

Identifikasi Kerusakan Perkerasan Lentur pada Jalan Konteiner Kabupaten Sorong

Identification of Flexible Pavement Damage on Container Roads in Sorong Regency

Briando Mandagi¹, Karolina Batvian¹ dan Mega N. Matana²

^{1,2}Universitas Nani Bili Nusantara, Kabupaten Sorong, Indonesia

Email: ¹carolinabatvian@gmail.com, ²megamatana@gmail.com

Article history: Received 01-02-2023, Accepted 14-06-2023, Published 16-09-2024

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis dan tingkat kerusakan, mengevaluasi kerusakan dengan menggunakan metode PCI serta memberi solusi dari kerusakan yang terjadi pada permukaan perkerasan jalan konteiner KM 27(600) – KM 28(600). Hasil dari observasi, Analisa data dan perhitungan PCI diperoleh 6 jenis kerusakan yaitu Retak kulit buaya, cacat tepi perkerasan, tambalan, lubang, alur dan pelepasan butir. Tingkat kerusakan di jalan konteiner dengan nilai PCI yaitu 32,3% yang artinya jalan dalam kondisi buruk. Untuk mencegah kerusakan lebih lanjut perlu dibuat overlay atau lapisan perkerasan kaku dengan memperhatikan kemiringan pada permukaan jalan serta perlu diberi rambu lalu lintas yang memuat peraturan klasifikasi kendaraan yang lewat.

Kata kunci: Kerusakan Jalan; Perkerasan; PCI

Abstract:

This study aims to identify the type and level of damage, evaluate damage using the PCI method and provide solutions for damage that occurs on the surface of the surface of the container road pavement KM27(600) – KM28(600). The results of the observation, data analysis and PCI calculations obtained 6 types of damage, namely crocodile skin cracks, pavement edge defects, patches, holes, grooves and grain release. The level of damage on the container road with a PCI value of 32,3%, which means the road is in bad condition. To prevent further damage, it is necessary to make an overlay or a layer of rigid pavement by paying attention to the slope of the road surface and it is necessary to provide traffic signs that contain regulations for the classification of passing vehicles.

Keywords: Road Damage; Pavement; PCI

1. Pendahuluan

Jalan adalah suatu prasarana perhubungan darat dalam bentuk apapun meliputi segala bagian jalan termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas (UU Jalan No.13/1980) [1]. Jalan konteiner KM 27(600) – KM 28(600), sepanjang 1 KM merupakan jalan yang menghubungkan jalan Arar, SP, Klalim, Dermaga, Sipur dan Aimas Unit 2. Jalan konteiner dibangun pemerintah untuk memperlancar akses transportasi, perekonomian masyarakat dan juga pembangunan kota.

Jalan ini mengalami kerusakan yang dikarenakan mengalami beban volume lalu lintas yang tinggi dan berulang-ulang, karena jalan tersebut merupakan akses untuk pembangunan dan kemajuan Kabupaten Sorong sehingga menyebabkan penurunan kualitas jalan. Kerusakan jalan menjadi penyebab ketidaknyamanan bagi masyarakat dalam melakukan aktivitas sehari-hari di Kawasan tersebut.

Beberapa faktor yang mempengaruhi kerusakan jalan yaitu pertumbuhan lalu lintas yang tidak sesuai prediksi, beban lalu lintas yang melampaui batas (*overloading*), kondisi tanah dasar yang buruk, tidak sesuainya material yang digunakan, faktor lingkungan serta pelaksanaan yang tidak sesuai dengan perencanaan [4].

Terdapat berbagai jenis kerusakan yang dapat terjadi pada perkerasan lentur. Perkerasan lentur adalah perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikat. Lapisan perkerasannya bersifat memikul dan menyebarkan beban lalu lintas ke tanah dasar. Lapisan perkerasan sering mengalami kerusakan atau kegagalan sebelum mencapai umur rencana. Kegagalan pada perkerasan dapat dilihat dari kondisi kerusakan fungsional dan structural. Kerusakan fungsional adalah apabila tidak dapat berfungsi lagi sesuai dengan yang direncanakan. Sedangkan kerusakan structural disebabkan oleh lapisan tanah dasar yang tidak stabil, beban lalu lintas, kelelahan permukaan dan pengaruh kondisi lingkungan sekitar [3].

Penelitian ini dilakukan dengan cara mengamati secara visual, menentukan jenis dan tingkat kerusakan, menghitung dimensi dan luas kerusakan serta menganalisis kondisi permukaan jalan dengan menggunakan metode PCI (*Pavement Condition Index*).

