

**IDENTIFIKASI KERUSAKAN JALAN METODE PCI STUDI KASUS DI RUAS
JALAN KABUPATEN GRESIK**

**IDENTIFICATION OF ROAD DAMAGE PCI METHOD CASE STUDY ON ROAD
SECTIONS OF GRESIK DISTRICT**

Siswoyo^{1*}, Akhmad Maliki² dan Soepriyono³

^{1,2,3} Teknik Sipil Universitas Wijaya Kusuma Surabaya, Jalan Dukuh Kupang Surabaya XXV/54 Surabaya 60225 Indonesia
Email: siswoyo60@uwks.ac.id*

ABSTRACT

Research on level and types of road damage in Golokan – Ujung Pangkah Street, Gresik Regency aimed to determine the dominant degree and level of road damage as well as the sequence road priority which must be immediately taken the handling based on the results of road damage condition score of the roads. PCI (Pavement Condition Index) method in use to this research and The PCI score is calculated by subtracting the value of 100 with maximum CDV (Corrected Deduct Value), $PCI = 100 - CDV = 100 - 22 = 78$. Based on the results, it can be concluded that types of damages on Golokan – Ujung Pangkah Street, Gresik Regency is based on the ASTM D6433-11 and Guidance of Highways, the highest PCI score was 90 (Excellent) and the lowest one was 58 (Good), and it is recommended for the damage handling to conduct routine maintenance in the form of 4 Cm and 7 Cm overlay works.

Keywords: Overlay, PCI, Road Damage,

ABSTRAK

Penelitian ini membahas mengenai tingkat dan jenis kerusakan jalan di Jalan Golokan – Ujung Pangkah Kabupaten Gresik yang bertujuan untuk mengetahui derajat dan tingkat kerusakan jalan yang dominan serta urutan prioritas jalan yang harus segera diambil penanganannya berdasarkan hasil skor kondisi kerusakan jalan tersebut. Metode penelitian yang digunakan yaitu metode PCI (Pavement Condition Index) dimana nilai Skor PCI dihitung dengan cara mengurangkan nilai 100 dengan CDV (Corrected Deduct Value) maksimal, $PCI = 100 - CDV = 100 - 22 = 78$. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa jenis kerusakan Jalan Golokan – Ujung Pangkah Kabupaten Gresik berdasarkan ASTM D6433-11 dan Guidance of Highways, skor PCI tertinggi adalah 90 (Sangat Baik) dan terendah adalah 58 (Baik), dan disarankan untuk penanganan kerusakan untuk melakukan perawatan rutin berupa pekerjaan overlay 4 Cm dan 7 Cm.

Kata kunci: Kerusakan jalan, Pavement Condition Index, Penanganan.

PENDAHULUAN

Pembangunan suatu daerah tidak lepas dari peran prasarana dan sarana. Jalan dan jembatan merupakan sarana penghubung dari satu daerah ke daerah lain, dengan kebutuhan pengguna yang beraneka ragam (Vaitkus dkk, 2021). Kondisi pemaknaan tersebut, maka jalan sering mengalami kerusakan yang amat mengganggu hingga membahayakan pengguna jalan dan jembatan (Lang, 2014).

Kerusakan jalan menjadi salah satu hambatan bagi penghubung antar daerah. Sehingga perlu adanya analisis yang membahas tentang kerusakan-kerusakan jalan tersebut. Salah satu metode untuk menganalisis kerusakan jalan adalah dengan menggunakan metode *Pavement Condition Index* (PCI) (Gemo, 2020).

Kondisi perkerasan jalan merupakan aspek yang penting dalam hal menentukan kegiatan pemeliharaan dan perbaikan jalan. Untuk melakukan penilaian kondisi perkerasan jalan tersebut, terlebih dahulu perlu ditentukan jenis kerusakan, penyebab, serta tingkat kerusakan yang terjadi. Banyak perkerasan jalan Kabupaten/Kota di Indonesia yang mengalami kerusakan diakibatkan terjadinya repetisi beban lalu-lintas, seiring dengan meningkatnya pertumbuhan perekonomian di daerah-daerah, termasuk salah satunya di Jalan di Kabupaten Gresik, Provinsi Jawa Timur.

