

EVALUASI KERUSAKAN JALAN BERDASARKAN METODE BINA MARGA PADA JALAN RAYA SUMENEP – KALIANGET KABUPATEN SUMENEP

RB. Moh Muslim Firdaus^{1*}, Achendri M. Kurniawan², Marjono³

Mahasiswa Manajemen Rekayasa Konstruksi¹, Dosen Jurusan Teknik Sipil², Dosen Jurusan Teknik Sipil³

¹rbedo80@gmail.com, ²achendri.ac@gmail.com, ³marjono@polinema.ac.id

ABSTRAK

Jalan Raya Sumenep – Kalianget Kabupaten Sumenep diklasifikasikan sebagai Jalan Nasional dengan panjang 4,5 km. Jalan ini merupakan satu-satunya akses penghubung ke Pelabuhan Kalianget. Permasalahan yang terjadi pada jalan ini adalah banyaknya kerusakan sehingga jalan menjadi kurang nyaman untuk dilalui. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis kerusakan jalan, mengetahui tingkat kerusakannya, dan memberikan penanganan yang tepat, serta menyajikan Rencana Anggaran Biaya (RAB) yang terkait dengan pekerjaan penanganan jalan tersebut. Di sisi lain, metode yang digunakan untuk analisis kerusakan jalan mengacu pada pedoman Indeks Kondisi Perkerasan (IKP) Pd-01-2016-B. Sedangkan data utamanya yaitu data survei kerusakan jalan dan data HSP dari Kementerian PUPR Tahun 2022. Dari hasil analisis didapat jenis kerusakannya yaitu retak kulit buaya, retak blok, retak selip, retak tepi, retak memanjang/melintang, tambalan, pengausan agregat, lubang, dan pelepasan butir. Lebih dari itu, hasil analisis menyatakan bahwa nilai rata-rata kerusakan lajur 1 sebesar 78 dan lajur 2 sebesar 75. Demikian juga, berdasarkan analisis menggunakan metode IKP kondisi jalan tersebut masuk pada kategori Baik (*Satisfactory*). Penanganan yang dilakukan dapat berupa pemeliharaan berkala yaitu dengan melakukan pekerjaan perbaikan. Biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan perbaikan sebesar Rp. 2.168.703.464.

Kata kunci : kerusakan jalan; Indeks Kondisi Perkerasan; RAB

ABSTRACT

Sumenep – Kalianget roadway, in Sumenep Regency can be classified as a National Road with a length of 4.5 km. This road is the only connecting access to Kalianget Port. The problem that occurs on this road is the number of damages so the road becomes less comfortable to pass. Therefore, this study aims to identify the types of road damage, determine the level of damage, and provide appropriate maintenance, more than that to present the Budget Cost Plan which related to the road maintenance work. On the other hand, the method used for road damage analysis refers to the Indeks Kondisi Perkerasan (IKP) guidelines Pd-01-2016-B. While the main data is road damage survey data and HSP data based on the Ministry of Public Works and Housing, 2022. The results shows from the analysis are the types of damage that can be classify as alligator cracks, block cracks, slippage cracks, edge cracks, longitudinal/crosssectional cracks, patches, polished aggregate, holes, and ravelling. More than that, the analysis also state that the average value of damage at lane 1 is 78 and lane 2 is 75. Likewise, based on the analysis by using IKP method, the road conditions are in the Good category (Satisfactory). The type of maintenance can be done in periodic maintain, by carrying out repair work. The cost required for repair work is Rp. 2,168,703,464.

Keywords : road damage; Indeks Kondisi Perkerasan; Budget Cost Plan

1. PENDAHULUAN

Jalan adalah transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan penghubung, bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah, dan atau/air,

serta di atas permukaan air, kecuali jalan rel, jalan lori, dan jalan kabel (PUPR 2022 Pasal 1). Jalan juga mempunyai peran yang sangat penting untuk menunjang pertumbuhan ekonomi masyarakat dalam memenuhi kebutuhan, baik untuk pendistribusian barang ataupun jasa.