2. Metode Penelitian

a) Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dimana data yang di peroleh dianalisis sesuai data dilapangan. Pendekatan kuantitatif dengan menggunakan metode survei, dimana data yang diukur akan dianalisis berdasarkan perhitungan.

b) Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada jalan Konteiner (KM 27 (600) – KM 28 (600)), penulis hanya mengambil 1KM Panjang jalan konteiner. Untuk waktu penelitian dilaksanakan pana bulan Mei – Juli 2021.

c) Prosedur Penelitian

Penilaian kondisi perkerasan dilakukan beberapa tahap pekerjaan. Tahap awal adalah dengan mengevaluasi jenis-jenis kerusakan yang terjadi sesuai dengan tingkat kerusakannya (*savery level*) yaitu dengan cara mengukur panjang, luas dan jumlah banyaknya lubang terhadap tiap-tiap kerusakan. Untuk jenis kerusakan seperti Retak kulit buaya, Keriting, ambias, tambalan, alur, sungkur dan Pelepasan butir, cara mengukur yaitu mencari luas kerusakan dengan cara mengukur Panjang dan lebar kerusakan dan kemudian dikalikan. Untuk jenis kerusakan Cacat tepi perkerasan, retak refleksi sambungan, penurunan bahu jalan, retak memanjang dan melintang cara mengukur adalah mengukur Panjang kerusakan. Untuk jenis kerusakan Lubang cara mengukur yaitu menghitung banyaknya lubang. Kemudian tahap berikutnya perlu dihitung nilai *density*, *deduct value*, *total deduct value*, *corrected deduct value*, sehingga akan didapat nilai PCI yang merupakan acuan dalam penelitian.

d) Data, Instrumen, dan Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan sebagai berikut:

1. Teknik Observasi yaitu teknik pengumpulan data dengan cara melakukan survei pendahuluan dan juga pengambilan data langsung ke lokasi diantaranya survey visual tipe-tipe kerusakan jalan yang terjadi pada ruas jalan.

Tahap 1: Survei pendahuluan yaitu untuk mengetahui Panjang tiap segmen perkerasan lentur.

Tahap 2: survei kerusakan yaitu untuk mengetahui jenis-jenis kerusakan, dimensi kerusakan dan mendokumentasikan segala jenis kerusakan pada masing-masing unit segmen.

2. Teknik Dokumentasi yaitu Teknik pengumpulan data dengan cara mengambil gambar dan foto kerusakan jalan.

e) Teknik Analisis Data

Analisis kondisi jalan menggunakan metode PCI (*Pavement Condition Index*), sebagai berikut:

1. Menghitung *density* (kadar Kerusakan)

Density atau Kadar kerusakan adalah persentase luasan dari suatu jenis kerusakan terhadap luasan suatu unit segmen yang diukur dalam meter persegi atau meter Panjang. Nilai *density* suatu jenis kerusakan dibedakan juga berdasarkan tingkat kerusakannya. Rumus mencari nilai *density*

$$Density = \frac{Ad}{As} \times 100\% \text{ atau } Density = \frac{Ld}{As} \times 100\% \dots \dots \dots (1)$$

Untuk jenis kerusakan lubang, *density* dihitung dengan rumus

$$Density = \frac{n}{As} \times 100\% \dots \dots \dots (2)$$

Dengan:

Ad: luas total jenis kerusakan untuk tiap tingkat kerusakan (m²)

As: luas total unit segmen (m²)

Ld: Panjang total jenis kerusakan untuk tiap tingkat kerusakan (m)

N: jumlah lubang untuk tiap tingkat kerusakan

2. Menentukan nilai deduct value tiap jenis kerusakan
Deduct value adalah nilai pengurangan untuk tiap jenis kerusakan yang diperoleh dari kurva hubungan antara *density* dan *deduct value*. *Deduct value* juga dibedakan atas tingkat kerusakan untuk tiap-tiap jenis kerusakan.

3. Menghitung allowable maximum deduct value (m)
Sebelum ditentukan nilai TDV dan CDV nilai deduct value perlu di cek apakah nilai *deduct value individual* dapat digunakan dalam perhitungan selanjutnya atau tidak dengan melakukan perhitungan nilai *allowable maximum deduct value* (m).

$$m = 1 + \frac{9}{98}(100 - HDVi) \dots \dots \dots (3)$$

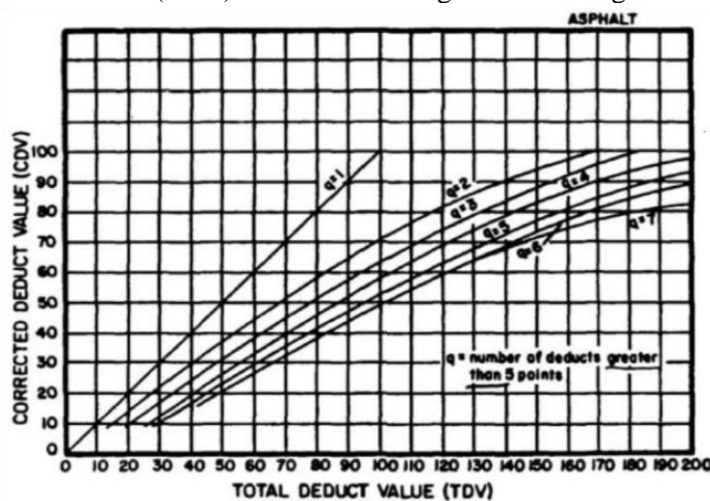
Dengan:

m : nilai koreksi *deduct value*

HDVi : nilai terbesar *deduct value* dalam satu sampel unit

4. Menghitung nilai total TDV (Total deduct value)
Total deduct value adalah nilai total dari *individual deduct value* untuk tiap jenis kerusakan yang ada pada satu unit penelitian.