Penelitian (Gemo, 2020) masih diperlukan kajian mengenai tingkat dan jenis kerusakan jalan yang ada di Jalan Golokan – Ujung Pangkah Kabupaten Gresik. Dari hasil penelitian dapat diketahui tingkat dan jenis kerusakan yang dominan terjadi, serta urutan prioritas ruas jalan yang harus segera dilakukan penanganan berdasarkan hasil nilai kondisi kerusakan pada ruas jalan tersebut.

Mengelompokan jenis dan tingkat kerusakan perkerasan jalan, serta menetapkan nilai kondisi perkerasan jalan

dengan cara mencari nilai *Pavement Condition Index* (PCI) dan upaya perbaikannya.

Untuk melakukan penilaian kondisi perkerasan jalan tersebut, terlebih dahulu perlu ditentukan jenis kerusakan, penyebab, serta tingkat kerusakan yang terjadi (Wirnanda dkk, 2018).

Kepadatan Lalu lintas suatu kawasan membuat jalan semakin menurun tingkat layannya. Kepadatan lalu lintas di jalan raya yang tidak diimbangi dengan pengetahuan berkendara dapat menimbulkan kecelakaan. Tetapi kecelakaan di jalan raya bukan hanya disebabkan oleh kurangnya pengetahuan pengendara dalam berkendara, juga disebabkan karena kondisi jalan yang kurang baik. Kerusakan jalan ini seperti berupa retak (*cracking*), distorsi (*distortion*), dan cacat permukaan (*diss integration*) (Trisnawati, 2015).

Pembangunan suatu jalan tidak disertai dengan pemeliharaan yang baik, sehingga menimbulkan berbagai macam permasalahan (Darius, 2020). Kerusakan jalan merupakan salah satu permasalahan kompleks yang terjadi hampir disetiap daerah di Indonesia (Pradnyadari dkk, 2016). Tidak jarang kerusakan jalan ini terjadi sebelum masa akhir rencana umur jalan dan pada umumnya kerusakan-kerusakan yang timbul tidak disebabkan oleh satu faktor saja, tetapi merupakan gabungan dari faktor penyebab yang saling terkait. Oleh karena itu, kelalaian atas kerusakan yang kecil akan menimbulkan kerusakan yang jauh lebih besar. Kerugian yang diderita akibat dari kerusakan jalan sungguh besar terutama bagi pengguna jalan, seperti terjadinya waktu tempuh yang lama, kemacetan, kecelakaan lalu lintas dan lain-lain. Kerugian secara individu tersebut akan menjadi akumulasi kerugian ekonomi global bagi daerah tersebut (Kristiana dkk, 2022).

Kerusakan jalan pada umumnya disebabkan oleh beban lalulintas yang

berlebih (*overloaded*), kurang kurangnya stabilnya tanah dasar yang menyebabkan deformasi pada struktur perkerasan jalan serta mutu dari perkerasan itu sendiri. Oleh sebab itu disamping direncanakan secara tepat jalan harus dipelihara dengan baik agar dapat melayani pertumbuhan lalu lintas selama umur rencana yang direncanakan (Al-Neami dkk, 2017).

Jenis kerusakan jalan pada perkerasan dikelompokkan menjadi 2 macam, yaitu kerusakan fungsional dan kerusakan struktural. Kerusakan fungsional adalah kerusakan pada permukaan jalan yang dapat menyebabkan terganggunya fungsi jalan tersebut. Kerusakan struktural adalah kerusakan pada struktur jalan, sebagian atau seluruhnya yang menyebabkan perkerasan jalan tidak lagi mampu menahan beban yang bekerja di atasnya. Kerusakan jalan meliputi retak (*cracking*), distorsi (*distortion*), cacat permukaan (*disintegration*), pengausan (*polished aggregate*), kegemukan (*bleeding or flushing*), dan penurunan pada bekas penanaman utilitas (Munandar dkk, 2017).