Jalan Raya Sumenep – Kalianget merupakan Jalan Nasional sepanjang 4,5 km dengan lebar 7 m yang terdapat di Kecamatan Kalianget, Kabupaten Sumenep, Jawa Timur. Jalan ini merupakan jalan menuju Pelabuhan Kalianget, Pelabuhan yang menjadi akses dari pulau Madura dengan pulau-pulau kecil sebelah timur Kabupaten Sumenep. Jalan ini sering dilewati berbagai macam kendaraan ringan maupun berat. Pergerakan lalu lintas di jalan ini cukup tinggi karena pada lokasi tersebut adalah kawasan industri, wisata dan perikanan. Hal ini akan mempengaruhi kondisi perkerasan jalan pada ruas jalan tersebut. Terlebih ketika memasuki musim penghujan, yang mengakibatkan lubang-lubang tergenang oleh air hujan. Kondisi jalan yang mulai mengalami penurunan kualitas dan kerusakan sering dikeluhkan oleh masyarakat setempat.

Kondisi jalan telah mengalami kerusakan akibat beban kendaraan yang melewatinya seperti lubang, retak buaya, retak memanjang/melintang, tambalan, dan lain-lain dan apabila tidak ada tindakan lebih lanjut bisa mengakibatkan permasalahan lalu lintas.

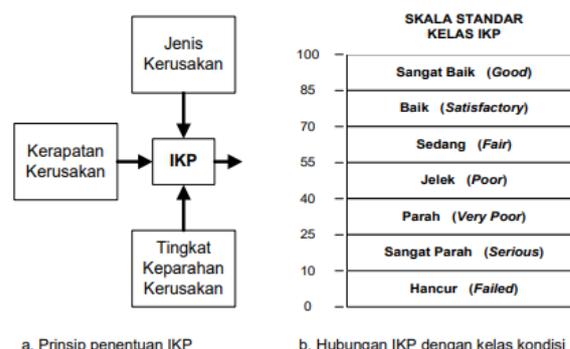
Berdasarkan permasalahan tersebut, maka diperlukan identifikasi terhadap kondisi perkerasan jalan untuk mengetahui jenis kerusakan dan tingkat keparahannya. Sehingga dapat ditentukan nilai Indeks Kondisi Perkerasan yang akan digunakan sebagai dasar dalam menentukan bentuk penanganan.

Tujuan dari penelitian ini adalah:

- 1) Mengetahui jenis kerusakan yang terjadi.
- 2) Mengetahui tingkat kondisi kerusakan permukaan jalan.
- 3) Mengetahui bentuk penanganan kerusakan jalan.
- 4) Mengetahui jumlah biaya perbaikan kerusakan jalan.

2. METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam analisa kerusakan jalan ini mengacu pada pedoman Penentuan Indeks Kondisi Perkerasan (IKP) Pd 01-2016-B. Metode ini dimaksudkan sebagai acuan para penyusun program pemeliharaan perkerasan jalan. IKP adalah salah satu indikator untuk penilaian perkerasan jalan. Indikator penilaian metode ini mempunyai rentang nilai dari 0 sampai dengan 100, dengan nilai 0 menyatakan kondisi perkerasan paling jelek yang mungkin terjadi dan nilai 100 menyatakan kondisi perkerasan terbaik yang mungkin dicapai.



Gambar 1. 1 Skala Kelas Indeks Kondisi Perkerasan (IKP)
Sumber: Pd-01-2016-B

Sebagai indikator numerik kondisi perkerasan, IKP menunjukkan tingkat kondisi permukaan perkerasan. IKP menunjukkan ukuran kondisi perkerasan pada saat di survei, berdasarkan kerusakan yang terpantau pada permukaan perkerasan, yang juga menunjukkan kepaduan structural dan kondisi fungsional perkerasan. IKP merupakan dasar yang objektif dan rasional untuk menentukan program pemeliharaan dan perbaikan yang diperlukan serta prioritas penanganan. Contoh penggunaan IKP untuk menentukan jenis penanganan terlihat pada tabel berikut.

