

Penanganan Kerusakan Jalan Ditinjau dari Perbandingan Metode PCI dan Bina Marga Sebagai Perbaikan Perkerasan Lentur (Studi Kasus: STA 0+000 – STA 8+500)

Sarah Syafika, Amalia Firdaus Mawardi, Achmad Faiz Hadi Prajitno
Departemen Teknik Infrastruktur Sipil, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)
e-mail: amaliafirawan@gmail.com

Abstrak—Daerah Surabaya barat mengalami kerusakan jalan terutama pada ruas jalan Gresik – Margomulyo karena banyaknya pabrik yang berdiri mengakibatkan meningkatnya volume kendaraan, beban kendaraan yang berlebih kerusakan jalan. analisa penelitian ini yaitu menggunakan metode PCI dan Bina Marga untuk menentukan jenis kerusakan pada jalan dan nilai tingkat kerusakan ruas jalan Gresik – Margomulyo sepanjang 8,5 km dan pada ruas jalan Margomulyo sepanjang 2,8 km setiap segmen sepanjang 100 m. Hasil yang diperoleh dari metode PCI pada ruas jalan Gresik – Margomulyo 66 dikategorikan sedang, sedangkan pada ruas jalan Margomulyo A mendapatkan nilai 72,52 dikategorikan sedang. Pada Metode Bina Marga ruas jalan Gresik – Margomulyo dan Margomulyo A didapatkan nilai urutan prioritas 6 dikategorikan sebagai pemeliharaan berkala. Metode perbaikan pemeliharaan rutin Jalan Gresik – Margomulyo dan Margomulyo A mengacu pada metode bina marga yaitu perbaikan P2 (pengaspalan), perbaikan P3 (penutupan retak), perbaikan P4 (pengisian retak), perbaikan P5 (penambalan lubang) , dan perbaikan P6 (perataan) dan pemeliharaan berkala. Biaya estimasi total untuk perbaikan pada ruas jalan Gresik – Margomulyo dan Margomulyo A sebesar Rp 14.134.084.298.

Kata Kunci—Bina Marga, Kerusakan Jalan, Metode PCI.

I. PENDAHULUAN

JARINGAN Jalan Raya merupakan prasarana transportasi darat yang memiliki fungsi sangat penting dalam perhubungan khususnya untuk distribusi barang dan jasa [1]. Berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004, jalan adalah suatu prasarana transportasi yang meliputi segala bagian jalan termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/ atau air, serta di atas permukaan air [2]. Seiring dengan kemajuan teknologi dan perkembangan kebutuhan hidup manusia, pembangunan jalan raya pun menjadi perhatian khusus.

Kerusakan jalan juga menjadi perhatian yang harus ditangani. Kerusakan jalan terjadi karena banyak faktor seperti meningkatnya beban volume kendaraan, sistem drainase yang tidak berfungsi, kondisi tanah buruk, dan perencanaan perkerasan yang tidak sesuai. Walaupun sudah diperbaiki jalannya tapi terkadang masih mengalami kerusakan yang membahayakan pengendara yang lewat. Banyak jenis kerusakan jalan yang sering kita lihat di jalan. Tetapi jalan raya selalu menuntut adanya perkerasan jalan yang kuat, nyaman, ekonomis, dan tahan lama. Berdasarkan bahannya, perkerasan jalan dibedakan menjadi perkerasan lentur atau flexible pavement dan perkerasan kaku



Gambar 1. Lokasi survey jalan Gresik – Margomulyo.

atau rigid pavement. Perkerasan kaku yang menggunakan pelat beton dikenal memiliki tingkat kekakuan yang tinggi dalam pendistribusian beban sedangkan perkerasan lentur sebaliknya, sehingga beban didistribusikan pada lapisan di bawahnya pada luas yang lebih kecil. Oleh karena itu, dalam perencanaan perkerasan lentur memiliki umur rencana yang relatif lebih pendek dari umur rencana perkerasan kaku.

