

ANALISIS KERUSAKAN JALAN DENGAN METODE PCI, SDI, DAN BINA MARGA SERTA ALTERNATIF PENANGANAN KERUSAKAN

Fajar Joko Purnomo¹, Kurnia Hadi Putra²

^{1,2} Teknik Sipil, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Email *corresponding author* : fajarjoko23@gmail.com

Info Artikel

Diajukan :18/08/2022

Direview: 22/08/2022

Dipublikasi: 31/08/2022

Abstrak

Jalan Raya Poros Gresik – Lamongan KM 36-39 merupakan jalan nasional yang menghubungkan antara Provinsi Jawa Timur dan Jawa Tengah, jalan tersebut sering dilalui oleh kendaraan bermuatan tinggi sehingga mengakibatkan kerusakan jalan yang dapat mengganggu keselamatan dan kenyamanan pengguna. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi lapisan perkerasan jalan sesuai dengan jenis dan tingkat kerusakan yang terjadi serta dapat menentukan cara pemeliharannya. Penelitian dilakukan dengan cara survei untuk mendapatkan data primer sehingga dapat dijadikan acuan untuk perhitungan dan pemeliharaan perkerasan jalan. Metode yang digunakan adalah metode Bina Marga, PCI (*Pavement Condition Index*), dan SDI (*Surface Distress Index*). Pada ruas Jalan Raya Poros Gresik – Lamongan KM 36-39 didapatkan jenis kerusakan pelepasan butir, lubang, retak kotak, retak samping, tambalan, keriting, retak buaya, retak memanjang, retak selip, retak sambungan dan retak melintang. Metode Bina Marga didapat nilai urutan prioritas 7 yang masuk ke dalam program pemeliharaan rutin. Metode PCI rata-rata didapat nilai kurang dari 60, dapat dilakukan penanganan rehabilitasi pada kerusakan. Metode SDI didapatkan nilai 45 yang berarti dalam kondisi baik. Penanganan yang dilakukan mengacu kepada buku Petunjuk Praktis Pemeliharaan Rutin Jalan (1992) berupa Pengaspalan (P2), Penambalan (P5), dan Perataan (P6).

Kata Kunci : Kerusakan Jalan, Bina Marga, *Pavement Condition Index* (PCI), *Surface Distress Index* (SDI), Penanganan

Abstract

Poros Gresik– Lamongan Highway KM 36-39 is a national road that connects the provinces of East Java and Central Java, the road is often traversed by high-loaded vehicles, resulting in road damage that can interfere with the safety and comfort of users. This study aims to determine the condition of the pavement layer according to the type and level of damage that occurs and can determine how to maintain it. The research was conducted by means of a survey to obtain primary data so that it can be used as a reference for the calculation and maintenance of road pavements. The method used is the Bina Marga method, PCI (Pavement Condition Index), and SDI (Surface Distress Index). On the Jalan Raya Poros Gresik – Lamongan KM 36-39, the types of damage include grain release, holes, box cracks, side cracks, patches, curls, crocodile cracks, longitudinal cracks, skid cracks, joint cracks and transverse cracks. The Bina Marga method obtained a priority order value of 7 which is included in the routine maintenance program. The PCI method obtained an average value of less than 60, and rehabilitation can be carried out for damage. The SDI method got a value of 45 which means it is in good condition. Handling carried out refers to the Practical Guide to Routine Road Maintenance (1992) in the form of Asphalt (P2), Patching (P5), and Leveling (P6).

Keyword : Road damage, Bina Marga, *Pavement Condition Index* (PCI), *Surface Distress Index* (SDI), Handling

PENDAHULUAN

Indonesia saat ini menjadi negara yang berkembang, dalam rangka menyediakan transportasi darat, maka jalan merupakan faktor yang sangat penting yang harus diperhatikan dalam pembangunan maupun pemeliharaan. Dalam proses pemeliharaan kerusakan jalan terkadang terjadi lebih awal atau lebih cepat dari masa

pemeliharaan yang sudah ditentukan. Ada banyak faktor yang bisa menyebabkan jalan tersebut mengalami kerusakan, antara lain faktor manusia maupun alam. Kondisi alam juga dapat mengakibatkan perubahan kondisi jalan antara lain air, cuaca dan suhu. Untuk faktor manusia seperti

tonase atau kelebihan muatan pada kendaraan yang *overload* dari perhitungan yang sudah direncanakan.

Menurut (Zainal, 2016) pada dasarnya jalan akan mengalami penurunan kualitas strukturalnya sesuai bertambahnya umur jalan, apalagi jika dilalui oleh kendaraan dengan muatan berat dan cenderung melebihi ketentuan. Salah satu penyebab utama kerusakan jalan adalah kualitas pelaksanaan, drainase dan dari beban kendaraan yang melebihi ketentuan (*overload*) dampaknya adalah kerusakan badan jalan sebelum umur teknis perencanaan terpenuhi.

Jl. Raya Poros Gresik-Lamongan KM 36-39 merupakan jalan dengan perkerasan lentur yang termasuk dalam kelas jalan Arteri Primer. Jalan tersebut menghubungkan perekonomian utama dari Jawa Timur ke Jawa Tengah melalui jalur utara pulau Jawa. Jl. Raya Poros Gresik-Lamongan juga ditetapkan oleh negara Indonesia sebagai Jalan Nasional 1 dan termasuk dalam jaringan jalan bebas hambatan Asia zona 2 (*Asian Highway 2*).

