

Analisis Kondisi dan Perbaikan Perkerasan pada Ruas Jalan Gresik –Paciran KM SBY 28 sampai dengan KM SBY 38 dengan Menggunakan Metode PCI dan SDI

Shaafiyah Zahroo Khairunnisa dan Cahya Buana

Departemen Teknik Sipil, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

e-mail: cahya_b@ce.its.ac.id

Abstrak—Ruas jalan Gresik – Paciran merupakan akses utama menuju pertambangan, pusat industri dan pelabuhan di Kabupaten Lamongan, Kota Gresik dan Kota Surabaya sehingga dilewati oleh berbagai macam jenis kendaraan termasuk truk dengan muatan. Pada ruas jalan ini terdapat berbagai macam kerusakan di beberapa titik pada ruas jalan tersebut. Kondisi ini tentu mengganggu kenyamanan dan keamanan pengguna jalan sehingga diperlukan perbaikan untuk mempertahankan kondisi jalan agar tetap berfungsi secara optimal melayani lalu lintas dan untuk mencegah kerusakan lebih berat. Metodologi yang digunakan dalam analisis kondisi dan perbaikan perkerasan ruas jalan ini adalah pengumpulan data primer dan sekunder, studi literatur dan analisis data meliputi pengolahan data, penetapan nilai kondisi jalan menggunakan metode Pavement Condition Index (PCI) dan Surface Distress Index (SDI), penentuan metode penanganan, perencanaan perbaikan. Dari analisis hasil survei volume kendaraan yang melewati ruas jalan Gresik – Paciran didapatkan volume kendaraan sebesar 60.527 kendaraan/hari. Berdasarkan analisis hasil survei didapatkan tipe kerusakan perkerasan jalan pada ruas jalan Gresik – Paciran antara lain Depression, Alligator Cracking, Shoving, Block Cracking, Edge Cracking, Patching and Utility Cut Patching, Rutting, dan Weathering/Ravelling. Dari hasil penilaian kondisi perkerasan jalan, diperoleh bahwa dengan menggunakan metode SDI nilai kondisi perkerasan jalan pada beberapa segmen dalam kondisi “Baik” dan kondisi “Sedang” sedangkan dengan menggunakan metode PCI nilai kondisi perkerasan jalan pada beberapa segmen dalam kondisi “Excellent”, “Very Good”, “Good”, “Fair”, “Poor”, dan “Very Poor”. Dari tipe dan tingkat kerusakan didapatkan metode penanganan dengan patching dan rekonstruksi.

Kata Kunci—*Pavement Condition Index, Rencana Anggaran Biaya, Rencana Perbaikan Perkerasan, Ruas Jalan Gresik–Paciran, Surface Distress Index.*

I. PENDAHULUAN

RUAS jalan Gresik – Paciran merupakan jalan nasional yang menghubungkan antara ibu kota provinsi dan jalan strategis nasional. Kendaraan yang melewati ruas jalan ini berupa kendaraan ringan seperti sepeda motor hingga kendaraan berat seperti truk bermuatan. Namun, jalan tersebut lebih sering dilalui oleh truk bermuatan karena merupakan salah satu akses utama menuju pertambangan, pusat industri dan pelabuhan di Kabupaten Lamongan, Kota Gresik, dan Kota Surabaya.

Kerusakan pada ruas jalan Gresik – Paciran berupa jalan yang berlubang, aspal terkelupas, retak pinggir, rusak alur dan lendutan di beberapa titik terjadi karena beberapa segmen pada ruas jalan Gresik – Paciran akan memenuhi umur

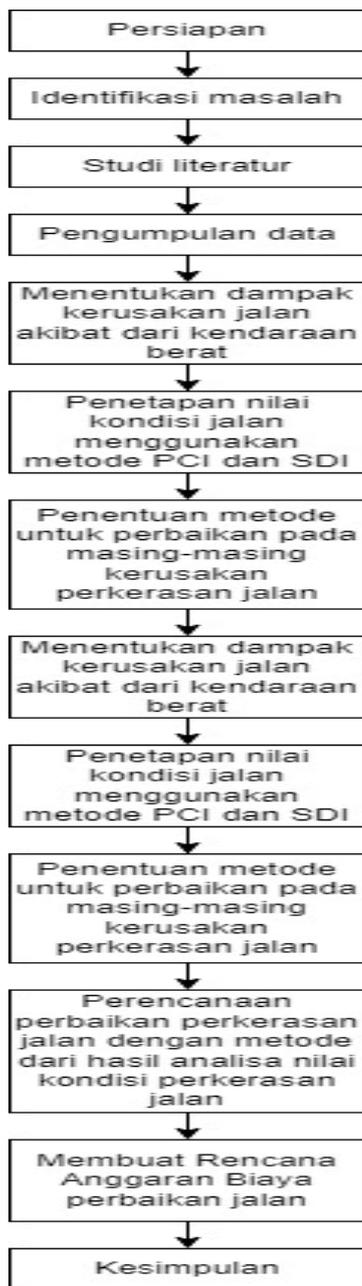
rencana yang telah ditentukan. Selain itu, dari hasil peninjauan pada ruas jalan tersebut banyak dilewati oleh kendaraan-kendaraan berat seperti truk 2 gandar, truk 3 gandar dan truk 4 gandar, sehingga diduga kerusakan juga disebabkan karena adanya kendaraan dengan muatan berlebih yang berulang melewati ruas jalan ini. Kondisi tersebut tentu mengganggu kenyamanan dan keamanan pengguna jalan terutama pada saat musim hujan, karena pada beberapa titik pada ruas jalan yang rusak akan tertutupi oleh genangan air yang bisa menyebabkan pengendara lengah dan terguling.