Dengan banyaknya permasalahan yang terjadi pada kerusakan jalan yang ada di Surabaya Barat menjadi perhatian pemerintahan untuk melakukan perbaikan jalan guna untuk kenyamanan pengendara. Dalam penelitian ini untuk mengatasi kerusakan jalan yaitu dengan melakukan perbandingan hasil penelitian menggunakan metode PCI dan Bina Marga untuk mengetahui tingkat kerusakan jalan dilihat dari kondisi dengan melakukan penilaian jenis kerusakan jalan. Sedangkan untuk melakukan perbaikan jalan yang rusak peneliti menggunakan metode Bina Marga untuk mengetahui desain perkerasan lentur yang memenuhi untuk perbaikan jalan yang mengalami kerusakan dan merencanakan umur perkerasan lentur yang memenuhi jalan tersebut.

Tujuan dari penelitian ini adalah pertama, melakukan penilaian untuk mengetahui jenis – jenis kerusakan jalan pada ruas Jl. Gresik – Jl. Margomulyo. Kedua, mengetahui kondisi jalan dengan melakukan survey lapangan dengan menerapkan sesuai dengan metode PCI dan metode Bina Marga. Ketiga, mengetahui kerusakan dengan melakukan perbaikan pada ruas jalan Gresik – Margomulyo. Dan keempat, mengetahui Rencana Anggaran Biaya yang diperlukan dalam melakukan perbaikan jalan yang mengalami kerusakan. Lokasi survey diberikan pada Gambar 1.

Tabel 1.
Nilai density STA 5+400 – 5+500

Jenis Kerusakan	Kualitas Kerusakan	Total Luas	Density
Lubang	M	0,49	0,07
Lubang	L	0,69	0,10
Retak Memanjang	M	14,51	3,01
Retak Blok	H	21,05	2,07
Retak Buaya	M	12,84	1,83
Sungkur	M	2,11	0,30

Tabel 2.
Hasil total TDV

Jenis Kerusakan	Total TDV	q	Nilai CDV
Lubang	117	6	58
Lubang	116	5	52
Retak Blok	109	4	53
Retak Memanjang	93	3	60
Retak Buaya	75	2	56
Sungkur	48	1	48

II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Tahap Studi Pustaka

Studi pustaka berisi terkait dengan teori penunjang pada penelitian yang diambil dari buku, jurnal, peraturan yang di keluarkan oleh instansi. Pada perencanaan penelitian ini, analisis kerusakan jalan menggunakan penilaian pada metode PCI dan Bina Marga.

B. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dibagi menjadi dua yaitu data primer dan data sekunder. Data primer mengacu pada kerusakan jalan metode PCI dan Bina Marga dengan melakukan survei di ruas jalan Gresik – Margomulyo. Data sekunder didapatkan dari Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional Jawa Timur – Bali.

C. Hasil Analisis

Hasil yang didapatkan dari penelitian adalah mendapatkan tingkat nilai kerusakan jalan metode PCI dan Bina Marga dengan merencanakan perbaikan jalan sesuai dengan tingkat kerusakan dengan mengestimasi biaya perbaikan untuk melakukan perbaikan jalan pada ruas jalan Gresik – Margomulyo.

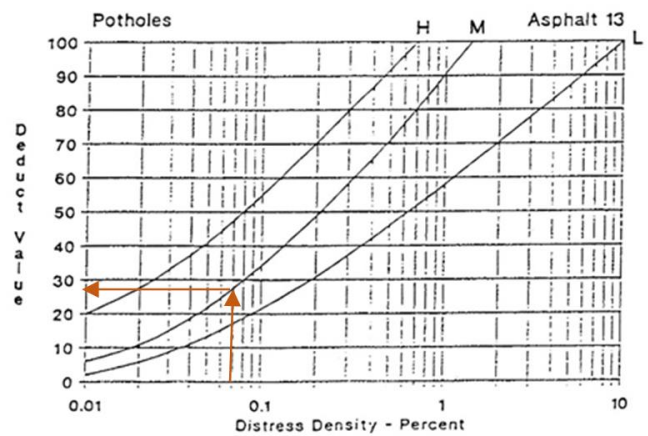
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Metode Pavement Condition Index (PCI)

Pavement Condition Index merupakan metode penilaian kerusakan jalan dengan indeks numerik antara 0 – 100 yang digunakan untuk menunjukkan kondisi perkerasan. Metode PCI memberikan informasi yang berguna untuk prediksi kinerja di masa datang, dan dapat digunakan sebagai masukan pengukuran yang lebih detail (Hardiyatmo, H.C, 2007). Jenis kerusakan jalan pada metode PCI ada 19 kerusakan. Metode PCI memiliki tingkat kerusakan dikategorikan menjadi 3 yaitu rusak ringan (low), rusak sedang (M), rusak parah (H).