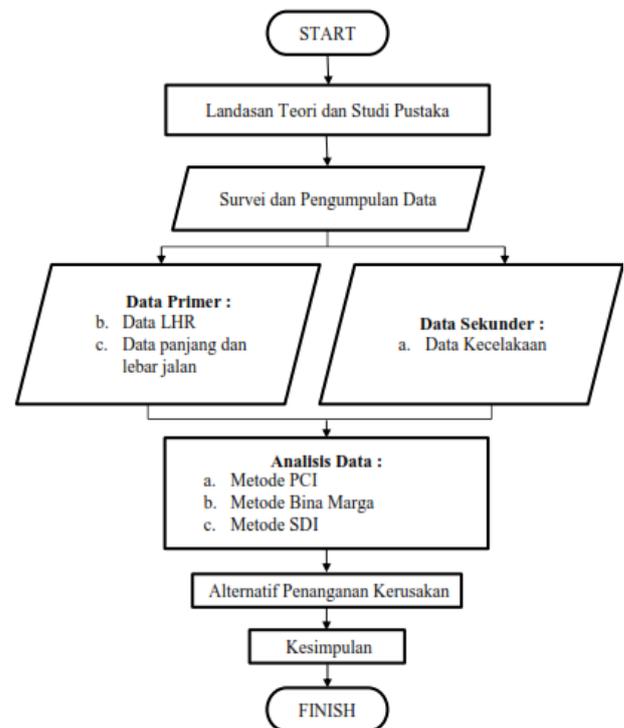
Adanya kerusakan pada Jl. Raya Poros Gresik-Lamongan KM 36-39 menyebabkan ruas jalan tersebut mendapat predikat sebagai jalur *Blacksite* sebab di sepanjang ruas jalan tersebut sering terjadi kecelakaan yang menimbulkan korban jiwa setiap tahunnya. Pada tahun 2019-2020 terjadi jumlah total kecelakaan sebanyak 622 korban. Penelitian awal terhadap kondisi permukaan jalan tersebut yaitu dengan melakukan survei secara visual yang berarti dengan cara melihat dan menganalisis kerusakan tersebut berdasarkan jenis dan tingkat kerusakannya yang digunakan sebagai dasar dalam melakukan kegiatan pemeliharaan dan perbaikan.

Dari pembahasan diatas maka pada penelitian ini meneliti kerusakan jalan pada Jl. Raya Poros Gresik-Lamongan KM 36-39 menggunakan beberapa metode antara lain metode *Pavement Condition Index* (PCI), metode *Surface Distress Index* (SDI) dan metode Bina Marga tahun 1990 sehingga nantinya dapat diketahui penyebab dari kerusakan tersebut sehingga kedepannya dapat menentukan pemeliharaan yang sesuai.

METODE PENELITIAN

Flowchart Penelitian

Secara garis besar langkah-langkah yang dilakukan peneliti dalam menganalisis kerusakan jalan sesuai dengan *Flowchart* sebagai berikut :



Gambar 1. Flowchart Penelitian

Ruang Lingkup Atau Objek

Pada penelitian ini hanya menjelaskan tentang kerusakan yang ada pada perkerasan lentur (*flexible pavement*) jalan raya. Jalan ini memiliki 2 jalur 4 lajur dengan lebar 7m, median 1,2m, bahu jalan 2,5m dan saluran 1,3m. Panjang jalan yang ditinjau sepanjang 3 km dibagi ke dalam 12 segmen dengan masing-masing segmen sepanjang 250 m.

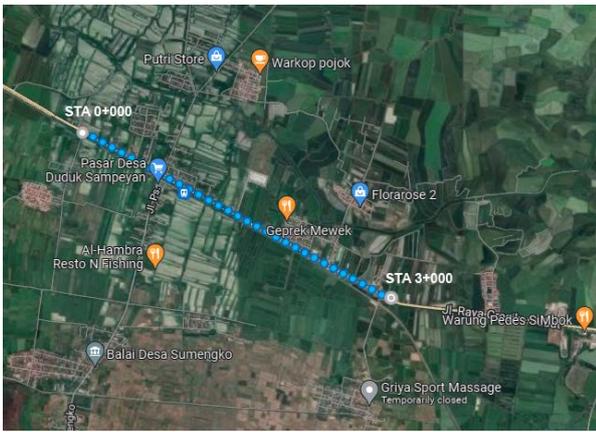
Peralatan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan cara survei secara visual sehingga membutuhkan beberapa alat seperti berikut :

1. Alat tulis
2. Formulir survei (PCI, SDI, Bina Marga)
3. Kamera
4. Roll meter
5. Cat semprot

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Jl. Raya Poros Gresik-Lamongan KM 36-39. Jalan tersebut menghubungkan perekonomian utama dari Jawa Timur ke Jawa Tengah melalui jalur utara pulau Jawa. Banyak juga kendaraan bermuatan lebih yang sering melintasi jalan tersebut sehingga mengakibatkan penurunan kualitas strukturalnya.



Gambar 2. Lokasi Penelitian

Pengumpulan Data

Dalam penelitian dibutuhkan beberapa sumber untuk dijadikan bahan analisis dalam menyelesaikan sebuah penelitian. Adapun sumber data yang digunakan adalah data primer dan data sekunder. Beberapa teknik pengumpulan data untuk penelitian kerusakan jalan tersebut menggunakan beberapa metode seperti metode *Pavement Condition Index (PCI)*, Bina Marga dan *Surface Distress Index (SDI)*. Data primer yang digunakan untuk studi kasus data yaitu ukuran panjang dan lebar jalan dan luas setiap jenis kerusakan. Jenis kehancuran yang diobservasi panjang, lebar kedalaman dan luas kerusakannya adalah keretakan (*cracking*), alur (*rutting*), lubang dan tambalan (*potholes and patching*), kekasaran permukaan dan amblas (*depression*). Data ini didapat dengan melakukan survei lalu lintas di jalan tersebut minimal 24 jam di hari kerja efektif. Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kecelakaan di Jl. Raya Poros Gresik-Lamongan KM 36-39 pada tahun 2019-2020.