Indeks kondisi perkerasan atau *Pavement Condition Index* (PCI) adalah tingkat dari kondisi permukaan perkerasan dan ukuran yang ditinjau dari fungsi daya guna yang mengacu pada kondisi dan kerusakan di permukaan perkerasan yang terjadi (Girsang, 2018). PCI ini merupakan indeks numerik yang nilainya berkisar antara 0 sampai 100. Nilai 0, menunjukkan perkerasan dalam kondisi sangat rusak, dan nilai 100 menunjukkan perkerasan masih sempurna. PCI ini didasarkan pada hasil survei kondisi visual. Dalam metoda PCI, tingkat keparahan kerusakan perkerasan merupakan fungsi dari 3 faktor utama yaitu (Prmono dkk, 2016):

1. Tipe kerusakan.
2. Tingkat keparahan kerusakan.
3. Jumlah atau kerapatan kerusakan.

Tujuan dari penelitian ini adalah Mengetahui identifikasi jenis-jenis

kerusakan yang terjadi pada ruas jalan Golokan – Ujung Pangkah Kabupaten Gresik khususnya, Menentukan indeks kondisi perkerasan jalan secara visual dengan metode *Pavement Condition Index* (PCI) dan Mengetahui penanganan kerusakan yang terjadi pada ruas jalan Golokan – Ujung Pangkah Kabupaten Gresik.

METODE

Lokasi Penelitian

Lokasi Penelitian ini di ruas jalan Golokan Ujung Pangkah Wilayah Kabupaten Gresik, Jawa Timur atau dapat dilihat pada Gambar 1. Untuk alur penelitian lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 2. Pengumpulan data penelitian seperti data terlampir dan terdapat dalam peta berikut:



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan cara survei visual dan dibagi menjadi dua tahap yaitu:

1. Tahap 1, yaitu survei pendahuluan untuk mengetahui lokasi dan panjang tiap segmen perkerasan lentur.
2. Tahap 2, yaitu survei kerusakan untuk mengetahui jenis-jenis kerusakan, dimensi kerusakan dan mendokumentasikan segala jenis kerusakan pada masing-masing unit sampel.

Identifikasi Kerusakan Jalan... (Siswoyo/ hal. 71-82)

Adapun langkah-langkah untuk pelaksanaan survei kerusakan adalah sebagai berikut:

- a. Membagi tiap segmen menjadi beberapa unit sampel, pada penelitian ini unit sampel dibagi setiap jarak 100 meter.
- b. Mendokumentasikan tiap kerusakan yang ada.
- c. Menentukan tingkat kerusakan.
- d. Mengukur dimensi kerusakan pada tiap unit sampel.
- e. Mencatat hasil pengukuran ke dalam form survei.

Analisis Kondisi Jalan Menggunakan Metode *Pavement Condition Index* (PCI) (Taufikurrahman, 2020):

- a. Menghitung kadar kerusakan (*density*).
- b. Menentukan nilai *deduct value* tiap jenis kerusakan.
- c. Menghitung *allowable maximum deduct value* (m).
- d. Menghitung nilai *total deduct value* (TDV).
- e. Menentukan nilai *corrected deduct value* (CDV).
- f. Menghitung nilai PCI.