1. Nilai Density

Kerapatan adalah prosentase luas dari suatu jenis



Gambar 2. Grafik DV kerusakan jalan lubang.

kerusakan terhadap luas bagian jalan yang diukur untuk dijadikan sampel. Perhitungan nilai density dengan meninjau pada STA 5+400 – 5+500 pada Tabel 1.

$$\text{Density (\%)} = \frac{Ld}{As} \times 100$$

$$\text{Lubang (M)} = \frac{0,49}{700} \times 100\% = 0,07\%$$

$$\text{Lubang (L)} = \frac{0,69}{700} \times 100\% = 0,10\%$$

$$\text{Retak Memanjang (M)} = \frac{14,51}{700} \times 100\% = 3,01\%$$

$$\text{Retak Blok (H)} = \frac{21,05}{700} \times 100\% = 2,07\%$$

$$\text{Retak Buaya (M)} = \frac{5,859}{700} \times 100\% = 1,83 \%$$

$$\text{Sungkur (M)} = \frac{2,11}{700} \times 100\% = 0,3 \%$$

2. Nilai Pengurang (Deduct Value, DV)

Deduct Value adalah nilai pengurangan untuk tiap jenis kerusakan yang diperoleh dari kurva hubungan antara density dan deduct value. Pada perhitungan Grafik, pada Gambar 2, di ambil contoh keruskan lubang (medium) di dapatkan nilai 29 untuk Deduct value pada kerusakan lubang.

3. Jumlah Pengurang Ijin Maksimum (m)

Setelah melakukan perhitungan deduct value yaitu melakukan menentukan jumlah pengurang ijin (Mi) dimana pada STA 5+400 – 5+500 didapatkan nilai max DV adalah 38, maka untuk mendapatkan nilai Mi.

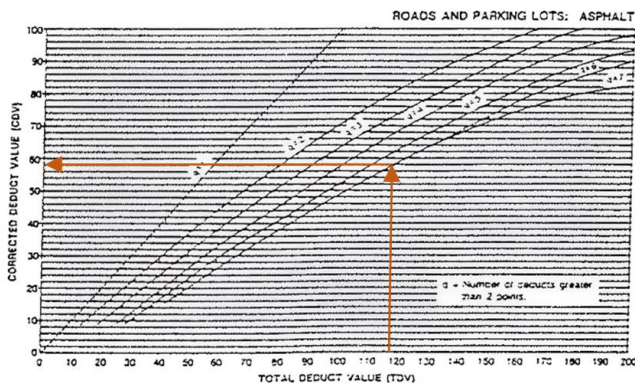
$$mi = 1 + \frac{9}{98} \times (100 - HDVi) = 1 + \frac{9}{98} \times (100 - 38) = 6,69$$

4. Nilai Pengurang Total (Total Deduct Value, TDV)

TDV adalah jumlah total dari nilai – pengurangan pada masing-masing unit sampel atau nilai total dari individual deduct value untuk tiap jenis kerusakan dan tingkat kerusakan yang ada pada suatu unit segmen. Hasil total TDV diberikan pada Tabel 2.

5. Nilai Pengurang Terkoreksi (CDV)

Nilai yang diperoleh dari kurva hubungan antara nilai –



Gambar 3. Grafik TDV untuk mendapat nilai CDV.

Tabel 5.
Nilai LHR

No	Jenis Kendaraan	Jumlah Kendaraan
1	Sepeda Bermotor (MC)	62708
2	Kendaraan Ringan (LV)	6682
3	Kendaraan Berat (HV)	9973
4	Kendaraan Tak Bermotor (UM)	95

pengurangan total (TDV) dan nilai pengurangan (DV) dengan memilih kurva yang sesuai, diberikan pada Gambar 3.

6. Nilai PCI

Nilai PCI untuk setiap unit sampel dapat dihitung menggunakan persamaan:

$$PCI(s) = 100 - (max\ CDV) = 100 - 60 = 40$$

Nilai PCI 40 yaitu melakukan peningkatan struktur jalan dengan melakukan perawatan dengan cara melapisi kembali.

B. Metode Bina Marga

Metode Bina Marga merupakan penilaian kerusakan jalan menggunakan urutan prioritas.