Dari berbagai permasalahan yang telah dijelaskan maka perlu dilakukan perbaikan perkerasan pada ruas jalan Gresik - Paciran untuk mempertahankan kondisi jalan agar tetap berfungsi secara optimal melayani lalu lintas dan untuk mencegah kerusakan lebih berat. Hal ini dilakukan untuk mencegah hal-hal buruk terhadap pengguna jalan seperti kecelakaan. Selain itu, perbaikan jalan perlu direncanakan sehingga dapat menganalisis biaya yang dikeluarkan untuk penanganan jalan.

Untuk analisis kondisi perkerasan jalan pada ruas jalan Gresik - Paciran maka diambil beberapa segmen yang mengalami kerusakan sedang hingga berat sehingga dapat menjadi bahan analisis dalam menganalisa kondisi perkerasan jalan pada ruas jalan tersebut. Metode yang digunakan untuk melakukan penilaian kondisi perkerasan jalan pada ruas jalan Gresik – Paciran adalah metode Pavement Condition Index (PCI) dan Surface Distress Index (SDI), kedua metode ini diambil karena sesuai dengan penyebab serta kondisi kerusakan perkerasan pada ruas jalan yang ditinjau. PCI dan SDI digunakan untuk menilai kondisi perkerasan jalan secara visual namun keduanya berbeda dari tipe dan tingkat kerusakan yang ditinjau. Pada metode PCI meninjau tipe kerusakan berupa lubang, retak dan rutting dengan 4 tingkatan kondisi perkerasan [1]. Sedangkan metode SDI meninjau 19 tipe kerusakan dengan 7 tingkatan kondisi perkerasan [2]. Dengan kedua metode tersebut didapatkan tipe kerusakan jalan dan tingkat kerusakannya sehingga diharapkan bisa sebagai masukan analisis lebih detail untuk masing-masing kerusakan yang terjadi di beberapa titik pada ruas jalan tersebut dan dapat diperoleh metode penanganan serta perencanaan perbaikan yang tepat pada masing-masing kerusakan perkerasan disesuaikan dengan tipe dan tingkat kerusakannya.

A. Tujuan

Tujuan dilakukannya analisis pada ruas jalan ini adalah untuk mengetahui volume lalu lintas pada ruas jalan Gresik – Paciran, mengetahui tipe dan tingkat kerusakan perkerasan



Gambar 1. Diagram Alir Metodologi.

jalan dengan menggunakan metode PCI dan SDI, mengetahui metode penanganan dan perencanaan perbaikan masing-masing kerusakan perkerasan jalan pada ruas jalan Gresik – Paciran.

B. Tahap – Tahap Analisis

Analisis ini dilakukan dengan melalui beberapa proses yang terdapat dalam Gambar 1.

II. URAIAN PENELITIAN

A. Tinjauan Pustaka

Tinjauan Pustaka merupakan kegiatan mencari sumber referensi dan melakukan pembelajaran dari literatur yang menunjang pengerjaan penelitian ini. Literatur yang menjadi referensi meliputi cara menilai kondisi jalan dengan menggunakan metode PCI dan SDI [1];[2].

B. Konsep Analisis

Analisis ini bertujuan untuk mengetahui kondisi

Tabel 1. Golongan dan Kelompok Jenis Kendaraan

Golongan/Kelompok	Kelompok Jenis Kendaraan	Konfigurasi Sumbu
1	Sepeda motor, kendaraan roda 3	
2	Sedan, jeep, station wagon	1.1
3	Angkutan penumpang sedang	1.1
4	Pick up, micro truck, dan mobil hantaran	1.1

Golongan/Kelompok	Kelompok Jenis Kendaraan	Konfigurasi Sumbu
5a	Bus kecil	1.1
5b	Bus besar	1.2
6a	Truk ringan 2 sumbu	1.1
6b	Truk sedang 2 sumbu	1.2
7a	Truk 3 sumbu	1.2.2
7b	Truk gandengan	1.2.2-2.2
7c	Truk semitrailer	1.2.2.2.2
8	Kendaraan tidak bermotor	

Tabel 2. Luas Retakan Permukaan Perkerasan

Angka	Luas Retakan	Nilai SDI1
1	Tidak ada	-
2	<10% luas	5
3	10-30% luas	20
4	>30% luas	40

Tabel 3. Lebar Retakan Permukaan Perkerasan

Angka	Lebar Retakan	Nilai SDI2
1	Tidak ada	-
2	Halus<1 mm	-
3	Sedang 1-3 mm	-
4	Lebar>3 mm	SDI1*2

Tabel 4. Jumlah Lubang Permukaan Perkerasan

Angka	Jumlah Lubang	Nilai SDI3
1	Tidak ada	-
2	<10 / 100 m	SDI2+15
3	10-50 / 100 m	SDI2+75
4	>50 / 100 m	SDI2+225

perkerasan jalan, selanjutnya akan dicari metode penanganan dan perencanaan perbaikan yang tepat serta akan dihitung Rencana Anggaran Biaya yang dibutuhkan untuk perbaikan jalan tersebut.