Langkah - langkah Penelitian

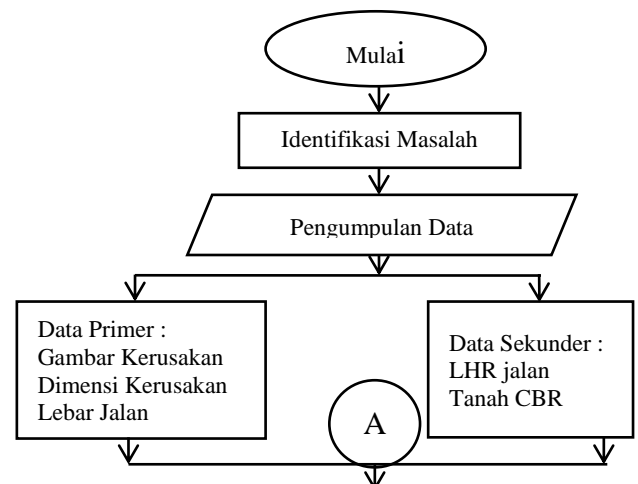
1. Identifikasi Masalah
Pengenalan masalah atau inventarisir masalah. Identifikasi masalah adalah salah satu proses penelitian yang boleh dikatakan paling penting diantara proses lain.
2. Pengumpulan Data
Pengumpulan data dalam hal ini dua metode yaitu dengan metode primer dan sekunder.
3. Analisis Data
Analisis data ini menggunakan Metode *Pavement Condition Index* (PCI)
4. Menghitung Kadar Kerusakan (*density*)
Density adalah persentase luas kerusakan terhadap luas sampel unit yang ditinjau.
5. Menentukan *deduct value*
Setelah nilai *density* diperoleh, kemudian masing-masing jenis

kerusakan diplotkan ke grafik sesuai dengan tingkat.

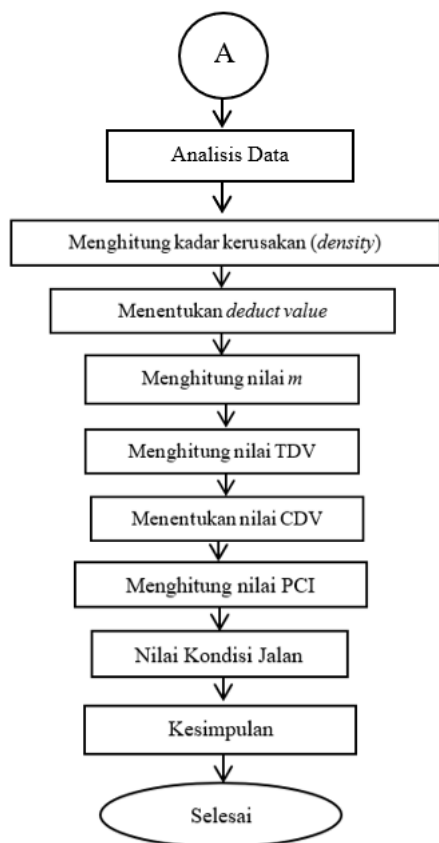
6. Menghitung Nilai m
Syarat untuk mencari nilai m adalah nilai *deduct value* lebih besar dari 2 dengan menggunakan interasi.
7. Menghitung Nilai TDV
Total Deduct Value (TDV) adalah nilai total dari individual *deduct value* untuk tiap jenis kerusakan dan tingkat kerusakan yang ada pada suatu unit penelitian.
8. Menentukan Nilai CDV
Nilai CDV dapat dicari setelah nilai q diketahui dengan cara menjumlah nilai.
9. Menghitung Nilai PCI
Setelah nilai CDV diketahui maka dapat ditentukan nilai PCI.
10. Nilai Kondisi Jalan
Setelah Nilai PCI diketahui maka dapat menentukan nilai kondisi jalan.
11. Kesimpulan
Setelah mengetahui hasil maka selanjutnya disimpulkan apakah kondisi jalan yang diteliti masih layak apa tidak.

Diagram Alir Penelitian

Gambar 2 merupakan diagram alir kegiatan penelitian ini.



Identifikasi Kerusakan Jalan... (Siswoyo/ hal. 71-82)



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut contoh perhitungan pada salah satu ruas diambil segmen segmen.