1. Nilai LHR

Metode ini untuk penilaian kerusakan tahapan awal yaitu dengan melakukan survey visual untuk mendapat LHR rata-rata kendaraan yang melewati jalan tersebut dan dikelompokkan sesuai dengan nilai kondisi jalan. Nilai LHR diberikan pada Tabel 3.

Dari hasil rata-rata nilai LHR untuk mendapatkan total nilai volume kendaraan (SMP/hari), maka dari itu menggunakan rumus sebagai berikut

1. Sepeda Bermotor (MC)

$$\begin{aligned} LHR\ (SMP/Hari) &= Volume\ Kendaraan\ x\ Nilai\ EMP \\ &= 62708\ x\ 0,25 \\ &= 15677\ (smp/hari) \end{aligned}$$

2. Kendaraan Ringan (LV)

$$\begin{aligned} LHR\ (SMP/Hari) &= Volume\ Kendaraan\ x\ Nilai\ EMP \\ &= 6682\ x\ 1 \\ &= 6682\ (smp/hari) \end{aligned}$$

3. Kendaraan Berat (HV)

$$\begin{aligned} LHR\ (SMP/Hari) &= Volume\ Kendaraan\ x\ Nilai\ EMP \\ &= 9973\ x\ 1,3 \end{aligned}$$

Tabel 3.
Nilai kondisi jalan

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 - 7	2
0 - 3	1

Sumber: Bina Marga (1990)

Tabel 4.
Urutan prioritas

Urutan Prioritas	Urutan Program
0 - 3	Peningkatan
4-6	Pemeliharaan Berkala
7	Pemeliharaan Rutin

Sumber: Bina Marga (1990)

$$= 12964,9\ (smp/hari)$$

4. Kendaraan Tak Bermotor (UM)

$$\begin{aligned} LHR\ (SMP/Hari) &= Volume\ Kendaraan\ x\ Nilai\ EMP \\ &= 95\ x\ 0 \\ &= 0\ (smp/hari) \end{aligned}$$

Maka Rata-rata keseluruhan kendaraan kendaraan dapat menentukan nilai kelas jaaln di dapatkan nilai 8 mengacu pada peraturan metode Bina Marga.

2. Penentuan Kerusakan Jalan

Metode Bina Marga total jenis kerusakan jalan ada 13 jenis kerusakan. Penetapan nilai kondisi jalan didapatkan dari hasil rata-rata nilai kerusakan jalan pada ruas jalan. Pada metode ini untuk nilai kerusakan sudah ditentukan sesuai pada metode Bina Marga 2011. Jenis Kerusakan Jalan. Sebelum menentukan nilai kerusakan didapatkan hasil density dimana $DV = (luas\ kerusakan / luas\ jalan) \times 100\%$ setelah dapat menentukan nilai kerusakan yang sesuai.

3. Nilai Kondisi Jalan

Penentuan nilai kondisi jalan yaitu dengan menghitung nilai kerusakan jalan dengan metode bina marga, maka dari masing - masing kerusakan jalan yang telah dihitung oleh peneliti yaitu dapat dihitung total kerusakan jalan pada ruas jalan Gresik – Margomulyo pada STA 0+000 – 8+500 dan ruas jalan Margomulyo A STA 5+300 – 8+500. Nilai kondisi Jalan diberikan pada Tabel 4 [3].

Berdasarkan hasil rekapitulasi didapatkan dari total nilai kerusakan jalan, dimana pada metode bina marga angka kerusakan 10 untuk ruas jalan Gresik – Margomulyo sedangkan angka kerusakan 10,4 pada ruas jalan Margomulyo termasuk dalam nilai kondisi jalan 4.

4. Urutan Prioritas

Urutan prioritas yang digunakan yaitu meninjau kelas LHR yang sudah ditentukan pada nilai LHR dan nilai kondisi jalan pada hasil rekapitulasi STA 0+000 – 8+500 pada jalan Gresik – Margomulyo dan STA 5+300 – 8+100 pada jalan Margomulyo, Urutan prioritas diberikan pada Tabel 5 [3].