Analisis Data

Metode Bina Marga

Metode Bina Marga merupakan metode yang ada di Indonesia yang mempunyai hasil akhir yaitu urutan prioritas serta bentuk program pemeliharaan sesuai nilai yang didapat dari urutan prioritas, pada metode ini menggabungkan nilai yang didapat dari survei LHR (lalu lintas harian rata-rata) yang selanjutnya didapat nilai kondisi jalan serta nilai kelas LHR penilaian kerusakan permukaan (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1990). Jenis kerusakan yang ditinjau berdasarkan metode Bina Marga adalah keretakan, alur, lubang, kekasaran permukaan dan amblas.

Tabel 1. Kelas Lalu Lintas (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1990)

Kelas Lalu Lintas	LHR (smp/hari)
0	<20
1	20 – 50

2	50 – 200
3	200 – 500
4	500 – 2000
5	2000 – 5000
6	5000 – 20000
7	20000 – 50000
8	>50000

Berdasarkan **Tabel 1** akan didapatkan nilai kelas lalu lintas dari hasil survei dan perhitungan LHR.

Tabel 2. Nilai Kondisi Jalan (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1990)

Total Angka Kerusakan	Nilai Kondisi Jalan
26 – 29	9
22 – 25	8
19 – 21	7
16 – 18	6
13 – 15	5
10 - 12	4
7 – 9	3
4 – 6	2
0 – 3	1

Berdasarkan **Tabel 2** didapatkan nilai kondisi jalan yang didapatkan dari total angka kerusakan.

Tabel 3. Tabel Penentuan Angka Kondisi Berdasarkan Jenis Kerusakan (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1990)

Retak-Retak (<i>Cracking</i>)	
Tipe	Angka
Tidak Ada	1
Memanjang	2
Melintang	3
Acak	4
Buaya	5
Lebar	
Lebar	Angka
Tidak Ada	0
< 1 mm	1
1 - 2 mm	2
> 2 mm	3
Luas Kerusakan	
Luas Kerusakan	Angka
0	0
< 10 %	1
10 - 30 %	2
> 30 %	3
Alur	
Kedalaman	Angka
Tidak Ada	0
0 – 5 mm	1
6 – 10 mm	3
11 – 20 mm	5
> 20 mm	7
Tambalan dan Lubang	

Luas	Angka
< 10 %	0
10 - 20 %	1
20 - 30 %	2
> 30 %	3

Kekasaran Permukaan	
Jenis	Angka
Close Texture	0
Fatty	1
Rough (Hungry)	2
Pelepasan Butir	3
Disintegration	4

Amblas	
	Angka
Tidak Ada	0
0 – 2 m/100 m	1
2 – 5 m/100 m	2
> 5 m/100 m	3

Berdasarkan **Tabel 3** didapatkan nilai angka angka kerusakan berdasarkan jenis kerusakan yang terjadi.

Menghitung Urutan Prioritas

Setelah didapatkan nilai kerusakan jalan, langkah selanjutnya kita harus menentukan urutan prioritas penanganan yang harus dilakukan. Dalam menentukan urutan prioritas dibutuhkan data lalu lintas harian (LHR) jalan tersebut. Hasil urutan prioritasnya ditentukan dengan persamaan sebagai berikut:

$$Urutan\ prioritas = 17 - (Kelas\ LHR + Nilai\ Kondisi\ Jalan) \dots\dots\dots(1)$$

Catatan:

Kelas LHR: Kelas lalu lintas.

Nilai kondisi jalan: Nilai yang diambil dari penilaian kondisi jalan.

Dari hasil perhitungan di atas, dapat dipilih urutan prioritasnya sebagai berikut:

1. Untuk prioritas A (dengan nilai > 7), jalan dapat dimasukkan dalam program pemeliharaan rutin.
2. Untuk prioritas B (dengan nilai 4 – 6), jalan dapat dimasukkan dalam program pemeliharaan berkala.
3. Untuk prioritas C (dengan nilai 0 – 3), jalan dapat dimasukkan dalam program peningkatan kondisi jalan.

Metode Pavement Condition Index (PCI)

Metode PCI merupakan metode survei visual dengan cara mengidentifikasi berbagai jenis kerusakan yang ada di lapangan. Data yang didapat dari survei ini akan digunakan untuk menentukan

tingkat kerusakan dan sebagai acuan dalam usaha penanganan kerusakan perkerasan.

1. Kerapatan (*Density*)

Kerapatan (*density*) adalah prosentase luasan atau panjang total dari masing-masing kerusakan terhadap luas atau panjang total bagian jalan yang ditinjau. Adapun rumus persamaan sebagai berikut:

$$(density)(\%) = \frac{Ad}{As} \times 100\% \dots\dots\dots(2)$$

$$(density)(\%) = \frac{Ld}{As} \times 100\% \dots\dots\dots(3)$$

Dengan:

Ad = luas total setiap jenis kerusakan (m²)

Ld = panjang total setiap jenis kerusakan (m)

As = luas total bagian jalan yang ditinjau (m²)

2. Nilai Pengurang (Deduct Value)

Deduct value atau nilai pengurangan adalah nilai pengurangan untuk tiap jenis kerusakan yang diperoleh dari kurva hubungan antara *density* dan *deduct value*. yaitu dengan cara memasukan persentase *density* pada grafik masing-masing jenis kerusakan, kemudian menarik garis vertikal sampai memotong pada tingkat kerusakan (*low*, *medium*, dan *high*) selanjutnya pada perpotong tersebut ditarik garis horizontal dan akan didapat nilai nilai pengurangan.