Tabel 1. 1 Penggunaan IKP untuk menentukan jenis penanganan

IKP	Jenis Penanganan
≥ 85	Pemeliharaan rutin
70 – 85	Pemeliharaan berkala
55 – 70	Peningkatan struktural
< 55	Rekonstruksi ulang

Sumber: Pd-01-2016-B

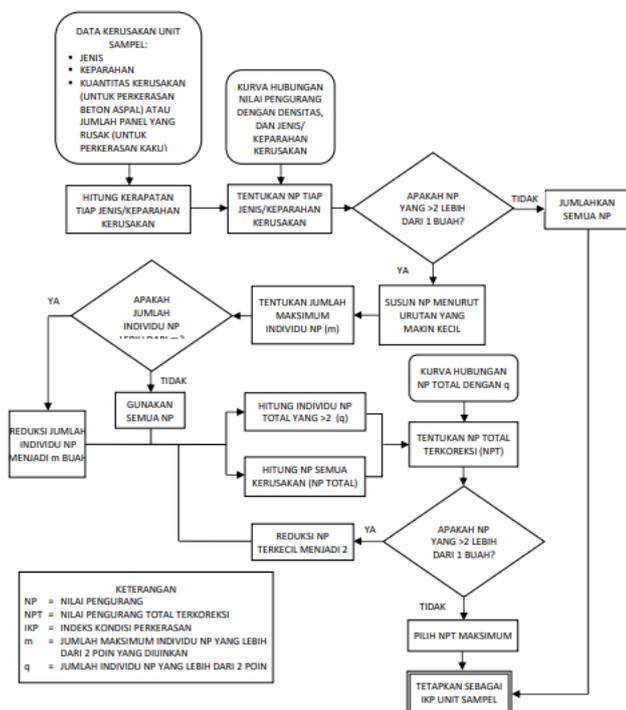
Untuk mendapatkan nilai IKP perlu identifikasi kondisi perkerasan yang dilakukan melalui survei kondisi perkerasan. Survei dilakukan secara visual dan data yang dinilai dan dicatat pada saat survei tiap unit sampel adalah jenis, tingkat keparahan, dan kuantitas kerusakan perkerasan. Prosedur survei adalah sebagai berikut:

1. Penandaan lokasi unit sampel tiap 100 m.
2. Catat nama dan nomor tiap unit sampel.
3. Lakukan identifikasi jenis dan tingkat keparahan kerusakan perkerasan yang dijumpai pada unit sampel.
4. Lakukan penaksiran atau pengukuran/perhitungan kuantitas setiap jenis kerusakan menurut tingkat keparahannya. Tingkat keparahan untuk setiap jenis kerusakan dibagi menjadi 3, yaitu: tingkat keparahan rendah (R), sedang (S), dan tinggi (T).

5. Catat hasil identifikasi jenis dan tingkat keparahan kerusakan serta hasil penaksiran atau pengukuran/perhitungan kuantitas kerusakan pada formulir.

Setelah didapat data hasil survei kerusakan, dilanjutkan perhitungan analisa kondisi kerusakan jalan. Langkah-langkah perhitungan analisa kondisi kerusakan jalan menurut pedoman IKP 2016 sebagai berikut:

- 1) Perhitungan kerapatan kerusakan
- 2) Penentuan Nilai Pengurang (NP) kerusakan
- 3) Penentuan Nilai Pengurang Terkoreksi (NPT) maksimum
- 4) Perhitungan nilai IKP



Sumber: Pd-01-2016-B

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

1) Jenis – Jenis Kerusakan Yang Terjadi

Dari survei kerusakan jalan raya Sumenep – Kalianget Kabupaten Sumenep berikut kerusakan yang terjadi sepanjang STA 0+000 – 4+500:

- a. Retak Kulit Buaya
- b. Retak Blok
- c. Retak Selip
- d. Retak Tepi
- e. Retak Memanjang/Melintang
- f. Tambalan
- g. Pengausan Agregat
- h. Lubang

i. Pelapukan/Pelepasan Butir

2) Analisa kondisi kerusakan jalan

Data yang digunakan untuk mengetahui kondisi jalan diperoleh dengan melakukan survei secara visual mengenai kondisi eksisting permukaan jalan. Survei tersebut meliputi pengamatan dan identifikasi setiap jenis kerusakan beserta pengukuran dimensi kerusakan pada perkerasan ruas Jalan Raya Sumenep – Kalianget dengan setiap segmen berjarak 100 meter mulai dari STA 0+000 – 4+500.

