

STUDI KORELASI TINGKAT KERUSAKAN DAN BIAYA PERBAIKAN PADA JALAN KOLEKTOR STUDI KASUS JALAN RAYA SAMPUNG, PONOROGO

Fahmita Salmania Hadi

Mahasiswa S1 Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
fahmitash@gmail.com

Ir. Purwo Mahardi, S.T., M.Sc.

Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
purwomahardi@unesa.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menyusun model sistematis antara tingkat kerusakan dan biaya perbaikan yang diperlukan pada jalan kolektor. Nilai tingkat kerusakan jalan dihitung menggunakan metode PCI (*Pavement Condition Index*). Objek studi ini adalah Jalan Raya Sampung, Kabupaten Ponorogo yang dibagi menjadi 29 segmen dengan panjang per segmen adalah 100 meter.

Hasil yang didapat dari penelitian ini antara lain adalah: (1) pada 29 segmen tersebut, terdapat 6 segmen mengalami kerusakan berat (*serious*), 14 segmen mengalami kerusakan sedang (*fair and satisfactory*), dan 9 segmen mengalami kerusakan ringan (*good*). (2) Total biaya yang dikeluarkan untuk menangani perbaikan perkerasan lentur sesuai dengan jenis dan tingkat kerusakannya adalah sebesar Rp 1,383,108,100.27. (3) Hasil analisis korelasi yang dianalisis menggunakan analisis regresi linear sederhana menghasilkan persamaan $Y = 260.68 + 3.096 X$, dimana X adalah nilai PCI dan Y adalah biaya. Dari analisis tersebut juga dihasilkan nilai korelasi (R) sebesar 0.869 sehingga nilai ini menginterpretasikan bahwa hubungan antara nilai PCI dan biaya perbaikan berada pada kategori “kuat” dan koefisien determinasi (R^2) didapatkan sebesar 0.755 yang mana mengandung makna bahwa pengaruh nilai PCI terhadap biaya perbaikan adalah sebesar 75.5%

Kata Kunci: kerusakan jalan, PCI (*Pavement Condition Index*), biaya perbaikan jalan, dan analisis korelasi.

Abstract

This study aims to develop a systematic model between the level of damage and the cost of repairs required on collector roads. The value of the level of road damage is calculated using the PCI (Pavement Condition Index) method. The object of this study is Jalan Raya Sampung, Ponorogo Regency which is divided into 29 segments with a length of 100 meters per segment.

The results obtained from this study include: (1) in the 29 segments, 6 segments are experiencing serious damage, 14 segments experiencing moderate damage (fair and satisfactory), and 9 segments experiencing light damage (good). (2) The total cost incurred to handle the repair of flexible pavement according to the type and level of damage is Rp. 1,383,108,100.27. (3) The results of the correlation analysis which were analysed using simple linear regression analysis resulted in the equation $Y = 260.68 + 3.096 X$, where X is the PCI value and Y is the cost. This analysis also produced a correlation value (R) of 0.869 so that this value interprets that the relationship between the PCI value and repair costs is in the "strong" category and the coefficient of determination (R^2) is 0.755, which means that the effect of PCI value on repair costs is 75.5%

Keywords: road damage, PCI (*Pavement Condition Index*), cost of road repair, correlation analysis

PENDAHULUAN

Kecamatan Sampung merupakan sebuah kecamatan yang berada di Kabupaten Ponorogo yang berjarak 23 km dari pusat kabupaten. Di Kecamatan Sampung terdapat jalan raya utama yaitu Jalan Raya Sampung. Ruas Jalan Raya Sampung merupakan jalan kolektor yang terletak di sebelah Barat Laut Kabupaten Ponorogo yang menghubungkan Kecamatan Sampung, Ponorogo dan Kecamatan Parang, Magetan. Jalan Raya Sampung ini

memiliki panjang 7,3 km dengan lebar 4 m dan masuk dalam klasifikasi jalan kelas IIA. Jalan Raya Sampung merupakan jenis jalan kabupaten yang mana termasuk pada jalan raya primer dalam lingkup kabupaten.

Dilansir dari berita pada Gemasurya.FM (2021), warga Kecamatan Sampung mengeluh pasalnya jalan yang telah puluhan tahun rusak karena menjadi jalur truk pengangkutan hasil tambang. Mengingat pada dasarnya jalan direncanakan sesuai dengan desain dan kinerja

struktur perkerasan jalan dengan mempertimbangkan beberapa faktor antara lain adalah lalu lintas truk (Dinegdae & Birgisson, 2016). Dalam perencanaan jalan sebenarnya telah memperhitungkan besarnya beban truk, beban lalu lintas harian, daya dukung tanah, dan lain sebagainya, namun dalam praktiknya kerusakan jalan masih saja dapat ditemui. Menurut Munggaranani (2017), faktor penyebab kerusakan jalan adalah drainase yang tidak berfungsi dengan baik dan juga komposisi bahan material yang tidak sesuai persyaratan, sehingga menimbulkan kesalahan yang dilakukan baik sengaja maupun tidak sengaja dalam proses menentukan komposisi material campuran menjadi penyebab komposisi material campuran tersebut tidak sesuai dengan umur layanan jalan yang direncanakan.

Hal tersebut menjadi pemicu utama dari penyebab kerusakan pada Jalan Raya Sampung. Kerugian akibat dari kerusakan jalan tersebut adalah kecelakaan akibat kerusakan jalan itu sendiri, waktu tempuh perjalanan menjadi lebih lama karena harus berhati-hati menghindari lubang kerusakan jalan, dan lain sebagainya. Selain ancaman terjadi potensi kecelakaan, kerusakan jalan memicu adanya ketidaknyamanan dan ketidakpuasan pengguna jalan sehingga dapat menimbulkan kemarahan di jalan dan mengancam keselamatan pengguna jalan lain (Adly et al., 2019).

Dengan bertambahnya dan meningkatnya jumlah penduduk dan jumlah kendaraan dari tahun ke tahun dapat menyebabkan jalan mengalami penurunan kualitas jalan tersebut (Giovani et al., 2020). Sehingga struktur perkerasan jalan yang dirancang dengan benar sering memburuk sebelum mencapai rancangan umur pelayanan jalan (Zlotowska et al., 2019). Solusi yang dapat diberikan yaitu dengan cara melakukan pemeliharaan jalan secara rutin. Pemeliharaan jalan merupakan upaya meningkatkan kualitas jalan secara fungsional dan struktural sesuai dengan jenis kerusakan jalan agar memaksimalkan penanganan kerusakan dengan budget yang sesuai (Rondi & Sunarjono, 2016). Penilaian kualitas perkerasan secara rutin diperiksa setiap tahun untuk mengetahui tingkat kerusakan dan tingkat layanan dalam pelayanan kinerja jalan (Djaha & Prayuda, 2019).

Pemeliharaan atau perbaikan jalan perlu dilakukan dengan cara melakukan identifikasi jenis kerusakan perkerasan jalan terlebih dahulu. Jenis perkerasan pada Jalan Raya Sampung adalah perkerasan lentur menggunakan aspal. Pemeriksaan indikator kondisi pada perkerasan lentur jalan raya dan tempat parkir menggunakan *Pavement Condition Index* (PCI) (Shanin, 1994).

Berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan sebelumnya, maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kerusakan per segmen pada perkerasan jalan di jalan kolektor dengan analisis metode PCI dan

besarnya biaya untuk perbaikan atau pemeliharaan preventif jalan yang diakibatkan oleh kerusakan jalan tersebut. Kemudian dilakukan studi korelasi antara tingkat kerusakan perkerasan dengan besarnya biaya perbaikan jalan. Penelitian ini dilakukan terhadap jalan kolektor karena untuk mengkaji lebih lanjut jenis kerusakan jalan dan penyebabnya agar dapat dikembangkan lagi dalam hal pemeliharaan preventif jalan. Dan juga Jalan Raya Sampung yang menjadi objek penelitian ini merupakan wewenang Pemerintah Kabupaten yang seharusnya menjadi perhatian pemerintah untuk tetap memperhatikan setiap permasalahan demi kesejahteraan masyarakat.

Dalam penelitian ini terdapat beberapa manfaat antara lain yaitu pertama sebagai referensi untuk penelitian yang berkaitan atau bahasan lebih lanjut. Kedua, dapat menambah wawasan dan pengetahuan tentang pemeliharaan ruas jalan pada perkerasan lentur. Ketiga, dapat juga sebagai bahan masukan dan gambaran bagi pemerintah dalam perbaikan jalan di ruas Jalan Raya Sampung, Ponorogo.

Batasan masalah yang digunakan dalam penyusunan penelitian ini adalah (1) lokasi penelitian yang diamati dan diidentifikasi terletak di sepanjang ruas Jalan Raya Sampung pada STA 0+100 hingga STA 3+000 (2) Metode analisis yang digunakan untuk mengukur tingkat kerusakan perkerasan lentur adalah *Pavement Condition Index* (PCI). (3) Perhitungan biaya hanya membahas pada perencanaan biaya untuk perbaikan jalan. (4) Menggunakan Standar Satuan Harga (SSH) dan Harga Satuan Pokok Kegiatan (HSPK) bidang Bina Marga Kota Madiun tahun 2020 sebagai dasar perhitungan biaya yang dibutuhkan untuk perbaikan perkerasan lentur pada Jalan Raya Sampung.