C. Pengumpulan Data

Berikut adalah penjelasan tentang data-data yang dikumpulkan :

1. Data Primer adalah data yang didapatkan langsung dari lapangan, yang terdiri dari data survei informasi segmen jalan, volume lalu lintas, data survei terkait tipe kerusakan pada perkerasan jalan, dan data survei terkait tingkat kerusakan pada perkerasan jalan.
2. Data sekunder adalah data yang didapatkan dari hasil studi-studi yang ada atau dari pihak tertentu, terdiri dari data harga komponen untuk rencana anggaran biaya perbaikan perkerasan jalan.

D. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

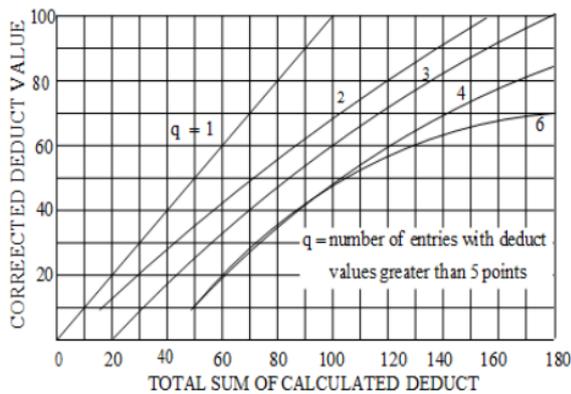
1. Jalan yang ditinjau adalah jalan arteri di ruas jalan Gresik – Paciran dan tidak melakukan peninjauan pada

Tabel 5.
Bekas Roda

Angka	Kedalaman Bekas Roda	Nilai SDI3
1	Tidak ada	-
2	<10 / 100 m	SDI2+15
3	10-50 / 100 m	SDI2+75
4	>50 / 100 m	SDI2+225

Tabel 6.
Kondisi Jalan Berdasarkan SDI

KONDISI JALAN	SDI
Baik	<50
Sedang	50-100
Rusak ringan	100-150
Rusak berat	>150



Gambar 2. Grafik Hubungan TDV dan CDV.

Tabel 7.
Kondisi Jalan Berdasarkan PCI

NILAI PCI	KONDISI
0-10	Gagal (failed)
11-25	Sangat buruk (very poor)
25-40	Buruk (poor)
41-55	Sedang (fair)
56-70	Baik (good)
71-85	Sangat baik (very good)
86-100	Sempurna (excellent)

jalan kolektor, lokal serta lingkungan.

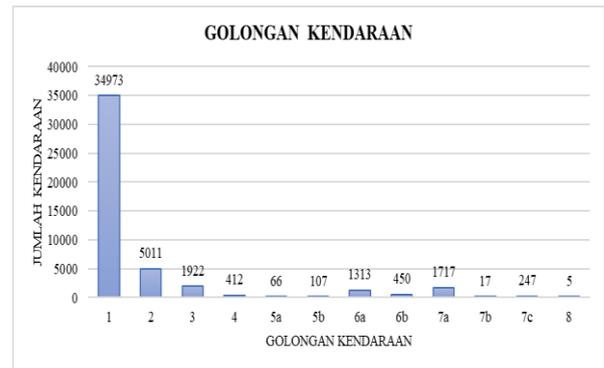
2. Pembahasan terfokus pada kerusakan perkerasan jalan dan Rencana Anggaran Biaya.
3. Nilai kondisi perkerasan menggunakan metode PCI dan SDI.
4. Pembahasan Rencana Anggaran Biaya hanya menghitung anggaran perkiraan perbaikan.

E. Jenis Perkerasan Jalan

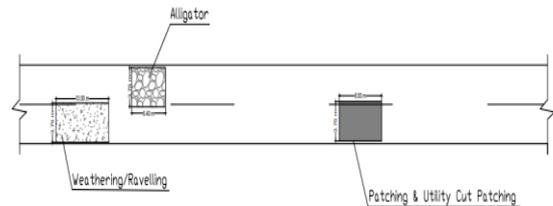
Perkerasan jalan adalah lapisan perkerasan yang terletak di atas tanah sehingga berfungsi untuk melindungi tanah dari beban yang diterima. Jenis perkerasan antara lain yaitu perkerasan lentur (flexible pavement), perkerasan kaku (rigid pavement), dan perkerasan komposit (composite pavement).

F. Volume Lalu Lintas

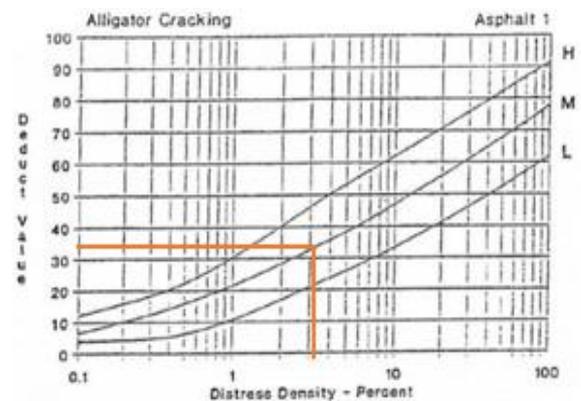
Volume lalu lintas merupakan jumlah kendaraan dalam satuan waktu (hari, jam, menit) yang melewati suatu titik atau garis tertentu pada suatu penampang melintang jalan. Data volume lalu lintas adalah informasi yang diperlukan pada saat perencanaan, desain, manajemen dan pengoperasian jalan. Survei volume lalu lintas dilakukan dengan traffic counting kendaraan. Jenis kendaraan untuk traffic counting digolongkan seperti tampak pada Tabel 1.