Berikut merupakan contoh perhitungan untuk memperoleh nilai IKP pada STA 2+400 – 2+500 lajur L2.

a. Perhitungan kerapatan kerusakan

Perhitungan kerapatan kerusakan dihitung berdasarkan panjang/luasan kerusakan dibagi luas segmen jalan. Berikut contoh perhitungan kerapatan kerusakan retak kulit buaya pada STA 2+400 – 2+500 Lajur L2:

Untuk kerusakan retak kulit buaya diambil berdasarkan luasan dengan rumus:

$$L = p \times l$$

- $7 \times 0,48 = 3,36 \text{ m}^2$
- $1,2 \times 0,76 = 0,91 \text{ m}^2$

$$\text{Total luas kerusakan} = 4,27 \text{ m}^2$$

Setelah didapat total luas/panjang kerusakan, nilai kerapatan didapat dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kerapatan} = \frac{Bi/Pm}{Au} \times 100\%$$

Keterangan:

Bi = luas total kerusakan

Pm = panjang total kerusakan

Au = luas segmen jalan

- Kerapatan kerusakan retak kulit buaya (S)

$$\begin{aligned} \text{Kerapatan} &= \frac{Bi/Pm}{Au} \times 100\% \\ &= \frac{4,27}{350} \times 100\% = 1,22\% \end{aligned}$$

- Kerapatan kerusakan retak memanjang/melintang (R)

$$\begin{aligned} \text{Kerapatan} &= \frac{Bi/Pm}{Au} \times 100\% \\ &= \frac{1,17}{100} \times 100\% = 1,17\% \end{aligned}$$

- Kerapatan kerusakan retak memanjang/melintang (T)

$$\begin{aligned} \text{Kerapatan} &= \frac{Bi/Pm}{Au} \times 100\% \\ &= \frac{1,15}{100} \times 100\% = 1,15\% \end{aligned}$$

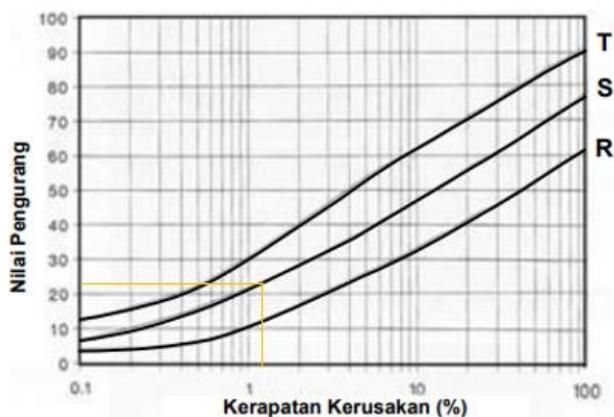
- Kerapatan kerusakan retak blok (T)

$$\begin{aligned} \text{Kerapatan} &= \frac{Bi/Pm}{Au} \times 100\% \\ &= \frac{85,89}{350} \times 100\% = 24,54\% \end{aligned}$$

- Kerapatan kerusakan retak tepi (T)

$$\begin{aligned} \text{Kerapatan} &= \frac{Bi/Pm}{Au} \times 100\% \\ &= \frac{4,79}{100} \times 100\% = 4,79\% \end{aligned}$$

- b. Penentuan Nilai Pengurang (NP) kerusakan
 Nilai Pengurang diperoleh dari kurva hubungan kerapatan dan tingkat keparahan kerusakan. Berikut contoh penentuan nilai pengurang pada kerusakan retak kulit buaya kondisi sedang:



Gambar 1. 2 Hasil Penentuan Nilai Pengurang Kerusakan Retak Kulit Buaya Kondisi Sengah

Nilai pengurang untuk kerusakan retak kulit buaya kondisi sedang sebesar 23. Berikut hasil perhitungan nilai pengurang total untuk STA 2+400 – 2+500 lajur L2:

- c. Penentuan Nilai Pengurang Terkoreksi (NPT) maksimum
 Nilai Pengurang Terkoreksi (NPT) diperoleh dari kurva hubungan antara nilai pengurang total dengan jumlah individu nilai pengurang lebih besar dari 2 (q). Nilai pengurang maksimum ditentukan melalui prosedur berikut:
- Jika pada suatu unit sampel tidak ada atau hanya satu buah NP yang > dari 2, maka gunakan jumlah semua NP sebagai NPT maksimum.
 - Jika pada suatu unit sampel terdapat dua buah atau lebih NP yang > dari 2, maka untuk menentukan NPT maksimum adalah sebagai berikut:

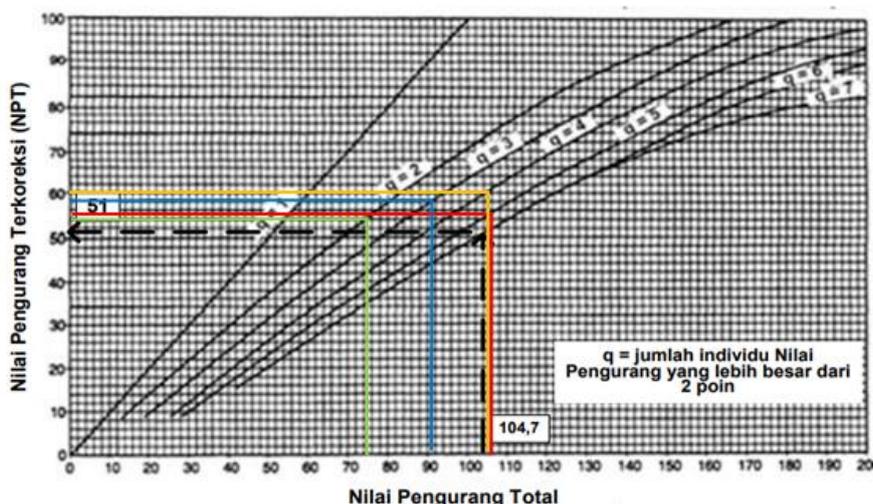
- 1) Susun nilai-nilai pengurang
- 2) Tentukan jumlah maksimum individu
- 3) Reduksi jumlah individu nilai pengurang menjadi m buah, termasuk bagian pecahannya, dan lakukan koreksi NP terakhir. Apabila jumlah individu nilai-nilai pengurang < dari m, maka semua Nilai Pengurang digunakan pada proses NPT maksimum.
- 4) Tentukan NPT maksimum dengan cara sebagai berikut:
 - Tentukan nilai pengurang total dengan menjumlahkan nilai pengurang semua kerusakan pada unit sampel
 - Tentukan q sebagai jumlah individu nilai pengurang yang lebih dari 2.
 - Tentukan NPT dengan cara mengoreksi NP total oleh q. Koreksi dilakukan menggunakan kurva hubungan nilai pengurang terkoreksi dan nilai pengurang total.
 - Reduksi nilai pengurang terkecil yang lebih besar dari 2,0 menjadi 2,0 dan ulangi Langkah diatas sampai q = 1
 - Tentukan NPT maksimum dari nilai-nilai yang diperoleh melalui Langkah-langkah di atas.

Sebagai contoh, pada perhitungan nilai pengurang STA 2+400 – 2+500 lajur L2 didapat NP maksimum sebesar 45,8, sehingga perhitungan m adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 m &= 1 + \frac{9}{98} (100 - NP_{maks}) \\
 &= 1 + \frac{9}{98} (100 - 45,8) \\
 &= 5,98
 \end{aligned}$$

Nilai pengurang terkoreksi diperoleh dari kurva hubungan antara Nilai Pengurang Total (NPT) dengan jumlah nilai pengurang yang lebih besar dari 2 (q).

$$\begin{aligned}
 NPT &= 45,8 + 23 + 19 + 15,5 + 3,2 \\
 &= 106,5 \\
 q &= 5
 \end{aligned}$$



Gambar 1. 3 Penentuan Nilai Pengurang Terkoreksi

Tabel 1. 2 Hasil Perhitungan Penentuan Nilai Pengurang Terkoreksi

LEMBAR PENENTUAN IKP PERKERASAN LENTUR								INFORMASI UNIT SAMPEL/UNIT KHUSUS					
RUAS : SUMENEP - KALIANGET ; PANJANG RUAS : 4,5 km; JUMLAH LAJUR : 2 lajur/2 arah ; LEBAR LAJUR : 3,5 m PETUGAS SURVEI : Muslim Firdaus ; TANGGAL SURVEI : 22 Januari 2023								NOMOF : 70 : Lajur kanan PANJ : 100 ANG m : 350 LUAS m2 LOK : km 2+400 km ASI 2+500					
NP MAX	45,8	m: 5,98		q: 5									
#	NILAI PENGURANG (NP)										NP TOTAL	q	NPT
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
1	45,8	23	19	15,5	3,2						106,5	5	55
2	45,8	23	19	15,5	2						105,3	4	60
3	45,8	23	19	2	2						91,8	3	58
4	45,8	23	2	2	2						74,8	2	54
5	45,8	2	2	2	2						53,8	1	53
											NPT maksimum		60
											IKP = 100 - NPT maksimum		40
											Kelas Kondisi		Parah