KAJIAN PUSTAKA

Jalan

Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu-lintas, yang berada pada permukaan tanah, diatas permukaan tanah, dibawah permukaan dan/atau air, serta diatas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori dan jalan kabel. Ruas Jalan akan terhubung satu dan lainnya membentuk sistem jaringan (Peraturan Pemerintah No. 38 Tahun 2004).

Jenis kerusakan

Jenis-jenis kerusakan pada perkerasan lentur mengacu pada *American Standard Testing and Materials* (ASTM D6433, 2011), yang dapat dibedakan menjadi beberapa, antara lain yaitu retak kulit buaya (*alligator cracking*), kegemukan (*bleeding*), retak kotak blok (*block cracking*), tonjolan dan cekungan (*bumps and sags*), kerutan atau keriting (*corrugation*), amblas (*depression*),

retak pinggir (*edge cracking*), retak sambungan (*joint reflection cracking*), penurunan bahu jalan (*lane/shoulder drop off*), retak memanjang / melintang (*longitudinal / transverse cracking*), penambalan (*patching*), pengausan agregat (*polished aggregate*), lubang (*potholes*), rusak akibat persilangan rel (*railroad crossing*), alur (*rutting*) sungkur (*shoving*), slip (*slippage cracking*), pengembangan / mengembang (*swell*), pelapukan dan pelepasan butiran (*weathering and raveling*).

Metode Pavement Condition Index (PCI)

Pavement Condition Index (PCI) adalah tingkat dari kondisi permukaan perkerasan dan ukurannya yang ditinjau dari fungsi daya guna yang mengacu pada kondisi dan kerusakan di permukaan perkerasan yang terjadi (Hardiyatmo, 2007). Nilai PCI dapat membantu untuk mengidentifikasi sebuah segmen jalan, sehingga perlu dilakukan perawatan preventif untuk mencegah kerusakan lebih lanjut (Setyawan et al. 2015).

Nilai PCI dapat dihitung dengan menentukan poin-poin penilaian berikut:

1. *Density*

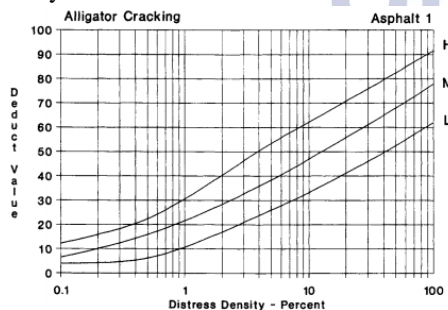
Density disebut juga nilai kerapatan, yaitu persentase luasan suatu unit segmen yang diukur dalam meter persegi atau meter panjang. Rumus yang digunakan untuk menghitungnya sebagai berikut:

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

Dimana Ad merupakan luasan total satu jenis kerusakan untuk tiap tingkatan kerusakan (m²), sedangkan As merupakan luasan total segmen (m²).

2. *Deduct Value (DV)*

Deduct value disebut juga dengan tingkat kerusakan. *Deduct value* adalah nilai pengurangan untuk tiap jenis kerusakan yang diperoleh dari kurva hubungan antara *density* dan *deduct value*. Berikut adalah contoh grafik *deduct value* dari kerusakan retak buaya:



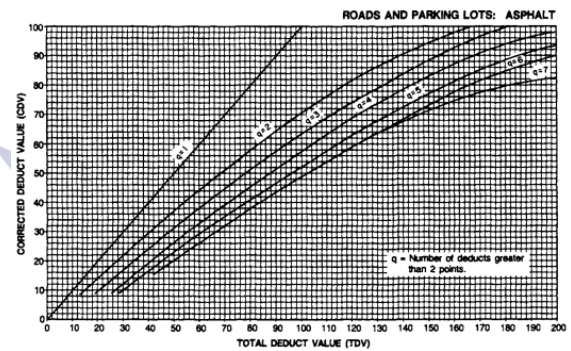
Gambar 1. Contoh Grafik *Deduct Value* Retak Buaya

3. *Total Deduct Value (TDV)*

Total Deduct Value (TDV) disebut juga dengan nilai pengurang total. Nilai pengurang total diperoleh dengan menjumlah seluruh nilai pengurang (*deduct value*) yang telah didapat sebelumnya.

4. *Corrected Deduct Value (CDV)*

Corrected Deduct Value (CDV) adalah nilai yang diperoleh dari kurva hubungan antara nilai TDV dan nilai CDV dengan pemulihan lengkung kurva sesuai dengan jumlah nilai *individual deduct value* yang mempunyai nilai lebih besar dari 2 (dua). Menentukan CDV didasarkan pada nilai q dengan menggunakan kurva. Jumlah nilai q berdasarkan dari banyaknya jumlah kerusakan pada 1 (satu) unit sampel. Berikut ini kurva nilai TDV dan CDV yang dimaksud:



Gambar 2. Grafik Kurva CDV dengan TDV

5. Nilai PCI

Nilai PCI atau kondisi perkerasan jalan diketahui dengan mengurangi nilai seratus dengan nilai CDV. Adapun rumus lengkapnya sebagai berikut:

$$PCI = 100 - CDV \dots\dots\dots (2)$$

Untuk menghitung nilai PCI perkerasan secara keseluruhan pada ruas jalan tertentu digunakan rumus berikut:

$$PCI = \frac{PCI (s)}{N} \dots\dots\dots (3)$$

Dimana PCI (s) merupakan nilai kondisi perkerasan pada tiap unit kerusakan dan N merupakan jumlah unit.

METODE

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan pada ruas Jalan Raya Sampung, Kabupaten Ponorogo pada STA 0+100 hingga STA 3+000.

Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif. Metode penelitian kuantitatif digunakan untuk meneliti sebuah populasi tertentu dengan cara pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian, dan analisis data bersifat kuantitatif/statistik (Sugiyono, 2015).

Dalam penelitian akan diambil data secara langsung di lapangan seperti jenis dan dimensi kerusakan jalan dan mengolah data untuk menentukan nilai kerusakan menggunakan PCI, menentukan besarnya biaya perbaikan, dan analisis pengaruh kerusakan terhadap biaya perbaikan.

Pengumpulan Data

Untuk menunjang penelitian digunakan data primer dan sekunder. Data primer diperoleh dari hasil pengamatan atau survei lokasi secara langsung, baik dilakukan dengan cara wawancara atau pengamatan mandiri. Sedangkan untuk data sekunder, merupakan data yang telah ada sebelumnya yang digunakan peneliti untuk menunjang penelitian. Data sekunder diperoleh dari dokumen instansi terkait, buku, maupun situs yang berkaitan dengan penelitian.

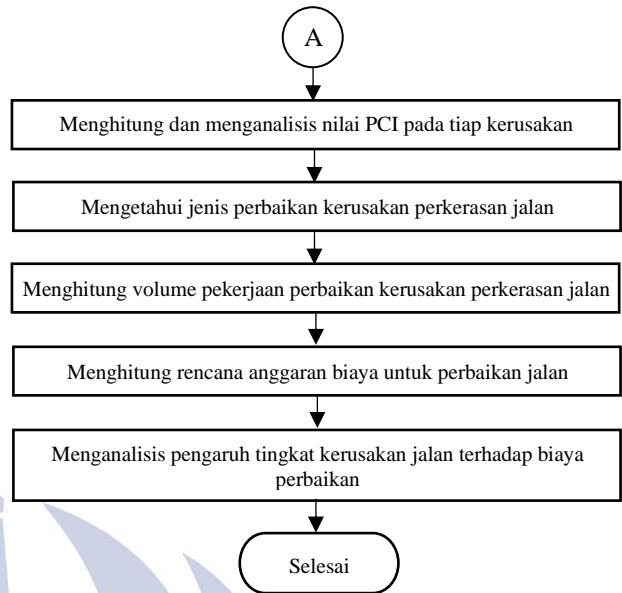
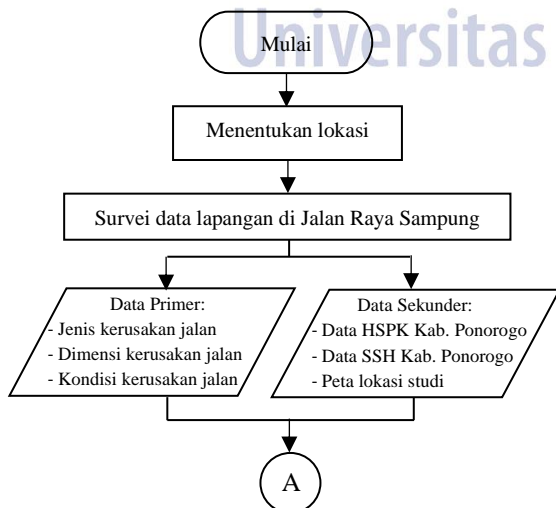
- a. Data primer:
 - Data geometri jalan
 - Data jenis kerusakan dan kondisi perkerasan jalan
- b. Data sekunder:
 - Peta lokasi penelitian
 - Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) Kabupaten Ponorogo
 - Standar Satuan Harga Kabupaten Ponorogo

Teknik Analisis Data

Dari hasil survei studi di lapangan dan data yang diperoleh dari instansi terkait dapat mengetahui hasil data yang dianalisa sebagai berikut:

- a. Mengidentifikasi kondisi kerusakan perkerasan jalan yang terjadi.
- b. Mengidentifikasi tingkat kerusakan perkerasan jalan yang terjadi.
- c. Menilai kondisi perkerasan jalan menggunakan metode *pavement condition index* (PCI).
- d. Menentukan jenis penanganan untuk perbaikan jalan yang tepat pada tiap kerusakan yang terjadi.
- e. Menghitung volume pekerjaan pada setiap perbaikan jalan.
- f. Menghitung anggaran biaya untuk perbaikan jalan yang akan dilakukan.
- g. Menganalisis pengaruh dari variabel tingkat kerusakan jalan terhadap variabel biaya penanganan pada perbaikan jalan.