Tabel 6.
Vechile Damage Faktor (VDF)

Golongan	Kelompok Kendaraan	Konfigurasi Sumbu	VDF5 Pangkat 5
1	Sepeda Motor, kendaraan Roda Tiga	1.1	0
2	Sedan / Angkot / Pickup / Station wagon	1.1	0
5a	Bus Kecil	1.2	0.2
5b	Bus Besar	1.2	1.0
6a	Truck 2 Sumbu 4 Roda	1.2	0.8
6b	Truck 2 sumbu 6 Roda	1.2	0.7
7a	Truk 3 Sumbu	1.22	11.2
7b	Truk Gandengan	1.2-2.2	90.4
7c	Truk Semi Trailer	1.2-222	69.7

Maka, urutan prioritas dihitung dengan memakai rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 UP &= 17 - (\text{Kelas LHR} + \text{Nilai Kondisi Jalan}) \\
 &= 17 - (7+4) \\
 &= 6 \text{ (pemeliharaan berkala)}
 \end{aligned}$$

C. Perbaikan Jalan Metode Bina Marga

1. Data Lalu Lintas

Data lalu lintas yang didapatkan dari Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional Jawa Timur – Bali merupakan hasil survei selama 7x24 jam dengan mengklasifikasikan menjadi 8 golongan kendaraan. Data yang di gunakan dalam Tugas Akhir memilih volume kendaraan yang terbesar.

2. Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas

Faktor pertumbuhan lalu lintas dalam penanganan jalan mempengaruhi volume lalu lintas yang mana setiap tahunnya akan bertambah sesuai dengan umur rencana. Faktor pertumbuhan lalu lintas menurut Bina Marga 2017 sudah melakukan perencanaan umur dari tahun 2015-2035 yang dapat digunakan untuk merencanakan laju pertumbuhan.

$$\begin{aligned}
 R &= \frac{(1+0,01 i)^{UR} - 1}{0,01 i} \\
 R &= \frac{(1+0,01 \times 4,80)^{20} - 1}{0,01 \times 20} = 32,38
 \end{aligned}$$

Laju Pertumbuhan yang didapatkan untuk merencanakan perkerasan lentur selama 20 tahun yaitu 32,38.

3. Vechile Damage Faktor (VDF)

Vehicle Damage Factor (VDF) merupakan beban lalu lintas yang dikonversikan ke beban standar (ESA) dengan menggunakan VDF dan menganalisis struktur perkerasan yang dilakukan berdasarkan jumlah kumulatif ESA pada lajur rencana sepanjang umur rencana. Pada Tugas Akhir ini untuk nilai VDF pada Pulau Jawa. *Vechile Damage Faktor (VDF)* diberikan pada Tabel 6.

4. CESAL

Dalam merencanakan hasil CESAL merupakan jumlah kumulatif beban sumbu lalu lintas desain pada lajur desain selama umur rencana dimana didapatkan nilai VDF yang telah direncanakan pada Tabel 6, LHR yang digunakan yaitu pada tahun 2021 dengan nilai volume paling besar dan jalan yang digunakan 2 arah, faktor pertumbuhan lalu lintas, faktor

distribusi arah (DD) yang digunakan menurut Bina Marga 2017 yaitu 0.50, faktor distribusi lajur (DL) yang digunakan mengacu pada t lajur 2 arah, dan 365 hari.

$$\begin{aligned}
 ESA_{TH-1} &= (\Sigma LHR_{JK} \times VDF_{JK}) \times 365 \times DD \times DL \times R \\
 ESA_{TH-1} &= (2224 \times 0,7) \times 365 \times 0,5 \times 1 \times 32,38 = 8,7,E+07
 \end{aligned}$$

5. Tebal Overlay

1) Metode IRI

Perencanaan tebal overlay yaitu menggunakan tebal Overlay Non-Struktural dimana dalam perencanaan permukaan jalan menjadi rata. Maka dari itu untuk memperbaiki ketidakrataan permukaan yaitu dengan menggunakan Metode IRI dengan melakukan survey visual dengan menggunakan kendaraan roda 4 (mobil) dengan menggunakan aplikasi software IRI.Regularidad.Carreteras dan mendapatkan nilai IRI per 100 meter. Hasil dari perhitungan IRI menggunakan aplikasi didapatkan rata – rata nilai IRI yaitu 4,5. Pada Metode Bina Marga 2017 desain tebal overlay untuk memperbaiki kerataan didapatkan hasil tebal yaitu 43 mm.

2) Metode ASSHTO 1993

a. Faktor Pertumbuhan

Perencanaan tebal overlay menggunakan Metode AASHTO 1993. Perhitungan yang dilakukan mengacu pada metode analisis komponen. Dengan menghitung Faktor pertumbuhan menggunakan rumus.