Tabel 1. Hasil Pengamatan Kerusakan Jalan Golokan – Ujung Pangkah

NO	STA	KELAS KERUSAKAN	UKURAN P(M) L(M)	LUAS (M ²)	NO KERUSAKAN	JENIS KERUSAKAN
1	0+000 - 0+050	H	50 4,5	225	19	Butir Lepas
2	0+175 - 0+200	H	25 4,5	113	19	Butir Lepas
3	1+325	L	15 1,8	27	11	Bekas tambalan
4	1+325	M	15 2,4	36	8	Retak garis
5	1+340	M	3 1,2	3,6	8	Retak garis
6	1+360	M	3 1,2	3,6	8	Retak garis
7	1+370	M	3 1,2	3,6	8	Retak garis
8	1+410	M	3 1,2	3,6	8	Retak garis
9	1+430	M	3 1,2	3,6	8	Retak garis
10	1+445	M	3 1,2	3,6	8	Retak garis
11	1+460	L	3 1	3	11	Bekas tambalan
12	1+470	M	3 1,2	3,6	8	Retak garis
13	1+485	M	3 1,2	3,6	8	Retak garis

Segmen dalam hal ini adalah luas dari tiap permukaan perkerasan jalan yang akan dianalisis kerusakannya. Tiap mempunyai permukaan dengan panjang 200 m dan lebar 6 m atau 3,6 m dan hasilnya seperti pada Tabel 1.

Dari hasil survei diatas dihitung/di cari nilai – nilai sebagai berikut :

- Memasukkan nilai luasan kerusakan ke dalam Tabel PCI. (Tabel 1) Misalnya untuk luas kerusakan tambalan : 1,2 m x 1,5 m = 1,80 m² (dengan kondisi kerusakan medium)
- Menentukan kerapatan (*density*) kerusakan.

Kerapatan adalah persentase luas satu jenis kerusakan terhadap luas jalan yang diukur. Rumus lengkapnya adalah sebagai berikut :

- $Density (\%) = \frac{\text{Luas Kerusakan}}{\text{Luas Perkerasan}} \times 100\%$. Misal luas total tambalan = 1.80 m²
- Luas perkerasan = 7 m x 100 m = 700 m² $Density = \frac{1.80}{700} \times 100\% = 6.72\%$. untuk hasil lengkapnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Berikut merupakan penjelasan terkait hasil pengamatan kerusakan Jalan Golokan – Ujung Pangkah yang tertera pada Tabel 1.

Identifikasi Kerusakan Jalan... (Siswoyo/ hal. 71-82)

NO	STA	KELAS KERUSAKAN	UKURAN		LUAS (M ²)	NO KERUSAKAN	JENIS KERUSAKAN
			P(M)	L(M)			
14	1+490	M	3	1,2	3,6	8	Retak garis
15	1+500	L	10	4,4	44	11	Bekas tambalan
16	1+500 - 1+545	L	45	2,2	99	11	Bekas tambalan
17	1+522	L	3	1	3	11	Bekas tambalan
18	1+530	M	3	1,2	3,6	8	Retak garis
19	1+545 - 1+560	H	15	2,2	33	19	Butir Lepas
20	1+560 - 1+573	L	13	2,2	28,6	11	Bekas tambalan
21	1+575	H	10	0,9	9	19	Butir Lepas
22	1+580	L	2	0,6	1,2	11	Bekas tambalan
23	1+590	M	10	1	10	8	Retak garis
24	1+605	H	3	1	3	19	Butir Lepas
25	1+610	L	1,5	0,6	0,9	11	Bekas tambalan
26	1+615	L	1,5	0,6	0,9	11	Bekas tambalan
27	1+615	H	3	1,8	5,4	19	Butir Lepas
28	1+630	H	3	1	3	19	Butir Lepas
29	1+635	L	1,5	0,6	0,9	11	Bekas tambalan
30	1+640	H	3	4,5	13,5	19	Butir Lepas
31	1+645	L	1,5	0,6	0,9	11	Bekas tambalan
32	1+660	H	3	1,4	4,2	19	Butir Lepas
33	1+670	H	3	1,4	4,2	19	Butir Lepas
34	1+675	L	1,5	0,6	0,9	11	Bekas tambalan
35	1+710	L	1,5	0,6	0,9	11	Bekas tambalan

Tabel 2 merupakan penjelasan terkait *density* Jalan Golokan – Ujung Pangkah.