Diagram Alir Penelitian



Gambar 3. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Kerusakan Jalan

Berikut ini merupakan data jenis kerusakan beserta dimensi kerusakan yang terdapat pada ruas Jalan Raya Sampung, Kab. Ponorogo, yang didapat dari hasil survei di lokasi yang ditinjau dengan berpedoman pada metode PCI.

Tabel 1. Data Jenis dan Dimensi Kerusakan Jalan

No.	STA	Jenis Kerusakan	Dimensi Luas (m ²)	Tingkat Kerusakan
1	0+100	Lubang	0.36	L
2	-	Lubang	0.30	L
3	0+200	Retak Buaya	17.82	L
4	0+200	Lubang	0.33	M
5	-	Raveling	0.20	L
6	0+300	Raveling	0.40	L
7	0+300	Raveling	0.18	M
8	-	Raveling	0.24	L
9	0+400	Retak Memanjang	25.19	L
10	-	Alur	13.36	L
11	-	Alur	10.20	L
12	0+400	Ambblas	5.84	L
13	-	Tambalan	1.14	L
14	0+500	Raveling	0.26	L
15	-	Lubang	0.19	L
16	-	Raveling	0.35	L
17	-	Raveling	0.70	H
18	0+500	Retak Pinggir	2.34	L
19	-	Raveling	0.43	L
20	0+600	Raveling	1.25	M
21	-	Raveling	0.12	L
22	-	Raveling	0.63	M
23	-	Retak Buaya	8.75	L
24	-	Raveling	0.52	M
25	-	Raveling	0.94	M
26	-	Lubang	0.81	L
27	-	Lubang	0.75	M
28	0+600	Raveling	1.89	H
29	-	Lubang	0.42	M
30	0+700	Lubang	0.39	L
31	-	Raveling	1.70	M
32	-	Retak Pinggir	1.52	H
33	-	Lubang	0.35	M
34	-	Raveling	2.28	L

No.	STA	Jenis Kerusakan	Dimensi Luas (m2)	Tingkat Kerusakan
35		Raveling	7.77	M
36	0+700	Lubang	0.12	L
37	-	Lubang	0.16	L
38	0+800	Raveling	0.32	M
39		Retak Panjang	11.90	L
40		Lubang	0.53	M
41		Retak Buaya	1.92	L
42		Raveling	3.64	L
43	0+800	Lubang	0.45	M
44	-	Lubang	0.91	L
45	0+900	Lubang	5.00	L
46		Retak Buaya	0.77	L
47		Raveling	0.36	L
48		Lubang	0.56	L
49		Lubang	1.20	L
50		Raveling	0.50	L
51		Ambblas	3.78	M
52		Retak Buaya	3.10	L
53		Raveling	3.15	L
54	0+900	Lubang	0.40	L
55	-	Lubang	0.60	L
56	1+000	Lubang	0.42	L
57		Lubang	0.55	L
58		Lubang	2.41	M
59		Lubang	0.09	L
60		Retak Buaya	0.99	M
61		Ambblas	18.38	M
62		Ambblas	43.80	M
63		Retak Pinggir	1.80	M
64		Ambblas	8.46	M
65		Raveling	1.47	L
66		Lubang	0.90	M
67		Ambblas	21.80	M
68		Lubang	0.30	L
69		Lubang	0.28	L
70		Lubang	0.25	L
71	1+000	Raveling	0.12	L
72	-	Lubang	2.47	H
73	1+100	Retak Buaya	3.33	L
74		Raveling	2.64	L
75		Lubang	0.12	L
76		Raveling	0.65	L
77		Retak Blok	18.56	L
78		Retak Buaya	3.52	L
79		Lubang	0.42	L
80		Retak Buaya	1.20	M
81		Ambblas	8.16	M
82		Raveling	0.28	L
83		Retak Pinggir	0.84	H
84		Ambblas	2.25	M
85		Lubang	0.16	L
86		Retak Buaya	11.18	L
87		Lubang	0.45	L
88	1+100	Lubang	0.44	M
89	-	Ambblas	34.05	M
90	1+200	Lubang	0.48	L
91		Lubang	0.30	L
92		Retak Buaya	1.47	L
93		Raveling	1.94	H
94		Raveling	8.40	L
95		Ambblas	5.88	M
96		Lubang	0.75	L
97		Retak Memanjang	5.04	M
98	1+200	Lubang	0.54	M
99	+	Retak Buaya	5.70	M
100	1+300	Retak Buaya	3.75	M
101		Lubang	0.72	L
102		Lubang	0.48	M
103		Raveling	1.50	L
104		Lubang	0.25	L

No.	STA	Jenis Kerusakan	Dimensi Luas (m2)	Tingkat Kerusakan
105		Retak Memanjang	2.28	L
106		Lubang	0.39	M
107		Lubang	0.12	L
108	1+300	Lubang	0.20	L
109	-	Retak Buaya	1.58	L
110	1+400	Lubang	0.53	M
111	1+400	Raveling	0.33	L
112	-	Raveling	24.50	M
113	1+500	Retak Blok	5.03	L
114		Raveling	11.00	M
115		Raveling	6.00	M
116	1+500	Raveling	3.40	M
117	-	Raveling	4.90	M
118	1+600	Raveling	12.80	M
119		Raveling	5.95	M
120	1+600	Tidak ada	0.00	-
121		Tambalan	0.77	L
122	1+700	Tambalan	3.25	L
123	-	Sungkur	2.74	H
124	1+800	Retak Buaya	3.92	M
125		Tambalan	8.40	M
126		Tambalan	8.47	M
127	1+800	Retak Buaya	5.37	M
128	-	Tambalan	7.65	M
129	1+900	Retak Buaya	16.28	M
130	1+900	Retak Memanjang	2.96	L
131	-	Ambblas	5.59	M
132	2+000	Tambalan	2.88	M
133	2+000	Raveling	1.54	L
134	-	Retak Buaya	3.85	M
135	2+100	Ambblas	4.15	L
136	-	Ambblas	5.33	L
137	2+200	Retak Buaya	0.80	M
138		Retak Buaya	4.01	M
139	2+200	Retak Buaya	2.31	M
140	-	Tambalan	2.85	M
141	2+300	Raveling	3.36	M
142		Ambblas	0.98	L
143		Tambalan	0.30	L
144	2+300	Retak Buaya	0.63	L
145	-	Lubang	0.09	L
146	2+400	Tambalan	0.35	L
147		Ambblas	4.38	L
148	2+400	Ambblas	2.64	L
149	-	Tambalan	4.50	M
150	2+500	Retak Memanjang	7.35	M
151		Raveling	1.50	L
152	2+500	Tambalan	0.56	L
153	-	Lubang	0.15	L
154	2+600	Tambalan	1.28	L
155	-	Raveling	0.24	L
156	2+700	Raveling	0.80	L
157		Retak Memanjang	4.34	L
158	2+700	Tidak ada	0.00	-
159	2+800	Tidak ada	0.00	-
160	2+900			
	-	Retak Buaya	6.72	M
	3+000			

Sumber: Survei lapangan

Analisis Metode PCI (Pavement Condition Index)

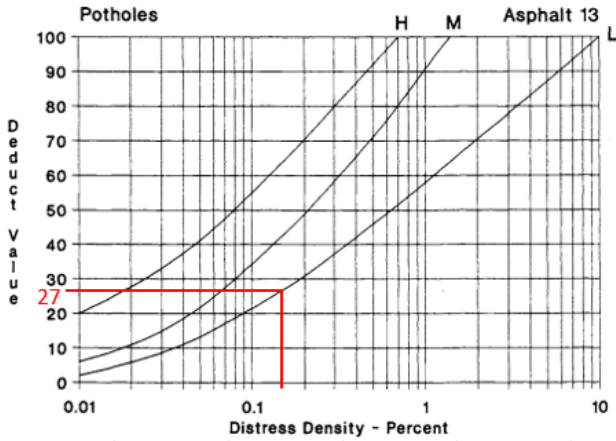
1. Menghitung Nilai Density

- Luas jenis kerusakan lubang (Ad) pada segmen 0+100-0+200 adalah $0.35 \text{ m}^2 + 0.30 \text{ m}^2 = 0.65 \text{ m}^2$
- Luas 1 segmen: $4 \text{ m} \times 100 \text{ m} = 400 \text{ m}^2$

- Density: $\frac{Ad}{As} \times 100 (\%) = \frac{0.65}{400} \times 100 (\%) = 0.16 \%$

2. Menentukan Nilai *Deduct Value* (DV)

Nilai DV untuk kerusakan lubang didapat dari grafik *deduct value* lubang. Pada grafik ditarik garis tegak lurus dari nilai density ke garis kondisi kerusakan (L) sehingga didapat nilai *deduct value* sebesar 27.