Gambar 3. Jumlah Kendaraan Setiap Golongan Kendaraan.



Gambar 4. Sketsa Kerusakan pada KM SBY 28+500 – KM.



Gambar 5. Nilai Deduct Value Alligator Cracking KM SBY 28+500 – 29+000.

G. Penilaian Kondisi Perkerasan Jalan

1) Surface Distress Index (SDI)

Surface Distress Index (SDI) adalah skala kinerja jalan yang diperoleh dari hasil pengamatan secara visual terhadap kerusakan jalan yang terdapat di lapangan. Tabel 2 sampai dengan Tabel 5 merupakan tabel pembobotan nilai SDI.

Kondisi jalan berdasarkan penilaian SDI disesuaikan tampak pada Tabel 6.

2) Pavement Condition Index (PCI)

Pavement Condition Index (PCI) merupakan salah satu sistem penilaian kondisi perkerasan jalan berdasarkan jenis, tingkat kerusakan yang terjadi dan dapat digunakan sebagai acuan dalam usaha pemeliharaan. Rumus yang diperlukan untuk mendapatkan nilai PCI yaitu :

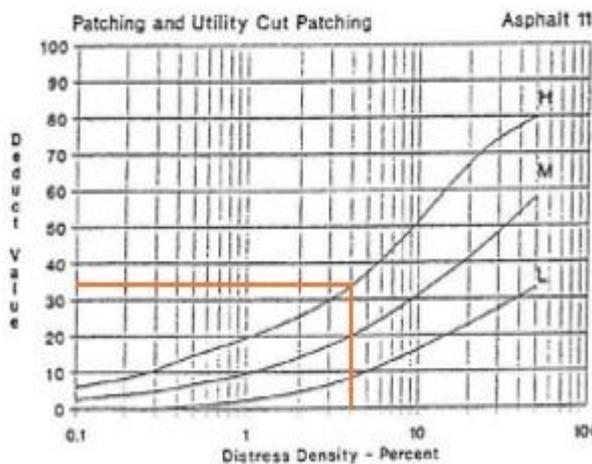
1. Persentase kerusakan (Density), merupakan persentase luas kerusakan terhadap luas sampel unit yang ditinjau. Rumus mencari nilai density :

$$\text{Desitiy} = (Ad/As) \times 100\%$$

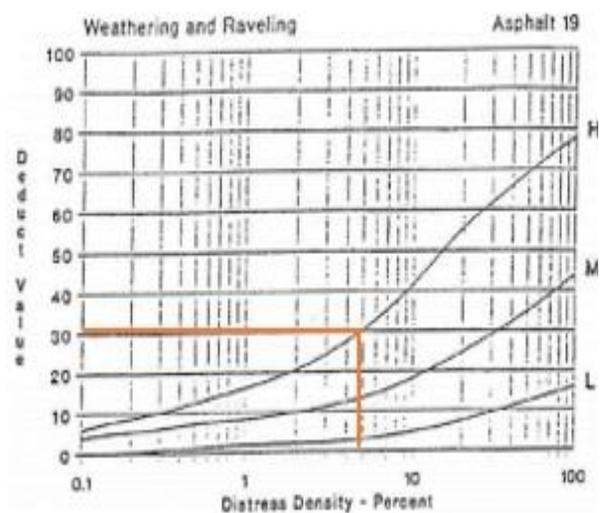
Keterangan :

Ad = Luas total jenis kerusakan untuk tiap tingkat kerusakan (m²)

As = Luas total unit segmen (m²)



Gambar 6. Nilai Deduct Value Patching and Utility Cut Patching KM SBY 28+500 – 29+000.



Gambar 7. Nilai Deduct Value Weathering and Ravelling KM SBY 28+500 – 29+000.

2. Deduct Value (DV) adalah nilai pengurangan untuk tiap jenis kerusakan yang diperoleh dari kurva hubungan deduct value dengan nilai density dan tingkat kerusakan, kurva hubungan deduct value berbeda beda untuk setiap jenis kerusakan.
3. Mencari nilai q, untuk mencari nilai q nilai deduct value harus lebih besar dari 2. Nilai deduct value diurutkan dari yang besar sampai yang kecil.
4. Total Deduct Value (TDV) merupakan nilai total dari individual nilai pengurangan untuk tiap jenis kerusakan dan tingkat kerusakan yang ada pada suatu unit sampel penelitian. Corrected Deduct Value (CDV) diperoleh dari kurva hubungan antara nilai TDV dan nilai CDV (lihat Gambar 2).
5. Nilai PCI dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$PCI_s = 100 - CDV$$

Keterangan :

CDV = Corrected Deduct Value

PCI = Nilai PCI

Tabel 7 merupakan klasifikasi kondisi berdasarkan nilai PCI.

III. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Survei Pengamatan

1) Volume Lalu Lintas

Dalam pengambilan data volume lalu lintas, akan dilakukan pengamatan pada ruas jalan dari Kota Gresik sampai dengan Kecamatan Paciran selama 1 hari atau 24 jam dengan mengambil lokasi/titik pengamatan yaitu di kawasan industri JIPE dengan bantuan CCTV yang terletak di depan kawasan industri JIPE tersebut. Tipe jalan yang ditinjau yaitu 2/2 UD sehingga untuk kedua arah total arus akan dijumlahkan. Pencacahan arus lalu lintas di lapangan dilakukan per 15 menit. Dari hasil traffic counting untuk ruas jalan tersebut dilakukan perhitungan volume lalu lintas dengan menjumlahkan kedua arah karena termasuk ke dalam tipe jalan tak terbagi, hal ini mengacu kepada peraturan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997, sehingga didapatkan jumlah kendaraan yang melewati jalan tersebut untuk masing-masing golongan kendaraan adalah seperti tampak pada Gambar 3.

Setelah dilakukan traffic counting dapat diketahui total kendaraan yang melewati ruas jalan Gresik – Paciran adalah sebanyak 60.527 kendaraan/hari.

2) Tipe dan Tingkat Kerusakan

Pada tahapan ini dilakukan survei pengamatan menggunakan PCI dan SDI dengan panjang tinjauan segmen 100 m. Survei pengamatan ini dilakukan untuk mengetahui tipe kerusakan pada segmen yang ditinjau serta untuk mengetahui tingkat kerusakan yang terjadi. Tipe dan tingkat kerusakan yang telah didapatkan nanti akan digunakan untuk mengetahui metode perbaikan yang cocok dengan tipe kerusakan serta tingkat kerusakannya. Gambar 4 adalah contoh perhitungan untuk menentukan nilai SDI dan PCI dengan mengambil data pada form survei pengamatan KM SBY 28+500 – KM SBY 28+600.

3) Contoh Perhitungan SDI

a. Perhitungan luas kerusakan jalan

Luas jalan yang ditinjau:

$$P_t = 100 \text{ m}$$

$$L_t = 7,5 \text{ m}$$

$$A_t = P_t \times L_t = 100 \times 7,5 = 750 \text{ m}^2$$

Luas kerusakan jalan :

Tipe kerusakan = Alligator

$$P_r = 6,4 \text{ m}$$

$$L_r = 3,75 \text{ m}$$

$$A_r = P_r \times L_r = 6,4 \times 3,75 = 24 \text{ m}^2$$

Tipe kerusakan = Weathering / Ravelling

$$P_r = 10 \text{ m}$$

$$L_r = 3,75 \text{ m}$$

$$A_r = P_r \times L_r = 10 \times 3,75 = 37,5 \text{ m}^2$$

Tipe kerusakan = Patching and Utility Cut Patching

$$P_r = 8 \text{ m}$$

$$L_r = 3,75 \text{ m}$$

$$A_r = P_r \times L_r = 8 \times 3,75 = 30 \text{ m}^2$$

b. Perhitungan persentase kerusakan jalan

Dikarenakan SDI melihat pada beberapa jenis kerusakan seperti retak (luas retak dan lebar retak), rutting (kedalaman bekas roda), dan jumlah lubang maka pada segmen ini didapatkan nilai SDI dari jenis kerusakan retak berupa alligator cracking sebagai berikut :

Tabel 8.
Iterasi PCI KM SBY 28+500 - 29+000

No	DV	TDV	q	CDV	PCI
1	34	10	3	60	40
2	34	2	2	50	50
3	34	2	1	38	62

Tabel 9.
Metode Penanganan Kerusakan

No	Lokasi	Tipe Kerusakan	Nilai PCI	Rating PCI	Metode Perbaikan
1	28+500 – 28+600	Alligator	40	Poor	Patching
		Weathering/Ravelling			Patching
		Patching and Utility Cut			Patching
2	29+000 – 29+100	Rutting	22	Very Poor	Rekonstruksi
		Depression			Rekonstruksi
3	29+100 – 29+200	Rutting	26	Poor	Rekonstruksi
		Depression			Rekonstruksi
4	29+500 - 29+600	Block Cracking	58	Good	Patching
		Patching and Utility Cut			Patching
5	32+000 - 32+100	Edge Cracking	83	Very Good	Patching
		Patching and Utility Cut			Patching
6	34+500 - 34+600	Depression	81	Very Good	Patching
		Depression			Rekonstruksi
7	35+000 + 35+100	Patching and Utility Cut	38	Poor	Belum perlu diperbaiki
		Patching			Rekonstruksi
8	35+100 - 35+200	Depression	32	Poor	Rekonstruksi
		Depression			Belum perlu diperbaiki
9	35+500 - 35+600	Depression	78	Very Good	Belum perlu diperbaiki
		Shoving			Patching
10	36+000 - 36+100	Depression	42	Fair	Patching
		Shoving			Patching
		Alligator			Patching
		Patching and Utility Cut			Patching
		Patching			Patching

Ar = 24 m²
 At = 750 m²
 % r = Ar/At × 100% = 24/750 × 100% = 3,2%
 Lebar retak = 3,2 mm

Pr = 8 m
 Lr = 3,75 m
 Ar = Pr × Lr = 8 × 3,75 = 30 m²
 Density = 30/750 × 100% = 5%

c. Menentukan nilai Surface Distress Index (SDI)

Untuk menentukan nilai SDI maka digunakan Tabel 2, Tabel 3, Tabel 4, dan Tabel 5 sehingga didapatkan nilai SDI sebesar 15 kondisi jalan dalam keadaan baik.