Tabel 2. *Density* Jalan Golokan – Ujung Pangkah

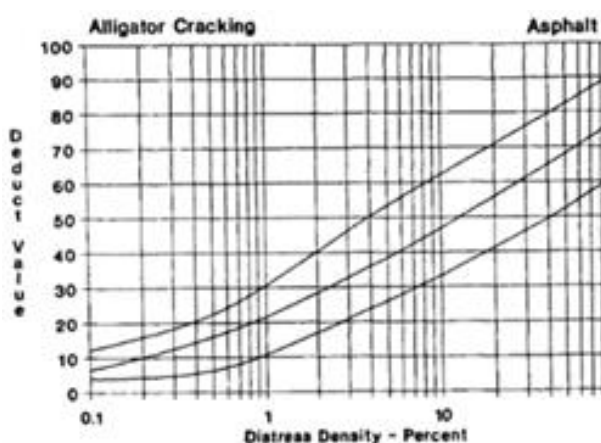
NO	STA	Total Luas Kerusakan Setiap 200 m			
		Nomor kerusakan			
		1	9	6,12,19	8 dan 11
1	0+0.000 - 0+0.200	-	-	-	-
2	0+0.200 - 0+0.400	-	-	-	-
3	0+0.400 - 0+0.600	-	-	-	-
4	0+0.600 - 0+0.800	-	-	-	-
5	0+0.800 - 1+0.000	-	0	3	
Density per Km				0,0732%	
6	1+0.000 - 1+0.200	-	-	-	-
7	1+0.200 - 1+0.400	-	-	-	-
8	1+0.400 - 1+0.600	-	-	-	-
9	1+0.600 - 1+0.800	-	-	-	-
10	1+0.800 - 2+0.000	0	0	197,8	376,5
Density per Km				4,8244%	9,1829%

NO	STA	Total Luas Kerusakan Setiap 200 m			
		Nomor kerusakan			
		1	9	6,12,19	8 dan 11
Keterangan Nomor kerusakan:					
	1	Retak kulit buaya			
	9	Retak garis			
	6, 12 dan 19	Depresi, Butir lepas, pelapukan			
	8 dan 11	Retak sambungan dan Galian utilitas			

c. Mencari *Deduct Value* (DV)
 Dari tabel 2 diatas, dihitung *Deduct value* (DV) adalah suatu nilai pengurang untuk setiap jenis kerusakan yang diperoleh dari kurva hubungan kerapatan (*density*) dan tingkat keparahan (*severity level*). Kurva tersebut berupa grafik jenis-jenis kerusakan dari A-1 sampai A-19. Adapun cara untuk menentukan DV, yaitu dengan memasukkan presentase densitas pada grafik masing-masing jenis kerusakan kemudian menarik garis vertikal sampai memotong tingkat kerusakan (*low, medium, high*), selanjutnya ditarik garis horizontal dan didapatkan DV. Contoh grafik yang digunakan untuk mencari nilai DV dapat dilihat pada Gambar 3 berikut ini:

Jln Golokan – Ujung Pangkah STA 0+0.000 – 1+0.000

1) Kode kerusakan 1 (retak kulit buaya)



Gambar 3. Grafik *Deduct Value* Kerusakan Retak Buaya (DV = 0)

d. Menjumlahkan *Total Deduct Value*
 Total *deduct value* atau nilai pengurang total diperoleh pada suatu Unit Sampel dengan