Gambar 4. Grafik Nilai *Deduct Value* Kerusakan Lubang

3. Menghitung *Total Deduct Value* (TDV)

Nilai TDV dapat dihitung dengan cara menjumlahkan semua nilai DV pada 1 segmen. Misal pada segmen 0+100 – 0+200 terdapat nilai DV 27 dan 24 sehingga diperoleh TDV sebesar 51.

$TDV (0+100 - 0+200) = 27 + 24 = 51$

Berikut ini adalah tabel hasil menentukan nilai *deduct value* berdasarkan jenis dan grafik masing - masing kerusakan dan nilai TDV pada setiap segmen.

Tabel 2. Nilai TDV Pada Tiap Segmen

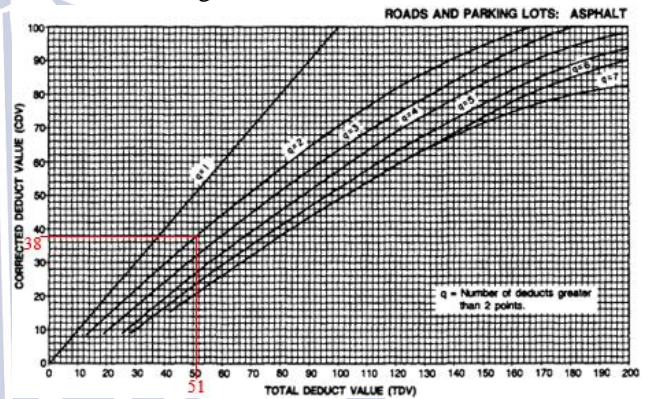
Segmen	Deduct Value (DV)							TDV
0+100	27	24						51
0+200	30	0						30
0+300	17	13	0	4				34
0+400	15	13	5	0	0			33
0+500	18	9	7	2	1			37
0+600	64	38	12	10	8	2		134
0+700	18	10	8					36
0+800	69	54	8	2				133
0+900	75	46	22	2				155
1+000	52	43	39	17	7	4	2	166
1+100	67	40	27	12	7	2	2	157
1+200	62	44	21	13	10	1		151
1+300	38	13	6					57
1+400	14	0	1					15
1+500	19							19
1+600	-							
1+700	30	17	14	3				64
1+800	39	20						59
1+900	9	8	1					18
2+000	21	1						22
2+100	10	6						16
2+200	25	8	8	8				49

2+300	6	4	0					10
2+400	13	10	5	1				29
2+500	11	0						11
2+600	5	1	0					6
2+700	-							
2+800	-							
2+900	27							27

Sumber: Hasil pengolahan data

4. Menentukan Nilai *Corrected Deduct Value* (CDV)

Menentukan nilai CDV didapatkan dari grafik antara TDV dengan CDV. Selain itu, nilai CVD juga ditentukan dari jumlah *deduct value* (q) yang memiliki nilai DV lebih dari 2. Berikut adalah contoh grafik grafik menentukan nilai CDV dari segmen 0+100–0+200.



Gambar 5. Grafik Nilai CDV Segmen 0+100 - 0+200

Namun, untuk mendapatkan nilai CDV yang paling maksimum perlu dilakukan iterasi pada nilai DV yang akan menentukan nilai TDV sehingga berpengaruh pada besarnya nilai CDV. Berikut ini merupakan tabel iterasi nilai CDV pada segmen 0+100–0+200.

Tabel 3. Iterasi Nilai CDV Pada Segmen 0+100–0+200

Deduct Value					TDV	q	CDV
27	24				51	2	38
27	2				29	1	29

Tabel 4. Iterasi Nilai CDV Pada Segmen 0+200–0+300

Deduct Value					TDV	q	CDV
30					30	1	30

Tabel 5. Iterasi Nilai CDV Pada Segmen 0+300–0+400

Deduct Value					TDV	q	CDV
17	13	4			34	3	20
17	13	2			32	2	23
17	2	2			21	1	21

Tabel 6. Iterasi Nilai CDV Pada Segmen 0+400–0+500

Deduct Value					TDV	q	CDV
15	13	5			33	3	19
15	13	2			30	2	22
15	2	2			19	1	19

Tabel 7. Iterasi Nilai CDV Pada Segmen 0+500–0+600

Deduct Value					TDV	q	CDV
18	9	7			34	3	20
18	9	2			29	2	21
18	2	2			22	1	21

Tabel 8. Iterasi Nilai CDV Pada Segmen 0+600-0+700

Deduct Value						TDV	q	CDV
64	38	12	10	8		132	5	69
64	38	12	10	2		126	4	72
64	38	12	2	2		118	3	73
64	38	2	2	2		108	2	75
64	2	2	2	2		72	1	72

Tabel 9. Iterasi Nilai CDV Pada Segmen 0+700-0+800

Deduct Value						TDV	q	CDV
18	10	8				36	3	21
18	10	2				30	2	22
18	2	2				22	1	22

Tabel 10. Iterasi Nilai CDV Pada Segmen 0+800-0+900

Deduct Value						TDV	q	CDV
69	54	8				131	3	79
69	54	2				125	2	84
69	2	2				73	1	76

Tabel 11. Iterasi Nilai CDV Pada Segmen 0+900-1+000

Deduct Value						TDV	q	CDV
75	46	22	10			153	4	84
75	46	22	2			145	3	86
75	46	2				123	2	83
75	2					77	1	77

Tabel 12. Iterasi Nilai CDV Pada Segmen 1+000-1+100

Deduct Value						TDV	q	CDV
52	43	39	17	7	4	162	6	78
52	43	39	17	7	2	160	5	81
52	43	39	17	2	2	155	4	85
52	43	39	2	2	2	140	3	84
52	43	2	2	2	2	103	2	72
52	2	2	2	2	2	62	1	62

Tabel 13. Iterasi Nilai CDV Pada Segmen 1+100-1+200

Deduct Value						TDV	q	CDV
67	40	27	12	7		153	5	78
67	40	27	12	2		148	4	82
67	40	27	2	2		138	3	83
67	40	2	2	2		113	2	78
67	2	2	2	2		75	1	75

Tabel 14. Iterasi Nilai CDV Pada Segmen 1+200-1+300

Deduct Value						TDV	q	CDV
62	44	21	13	10		150	5	77
62	44	21	13	2		142	4	79
62	44	21	2	2		131	3	79
62	44	2	2	2		112	2	77
62	2	2	2	2		70	1	70

Tabel 15. Iterasi Nilai CDV Pada Segmen 1+300-1+400

Deduct Value						TDV	q	CDV
38	13	6				57	3	36
38	13	2				53	2	39
38	2	2				42	1	42

Tabel 16. Iterasi Nilai CDV Pada Segmen 1+400-1+500

Deduct Value						TDV	q	CDV
14						14	1	14

Tabel 17. Iterasi Nilai CDV Pada Segmen 1+500-1+600

Deduct Value						TDV	q	CDV
19						19	1	19

Tabel 18. Iterasi Nilai CDV Pada Segmen 1+700-1+800

Deduct Value						TDV	q	CDV
30	17	14	3			64	4	35
30	17	14	2			63	3	40
30	17	2	2			51	2	38
30	2	2	2			36	1	36

Tabel 19. Iterasi Nilai CDV Pada Segmen 1+800-1+900

Deduct Value						TDV	q	CDV
39	20					59	2	43
39	2					41	1	41

Tabel 20. Iterasi Nilai CDV Pada Segmen 1+900-2+000

Deduct Value						TDV	q	CDV
9	8					17	2	11
9	2					11	1	11

Tabel 21. Iterasi Nilai CDV Pada Segmen 2+000-2+100

Deduct Value						TDV	q	CDV
21						21	1	21

Tabel 22. Iterasi Nilai CDV Pada Segmen 2+100-2+200

Deduct Value						TDV	q	CDV
10	6					16	2	11
10	2					12	1	12

Tabel 23. Iterasi Nilai CDV Pada Segmen 2+200-2+300

Deduct Value						TDV	q	CDV
25	8	8	8			49	4	25
25	8	8	2			43	3	26
25	8	2	2			37	2	27
25	2	2	2			31	1	31