Faktor pertumbuhan 15 Tahun

$$R = \frac{(1+i)^{15} - 1}{i} = \frac{(1+0,048)^{15} - 1}{0,048} = 21,26$$

Faktor pertumbuhan 20 Tahun

$$R = \frac{(1+i)^{20} - 1}{i} = \frac{(1+0,048)^{20} - 1}{0,048} = 32,38$$

Maka dari hasil perhitungan faktor pertumbuhan volume lalu lintas umur perkerasan 15 Tahun = 21,26 x 10⁶ ESAL

Volume lalu lintas tahun Pertama

$$\begin{aligned}
 (ESAL)_0 &= (ESAL)_{15} / (R \times D_D \times D_L) \\
 &= 21,26 \times 10^6 / (21,26 \times 0,5 \times 0,8) \\
 &= 2,5 \times 10^6 \text{ ESAL}
 \end{aligned}$$

Pada umur perkerasan 20 tahun

$$\begin{aligned}
 (ESAL)_{20} &= (ESAL)_0 \times R \times D_D \times D_L \\
 &= 2,5 \times 10^6 \times 21,26 \times 0,5 \times 0,8 \\
 &= 32,38 \times 10^6 \text{ ESAL}
 \end{aligned}$$

Dari tahun 15 sampai 20, terdapat selisih volume lalu lintas

$$\begin{aligned}
 (ESAL) &= (32,38 - 21,26) \times 10^6 \\
 &= 11,12 \times 10^6
 \end{aligned}$$

Tabel 7.
Perbaikan rutin ruas jalan Gresik - Margomulyo

Kegiatan	Satuan	Volume	Biaya (Rp)
P2 (Pengaspalan)			
Aspal Emulasi	Liter	690,738	Rp9.269.502
Agregat Pasir Kasar	m3	6,91	Rp3.016.092
P3 (Penutupan Retak)			
Campuran Aspal Emulsi dan Pasir Kasar	Liter	129,665	Rp75.541.498
Aspal Lapis Perekat (<i>Tack Coat</i>)	Liter	17,2886	Rp262.120
P4 (Pengisian Retak)			
Aspal Emulasi	Liter	61,7133	Rp828.174
Agregat Pasir Kasar	m3	0,62	Rp269.470
P5 (Penambalan Lubang)			
Galian Perkerasaan Berbutir	m3	57,287	Rp4.815.215
Lapis Agregat Kelas A	m3	57,287	Rp14.738.781
Campuran Aspal Dingin	m3	34,37	Rp81.667.529
Prime coat	Liter	458,296	Rp5.503.568
P6 (Perataan)			
Aspal Lapis Perekat (<i>Tack Coat</i>)	Liter	10,5598	Rp160.101
Campuran Aspal Dingin	m3	0,2112	Rp501.794
Jumlah Total			Rp196.573.843
PPn 11%			Rp 21.623.123
Overhead & Profit 15%			Rp 32.729.545
Harga + PPN +Overhead & Profit 15%			Rp250.926.511

Tabel 8.
Perbaikan rutin ruas jalan Margomulyo A

Kegiatan	Satuan	Volume	Biaya (Rp)
P2 (Pengaspalan)			
Aspal Emulasi	Liter	346,045	Rp4.643.819
Agregat Pasir Kasar	m3	3,46	Rp1.510.996
P3 (Penutupan Retak)			
Campuran Aspal Emulsi dan Pasir Kasar	Liter	45,28	Rp26.378.134
Aspal Lapis Perekat (<i>Tack Coat</i>)	Liter	6,03696	Rp91.529
P4 (Pengisian Retak)			
Aspal Emulasi	Liter	21,76	Rp292.040
Agregat Pasir Kasar		0,22	Rp95.023
P5 (Penambalan Lubang)			
Galian Perkerasaan Berbutir	m3	13,326	Rp1.120.103
Lapis Agregat Kelas A	m3	13,326	Rp3.428.497
Campuran Aspal Dingin	m3	7,99557	Rp18.997.287
Prime coat	Liter	106,608	Rp1.280.226
P6 (Perataan)			
Aspal Lapis Perekat (<i>Tack Coat</i>)	Liter	4,3606	Rp66.113
Campuran Aspal Dingin	m3	1,30818	Rp3.108.205
Jumlah Total			Rp61.011.972
PPn 11%			Rp 6.711.317
Overhead & Profit 15%			Rp10.158.493
Harga + PPN +Overhead & Profit 15%			Rp77.881.782