3. Total Deduct Value (TDV)

Nilai Pengurang Total (*Total Deduct Value*/TDV) adalah jumlah total dari nilai pengurang (*deduct value*) pada setiap jenis kehancuran pada permukaan jalan yang ditinjau.

4. Correct Deduct Value (CDV)

Nilai Pengurang Terkoreksi (*Correct Deduct Value*/CDV) didapat dari hubungan kurva antara nilai pengurangan total (TDV) dan nilai pengurangan (DV) dengan memilih kurva yang sesuai. Jika nilai CDV yang didapatkan lebih kecil dari nilai pengurang tertinggi, maka nilai CDV yang digunakan yaitu nilai pengurang individual yang tertinggi.

5. Klasifikasi Kualitas Perkerasan

setelah nilai CDV ditemukan maka PCI untuk setiap unit yang ditinjau dihitung dengan menggunakan persamaan sebaagai berikut :

$$PCI = 100 - CDV \dots\dots\dots(4)$$

Dengan:

PCI = PCI untuk setiap unit yang ditinjau

CDV = Nilai CDV untuk setiap unit yang Ditinjau

Rusak Ringan	100 – 150
Rusak Berat	> 150

Metode *Surface Distress Index (SDI)*

SDI (*Surface Distress Index*) merupakan penilaian kondisi perkerasan jalan yang didapatkan dari pengamatan visual dan dapat digunakan sebagai acuan dalam usaha pemeliharaan.

Menurut SKJ (Survei Kondisi Jalan) untuk menghitung besaran nilai SDI (*Surface Distress Index*) digunakan 4 unsur yang ditinjau yaitu % luas retak, rata-rata lebar retak, jumlah lubang, rata-rata kedalaman bekas roda (*rutting*). Perhitungan nilai SDI seperti pada tabel dibawah ini :

Tabel 4. Penilaian Rusak Retak (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia, 2011)

Kategori Luas Retak	Nilai SDI ₁
Tidak ada	-
< 10 %	5
10 – 30 %	20
> 30 %	40

Tabel 5. Penilaian Lebar Retak (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia, 2011)

Kategori Lebar Retak	Nilai SDI ₂
Tidak ada	-
Halus < 1 mm	SDI ₁
Sedang 1 – 5 mm	SDI ₁
Lebar > 5 mm	Nilai SDI ₁ x 2

Tabel 6. Penilaian Jumlah Lubang (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia, 2011)

Kategori Jumlah Lubang	Nilai SDI ₃
Tidak ada	-
< 10 per 100 m	Hasil SDI ₂ + 15
10 – 50 per 100 m	Hasil SDI ₂ + 75
> 50 per 100 m	Hasil SDI ₂ + 225

Tabel 7. Penilaian Kedalaman Bekas Roda (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia, 2011)

Kategori Kedalaman Bekas Roda	Nilai SDI ₄
Tidak ada	-
Kedalaman < 1 cm	Hasil SDI ₃ + (5 x 0,5)
Kedalaman 1 – 3 cm	Hasil SDI ₃ + (5 x 2)
Kedalaman > 4 cm	Hasil SDI ₃ + (5 x 4)

Tabel 8. Nilai SDI Terhadap Kondisi Permukaan Jalan (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia, 2011)

Kondisi	Indeks Kondisi Permukaan Jalan
Baik	< 50
Sedang	50 – 100

Berdasarkan **Tabel 4** dari presentase luas retak didapatkan nilai SDI₁. **Tabel 5** menghitung lebar retak pada setiap kerusakan untuk mendapatkan nilai SDI₂. **Tabel 6** menghitung banyaknya lubang pada setiap panjang 100 m untuk mendapatkan nilai SDI₃. **Tabel 7** menghitung kedalaman bekas roda untuk mendapatkan nilai SDI₄. **Tabel 4** sampai **Tabel 7** nilai SDI saling berkaitan. Pada **Tabel 8** bisa didapatkan nilai kondisi jalan berdasarkan Indeks kondisi permukaan jalan.

Metode Penanganan Kerusakan

Perbaikan kerusakan permukaan jalan pada lapis lentur menggunakan Petunjuk Praktis Pemeliharaan Rutin Jalan (Mum et al., 1992) sebagai berikut:

1. Penebaran Pasir (P1). Penebaran pasir ini dilakukan untuk menangani jenis kerusakan asphalt bleeding.
2. Pengaspalan (P2). Jenis kerusakan yang bisa diperbaiki dengan taburan aspal setempat antara lain kerusakan retak kotak, retak buaya, retak memanjang dan melintang dengan lebar < 2 mm, dan tergerus (*revelling*).
3. Penutupan Retakan (P3). Penutupan retakan ini digunakan untuk memperbaiki kerusakan retak satu arah letak refleksi dengan lebar retakan < 2 mm.
4. Mengisi Retakan (P4). Metode ini dilakukan untuk memperbaiki kerusakan retak memanjang dan melintang dengan lebar retak > 2 mm.
5. Penambalan (P5). Metode ini dilakukan untuk memperbaiki kerusakan retak kotak, retak buaya dengan lebar retak > 2 mm dan penurunan/ambles, dan lubang dengan kedalaman > 50 mm.
6. Perataan (P6). Biasanya metode ini digunakan untuk memperbaiki penurunan/ambles, lubang dengan kedalaman 10-50 cm, alur kedalaman < 30 mm.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Menggunakan Metode Bina Marga