4) Contoh Perhitungan PCI

a. Perhitungan persentase kerusakan (Density)

Luas jalan yang ditinjau:
 Pt = 100 m
 Lt = 7,5 m
 At = Pt × Lt = 100 × 7,5 = 750 m²
 Luas kerusakan jalan :
 Tipe kerusakan = Alligator (Medium)
 Pr = 6,4 m
 Lr = 3,75 m
 Ar = Pr × Lr = 6,4 × 3,75 = 24 m²
 Density = 24/750 × 100% = 3,2%
 Tipe kerusakan = Weathering / Ravelling (High)
 Pr = 10 m
 Lr = 3,75 m
 Ar = Pr × Lr = 10 × 3,75 = 37,5 m²
 Density = 37,5/750 × 100% = 4%
 Tipe kerusakan = Patching and Utility Cut Patching (High)

b. Menentukan Deduct Value (DV)

Menentukan nilai deduct value didasarkan kepada grafik deduct value setiap jenis sehingga didapatkan nilai deduct value seperti Gambar 5 sampai Gambar 7. Deduct value untuk masing-masing kerusakan didapatkan sebagai berikut :

Alligator cracking = 34
 Patching and Utility Cut Patching = 33
 Weathering and Raveling = 30

c. Mencari nilai CDV

Untuk mencari nilai CDV maka akan dilakukan iterasi, dari nilai iterasi tersebut akan diambil nilai CDV terbesar untuk kemudian didapatkan nilai PCI. Iterasi dilakukan dengan menjumlahkan seluruh nilai deduct value pada setiap iterasi lalu diplotkan pada grafik hubungan antara TDV dan CDV dengan memperhatikan nilai q untuk jumlah deduct value yang lebih dari 2 (lihat Tabel 8). Dari ketiga iterasi yang telah dilakukan, didapatkan nilai CDV pada iterasi 1 sebesar 60, iterasi 2 sebesar 50 dan iterasi 3 sebesar 38.

d. Menentukan nilai PCI

Untuk menentukan nilai PCI akan diambil nilai CDV terbesar sehingga akan digunakan nilai CDV sebesar 60, nilai PCI didapatkan sebagai berikut :

PCI = 100 – 60 = 40 (Poor)

Dengan menggunakan cara yang sama maka didapatkan tipe kerusakan antara lain Alligator cracking terjadi pada KM SBY 28+500 – KM SBY 28+600, Weathering and ravelling terjadi pada KM SBY 28+500 – KM SBY 28+600, KM SBY 36+000 – KM SBY 36+100, KM SBY 36+700 – KM SBY 36+800, KM SBY 37+000 – KM SBY 37+100, dan KM SBY 37+100 – KM SBY 37+200, Patching and Utility Cut Patching terjadi pada KM SBY 28+500 – KM SBY 28+600, KM SBY 29+500 – KM SBY 29+600, KM SBY 32+000 – KM SBY 32+100, KM SBY 35+000 – KM SBY 35+100, dan KM SBY 36+000 – KM SBY 36+100, Rutting terjadi pada KM SBY 29+000 – KM SBY 29+100, dan KM SBY 29+100 – KM SBY 29+200, Depression terjadi pada KM SBY 29+000 – KM SBY 29+100, KM SBY 29+100 – KM SBY 29+200, KM SBY 34+500 – KM SBY 34+600, KM SBY 35+000 – KM SBY 35+100, KM SBY 35+100 – KM SBY 35+200, KM SBY 35+500 – KM SBY 35+600, KM SBY 36+000 – KM SBY 36+100, dan KM SBY 37+100 – KM SBY 37+200, Block Cracking terjadi pada KM SBY 29+500 – KM SBY 29+600, Edge Cracking terjadi pada KM SBY 32+000 – KM SBY 32+100, dan Shoving terjadi pada KM SBY 35+500 – KM SBY 35+600, KM SBY 36+000 – KM SBY 36+100, KM SBY 36+700 – KM SBY 36+800, KM SBY 37+000 – KM SBY 37+100, KM SBY 37+100 – KM SBY 37+200 dan KM SBY 37+600 – KM SBY 37+700. Didapatkan tingkat kerusakan jalan dengan menggunakan metode SDI adalah Perkerasan jalan dalam kondisi baik pada KM SBY 28+500 – KM SBY 28+600, KM SBY 29+000 – KM SBY 29+100, KM SBY 29+100 – KM SBY 29+200, KM SBY 29+500 – KM SBY 29+600, KM SBY 32+000 – KM SBY 32+100, KM SBY 34+500 – KM SBY 34+600, KM SBY 35+000 – KM SBY 35+100, KM SBY 35+100 – KM SBY 35+200 dan KM SBY 35+500 – KM SBY 35+600, KM SBY 36+700 – KM SBY 36+800, KM SBY 37+000 – KM SBY 37+100, KM SBY 37+100 – KM SBY 37+200, dan KM SBY 37+600 – KM SBY 37+700, kondisi sedang pada KM SBY 36+000 – KM SBY 36+100. Dengan menggunakan metode PCI didapatkan tingkat kerusakan jalan yaitu perkerasan dalam kondisi Excellent pada KM SBY 37+600 – KM SBY 37+700, kondisi Very Good pada KM SBY 32+000 – KM SBY 32+100, KM SBY 34+500 – KM SBY 34+600, dan KM SBY 35+500 – KM SBY 35+600, kondisi Good pada KM SBY 29+500 – KM SBY 29+600, KM SBY 37+000 – KM SBY 37+100, dan KM SBY 37+100 – KM SBY 37+200, kondisi Fair pada KM SBY 36+000 – KM SBY 36+100, kondisi Poor pada KM SBY 28+500 – KM SBY 28+600, KM SBY 29+100 – KM SBY 29+200, KM SBY 35+000 – KM SBY 35+100, dan KM SBY 35+100 – KM SBY 35+200, serta kondisi Very Poor pada KM SBY 29+000 – KM SBY 29+100, dan KM SBY 36+700 – KM SBY 36+800.