Tabel 24. Iterasi Nilai CDV Pada Segmen 2+300-2+400

Deduct Value						TDV	q	CDV
6	4					10	2	6
6	2					8	1	8

Tabel 25. Iterasi Nilai CDV Pada Segmen 2+400-2+500

Deduct Value						TDV	q	CDV
13	10	5				28	3	15
13	10	2				25	2	17
13	2	2				17	1	17

Tabel 26. Iterasi Nilai CDV Pada Segmen 2+500-2+600

Deduct Value						TDV	q	CDV
11						11	1	11

Tabel 27. Iterasi Nilai CDV Pada Segmen 2+600-2+700

Deduct Value						TDV	q	CDV
5						5	1	5

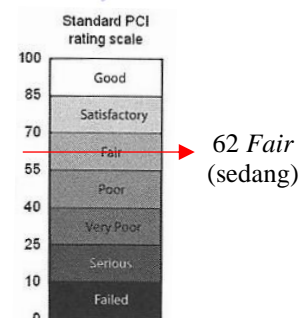
Tabel 28. Iterasi Nilai CDV Pada Segmen 2+900-3+000

Deduct Value						TDV	q	CDV
27						27	1	27

5. Menghitung Nilai *Pavement Condition Index* (PCI)
 Setelah nilai CDV maksimum didapat, maka nilai PCI dapat dihitung. Nilai PCI pada segmen 0+100-0+200 dapat dihitung dengan rumus :

$$PCI = 100 - CDV = 100 - 38 = 62$$

Setelah menghitung nilai PCI, maka segmen 0+100-0+200 dapat dinilai berdasarkan gambar berikut:



Gambar 6. Rating Nilai PCI

Berikut ini merupakan tabel hasil iterasi akhir nilai DV pada segmen 0+100 hingga 3+000 beserta nilai PCI:
Tabel 29. Tabel Hasil Akhir Iterasi Segmen 0+100 - 2+900

Segmen	Deduct Value					TDV	q	CDV	PCI
0+100	27	24				51	2	38	62
0+200	30					30	1	30	70
0+300	17	13	2			32	2	23	77
0+400	15	13	2			30	2	22	78
0+500	18	9	2			29	2	21	79
0+600	64	38	2	2	2	86	2	75	25
0+700	18	10	2			30	2	22	78
0+800	69	54	2			125	2	84	16
0+900	75	46	22	2		145	3	86	14
1+000	52	43	39	17	2	155	4	85	15
1+100	67	40	27	2	2	138	3	83	17
1+200	62	44	21	13	2	142	4	79	21
1+300	38	2	2			42	1	42	58
1+400	14					14	1	14	86
1+500	19					19	1	19	81
1+600	-							0	100
1+700	30	17	14	2		63	3	40	60
1+800	39	20				59	2	43	57
1+900	9	8				17	2	11	89
2+000	21					21	1	21	79
2+100	10	2				12	1	12	88
2+200	25	2	2	2		31	1	31	69
2+300	6	2				8	1	8	92
2+400	13	10	2			25	2	17	83
2+500	11					11	1	11	89
2+600	5					5	1	5	95
2+700	-							0	100
2+800	-							0	100
2+900	27					27	1	27	73

Sumber: Perhitungan analisis

Berikut ini adalah tabel rating masing-masing segmen dan jenis perbaikan berdasarkan hasil analisis nilai PCI:

Tabel 30. Rating Nilai PCI dan Jenis Perbaikan Pada Setiap Segmen

Segmen	PCI	Rating	Perbaikan
0+100	62	Fair	Pemeliharaan
0+200	70	Satisfactory	Pemeliharaan
0+300	77	Satisfactory	Pemeliharaan
0+400	78	Satisfactory	Pemeliharaan
0+500	79	Satisfactory	Pemeliharaan
0+600	25	Serious	Rekonstruksi
0+700	78	Satisfactory	Pemeliharaan
0+800	16	Serious	Rekonstruksi
0+900	14	Serious	Rekonstruksi
1+000	15	Serious	Rekonstruksi
1+100	17	Serious	Rekonstruksi
1+200	21	Serious	Rekonstruksi
1+300	58	Fair	Pemeliharaan
1+400	86	Good	Pemeliharaan
1+500	81	Satisfactory	Pemeliharaan
1+600	100	Good	-
1+700	60	Fair	Pemeliharaan
1+800	57	Fair	Pemeliharaan
1+900	89	Good	Pemeliharaan

Segmen	PCI	Rating	Perbaikan
2+000	79	Satisfactory	Pemeliharaan
2+100	88	Good	Pemeliharaan
2+200	69	Fair	Pemeliharaan
2+300	92	Good	Pemeliharaan
2+400	83	Satisfactory	Pemeliharaan
2+500	89	Good	Pemeliharaan
2+600	95	Good	Pemeliharaan
2+700	100	Good	-
2+800	100	Good	-
2+900	73	Satisfactory	Pemeliharaan

Perencanaan Anggaran Biaya Perbaikan Jalan

1. Perbaikan Jalan dengan Pemeliharaan Jalan

Metode perbaikan yang digunakan perbaikan dengan pemeliharaan jalan disesuaikan dengan masing-masing jenis kerusakan. Metode perbaikan pemeliharaan yang digunakan antara lain adalah pengaspalan, pengisian retak, penambalan, dan perataan. Berikut ini adalah tahapan perhitungan perencanaan anggaran biaya perbaikan pemeliharaan jalan:

a. Volume/Dimensi kerusakan

Tabel berikut merupakan tabel volume/dimensi kerusakan beserta dengan metode perbaikan yang digunakan.

Tabel 31. Volume Kerusakan untuk Perbaikan Pemeliharaan

STA	Jenis Kerusakan	Panjang (m)	Lebar (m)	Luas (m ²)	Metode
0+100	Lubang	0.60	0.60	0.36	penambalan
	Lubang	0.60	0.50	0.30	penambalan
	Retak Buaya	8.10	2.20	17.82	pengisian retak
0+200	Lubang	0.65	0.50	0.33	penambalan
	Raveling	0.50	0.40	0.20	pengaspalan
	Raveling	0.80	0.50	0.40	pengaspalan
0+300	Raveling	0.60	0.30	0.18	pengaspalan
	Raveling	0.80	0.30	0.24	pengaspalan
	Retak Memanjang	22.90	1.10	25.19	pengisian retak
	Alur	16.70	0.80	13.36	penambalan
0+400	Alur	10.20	1.00	10.20	penambalan
	Ambas	7.30	0.80	5.84	penambalan
	Tambalan	1.90	0.60	1.14	perataan
	Raveling	0.65	0.40	0.26	pengisian retak
	Lubang	0.55	0.35	0.19	penambalan
0+500	Raveling	0.70	0.50	0.35	pengaspalan
	Raveling	1.00	0.70	0.70	pengaspalan
	Retak Pinggir	7.80	0.30	2.34	pengisian retak
	Raveling	0.85	0.50	0.43	pengaspalan
	Raveling	1.25	1.00	1.25	pengaspalan
	Raveling	0.40	0.30	0.12	pengaspalan
	Raveling	0.70	0.90	0.63	pengaspalan
	Retak Buaya	3.50	2.50	8.75	pengisian retak
	Raveling	3.70	2.10	7.77	pengaspalan
	Lubang	0.40	0.30	0.12	penambalan
0+700	Lubang	0.40	0.40	0.16	penambalan
	Raveling	0.90	0.35	0.32	pengaspalan
	Retak Panjang	11.90	1.00	11.90	pengisian retak
1+300	Lubang	0.40	0.50	0.20	penambalan