Pada penelitian tugas akhir dengan menggunakan metode AASHTO 1993 mengasumsikan tingkat reabilitas pada ruas jalan Gresik – Margomulyo. Jalan Arteri (Nasional) R = 90 (perkotaan), diasumsikaan ZR yang di hubungkan dengan R yaitu -1,282, deviasi standar (S₀) yang digunakan adalah 0,35.

b. Serviceability

Nilai pelayanan awal disebut dengan P₀ memiliki nilai dimana IP₀ = 4,2 – 5 untuk perkerasan lentur, dan untuk pelayanan akhir disebut P_t dengan nilai IP_t = 2,5 atau 3,0 untuk jalan raya utama, sedangkan untuk nilai IP_t= 2,0 untuk jalan raya yang kelasnya dibawah jalan raya utama.

Maka nilai serviceability yang digunakan,

$$P_0 = 4,2$$

$$P_t = 2,5$$

$$\Delta PSI = P_0 - P_t = 4,2 - 2,5 = 1,7$$

c. Angka Struktural (SN)

Angka struktural pada metode AASHTO 1993 di tentukan dari data rekapitulasi dari perhitungan perencanaan tebal

overlay, dimana R = 90%, S₀ = 0,35, ΔPSI = 1,7, W₁₈ = 11,12 x 10⁶, M_R= 8400, maka hasil S_N yang telah direncanakan yaitu 4,9.

d. Angka Struktural (SN)

Penentuan S_{N_{eff}} dengan melakukan analisis komponen didasarkan dari data survei kerusakan jalan, kemudian di estimasi nilai koefisien lapisan.

$$\text{Permukaan aspal} \quad a_1 = 0,30 \quad D_1 = 15 \text{ cm}$$

$$\text{Lapis pondasi distabilisasi} \quad a_2 = 0,20 \quad D_2 = 15 \text{ cm}$$

$$\text{Lapis pondasi bawah} \quad a_3 = 0,12 \quad D_3 = 25 \text{ cm}$$

$$SN_{eff} = a_1 D_1 + a_2 D_2 M_2 + a_3 D_3 M_3$$

$$= (0,30 \times 5,9) + (0,20 \times 5,9 \times 1,1) + (0,12 \times 9,8 \times 1,1)$$

$$= 4,36 \approx 4 \text{ in}$$

Untuk memenuhi ketentuan tebal lapis tambahan aspal

Tabel. 9
Perbaikan berkala

Kegiatan	Satuan	Volume	Biaya (Rp)
Lapis tack coat	liter/m ²	60,9	Rp923.330
Lapisan AC-WC	ton	10,7184	Rp9.891.614
Jumlah Total			Rp10.814.944
PPn 11%			Rp 1.189.644
Overhead & Profit 15%			Rp 1.800.688
Harga + PPN +Overhead & Profit 15%			Rp13.805.276.005

$$D_{OL} = \frac{SN_f - SN_{eff}}{a_{ol}} = \frac{(4,9-4)}{0,44} = 2 \text{ in} \approx 5,1 \text{ cm}$$

Perencanaan tebal overlay dapat disimpulkan untuk Metode IRI didapatkan hasil 4,3 cm dan dikalibrasi dengan Metode AASHTO 1993 didapatkan hasil 5,1 cm. Maka pada perencanaan tebal overlay yaitu menggunakan Metode IRI dengan tebal 4,3 cm.

D. Rencana Anggaran Biaya

Hasil dari kerusakan jalan ditentukan untuk menghitung perbaikan sesuai dengan metode Bina Marga. Pada metode Bina Marga untuk penelitian ini yaitu menghitung perbaikan rutin meliputi perbaikan P2 (pengaspalan), perbaikan P3 (penutupan retak), Perbaikan P4 (pengisi retak), Perbaikan P5 (penambalan lubang), Perbaikan P6 (perataan). dan perbaikan berkala [4]. Estimasi Rencana Anggaran Biaya pada perbaikan yaitu didapatkan dari volume pekerjaan pada ruas jalan Gresik – margomulyo STA 0- 000 – 8+500 dengan perbaikan P5 (Penambalan Lubang).