B. Metode Penanganan

Metode penanganan untuk masing-masing segmen jalan yang ditinjau disesuaikan dengan tipe dan tingkat kerusakan jalan dan didapatkan metode untuk perbaikan perkerasan seperti tampak pada Tabel 9. Langkah – langkah perbaikan untuk masing-masing metode perbaikan perkerasan jalan yang telah dijelaskan di atas antara lain sebagai berikut :

1) Patching

- Jalan yang mengalami kerusakan diukur dimensinya (Panjang x Lebar)

- Kerusakan jalan yang sudah diukur dan sudah ditandai dengan cat selanjutnya dipotong dengan cutter dan digali dengan mesin Jack Hammer dengan kedalaman sesuai yang direncanakan.
- Setelah galian selesai, galian dibersihkan dengan mesin compressor, setelah bersih kemudian dilapisi/disemprotkan di atas galian dengan lapis perekat (tack coat) sebanyak 0,4 l/m².
- Setelah lapis perekat (tack coat) selesai, galian ditutup dengan campuran aspal panas (AC BC dan AC WC) dengan ketebalan sesuai dengan tebal galian dan dipadatkan dengan tandem roller dan pneumatic tired roller sampai kepadatan yang disyaratkan.

2) Rekonstruksi Jalan

- Jalan yang mengalami kerusakan diukur dimensinya (Panjang x Lebar).
- Kerusakan jalan yang sudah diukur dimensinya ditandai dengan cat lalu dipotong dengan mesin cutter.
- Jalan yang sudah dipotong lalu digali atau dibongkar dengan excavator sampai pada kedalaman yang direncanakan.
- Setelah galian selesai, dasar galian dipadatkan dengan mesin vibro roller sampai kepadatan yang dipersyaratkan dan diisi dengan material agregat kelas A dan CTB (Concrete Treated Base).
- Setelah agregat kelas A dan CTB dipadatkan, lalu disemprotkan lapis resap pengikat sebanyak 1 l/m².
- Setelah prime coat meresap, baru dilapisi di atasnya dengan AC - Base dengan menggunakan aspal finisher dan dipadatkan dengan tandem roller lalu dipadatkan kembali dengan pneumatic tired roller dan dipadatkan finishing dengan tandem roller.
- Setelah AC-Base selesai dikerjakan, lalu semprot di atasnya dengan lapis perekat (tack coat) sebanyak 0,4 l/m².
- Kemudian setelah tack coat meresap selanjutnya dilapisi di atasnya dengan AC - BC menggunakan aspal finisher dan dipadatkan dengan tandem roller dan pneumatic tired roller.
- Setelah AC - BC dipadatkan lalu semprot di atasnya dengan lapis perekat (tack coat) lalu lapisi di atasnya dengan AC - WC dihampar dengan aspal finisher dan dipadatkan dengan tandem dan tired roller sampai kepadatan yang disyaratkan.

Untuk kebutuhan perbaikan perkerasan jalan maka diperlukan desain perkerasan lentur untuk mengetahui seberapa dalam galian yang harus dilakukan serta berapa banyak bahan yang diperlukan untuk perbaikan perkerasan jalan. Salah satu metode untuk mendesain perkerasan lentur adalah dengan menggunakan metode Bina Marga 2013 [3]. Berikut adalah contoh perhitungann menentukan CESA (Cummulative Equivalent Standard Axle). Data yang diperlukan adalah sebagai berikut :

Klasifikasi jalan = Arteri – Antar Kota

Umur Rencana (UR) = 20 Tahun

Pertumbuhan lalu lintas (i) = 4,8%

Faktor distribusi arah (DD) = 0,5

Faktor distribusi lajur (DL) = 100%

Faktor pengali pertumbuhan lalu lintas kumulatif (R) =
$$\frac{(1+0,01.i)^{UR}-1}{0,01.i} = \frac{(1+0,01.4,8\%)^{20}-1}{0,01.4,8\%} = 20,0915$$

$$\begin{aligned} \text{CESA5} &= (\sum LHRJK \times VDFJK) \times 365 \times DD \times DL \times R \\ &= 15004 \times 365 \times 0,5 \times 100\% \times 20,0915 \\ &= 55.015.296,47 \text{ ESAL} \end{aligned}$$