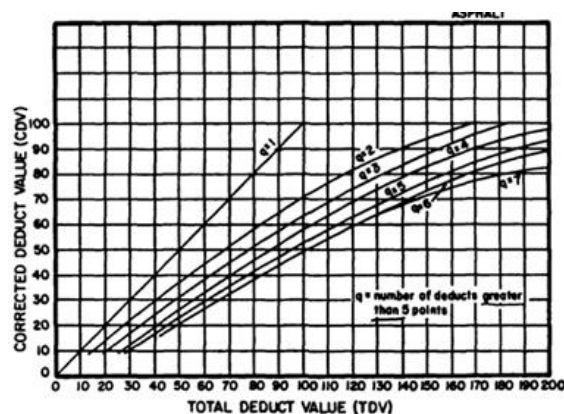
menambahkan seluruh nilai pengurang individual.

Jadi $Deduct\ value = 0 + 0 + 2 = 2$

e. Mencari *Corrected Deduct Value* (CDV)

Corrected Deduct Value (CDV) diperoleh dengan jalan memasukkan nilai TDV ke grafik CDV dengan cara menarik garis vertical pada nilai TDV sampai memotong garis q kemudian ditarik garis horizontal seperti terlihat pada Gambar 4. Nilai q merupakan jumlah masukan dengan DV > 2 grafik CDV. Dengan rumus , $Mi = 1 + (9/98) * (100 - HDVi)$

Didapat q = 5.



Gambar 4. Grafik *Corrected Deduct Value* CDV = 10

f. Menghitung nilai kondisi perkerasan
 Nilai PCI atau nilai kondisi perkerasan dihitung dengan mengurangi nilai 100 dengan CDV maksimum. Rumus lengkapnya adalah sebagai berikut :

$$PCI = 100 - CDV$$

$$PCI = 100 - 10$$

$$PCI = 90$$

Dimana :

$$PCI = \text{nilai kondisi perkerasan}$$

$$CDV = \text{Corrected Deduct Value}$$

Identifikasi Kerusakan Jalan... (Siswoyo/ hal. 71-82)

dan hasil lengkapnya dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Nilai PCI pada tiap STA

NO	STA	SDI		IRI		PCI	
		Nilai	Kondisi	Nilai	Kondisi	Nilai	Kondisi
1	0+0.000 - 1+0.000	22,5	Baik	1-4	Baik	90	<i>Excelent</i>
2	1+0.000 - 2+0.000	45	Baik	1-4	Baik	90	<i>Excelent</i>
3	2+0.000 - 3+0.000	75	Sedang	4-8	Sedang/Baik	56	Baik
4	3+0.000 - 4+0.000	75	Sedang	4-9	Sedang/RSK Ringan	60	Baik
5	4+0.000 - 5+0.000	65	Sedang	4-8	Sedang/Baik	76	Sangat Baik
6	5+0.000 - 6+0.000	75	Sedang	4-8	Sedang/Baik	74	Sangat Baik
7	6+0.000 - 7+0.000	45	Baik	4-8	Sedang/Baik	68	Baik
8	7+0.000 - 7+0.670	30	Baik	1-4	Baik	90	<i>Excelent</i>
PCI Rata - rata						75,5	Sangat Baik

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan, dapat diperoleh kesimpulan yaitu identifikasi jenis-jenis kerusakan yang terjadi pada ruas jalan Golokan – Ujung Pangkah Kabupaten Gresik, sesuai dengan ASTM D6433-11 dan Pedoman Bina Marga, dan diperjelas oleh Shanin (1994). M.Y. Besarnya nilai kondisi perkerasan atau *Pavement Condition Index* (PCI) ruas jalan yang menjadi obyek penelitian dengan tertinggi 90 (*Excelent*) dan yang terendah 58 (Baik). Rekomendasi yang harus dilakukan dalam penanganan kerusakan yang terjadi pada jalan Golokan – Ujung Pangkah Kabupaten Gresik, adalah dilakukan pemeliharaan rutin berupa pekerjaan *Overlay* 4 cm dan 7 cm) membutuhkan biaya sebesar Rp. 8.900.000.000,- (Delapan Milyar Sembilan Ratus Juta Rupiah).

