 0.4%
	Lubang M 0.4%	Amblas M 0.8%
		Lubang M 0.32%

Tabel 6. Nilai *density* unit sampel 12 s/d 15.

Unit sample 12	Unit sample 15	Unit sample 18
Tambalan L 1.22%	Tambalan L 7.84%	Lubang L 1.45%
Sungkur L 6.99%	Sungkur M 3.24%	
Lubang L 0.6%	Lubang M 0.6%	

5. Menghitung Nilai Pengurangan (*Deduct*)

Nilai pengurangan atau deduct value didapatkan dengan menyesuaikan nilai densitas yang diperoleh kedalam grafik kerusakan masing-masing sesuai dengan tingkat kerusakannya.



Gambar 4. Pengeplotan nilai deduct value pada segmen 3.

Tabel 7. Nilai *deduct value* untuk setiap unit sample.

UNIT 3	UNIT 6	UNIT 9	UNIT 12	UNIT 15	UNIT 18
4.8	2.5	6	2.5	12	67
10	12	14	14.8	20	
8.5	18	0.2	48	49	
	4.5	8			
		62			

6. Menghitung *Total Deduct Value* (TDV)

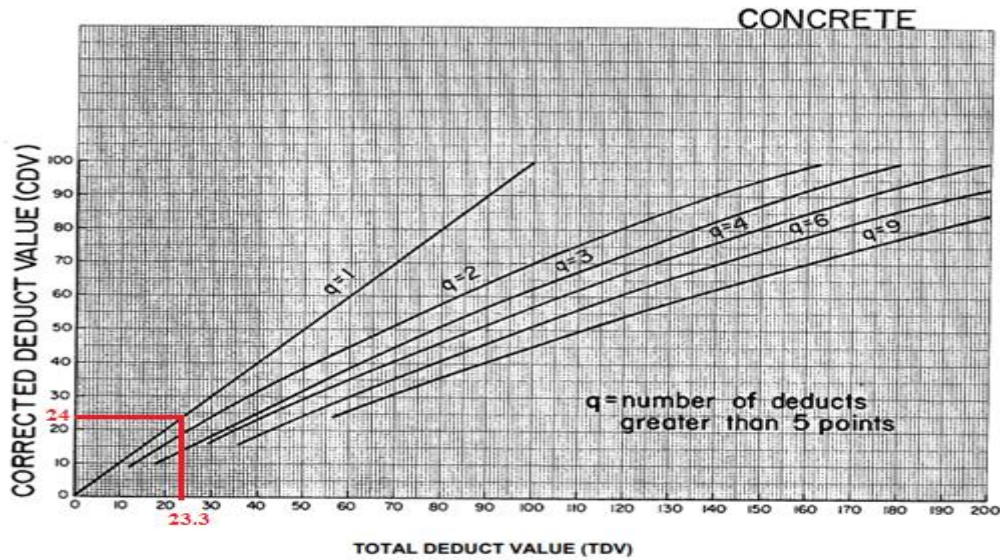
Seluruh nilai *deduct value* yang telah didapatkan kemudian di jumlahkan sehingga didapat nilai *Total Deduct Value* seperti yang tercantum pada Tabel 8.

Tabel 8. *Total deduct value* untuk setiap unit sample.

TOTAL DEDUCT VALUE					
UNIT 3	UNIT 6	UNIT 9	UNIT 12	UNIT 15	UNIT 18
23.3	37	90.2	65.3	81	67

7. Menghitung *Corrected Deduct Value* (CDV)

Dari data nilai *deduct* dilihat berapa banyak yang memiliki nilai diatas 2, yang nantinya disebut sebagai *q* tersebut nantinya dipasangkan dengan nilai *Total Deduct Value* (TDV), sehingga diperoleh dari grafik koreksi atau *Corrected Deduct Value* (CDV), berikut ini adalah nilai *Corrected Deduct Value* (CDV) yang diambil dari grafik *Corrected Deduct Value* (CDV):



Gambar 5. Pengambilan nilai *corrected deduct value* (CDV).

Tabel 9. *Corrected deduct value* untuk setiap unit sample.

UNIT SAMPLE	CDV
3	24
6	29.5
9	40
12	42
15	42
18	38

8. Menghitung Nilai Total *Pavement Condition Index* (PCI)
 Menghitung Nilai *Pavement Condition Index* (PCI) dengan menggunakan rumus:

$$\begin{aligned} \text{PCI}(s) &= 100 - \text{CDV} \\ &= 100 - 24 \\ &= 76 \end{aligned}$$

Nilai PCI perkerasan secara keseluruhan pada ruas jalan Williem Iskandar adalah:

$$\begin{aligned} \text{PCI} &= \frac{\sum \text{PCI}(s)}{N} \\ &= \frac{384.5}{6} \\ &= 64.08 \end{aligned}$$

Nilai untuk setiap unit sample bisa dilihat pada tabel hasil perhitungan menggunakan metode *Pavement Condition Index* (PCI) seperti pada Tabel 10 :

Tabel 10. Analisa *pavement condition index* (PCI).