Metode Bina Marga merupakan metode yang ada di Indonesia yang mempunyai hasil akhir yaitu urutan prioritas serta bentuk program pemeliharaan sesuai nilai yang didapat dari urutan prioritas, pada

metode ini menggabungkan nilai yang didapat dari survei visual yaitu jenis kerusakan serta nilai LHR (lalu lintas harian rata-rata) yang selanjutnya didapat nilai kondisi jalan serta nilai kelas LHR. Urutan prioritas pada ruas jalan Poros Gresik-Lamongan KM 36-39 adalah sebagai berikut:

1. Menentukan Kelas Lalu Lintas

Adapun data kelas LHR yang didapat dari hasil survei lalu lintas dimasukkan pada **Tabel 9.** sebagai berikut :

Tabel 9. Data Kelas LHR

No	Jenis Kendaraan	EMP	Volume Lalu Lintas	
			Kend/Hari	SMP/Hari
1	Sepeda Motor (MC)	0,4	6931	2772,40
2	Kendaraan Ringan (LV)	1,0	8125	8125
3	Kendaraan Berat (HV)	1,2	1737	2084
4	Kendaraan Tidak Bermotor (UM)	0,8	0	0
Jumlah			16793	12981,80

Dari hasil survei dan analisis, nilai LHR pada Jl. Raya Poros Gresik-Lamongan KM 36-39 sebesar = 12981,80 SMP/hari. Maka penentuan kelas jalan sesuai dengan **Tabel 10.** Kelas Lalu Lintas Jl. Raya Poros Gresik-Lamongan KM 36-39 mendapatkan nilai kelas LHR sebesar 6.

2. Menentukan Nilai Kondisi Jalan

Tabel 10. Angka Kerusakan Kondisi Jalan

No	Segmen STA	Jenis Kerusakan	Jumlah Nilai Kerusakan
1	STA 0+000 - 0+250	Pelepasan butir	7
		Pelepasan butir	
		Pelepasan butir	
		Pelepasan butir	
		Lubang	
2	STA 0+250 - 0+500	Lubang	19
		Lubang	
		Lubang	
		Retak kotak	
		Tambalan	
		Tambalan	
		Retak samping	
		Pelepasan butir	
		Pelepasan butir	
Pelepasan butir			
Lubang			
Lubang			
Lubang			

		Lubang	
		Lubang	
		Keriting	
		Keriting	
		Keriting	
3	STA 0+500 - 0+750	Pelepasan butir	14
		Pelepasan butir	
		Retak buaya	
		Lubang	
		Tambalan	
		Tambalan	
4	STA 0+750 - 1+000	Retak selip	4
		Lubang	
		Lubang	
		Pelepasan butir	
5	STA 1+000 - 1+250	Pelepasan butir	22
		Pelepasan butir	
		Retak buaya	
6	STA 1+250 - 1+500	Retak buaya	6
		Retak buaya	
7	STA 1+500 - 1+750	Retak buaya	13
		Retak buaya	

	Retak selip	1,65	H	0,094	5
STA 0+750 - 1+000	Lubang	0,05	M	0,110	39
	Lubang	0,15	M	0,110	39
	Pelepasan butir	0,50	H	0,029	7
	Pelepasan butir	0,23	H	0,013	7
STA 1+000 - 1+250	Lubang	0,04	M	0,340	60
	Lubang	0,06	M	0,340	0
	Lubang	0,10	M	0,340	0
	Lubang	0,13	M	0,340	0
	Lubang	0,15	M	0,340	0
	Lubang	0,20	M	0,340	0
	Retak buaya	1,10	L	0,063	5
	Retak buaya	0,48	M	0,027	8
	Retak buaya	1,00	M	0,057	8
	Retak buaya	0,30	M	0,017	8
	Retak buaya	0,28	L	0,016	5
	Pelepasan butir	0,25	H	0,014	7
	Pelepasan butir	0,18	M	0,010	4
	Pelepasan butir	0,17	M	0,009	4
Pelepasan butir	0,06	M	0,003	4	
STA 1+250 - 1+500	Retak memanjang	0,40	H	0,114	5
	Retak memanjang	0,90	H	0,171	5
	Retak memanjang	1,05	H	0,171	5
	Tambalan	1,00	L	0,057	1
	Tambalan	0,98	M	0,056	4
	Tambalan	2,00	M	0,114	4
	Retak sambungan	1,50	H	0,171	4
	Lubang	0,05	M	0,110	38
	Lubang	0,07	M	0,110	
	Retak sambungan	0,60	H	0,114	3
	Pelepasan butir	0,10	M	0,006	5
	Pelepasan butir	0,19	M	0,011	5
	Pelepasan butir	0,25	M	0,014	5
	STA 1+500 - 1+750	Lubang	0,03	M	0,340
Lubang		0,10	M	0,340	0
Lubang		0,16	M	0,340	0
Lubang		0,22	M	0,340	0
Lubang		0,30	M	0,340	0
Lubang		0,38	M	0,340	0
Pelepasan butir		0,30	H	0,017	7
Pelepasan butir		0,32	M	0,018	5
Pelepasan butir		0,23	M	0,013	5
Tambalan		2,76	L	0,158	1
Tambalan		1,00	M	0,057	4
Tambalan		2,60	M	0,149	4
Tambalan		2,00	M	0,114	4
STA 1+750 - 2+000		Retak selip	0,50	M	0,029
	Retak selip	1,50	M	0,086	2
	Retak selip	2,10	M	0,120	2
	Lubang	0,05	M	0,170	43
	Lubang	0,10	M	0,170	43
	Lubang	0,13	L	0,170	26
	Pelepasan butir	0,85	H	0,048	8
	Retak melintang	0,28	H	0,080	4
	Retak melintang	0,50	H	0,114	4
	Retak melintang	0,33	H	0,086	4
	Lubang	0,04	M	0,110	40
	Lubang	0,10	M	0,110	
	Retak memanjang	0,20	M	0,057	2