DAFTAR PUSTAKA

Al-Neami, M. A., Al-Rubae, R. H., dan Kareem, Z. J. (2017). "Evaluation of Pavement Condition Index for Roads of Al-Kut City." *Article in International Journal of Current Engineering and Technology*, 7(4), 15.

Gemo, A. S. (2020). "Evaluasi Kerusakan

Jalan dengan Metode Pavement Condition Index (PCI) pada Ruas Jalan Ki Hajar Dewantara Kota Borong. Evaluasi Kerusakan Jalan dengan Metode Pavement Condition Index (Pci) pada Ruas Jalan Ki Hajar Dewantara Kota Borong." 2, 1–8.

- Girsang, L. E. P. (2018). "Kajian Kriteria Penentuan Skala Prioritas pada Proyek Penanganan Jalan Nasional (Studi Kasus Satuan Kerja Pelaksanaan Jalan Nasional Wilayah II Provinsi Sumatera Utara)." *Jurnal Poli-Teknologi*, 17(1).
- Kristiana, R., Sunandar, A., dan Sedyanto. (2022). "Analisis Pengaruh Peran Stakeholders pada Proyek Kawasan Hunian Berbasis Pendekatan Risiko." *Jurnal Ilmu Teknik dan Komputer*, 6 (1).
- Lang, J. (2014). "Pavement Management Systems, Road Construction and Maintenance Spring".
- Munandar, A., Widodo, S., dan Sulandari, E. (2017). "Analisa Kondisi Kerusakan Jalan Raya pada Lapisan Permukaan." *Jurnal Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Tanjungpura*, 4(4), 207522.
- Pradnyadari, N. L. M. A. M., Yansen, I. W.,

Identifikasi Kerusakan Jalan... (Siswoyo/ hal. 71-82)

- dan Wiranata, A. A. (2016). "Estimasi Biaya Konstruksi Gedung Berdasarkan Indeks Harga Bahan dan Upah Tenaga Kerja (Kabupaten Badung dan Kabupaten Tabanan)." *A Scientific Journal of Civil Engineering*, 20(2), 142–147.
- Pramono, T. W., Rahmawati, A., dan Adly, E. (2016). "Analisis Kondisi Kerusakan Jalan pada Lapis Permukaan Menggunakan Metode Pavement Condition Index (studi kasus Jalan Imogiri Timur, Bantul, Yogyakarta)." 1–10.
- Darius, R. T. Y., Mulyono, T., Hadi, W. (2020). "Optimalisasi Kapasitas dan Tingkat Pelayanan di Koridor Jalan Raya Bogor Segmen Pasar Cisalak". *Menara: Jurnal Teknik Sipil*, 15(1).
- Taufikkurrahman, T. (2020). "Evaluasi Tingkat Kerusakan Jalan Berdasarkan Metode PCI (Pavement Condition Index)." *Sistem Jurnal Ilmu Ilmu Teknik*, 16(3), 28–38.
- Trisnawati, Luh Dewi. 2015. "Analisis Kinerja Proyek Terhadap Kepuasan Stakeholders". *Program Pascasarjana Universitas Udayana, Denpasar*.
- Vaitkus, A., Kleizienė, R., dan Karbočius, M. (2021). "Viastructura – A New Way Of Pavement Structure Design." *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1202(1), 012018.
- Wirnanda, I., Anggraini, R., dan Isya, M. (2018). "Analisis Tingkat Kerusakan Jalan dan Pengaruhnya terhadap Kecepatan Kendaraan (Studi Kasus: Jalan Blang Bintang Lama dan Jalan Teungku Hasan Dibakoi)." *Jurnal Teknik Sipil*, 1(3), 617–626.