STA	Jenis Kerusakan	Panjang (m)	Lebar (m)	Luas (m ²)	Metode
1+400	Retak Buaya	1.75	0.90	1.58	pengisian retak
	Lubang	0.75	0.70	0.53	penambalan
	Raveling	0.65	0.50	0.33	pengaspalan
	Raveling	12.25	2.00	24.50	pengaspalan
	Retak Blok	3.35	1.50	5.03	pengisian retak
1+500	Raveling	4.40	2.50	11.00	pengaspalan
	Raveling	2.00	3.00	6.00	pengaspalan
	Raveling	2.00	1.70	3.40	pengaspalan
	Raveling	2.45	2.00	4.90	pengaspalan
	Raveling	6.40	2.00	12.80	pengaspalan
1+700	Raveling	3.50	1.70	5.95	pengaspalan
	Tambalan	1.40	0.55	0.77	perataan
	Tambalan	2.50	1.30	3.25	perataan
	Sungkur	3.65	0.75	2.74	penambalan
	Retak Buaya	2.90	1.35	3.92	pengisian retak
1+800	Tambalan	4.20	2.00	8.40	perataan
	Tambalan	3.85	2.20	8.47	perataan
	Retak Buaya	5.65	0.95	5.37	pengisian retak
	Tambalan	4.25	1.80	7.65	perataan
	Retak Buaya	7.75	2.10	16.28	pengisian retak
1+900	Retak Memanjang	3.95	0.75	2.96	pengisian retak
	Amblas	4.30	1.30	5.59	penambalan
	Tambalan	3.60	0.80	2.88	perataan
2+000	Raveling	2.20	0.70	1.54	pengaspalan
	Retak Buaya	3.85	1.00	3.85	pengisian retak
2+100	Amblas	8.30	0.50	4.15	pengaspalan
	Amblas	7.10	0.75	5.33	pengaspalan
	Retak Buaya	1.60	0.50	0.80	pengisian retak
2+200	Retak Buaya	5.35	0.75	4.01	pengisian retak
	Retak Buaya	3.85	0.60	2.31	pengisian retak
	Tambalan	3.80	0.75	2.85	perataan
	Raveling	4.20	0.80	3.36	pengaspalan
	Amblas	1.40	0.70	0.98	penambalan
2+300	Tambalan	0.60	0.50	0.30	perataan
	Retak Buaya	0.90	0.70	0.63	pengisian retak
	Lubang	0.30	0.30	0.09	penambalan
	Tambalan	0.70	0.50	0.35	penambalan
2+400	Amblas	7.30	0.60	4.38	penambalan
	Amblas	4.40	0.60	2.64	penambalan
	Tambalan	4.50	1.00	4.50	perataan
	Retak Memanjang	9.80	0.75	7.35	pengisian retak
	Raveling	2.50	0.60	1.50	pengaspalan
2+500	Tambalan	1.40	0.40	0.56	perataan
	Lubang	0.50	0.30	0.15	penambalan
2+600	Tambalan	3.20	0.40	1.28	perataan
	Raveling	0.60	0.40	0.24	pengaspalan
	Raveling	1.60	0.50	0.80	pengaspalan
2+900	Retak Memanjang	6.20	0.70	4.34	pengisian retak
	Retak Buaya	8.4	0.8	6.72	pengisian retak

b. Menentukan Harga Satuan Pekerjaan

Tabel berikut ini merupakan tabel harga satuan pekerjaan yang digunakan dalam analisis harga satuan pekerjaan untuk pekerjaan perbaikan pengaspalan, pengisian retak, penambalan, dan perataan.

Tabel 32. Harga Satuan Pekerjaan Pengaspalan

No.	Uraian Pekerjaan	Jumlah	Satuan	Harga Satuan
1	Pembersihan	1	M ²	Rp 680.00
2	Penyemprotan aspal	1,5	Liter	Rp 20,713.50
3	Tabur agregat 5 mm	1	M ²	Rp 48,111.00
4	Pemadatan	1	M ²	Rp 1,340.00
Jumlah				Rp 70,844.50

Tabel 33. Harga Satuan Pekerjaan Pengisian Retak

No.	Uraian Pekerjaan	Jumlah	Satuan	Harga Satuan
1	Pembersihan	1	M ²	Rp 680.00
2	Pengisian aspal	1	M ²	Rp 12,288.00
3	Tabur pasir 10mm	1	M ²	Rp 48,111.00
4	Pemadatan	1	M ²	Rp 1,340.00
Jumlah				Rp 62,419.00

Tabel 34. Harga Satuan Pekerjaan Penambalan

No.	Uraian Pekerjaan	Jumlah	Satuan	Harga Satuan
1	Pembersihan	1	M ²	Rp 680.00
2	Galian 150-200 mm	1	M ³	Rp 54,940.00
3	Agregat A, 100 mm	1	M ³	Rp 407,022.00
4	Prime coat 0.8 l/m ²	0.8	Liter	Rp 11,047.20
5	Campuran aspal dingin	1	Ton	Rp 1,241,970.00
6	Pemadatan	1	M ²	Rp 1,340.00
Jumlah				Rp 1,716,999.20

Tabel 35. Harga Satuan Pekerjaan Perataan

No.	Uraian Pekerjaan	Jumlah	Satuan	Harga Satuan
1	Pembersihan	1	M ²	Rp 680.00
2	Tack coat 0.5 l/m ²	0.5	M ²	Rp 6,734.00
3	Campuran aspal dingin	1	Ton	Rp 1,241,970.00
4	Pemadatan	1	M ²	Rp 1,340.00
Jumlah				Rp 1,250,724.00

c. Menghitung Seluruh Biaya Pekerjaan

Berikut ini adalah tabel perhitungan dari volume kerusakan dikalikan dengan biaya harga satuan untuk dapat menentukan seluruh biaya perbaikan dalam setiap masing – masing metode perbaikan pada setiap segmen.

Tabel 36. Biaya Perbaikan dari Setiap Segmen

STA	Metode	Harga Satuan	Biaya Total
0+100	penambalan	Rp 1,716,999.20	Rp 116,339.28
	pengisian retak	Rp 62,419.00	Rp 1,112,306.58
0+200	penambalan	Rp 1,716,999.20	Rp 57,288.28
	pengaspalan	Rp 70,844.50	Rp 42,506.70
0+300	pengaspalan	Rp 70,844.50	Rp 29,754.69
	pengisian retak	Rp 62,419.00	Rp 1,572,334.61
0+400	penambalan	Rp 1,716,999.20	Rp 2,354,989.11
	perataan	Rp 1,716,999.20	Rp 2,861,329.40
0+500	perataan	Rp 1,250,724.00	Rp 42,544.01
	pengisian retak	Rp 62,419.00	Rp 16,228.94
0+600	pengaspalan	Rp 70,844.50	Rp 246,184.64
	pengisian retak	Rp 62,419.00	Rp 692,226.71
0+700	pengaspalan	Rp 70,844.50	Rp 572,777.78
	penambalan	Rp 1,716,999.20	Rp 49,356.06
1+300	pengisian retak	Rp 62,419.00	Rp 742,786.10
	penambalan	Rp 1,716,999.20	Rp 127,796.94
1+400	pengisian retak	Rp 62,419.00	Rp 98,309.93
	pengaspalan	Rp 70,844.50	Rp 1,758,714.71
1+500	pengisian retak	Rp 62,419.00	Rp 313,655.48
	pengaspalan	Rp 70,844.50	Rp 3,120,700.23
1+700	perataan	Rp 1,250,724.00	Rp 463,505.83
	penambalan	Rp 1,716,999.20	Rp 482,543.61
1+800	pengisian retak	Rp 62,419.00	Rp 244,370.39
	perataan	Rp 1,250,724.00	Rp 601,587.28
1+900	pengisian retak	Rp 62,419.00	Rp 1,350,903.21
	pengisian retak	Rp 62,419.00	Rp 184,916.29

STA	Metode	Harga Satuan	Biaya Total
	penambalan	Rp 1,716,999.20	Rp 985,358.47
	perataan	Rp 1,250,724.00	Rp 107,479.61
2+000	pengaspalan	Rp 70,844.50	Rp 109,100.53
	pengisian retak	Rp 62,419.00	Rp 240,313.15
2+100	pengaspalan	Rp 70,844.50	Rp 671,251.64
	pengisian retak	Rp 62,419.00	Rp 591,420.03
2+200	pengisian retak	Rp 62,419.00	Rp 394,644.13
	perataan	Rp 1,250,724.00	Rp 106,360.03
	pengaspalan	Rp 70,844.50	Rp 238,037.52
	penambalan	Rp 1,716,999.20	Rp 172,746.21
2+300	perataan	Rp 1,250,724.00	Rp 11,195.79
	pengisian retak	Rp 62,419.00	Rp 39,323.97
	penambalan	Rp 1,716,999.20	Rp 77,559.52
2+400	penambalan	Rp 1,716,999.20	Rp 1,237,426.91
	perataan	Rp 1,250,724.00	Rp 167,936.90
	pengisian retak	Rp 62,419.00	Rp 458,779.65
	pengaspalan	Rp 70,844.50	Rp 106,266.75
2+500	perataan	Rp 1,250,724.00	Rp 20,898.81
	penambalan	Rp 1,716,999.20	Rp 26,440.75
2+600	perataan	Rp 1,250,724.00	Rp 47,768.72
	pengaspalan	Rp 70,844.50	Rp 73,678.28
	pengisian retak	Rp 62,419.00	Rp 270,898.46
2+900	pengisian retak	Rp 62,419.00	Rp 419,455.68

2. Perbaikan Jalan dengan Rekonstruksi Jalan

Perbaikan rekonstruksi ulang mengacu pada pedoman Manual Desain Perkerasan 2017.

a. Menentukan Umur Rencana Perkerasan

Umur rencana perkerasan untuk perkerasan lentur digunakan elemen perkerasan lapisan aspal dan lapisan berbutir dengan umur rencana 20 tahun.