STA 2+250 - 2+500	Retak memanjang	0,48	M	0,086	2
	Retak memanjang	0,42	M	0,080	2
	Pelepasan butir	1,30	M	0,074	5
	Pelepasan butir	2,25	M	0,129	5
	Tambalan	2,20	M	0,126	3
Tambalan	2,60	M	0,149	3	
Tambalan	0,75	M	0,043	3	
Retak buaya	0,72	M	0,041	8	
Retak buaya	2,40	M	0,137	8	
STA 2+500 - 2+750	Lubang	0,04	M	0,170	44
	Lubang	0,10	L	0,170	29
	Lubang	0,20	M	0,170	0
	Pelepasan butir	0,38	L	0,021	1
	Pelepasan butir	1,40	H	0,080	8
	Pelepasan butir	0,08	M	0,005	5
	Retak buaya	1,50	H	0,086	12
	Retak buaya	2,08	H	0,119	12
	Lubang	0,07	H	0,086	58
	Lubang	0,16	H	0,119	0
	Retak memanjang	0,40	H	0,110	2
	Retak memanjang	0,35	H	0,110	2
	Retak memanjang	0,46	M	0,114	2

Berdasarkan **Tabel 11** digunakan untuk memperjelas dan merupakan gambaran umum kerusakan jalan terjadi di Jl. Raya Poros Gresik-Lamongan KM 36-39 dengan menggunakan metode *Pavement Condition Index* terdapat kerusakan berupa pelepasan butir, lubang, retak kotak, retak samping, tambalan, keriting, retak buaya, retak memanjang, retak selip, retak sambungan dan retak melintang. Dari banyaknya jenis kerusakan jalan yang memiliki nilai paling tinggi yaitu jenis kerusakan lubang. Adapun kerusakan jalan yang paling sedikit yaitu kerusakan retak kotak.

1. Perhitungan *Density*

a. STA 0+000 – 0+250

1. Pelepasan butir = $\frac{0,39}{250 \times 7} \times 100\% = 0,022\%$
2. Pelepasan butir = $\frac{0,50}{250 \times 7} \times 100\% = 0,029\%$
3. Pelepasan butir = $\frac{2,05}{250 \times 7} \times 100\% = 0,117\%$
4. Pelepasan butir = $\frac{0,23}{250 \times 7} \times 100\% = 0,013\%$
5. Lubang = $\frac{3}{250 \times 7} \times 100\% = 0,170\%$

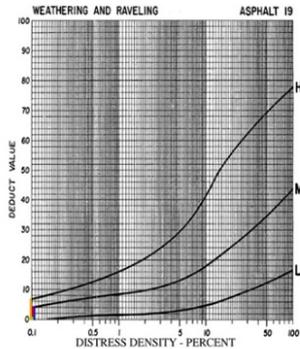
2. Perhitungan Nilai Pengurang (*Deduct Value*)

Perhitungan didapat dari grafik yang dihubungkan antara kelas kerusakan dengan nilai densitas.

Nilai kerusakan Pelepasan Butir didapatkan :

Warna merah : Nilai Densitas 0,022 % dengan nilai kelas kerusakan M

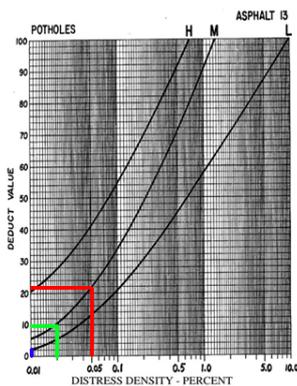
Warna biru : Nilai Densitas 0,029% dengan nilai kelas kerusakan M
 Warna hijau : Nilai Densitas 0,117% dengan nilai kelas kerusakan L
 Warna orange : Nilai Densitas 0,013% dengan nilai kelas kerusakan H



Gambar 3. Deduct Value Weathering and Raveling STA 0+000 - 0+250

Nilai kerusakan Lubang didapatkan :

Warna merah : Nilai Densitas 0,005% dengan nilai kelas kerusakan M
 Warna biru : Nilai Densitas 0,001% dengan nilai kelas kerusakan L
 Warna hijau : Nilai Densitas 0,002% dengan nilai kelas kerusakan M

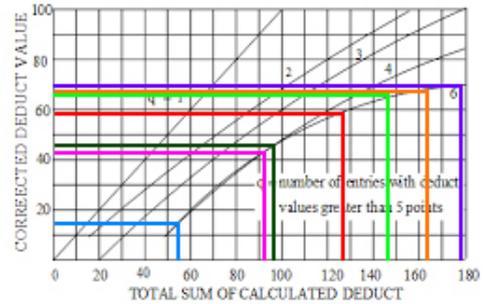


Gambar 4. Deduct Value Potholes STA 0+000 - 0+250

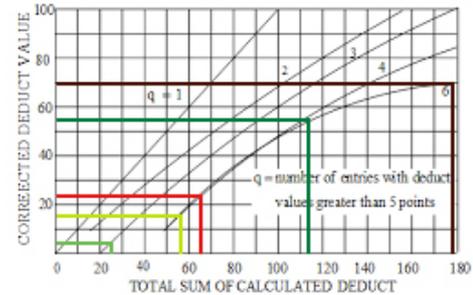
3. Perhitungan Nilai Pengurang (TDV & CDV)