Sumber: Hasil Perhitungan

Berdasarkan Tabel 1.2 diperoleh IKP sebesar 40 dengan artian kelas kondisi ruas jalan tersebut pada STA 2+400 – 2+500 rusak parah (very poor).

Berikut tabel kerusakan ruas jalan raya Sumenep – Kalianget STA 2+400 – 2+500 lajur L2:

NO	STA	IKP	Kelas Kondisi
46	0+000 – 0+100	40	Parah
47	0+100 – 0+200	64	Sedang
48	0+200 – 0+300	54	Jelek
49	0+300 – 0+400	73	Baik
50	0+400 – 0+500	67	Sedang
51	0+500 – 0+600	86	Sangat Baik
52	0+600 – 0+700	83,7	Baik
53	0+700 – 0+800	55,5	Sedang
54	0+800 – 0+900	77,2	Baik
55	0+900 – 1+000	67	Sedang
56	1+000 – 1+100	79,2	Baik
57	1+100 – 1+200	75	Baik
58	1+200 – 1+300	71	Baik
59	1+300 – 1+400	100	Sangat baik
60	1+400 – 1+500	100	Sangat baik
61	1+500 – 1+600	100	Sangat baik
62	1+600 – 1+700	100	Sangat baik
63	1+700 – 1+800	100	Sangat baik
64	1+800 – 1+900	90	Sangat baik

NO	STA	IKP	Kelas Kondisi
65	1+900 – 2+000	91	Sangat baik
66	2+000 – 2+100	100	Sangat Baik
67	2+100 – 2+200	70	Sedang
68	2+200 – 2+300	90	Sangat baik
69	2+300 – 2+400	55	Jelek
70	2+400 – 2+500	40	Parah
71	2+500 – 2+600	24	Sangat Parah
72	2+600 – 2+700	50	Jelek
73	2+700 – 2+800	66	Sedang
74	2+800 – 2+900	100	Sangat Baik
75	2+900 – 3+000	66	Sedang
76	3+000 – 3+100	56	Sedang
77	3+100 – 3+200	74	Baik
78	3+200 – 3+300	62	Sedang
79	3+300 – 3+400	64	Sedang
80	3+400 – 3+500	71	Baik
81	3+500 – 3+600	100	Sangat baik
82	3+600 – 3+700	100	Sangat baik
83	3+700 – 3+800	64	Sedang
84	3+800 – 3+900	61	Sedang
85	3+900 – 4+000	76	Baik
86	4+000 – 4+100	57	Sedang
87	4+100 – 4+200	84	Baik
88	4+200 – 4+300	92	Sangat Baik

NO	STA	IKP	Kelas Kondisi
89	4+300 – 4+400	72	Baik
90	4+400 – 4+500	100	Sangat Baik
	Rata – Rata	75	Baik

Sumber: Hasil Perhitungan

Dari hasil IKP rata-rata, kerusakan jalan raya Sumenep – Kalianget sebesar 75 yang berarti kelas kondisi jalan dalam keadaan baik (*Good*).

d. Jenis Penanganan kerusakan jalan

Hasil IKP rata-rata kondisi jalan sebesar 75, dari nilai tersebut menurut pedoman IKP ditentukan jenis penanganan berupa pemeliharaan berkala jalan. Menurut Permen No. 13 Tahun 2011, pemeliharaan berkala jalan dapat meliputi kegiatan sebagai berikut:

- Perbaikan bahu jalan
- Pelapisan aspal tipis, termasuk pemeliharaan pencegahan/*preventive* yang meliputi antara lain *fog seal*, *chip seal*, *slurry seal*, *micro seal*, *strain elevating membrane interlayer* (SAMI)
- Pengasaran permukaan
- Pengisian celah/retak permukaan
- Penambalan lubang
- Perbaikan bangunan pelengkap
- Pemarkaan (*marking*) ulang
- Pemeliharaan/pembersihan rumaja

Dalam hal ini akan dilakukan pekerjaan perbaikan pada jalan tersebut, dikarenakan kerusakan jalan tidak terjadi sampai lapis pondasi bawah melainkan hanya pada lapis permukaan saja. Pekerjaan perbaikan menjadi alternatif jika dibutuhkan segera penanganan kerusakan dan biaya yang dibutuhkan lebih murah.