Untuk perbaikan rutin ruas Jalan Gresik – Margomulyo diberikan pada Tabel 7. Perbaikan rutin ruas jalan Margomulyo A diberikan pada Tabel 8. Estimasi biaya untuk pemeliharaan berkala diberikan pada Tabel 9. Estimasi biaya keseluruhan perbaikan pemeliharaan rutin dan berkala didapatkan sebesar 14.134.084.298.

IV. KESIMPULAN

Pertama, jenis kerusakan pada penelitian kerusakan jalan Gresik Margomulyo yaitu retak buaya 247,1026 m², retak memanjang 105,3022 m², retak blok 17,195 m², lubang 21,1813 m², amblas 10,4594 m², sungkur 11,3403 m², retak tepi 1,085 m², alur 208,8846 m², pelepasan butir 40,7075 m², sedangkan Margomulyo A yaitu retak buaya 60,5735 m², retak memanjang 14,51 m², retak blok 25,669 m², lubang 109,2268 m², amblas 11,2372 m², sungkur 32,15 m², amblas 10,469 m², pelepasan butir 53,88 m².

Kedua, dari hasil perkerasan lentur ruas Jalan Gresik-

Margomulyo sepanjang 8,5 km dengan menggunakan metode PCI didapatkan nilai PCI 69 dikategorikan sedang. Sedangkan margomulyo A sepanjang 2,8 km didapatkan nilai 72,52 dikategorikan sedang. Pada metode Bina Marga di dapatkan nilai untuk ruas Jalan Gresik – Margomulyo diperoleh urutan prioritas (UP) dengan angka 6 dikategorikan sebagai pemeliharaan berkala, sedangkan pada ruas jalan Margomulyo A dikategorikan sebagai pemeliharaan berkala. Tebal overlay yang digunakan yaitu dengan menggunakan metode Bina Marga didapatkan hasil dari aplikasi IRI angka 4,2 dan dikategorikan tebal rencana 43 mm.

Ketiga, jenis perbaikan sesuai dengan hasil survei adalah pemeliharaan rutin dan pemeliharaan berkala. Pada pemeliharaan rutin masing -masing volume kerusakan ruas jalan Gresik – Margomulyo yaitu didapatkan untuk P2 (pengaspalan) 63,138 m², P3 (penutupan retak) 81,355 mm², P4 (pengisi retak) 41,14 m², P5 (penambalan lubang) 552,572 m², P6 (perataan) 18,87 m². Sedangkan pada ruas jalan Margomulyo A yaitu didapatkan untuk P2 (pengaspalan) 85,6965 m², P3 (penutupan retak) 25,67 mm², P4 (pengisi retak) 14,51 m², P5 (penambalan lubang) 159,626 m², P6 (perataan) 21,75 m².

Keempat, hasil perhitungan Analisa volume pekerjaan terkait kerusakan, maka biaya yang diperlukan untuk pemeliharaan rutin ruas jalan Gresik - Margomulyo sebesar Rp 250.926.511 dan untuk ruas jalan Margomulyo A sebesar Rp 77.881.782 Sedangkan biaya estimasi untuk pemeliharaan berkala sebesar Rp 13.805.276.005. Maka total estimasi biaya keseluruhan perbaikan jalan sebesar Rp 14.134.084.298.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional Jawa Timur-Bali sebagai penyedia data.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. S. Amani and C. Buana, "Prioritas penanganan kerusakan jalan di jalan provinsi di daerah Surabaya Selatan ditinjau dari tingkat kerusakan jalan dan segi ekonomi," *J. Tek. ITS*, vol. 8, no. 2, pp. 8–13, 2019, doi: 10.12962/j23373539.v8i2.48145.
- [2] Pemerintah Republik Indonesia, "Undang – Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 tentang Jalan," Pemerintah Republik Indonesia, Jakarta, 2004.
- [3] Direktorat Jenderal Bina Marga, "Tata Cara Penyusunan Program Pemeliharaan Jalan Kota No. 018/T/BNKT/1990," Direktorat Jenderal Bina Marga, Jakarta, 1990.
- [4] Direktorat Jendral Bina Marga, "Panduan Teknis Rekayasa Keselamatan Jalan," Kementerian Pekerjaan Umum, Jakarta, 2012.