Tabel 12. Nilai Pengurang (TDV & CDV)

STA	TDV	Q	CDV
0+000 - 0+250	129	6	59
0+250 - 0+500	163	6	69
0+500 - 0+750	147	6	68
0+750 - 1+000	92	4	42
1+000 - 1+250	179	6	70
1+250 - 1+500	56	6	15
1+500 - 1+750	92	6	45



Gambar 5. Corrected Deduct Value STA 0+000 - 1+750



Gambar 6. Corrected Deduct Value STA 1+750 - 3+000

Dari gambar 5 dan 6 nilai TDV ditarik lurus vertikal ke atas berpotongan dengan nilai Q lalu ditarik horizontal ke kiri sehingga didapatkan nilai CDV.

4. Perhitungan Nilai Kondisi Perkerasan

Nilai kondisi perkerasan dengan mengurangi nilai 100 dan dikurang dengan nilai *Corrected Deduct Value (CDV)*.

Nilai PCI = 100 - CDV

Keterangan:

PCI = Nilai Kondisi Perkerasan

CDV = *Corrected Deduct Value*

Dari perhitungan ini, akan mendapatkan nilai perkerasan pada segmen yang ditinjau.

Tabel 13. Nilai PCI dan Rating

STA	Koefisien	CDV	PCI	Rating
0+000 -0+250	100	59	41	Cukup
0+250 - 0+500	100	69	31	Jelek
0+500 - 0+750	100	68	32	Jelek
0+750 - 1+000	100	42	58	Baik
1+000 - 1+250	100	70	30	Jelek
1+250 - 1+500	100	15	85	Sangat Baik
1+500 - 1+750	100	45	55	Cukup
1+750 - 2+000	100	70	30	Jelek
2+000 - 2+250	100	18	82	Sangat Baik
2+250 - 2+500	100	5	95	Sempurna
2+500 - 2+750	100	55	45	Cukup

2+750 - 3+000	100	22	78	Sangat Baik
---------------	-----	----	----	-------------

5. Penanganan Kerusakan

Pemeliharaan jalan merupakan suatu kegiatan yang dilakukan dengan cara pencegahan, perawatan jalan, perawatan jalan, dan perbaikan jalan. Yang dibutuhkan untuk mempertahankan kondisi jalan agar tetap berfungsi secara optimal untuk melayani lalu lintas sampai tercapainya nilai umur rencana yang telah ditetapkan. Untuk penilaian rating memiliki beberapa jenis tingkatan. 0-25 dapat melakukan penanganan rekonstruksi pada kerusakan jalan. 25-60 dapat melakukan penanganan rehabilitasi pada kerusakan jalan. 60-80 dapat melakukan penanganan pemeliharaan berkala pada kerusakan jalan. Sedangkan 80-100 dapat melakukan penanganan dengan cara pemeliharaan rutin.

Metode *Surface Distress Index (SDI)*

Metode pengumpulan data berupa pengamatan secara langsung atau survey kondisi secara visual, kemudian perhitungan data menggunakan perhitungan berdasarkan parameter metode *Surface Distress Index (SDI)*. Dengan panjang total pengukuran 3000 meter dengan luas setiap segmen adalah 1750m² (250 m x 7m). Penilaian kerusakan permukaan jalan menggunakan data primer yang didapatkan dari pengamatan secara langsung di lapangan dengan parameter seperti luas retakan setiap segmen, lebar retak, jumlah lubang, dan bekas roda kendaraan.

Tabel 14. Rekapitulasi Jenis Kerusakan

Segmen	Keterangan	Nilai	Satuan
1	Luas Retak	0,23	m ²
	Lebar Retak	3,30	mm
	Jumlah Lubang	3	bh
	Bekas Roda	4,10	cm
2	Luas Retak	1,21	m ²
	Lebar Retak	3,20	mm
	Jumlah Lubang	5	bh
3	Bekas Roda	3,15	cm
	Luas Retak	0,90	m ²
	Lebar Retak	4,15	mm
4	Jumlah Lubang	4	bh
	Bekas Roda	3	cm
	Luas Retak	0,07	m ²
5	Lebar Retak	3,50	mm
	Jumlah Lubang	2	bh
	Bekas Roda	4,25	cm
6	Luas Retak	0,86	m ²
	Lebar Retak	4	mm
	Jumlah Lubang	6	bh
6	Bekas Roda	4,10	cm
	Luas Retak	0,09	m ²

7	Lebar Retak	3,30	mm
	Jumlah Lubang	2	bh
	Bekas Roda	3,80	cm
8	Luas Retak	0,73	m ²
	Lebar Retak	3,70	mm
	Jumlah Lubang	6	bh
9	Bekas Roda	4,20	cm
	Luas Retak	0,44	m ²
	Lebar Retak	3,45	mm
10	Jumlah Lubang	2	bh
	Bekas Roda	3	cm
	Luas Retak	0,34	m ²
11	Lebar Retak	4,1	mm
	Jumlah Lubang	2	bh
	Bekas Roda	3,25	cm
12	Luas Retak	0,61	m ²
	Lebar Retak	4,10	mm
	Jumlah Lubang	2	bh
11	Bekas Roda	3,25	cm
	Luas Retak	0,40	m ²
	Lebar Retak	3,70	mm
12	Jumlah Lubang	3	bh
	Bekas Roda	2,90	cm
	Luas Retak	0,10	m ²
12	Lebar Retak	2,90	mm
	Jumlah Lubang	2	bh
	Bekas Roda	3,70	cm