Tabel 37. Umur Rencana Perkerasan

Jenis Perkerasan	Elemen Perkerasan	Umur Rencana (tahun) ⁽⁴⁾
Perkerasan lentur	Lapisan aspal dan lapisan berbutir	20
	Fondasi jalan	40
	Semua perkerasan untuk daerah yang tidak dimungkinkan pelapisan ulang (<i>overlay</i>), seperti: jalan perkotaan, <i>underpass</i> , jembatan, terowongan.	
	Cement Treated Based (CTB)	
Perkerasan kaku	Lapis fondasi atas, lapis fondasi bawah, lapis beton semen, dan jalan.	
Jalan tanpa penutup	Semua elemen (termasuk fondasi jalan)	Min. 10

Sumber: Manual Perkerasan Jalan 2017

b. Menentukan Besar CESA

1) Lalu Lintas Harian Rata-rata dan Nilai *Vehicle Damage Factor* (VDF5)

Tabel 38. Data LHR 2022

Jenis	Uraian kendaraan	LHR 2022	VDF 5
1	Motor	7844	0
2	Mobil	592	0
3	Pick up	362	0
4	Mobil box	76	0
5a	Bus kecil	28	0.2
5b	Bus besar	7	1
6.2	Truk sumbu 2 roda 4 - ringan	64	0.8
7.2	Truk sumbu 2 roda 6 - berat	344	1.7
8.2	Truk sumbu 2 roda 6 - sedang	5	11.2
8	Sepeda	39	0

2) Perhitungan Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas

- Faktor laju pertumbuhan lalu lintas (*i*) untuk Pulau Jawa pada jalan kolektor adalah 3,50 %

- Umur rencana 20 tahun digunakan untuk tahun 2024 – 2044.
- Pertumbuhan lalu lintas selama umur rencana dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$R = \frac{(1 + 0,01 i)^{UR} - 1}{0,01 i}$$

Dimana;

R : faktor pengali pertumbuhan lalu lintas

i : faktor laju pertumbuhan lalu lintas (%)

UR : umur rencana (tahun)

$$R = \frac{(1 + 0,01 \times 3,5)^{20} - 1}{0,01 \times 3,5} = 28,279$$

- Menentukan Faktor Distribusi Arah dan Lajur
 - Untuk jalan dua arah, faktor distribusi arah (DD) diambil 0,5
 - Karena Jalan Raya Sampung memiliki model ruas jalan 2 lajur-2 arah, maka untuk faktor distribusi lajur (DL) adalah 100% karena jumlah lajur setiap arah hanya 1.
- Menghitung Beban Sumbu Standar Kumulatif (CESA)

Perhitungan jumlah kumulatif beban sumbu lalu lintas desain pada lajur desain selama umur rencana yang dikalikan dengan VDF masing-masing kendaraan, dihitung menggunakan rumus berikut:

$$ESA = (\sum LHR \times VDF) \times 365 \times DD \times DL \times R$$

Tabel 39. Perhitungan ESA 5

Jenis	LHR 2022	LHR 2024	VDF 5	ESA 5 (2024-2044)
1	7844	8403	0	-
2	592	635	0	-
3	362	388	0	-
4	76	82	0	-
5a	28	30	0.2	30,966.25
5b	7	8	1	41,288.34
6.2	64	69	0.8	284,889.51
7.2	344	369	1.7	3,237,521.60
8.2	5	6	11.2	346,822.02
8	39	42	0	-
CESA (2024-2044) =				3,941,487.72

c. Pemilihan Struktur Perkerasan

Berdasarkan tabel pemilihan jenis perkerasan pada Manual Desain Perkerasan Jalan 2017, untuk CESA5 = 3,941,487.72 masuk dalam kategori ESA 0,1 – 4 juta, dan struktur perkerasan yang digunakan adalah AC atau HRS tipis di atas lapis fondasi berbutir sesuai dengan Bagan Desain-3A.

Pada tabel Bagan Desain – 3A, didapat jenis permukaan HRS dengan tebal masing-masing struktur perkerasan sebagai berikut:

- HRS – WC : 30 mm = 0,03 m
- HRS – Base : 35 mm = 0,035 m
- LFA Kelas A : 250 mm = 0,25 m
- LFA Kelas B : 125 mm = 0,125 m

d. Perhitungan Biaya Perbaikan Rekonstruksi Ulang

Perbaikan jalan dengan metode rekonstruksi ulang dilakukan pada segmen 0+600, 0+800, 0+900, 1+000, 1+100, dan 1+200. Setiap segmen memiliki dimensi ruas jalan yang sama yaitu $100\text{ m} \times 4\text{ m} = 400\text{ m}^2$, sehingga pada perhitungan biaya perbaikan untuk rekonstruksi ulang ini juga sama karena memiliki dimensi yang sama.

1) Volume Pekerjaan

Divisi Tanah

- Galian dengan *Cold Milling Machine*

$$V = 100 \times 4 \times 0,44 = 160\text{ m}^3$$

Divisi Perkerasan Aspal

- HRS – WC

$$V = 100 \times 4 \times 0,03 = 12\text{ m}^3$$

$$V = 12 \times 2,3 \text{ (berat jenis aspal)} = 27,60\text{ ton}$$

- HRS – Base

$$V = 100 \times 4 \times 0,035 = 14\text{ m}^3$$

$$V = 14 \times 2,3 \text{ (berat jenis aspal)} = 32,20\text{ ton}$$

Divisi Perkerasan Berbutir

- LFA Kelas A

$$V = 100 \times 4 \times 0,25 = 100\text{ m}^3$$

- LFA Kelas B

$$V = 100 \times 4 \times 0,125 = 50\text{ m}^3$$

2) Harga Satuan Pekerjaan

Tabel 40. Harga Satuan Pekerjaan Rekonstruksi Ulang

No.	Uraian Pekerjaan	Satuan	Harga Satuan
Divisi Tanah			
1	Galian dengan <i>cold milling machine</i>	M ³	Rp 227,585.00
Divisi Perkerasan Aspal			
2	Lapis resap pengikat (<i>prime coat</i>)	Liter	Rp 13,809.00
3	Lapis pengikat (<i>tack coat</i>)	Liter	Rp 13,408.00
4	Lataston lapis aus (HRS WC)	Ton	Rp 1,367,964.00
5	Lataston lapis pondasi (HRS Base)	Ton	Rp 1,300,923.00
Divisi Perkerasan Berbutir			
6	Lapis Fondasi Agregat Semen kelas A	M ³	Rp 665,516.00
7	Lapis Fondasi Agregat Semen kelas B	M ³	Rp 657,208.00

3) Rencana Anggaran Biaya

Tabel 41. Perhitungan Rencana Anggaran Biaya

No.	Uraian Pekerjaan	Vol.	Satuan	Harga Satuan	Jumlah
Divisi Tanah					
1	Galian dengan <i>cold milling machine</i>	176.00	M ³	Rp 227,585,-	Rp 40,054,960,-
Divisi Perkerasan Aspal					
2	Lapis resap pengikat (<i>prime coat</i>)	320.00	Liter	Rp 13,809,-	Rp 4,418,880,-
3	Lapis pengikat (<i>tack coat</i>)	200.00	Liter	Rp 13,408,-	Rp 2,681,600,-
4	Lataston lapis aus (HRS WC)	27.60	Ton	Rp 1,367,964,-	Rp 37,755,806,-
5	Lataston lapis pondasi (HRS Base)	32.20	Ton	Rp 1,300,923,-	Rp 41,889,720,-

No.	Uraian Pekerjaan	Vol.	Satuan	Harga Satuan	Jumlah
Divisi Perkerasan Berbutir					
6	Lapis Fondasi Agregat Semen Kelas A	100.00	M ³	Rp 665,516,-	Rp 66,551,600,-
7	Lapis Fondasi Agregat Semen Kelas B	50.00	M ³	Rp 657,208,-	Rp 32,860,400,-
Biaya Total =					Rp. 226,212,967.

Total biaya yang digunakan untuk perbaikan dengan metode rekonstruksi ulang untuk segmen 0+600, 0+800, 0+900, 1+000, 1+100, dan 1+200 adalah sama sebesar Rp. 226,212,967.00 setiap segmen.

3. Rekapitulasi Nilai PCI dengan Biaya Perbaikan Setiap Segmen

Analisis nilai PCI pada kerusakan jalan dan juga perhitungan biaya, didapat tabel rekapitulasi berikut ini.

Tabel 42. Rekapitulasi Nilai PCI dengan Biaya Perbaikan

Segmen	PCI	Biaya
0+100	62	Rp 1,228,645.86
0+200	70	Rp 99,794.98
0+300	77	Rp 3,957,078.41
0+400	78	Rp 2,920,102.35
0+500	79	Rp 938,411.35
0+600	38	Rp 226,212,967.00
0+700	78	Rp 1,364,919.94
0+800	16	Rp 226,212,967.00
0+900	45	Rp 226,212,967.00
1+000	15	Rp 226,212,967.00
1+100	17	Rp 226,212,967.00
1+200	21	Rp 226,212,967.00
1+300	58	Rp 226,106.86
1+400	86	Rp 2,072,370.19
1+500	81	Rp 3,120,700.23
1+600	100	Rp -
1+700	60	Rp 1,190,419.83
1+800	57	Rp 1,952,490.48
1+900	89	Rp 1,277,754.37
2+000	79	Rp 349,413.68
2+100	88	Rp 1,262,671.66
2+200	69	Rp 911,787.89
2+300	92	Rp 128,079.28
2+400	83	Rp 1,970,410.21
2+500	89	Rp 47,339.56
2+600	95	Rp 392,345.46
2+700	100	Rp -
2+800	100	Rp -
2+900	73	Rp 419,455.68

Analisis Korelasi Nilai PCI dengan Biaya Perbaikan

Jenis analisis korelasi yang digunakan untuk mengetahui hubungan antara nilai PCI dengan biaya perbaikan jalan adalah analisis regresi linear sederhana. Pada tahap analisis regresi linear sederhana dilakukan menggunakan bantuan *software IBM SPSS Statistic 26*.