Sedangkan untuk ruas-ruas jalan yang menghasilkan jenis penanganan berupa peningkatan struktural dan rekonstruksi ulang akan dilakukan perbaikan berupa pekerjaan galian perkerasan menggunakan CMM (*Cold Milling Machine*) lalu melapisi kembali dengan Laston Lapis Aus AC-WC

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan perhitungan kerusakan Jalan Raya Sumenep – Kalianget STA 0+000 – 4+500 didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

- Jenis kerusakan pada Jalan Raya Sumenep – Kalianget retak selip, retak tepi, retak memanjang/melintang, tambalan, pengausan agregat, lubang, dan pelapukan/pelepasan butir.
- Tingkat kondisi kerusakan pada ruas jalan Jalan Raya Sumenep – Kalianget STA 0+000 – 4+500 berdasarkan pedoman IKP didapatkan nilai rata-rata lajur 1 sebesar 78 dan lajur 2 sebesar 75 yang termasuk dalam kelas kondisi Baik (*Good*).
- Penanganan kerusakan jalan berupa pemeliharaan berkala, dalam hal ini dilakukan pekerjaan perbaikan karena

kerusakan yang terjadi tidak mencapai kerusakan lapis pondasi. Sedangkan untuk peningkatan struktural dan rekonstruksi ulang dilakukan pekerjaan galian dengan CMM (*Cold Milling Machine*) dan pelapisan dengan laston lapis aus ac-wc.

- Rencana anggaran biaya untuk penanganan kerusakan jalan pekerjaan perbaikan sebesar Rp. 2.168.703.464.

DAFTAR PUSTAKA

- Alie, A. (2006) *Identifikasi Kebijakan Dalam Pembiayaan Pemeliharaan Jalan Kabupaten Dalam Kota Sungailiat Di Kabupaten Bangka*.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (2016) *Penentuan Indeks Kondisi Perkerasan (IKP)*, SE Menteri PUPR.
- Kusmaryono, I. and Sepinggan, C.R.D. (2020) 'Analisis Kondisi Kerusakan Permukaan Perkerasan Jalan Lentur Menggunakan Pedoman Penentuan Indeks Kondisi Perkerasan Dan Penanganannya Pada Jalan Raya Bogor Di Kota Depok', *Teknik Sipil*, X(1), pp. 25–33. Available at: <https://ejournal.istn.ac.id/index.php/cline/article/view/898>.
- Maghfiroh, A. and Poerwanto, J.A. (2022) 'Analisis Kerusakan Jalan Raya Ploso-Plandaan Kabupaten Jombang Berdasarkan Metode Bina Marga', *Jurnal Online Skripsi ...*, xx, pp. 1–6. Available at: <http://jos-mrk.polinema.ac.id/index.php/jos-mrk/article/view/443>.
- Nurfahma, N. and Widiyanto, B.W. (2022) 'Penilaian Kondisi Jalan Dan Rekomendasi Penanganan Menggunakan Pedoman Penentuan Indeks Kondisi Perkerasan (IKP) Dan Road Condition Index (RCI)', *FTSP Series*, pp. 65–74. Available at: <https://e proceeding.itenas.ac.id/index.php/ftsp/article/view/789>.
- 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), pp. 1–24.
- Peraturan PUPR, K. (2022) 'Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2022', *Pemerintah Indonesia*, (134229), p. 77.
- Sihombing, A.V.R. et al. (2021) 'Kinerja Perkerasan Jalan Menurut Pedoman IKP Pd-01-2016-B (Studi Kasus : Jalan Nasional Losari – Cirebon KM 26+500 – 30+000)', *Potensi: Jurnal Sipil Politeknik*, 23(2), pp. 102–111. doi:10.35313/potensi.v23i2.3653.
- Sukirman, S. (1999) *Dasar-Dasar Perencanaan Geometrik Jalan*.