1. Penilaian Kerusakan

Tabel 15. Penilaian Kerusakan

Segmen	Parameter <i>Surface Distress Index</i>			
	Luas Retak (SDI ₁)	Lebar Retak (SDI ₂)	Jumlah Lubang (SDI ₃)	Bekas Roda (SDI ₄)
1	5	10	25	45
2	5	10	25	45
3	5	10	25	35
4	5	10	25	45
5	5	10	25	45
6	5	10	25	45
7	5	10	25	45
8	5	10	25	35
9	5	10	25	45
10	5	10	25	45
11	5	10	25	35
12	5	10	25	45

2. Menghitung Iuas retak (*Total Area of Cracks*)

Menghitung Iuas retak (SDI₁) yaitu mencari persentase retakan pada setiap segmen dengan membagi jumlah luasan retak yang diperoleh dari segmen I dengan luas area segmen I (7m x 100m) kemudian dikalikan 100% sehingga didapat persentase luasan retak setiap segmen.

3. Menghitung Lebar Rata-rata (*Average Crack Width*)

Menghitung Iebar rata-rata (SDI₂) yaitu apabila sebuah retak memiliki lebar retak < 1

mm atau (1-3) mm maka nilai SDI_2 sama dengan SDI_1 namun apabila lebar retak pada suatu segmen memiliki ukuran > 3 mm maka hasil perhitungan SDI_1 dikali 2.

Pada segmen I memiliki lebar retak rata-rata 3,30 mm, sehingga lebar retak rata-rata > 3 mm. Jadi nilai $SDI_2 = SDI_1 \times 2 = 10$

4. Menghitung Jumlah Lubang (*Total Number of Potholes*)

Menghitung jumlah lubang setiap 100 m atau setiap I segmen. Pada segmen I terdapat 3 buah lubang sehingga termasuk dalam kategori jumlah lubang 10/100m. Kemudian rumus yang didapatkan adalah

$$\text{Jadi, } SDI_3 = SDI_2 + 15 = 10 + 15 = 25$$

5. Menghitung Bekas Roda (*Rutting*)

Menghitung bekas roda sama dengan menghitung kedalaman bekas roda disetiap segmen. Pada segmen I diperoleh kedalaman bekas roda 4 cm atau menurut rumus kedalaman > 3 cm, sehingga diperoleh nilai variable $x = 4$. Dan nilai SDI yang didapat adalah $SDI_4 = SDI_3 + 5x = 25 + 5 \times 4 = 45$

6. Penanganan Kerusakan

Kerusakan pada struktur perkerasan jalan dapat terjadi sesuai dengan kondisi kerusakannya yaitu kondisi baik, sedang, rusak ringan dan rusak berat. Untuk kriteria kondisi baik, sedang dan rusak ringan disarankan untuk segera diperbaiki dengan penanganan pemeliharaan rutin agar kerusakan tidak berkembang lebih lanjut atau semakin parah, dan kriteria rusak berat dapat diperbaiki dengan penanganan pemeliharaan berkala atau rekonstruksi.

KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil perhitungan dan analisa yang dilakukan terhadap kerusakan permukaan Jalan Raya Poros Gresik-Lamongan KM 36-39, maka dapat disimpulkan pada pengukuran perkerasan permukaan Jalan Raya Poros Gresik-Lamongan KM 36-39 sepanjang 3 km yang dibagi menjadi 12 segmen, masing-masing segmen dengan panjang 250 meter. Kerusakan diperoleh berdasarkan parameter beberapa metode yaitu metode Bina Marga Tahun 1990, metode *Pavement Condition Index (PCI)*, metode *Surface Distress Index (SDI)*. Diperoleh beberapa jenis kerusakan antara lain pelepasan butir, lubang, retak kotak, retak samping, tambalan, keriting,

retak buaya, retak selip, retak memanjang, retak sambungan, retak melintang,

Dari ketiga metode yang sudah dijelaskan didapatkan hasil tingkat kerusakan jalan dalam kondisi baik. Penanganan kerusakan harus dilakukan dengan cara pemeliharaan rutin, karena kerusakan tersebut masih terbilang kerusakan yang ringan. Perbaikan pada kerusakan yang rendah bisa dilakukan pemeliharaan secara berkala dengan penambahan lapisan aspal pada permukaan jalan.

DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Jenderal Bina Marga. (1990). *Perjalanan Lalu Lintas Direktorat Jenderal Bina Marga. Direktorat Jenderal Bina Marga, 001.*
- Mum, D. P. U., Rat, D., & Bina, J. (1992). *Petunjuk praktis pemeliharaan rutin jalan.*
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia. (2011). Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 13/PRT/M/2011 Tentang Tata Cara Pemeliharaan Dan Penilikan Jalan. *Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia, 13, 1–24.*
- Sirait, R. B. A., S, S. A., & Sulandari, E. (2017). Analisa Kondisi Kerusakan Jalan Raya pada Lapisan Permukaan (Studi Kasus : Jalan Raya Desa Kapur, Desa Kapur, Kecamatan Sungai Raya, Kabupaten Kubu Raya, Provinsi Kalimantan Barat). *Jurnal Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Tanjungpura, 4(4), 207522.* <https://www.neliti.com/id/publications/207522/analisa-kondisi-kerusakan-jalan-raya-pada-lapisan-permukaan-studi-kasus-jalan-ra>
- Zainal, Z. (2016). Analisa Dampak Beban Kendaraan terhadap Kerusakan Jalan (Studi Kasus: Ruas Jalan Pahlawan, Kec. Citeureup, Kab. Bogor). *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Teknik Sipil, 1–15.*