Hasil yang didapat dari analisis regresi linear sederhana menggunakan SPSS ditampilkan dalam tabel 40 dan 41.

Tabel 43. *Model Summary* Hasil Analisis dengan SPSS 26

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.869 ^a	.755	.746	46.80298

Tabel *Model Summary* di atas menjelaskan bahwa besarnya nilai korelasi (R) sebesar 0.869. Koefisien determinasi (R²) didapatkan sebesar 0.755 sehingga nilai ini masuk ke dalam interval koefisien 0.600-0.799 dengan keterangan tingkat hubungan “kuat” antara nilai PCI dan biaya perbaikan. Selain itu, nilai koefisien determinasi (R²) mengandung makna bahwa pengaruh nilai PCI terhadap biaya perbaikan adalah sebesar 75.5%

Tabel 44. *Coefficients^a* Hasil Analisis dengan SPSS 26

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
(Constant)	260.68	24.932		10.456	.000
Nilai PCI	-3.096	.340	-.869	-9.115	.000

Berdasarkan tabel *Coefficient* di atas, dapat dijelaskan melalui beberapa poin berikut:

1. Dari hasil analisis pada tabel *Coefficient* didapatkan persamaan $Y = 260.68 + 3.096 X$, dimana X adalah nilai PCI dan Y adalah biaya.
2. Berdasarkan nilai signifikansi (Sig) dari tabel *Coefficient* diperoleh nilai sebesar $0.00 < 0.05$, yang berarti bahwa nilai PCI (X) berpengaruh terhadap biaya perbaikan (Y).
3. Hasil analisis pada tabel *Coefficient* menunjukkan bahwa nilai t_{hitung} sebesar 9.115, setelah itu t_{hitung} dibandingkan dengan t_{tabel} . Berikut ini adalah uraian dalam menentukan t_{tabel} .

$$\begin{aligned}
 T_{tabel} &= (\alpha/2 ; n-k-1) \\
 &= (0.05/2 ; 29-1-1) \\
 &= (0.025 ; 27) \text{ dilihat pada distribusi } t_{tabel} \\
 &= 2.052
 \end{aligned}$$

Maka, $t_{hitung} 9.115 > t_{tabel} 2.052$, yang artinya bahwa nilai PCI (X) berpengaruh terhadap biaya perbaikan (Y).

Hasil analisis yang telah dilakukan menunjukkan nilai hubungan antara nilai PCI terhadap biaya perbaikan sebesar 0.755 dengan keterangan tingkat hubungan “kuat”. Hasil analisis penulis selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Prastiyana (2018). Dalam penelitian tersebut diperoleh model persamaan $Y = 1.968 X^2 - 28.025 X + 262.17$, dimana Y merupakan simbol variabel biaya pemeliharaan dan X adalah nilai kerusakan jalan, dan nilai koefisien determinasi (R²) sebesar 0.8126 yang bermakna tingkat hubungan antar variabel “kuat”.

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Nilai PCI untuk tingkat kerusakan yang terjadi di Jalan Raya Sampung terbagi dalam 29 segmen dengan masing-masing segmen sepanjang 100 meter. Dari 29 segmen tersebut, terdapat 6 segmen mengalami kerusakan berat (*serious*), 14 segmen mengalami kerusakan sedang (*fair and satisfactory*), dan 9 segmen mengalami kerusakan ringan (*good*).
2. Total biaya yang digunakan untuk perbaikan perkerasan jalan yang dihitung berdasarkan jenis dan tingkat kerusakannya pada 29 segmen adalah sebesar Rp 1,383,108,100.27
3. Hasil analisis yang dilakukan untuk mengetahui besarnya korelasi antara nilai PCI dengan biaya perbaikan jalan pada Jalan Raya Sampung digambarkan dalam persamaan $Y = 260.68 + 3.096 X$, dimana X adalah nilai PCI dan Y adalah biaya. Nilai korelasi (R) didapatkan sebesar 0.869 sehingga nilai ini menginterpretasikan bahwa hubungan antara nilai PCI dan biaya perbaikan berada pada kategori “sangat kuat”. Selain itu, koefisien determinasi (R²) didapatkan sebesar 0.755 yang mana mengandung makna bahwa pengaruh nilai PCI terhadap biaya perbaikan adalah sebesar 75.5%.

Saran

Saran yang bisa diberikan setelah melakukan penelitian ini adalah:

1. Pengkajian pada hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai pembandingan pada penelitian lanjutan yang membahas mengenai studi korelasi antara nilai PCI pada kerusakan perkerasan lentur dengan biaya perbaikan dengan tinjauan ruas jalan yang berbeda.
2. Penilaian tingkat kerusakan jalan dapat dihitung menggunakan metode lain seperti metode Bina Marga, SDI (*Surface Distress Index*), dan IRI (*International Roughness Index*).

DAFTAR PUSTAKA

- Adly, E., Widodo, W., Rahmawati, A., & Putra, J. N. N. R. S. A. (2019). Rehabilitation planning for flexible pavement using rebound deflection method and PCI method on triwidadi road of Yogyakarta. *International Journal of Integrated Engineering*, 11(9 Special Issue), 201–211. <https://doi.org/10.30880/ijie.2019.11.09.022>

- ASTM D6433. (2011). *Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Index Surveys*. <https://doi.org/10.1520/D6433-11>
- Direktorat Jendral Bina Marga. (2017). *Manual Perkerasan Jalan (Revisi Juni 2017) Nomor 04/SE/Db/2017*. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Dinegdae, Y. H., & Birgisson, B. (2016). Effects of Truck Traffic On Top-Down Fatigue Cracking Performance of Flexible Pavements Using A New Mechanics-Based Analysis Framework. *Road Materials and Pavement Design*, 19(1), 182–200.
- Djaha, S. I. K., & Prayuda, H. (2019). *Quality Assessment of Road Pavement using Lightweight Deflectometer*. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.2991/icosite-19.2019.16>
- Gemasurya.FM. (2021, August 16). *Jalur Pohijo Hingga Sampung Rusak Parah, Warga Minta Kelas Jalan Dinaikkan*. <https://gemasuryafm.com/2021/08/16/jalur-pohijo-hingga-sampung-rusak-parah-warga-minta-kelas-jalan-dinaikkan/>
- Giovani, A., Marjono, & Khamim, M. (2020). Evaluasi Tingkat Kerusakan Perkerasan Jalan Berdasarkan Metode Bina Marga (Studi Kasus: Jalan Raya Madyopuro – Jalan Raya Banjarejo, Kota Malang). *JOS-MRK*, 1, 157–157.
- Hardiyatmo, H. C. (2007). *Pemeliharaan Jalan Raya*. Gadjah Mada University Press.
- Munggarani, N. A. (2017). *Kajian Faktor-Faktor Penyebab Kerusakan Dini Perkerasan Jalan Lentur dan Pengaruhnya Terhadap Biaya Penanganan*.
- Peraturan Pemerintah No. 38 Tahun 2004. (2004). *Tentang Jalan*. Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga.
- Prastiyana, M. D. (2018). *Analisis Variasi Biaya Pemeliharaan Jalan Pada Berbagai Kondisi Kerusakan Jalan Kolektor Di Kabupaten Jember*.
- Rondi, M., & Sri Sunarjono. (2016). *Evaluasi Perkerasan Jalan Menurut Metode Bina Marga Dan Metode PCI (Pavement Condition Index) Serta Alternatif Penanganannya (Studi Kasus: Ruas Jalan Danliris Bluluk - Tohudan Colomadu Karanganyar)*.
- Setyawan, A., Nainggolan, J., & Budiarto, A. (2015). Predicting the remaining service life of road using pavement condition index. *Procedia Engineering*, 125, 417–423. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2015.11.108>
- Shanin, M. Y. (1994). *Pavement Management for Airports, Roads, and Parking Lots*. Springer.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan : Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. ALFABETA.
- Zlotowska, M., Nagórski, R., Radziszewski, P., Sarnowski, M., & Tutka, P. (2019). Flexible pavement rehabilitation with continuously reinforced concrete slab with HFRP bars - mechanistic analysis. *MATEC Web of Conferences*, 262, 05019. <https://doi.org/10.1051/mateconf/201926205019>
- 