ANALISA PCI		
UNIT SAMPLE	CDV	PCI
3	24	76
6	29.5	70.5
9	40	60
12	42	58
15	42	58
18	38	62
Rata – rata PCI		64.08

Tabel 11. Nilai total *pavement condition index* (PCI).

Nilai PCI	Kondisi
0 – 10	Gagal (<i>failed</i>)
11 – 25	Sangat Buruk (<i>Very poor</i>)
26 – 40	Buruk (<i>Poor</i>)
41 – 55	Sedang (<i>Fair</i>)
56 – 70	Baik (<i>Good</i>)
71 – 85	Sangat Baik (<i>very Good</i>)
86 – 100	Sempurna (<i>Excelent</i>)

Jadi, nilai Indeks kondisi perkerasan pada ruas jalan Kpt. M. Jamil Lubis dengan menggunakan Metode (PCI) yaitu rata-rata 64.08 % yang termasuk dalam katagori Baik (*Good*).

9. Menentukan Jenis Penanganan
 Dari lokasi jalan yang di tinjau kerusakan yang paling mendominasi yaitu kerusakan *Patching* (Tambalan), Lubang dan ambblas Perbaikan fungsional kerusakan tersebut Berdasarkan Metode Perbaikan Standart Direktorat Bina Marga yaitu:
10. Metode Perbaikan P2: Pengaspalan (Peleburan aspal setempat)
- jenis kerusakan yang ditangani : Kerusakan tepi bahu jalan beraspal , retak buaya, retak garis lebar dan terkelupas.
 - Langkah penanganannya
 - Memobilisasi peralatan, pekerja dan material ke lapangan
 - Membersihkan bagian yang akan ditangani dengan air compressor, permukaan jalan harus bersih dan kering.
 - Menyemprotkan dengan aspal keras sebanyak 1,5 kg/m² dan untuk cut back 1 liter/m².
 - Menebarkan pasir kasar atau agregat halus 5 mm hingga rata.

5. Melakukan pemadatan mesin pneumatic sampai diperoleh permukaan yang rata dan mempunyai kepadatan optimal (kepadatan 95%).

4. KESIMPULAN

Hasil penelitian kondisi ruas jalan dengan metode PCI menunjukkan bahwa kerusakan pada ruas jalan Williém Iskandar yaitu sebesar 64.08% dalam katagori Baik (*Good*), dengan kerusakan mendominasi Terdiri dari kerusakan lubang dan amblas. Jenis pemeliharaan yang dapat dilakukan untuk memperbaiki tingkat pelayanan pada Jalan Williém Iskandar dilakukan penanganan bersifat rehabilitasi celah di isi campuran aspal dan pasir, serta lapisan perkerasan yang ada dibongkar dan kemudian dilapisi sampai diperoleh permukaan yang rata dan mempunyai kepadatan optimal (kepadatan 95%).

5. REFERENCES

- Aspal Institute MS-16. (2009) *Asphalt in Pavement Preservation and Maintanance*. Marryland USA: The Asphalt Institute.
- Departemen Pekerjaan Umum. (1995) *Manual Pemeliharaan Rutin untuk Jalan Nasional Dan Jalan Provinsi*. Jakarta
- Manzhe, Rong dan Xiaohe, 2022. *Assessment of Asphalt Pavement of Overall Performance Condition using functional Indexes and FWD deflection basin Parameters*. Vol 341
<https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2022.127872>
- Shahin, M.Y. (1994) *Pavement For Airports, Roads, Parking Lots, Chapman and Hall, Dept. BC., New York*.
- Sukirman, S. (1992) *Perkerasan Lentur Jalan Raya*, Bandung: Penerbit Nova
- Sulaksono, S. (2001) *Rekayasa Jalan*, Bandung: Penerbit ITB
- Apriyadi DW, 2018. *Evaluasi kondisi perkerasan dan prediksi sisa umur perkerasan lentur dengan metode pavement condition index, bina marga dan metode mekanistik - empirik dengan programkenpave*.<https://dspace.uui.ac.id/handle/123456789/9474>
- Idrus, M. (2011) *Evaluasi Kerusakan Permukaan Jalan Dengan Metode Pavement Condition Index (PCI) Pada Ruas Jalan Isimu-Paguyaman*, Universitas Negeri Gorontalo