Dengan nilai CESA5 yang telah didapatkan, selanjutnya akan disesuaikan dengan tabel bagan desain yang tertera pada peraturan Bina Marga 2017. Bagan desain yang digunakan adalah "Bagan Desain – 3. Desain Perkerasan Lentur Opsi Biaya Minimum dengan CTB" karena dinilai dapat memberikan kekuatan dan ketahanan yang lebih terhadap perkerasan jalan, ekonomis dan direkomendasikan untuk beban >10 juta CESA5 [4], sehingga didapatkan desain tebal perkerasan lentur adalah sebagai berikut :

AC – WC	= 40 mm
AC – BC	= 60 mm
AC – Base	= 125 mm
CTB	= 150 mm
Fondasi agregat kelas A	= 150 mm

Dari desain tebal perkerasan lentur di atas, didapatkan total tebal perkerasan yang perlu digali untuk rekonstruksi jalan adalah sedalam 52,5 cm.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan sebelumnya maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut : (1) Berdasarkan hasil dari traffic counting didapatkan volume lalu lintas yang melewati ruas jalan Gresik – Paciran sebesar 60.527 kend/hari; (2) Berdasarkan hasil analisis kondisi perkerasan jalan maka didapatkan tipe kerusakan pada perkerasan jalan per 100 m antara lain yaitu Alligator cracking terjadi pada KM SBY 28+500 – KM SBY 28+600, Weathering and ravelling terjadi pada KM SBY 28+500 – KM SBY 28+600, KM SBY 36+000 – KM SBY 36+100, KM SBY 36+700 – KM SBY 36+800, KM SBY 37+000 – KM SBY 37+100, dan KM SBY 37+100 – KM SBY 37+200, Patching and Utility Cut Patching terjadi pada KM SBY 28+500 – KM SBY 28+600, KM SBY 29+500 – KM SBY 29+600, KM SBY 32+000 – KM SBY 32+100, KM SBY 35+000 – KM SBY 35+100, dan KM SBY 36+000 – KM SBY 36+100, Rutting terjadi pada KM SBY 29+000 – KM SBY 29+100, dan KM SBY 29+100 – KM SBY 29+200, Depression terjadi pada KM SBY 29+000 – KM SBY 29+100, KM SBY 29+100 – KM SBY 29+200, KM SBY 34+500 – KM SBY 34+600, KM SBY 35+000 – KM SBY 35+100, KM SBY 35+100 – KM SBY 35+200, KM SBY 35+500 – KM SBY 35+600, KM SBY 36+000 – KM SBY 36+100, dan KM SBY 37+100 –

KM SBY 37+200, Block Cracking terjadi pada KM SBY 29+500 – KM SBY 29+600, Edge Cracking terjadi pada KM SBY 32+000 – KM SBY 32+100, dan Shoving terjadi pada KM SBY 35+500 – KM SBY 35+600, KM SBY 36+000 – KM SBY 36+100, KM SBY 36+700 – KM SBY 36+800, KM SBY 37+000 – KM SBY 37+100, KM SBY 37+100 – KM SBY 37+200 dan KM SBY 37+600 – KM SBY 37+700; (3) Pada beberapa segmen yaitu KM SBY 28+500 – KM SBY 28+600; KM SBY 29+000 – KM SBY 29+100; KM SBY 29+100 – KM SBY 29+200; KM SBY 35+000 – KM SBY 35+100; KM SBY 35+100 – KM SBY 35+200 dan 36+700 – KM SBY 36+800 didapatkan nilai PCI dan SDI yang berbeda jauh, hal ini disebabkan karena pada segmen - segmen tersebut memperhitungkan kerusakan yang dapat dinilai dengan PCI (termasuk ke dalam 19 jenis kerusakan yang dinilai PCI) dan tidak termasuk dalam jenis kerusakan yang dapat dinilai dengan SDI. Pada segmen – segmen lain didapatkan nilai PCI dan SDI yang mendekati nilai kondisi perkerasan jalan yang sama. Dari perhitungan PCI yang telah dilakukan, didapatkan tingkat kerusakan paling parah terjadi pada segmen KM SBY 29+000 – KM SBY 29+100 dan KM SBY 36+700 – KM SBY 36+800 dengan kategori sangat buruk/very poor; (4) Berdasarkan pada hasil dari survei kondisi perkerasan jalan maka ditentukan metode penanganan yang tepat untuk masing – masing kerusakan pada segmen antara dengan metode patching dan rekonstruksi perkerasan jalan.

B. Saran

Saran untuk pengembangan penilaian kondisi perkerasan jalan kedepannya adalah dilakukannya penelitian untuk dapat mengkonversikan nilai SDI ke PCI. Selain itu, perlu dilakukan analisa lebih dalam terkait faktor penyebab kerusakan jalan seperti adanya air di bawah permukaan jalan sebagai salah satu unsur penilaian kondisi perkerasan jalan pada metode PCI dan SDI.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] American Society for Testing and Materials ASTM, "Standard Practice for Road and Parking Lots Pavement Condition Index Surveys," in *Designation: D6433-07*, Philadelphia: ASTM International, 2007, pp. 1–48.
- [2] Direktorat Jenderal Bina Marga, "Pedoman Konstruksi dan Bangunan, Jakarta : Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2011.
- [3] Direktorat Jenderal Bina Marga, "Manual Desain Perkerasan Jalan No. 02/M/BM/2013," Jakarta : Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2013.