5. Menentukan nilai CDV (corrected deduct value)
Corrected deduct value diperoleh dari kurva hubungan antara nilai TDV dengan nilai CDV dengan pemilihan lengkung kurva sesuai dengan jumlah nilai *individual deduct value* yang mempunyai nilai lebih besar dari dua yang disebut juga nilai (q).
Menurut Shahin (1994) sebelum ditentukan nilai CDV harus ditentukan terlebih dahulu nilai CDV maksimum yang telah terkoreksi dapat diperoleh dari hasil pendekatan *deduct value* dari yang terkecil nilainya dijadikan =2 sehingga nilai q akan berkurang sampai diperoleh nilai q=1 setelah itu nilai *deduct value* ditotalkan (TDV) kemudian hubungkan TDV dengan nilai q [5].



Gambar 1. Hubungan CDV dan TDV untuk perkerasan lentur

Jika nilai CDV telah diketahui, maka nilai PCI untuk tiap unit dapat diketahui.

6. Menghitung nilai PCI (Pavement Condition Index)

Metode survei dari PCI mengacu pada ASTM D6433 (*Standard Practice For Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys*) adalah salah satu sistem untuk menilai kondisi perkerasan jalan berdasarkan jenis, tingkat kerusakan yang terjadi pada lokasi penelitian dan dapat digunakan sebagai acuan dalam usaha perbaikan dan pemeliharaan jalan.

Rumus PCI:

$$PCI_{(s)} = 100 - CDV \dots \dots \dots (4)$$

Dengan :

PCI_(s) : Nilai PCI untuk tiap unit

CDV : Nilai CDV untuk tiap unit

Untuk nilai PCI secara keseluruhan :

$$PCI = \frac{\sum PCI_{(s)}}{N} \dots \dots \dots (5)$$

Dengan :

PCI : Nilai PCI perkerasan keseluruhan

PCI_(s) : nilai PCI untuk tiap unit

N : jumlah unit

Menurut Shanin dan Walther (1990), nilai PCI memiliki rentang nilai dari 0 – 100 dengan kriteria Sempurna, Sangat Baik, Baik, Sedang, Jelek, Sangat Jelek dan Gagal (Tabel 1).

Tabel 1. Rating Nilai PCI (*Pavement Condition Index*)

Nilai PCI	Rating
100	Sempurna (<i>Excellent</i>)
85	Sangat Baik (<i>Verry Good</i>)
70	Baik (<i>Good</i>)
55	Sedang (<i>Fair</i>)
40	Jelek (<i>Poor</i>)
25	Sangat Jelek (<i>Verry Poor</i>)
10	Gagal (<i>Failed</i>)
0	

3. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Jalan konteiner merupakan jalan Nasional dan mempunyai lebar 7 m dan terdiri dari 1 jalur 2 jalur sesuai lokasi penelitian. Panjang jalan yang diteliti adalah 1 km dari KM 27(600) – 28(600) dan untuk menganalisa perkerasan jalan tersebut maka dibagi dalam 5 segmen yang masing-masing segmen panjangnya 200 m, hal ini dilakukan untuk mempermudah dalam penyusunan data. Secara visual ditemukan 6 jenis kerusakan (Gambar 2).

Menurut Hardiyatmo (2007), Retak kulit buaya adalah retak yang berbentuk sebuah jaringan dari bidang persegi banyak (*polygon*) yang menyerupai kulit buaya, dengan lebar celah lebih besar atau sama dengan 3mm. retak ini disebabkan akibat beban lalu lintas berulang-ulang. Penyebabnya adalah bahan perkerasan/kualitas material kurang baik sehingga menyebabkan perkerasan lemah atau lapis beraspal yang rapuh (*brittle*), pelapukan aspal dan lapisan bawah kurang stabil [2].



(1) Kerusakan Retak Kulit Buaya



(2) Kerusakan Lubang



(3) Kerusakan Alur



(4) Kerusakan Tambalan



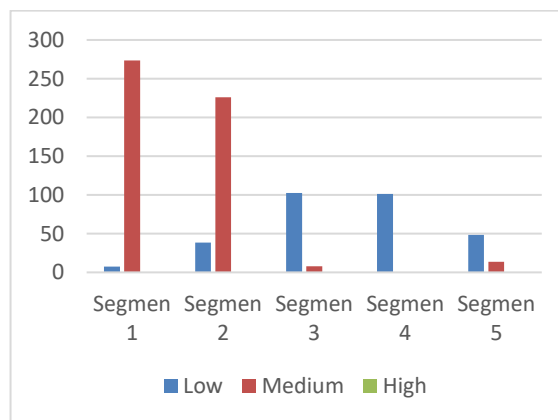
(5) Kerusakan Pelepasan Butir



(6) Kerusakan Tepi

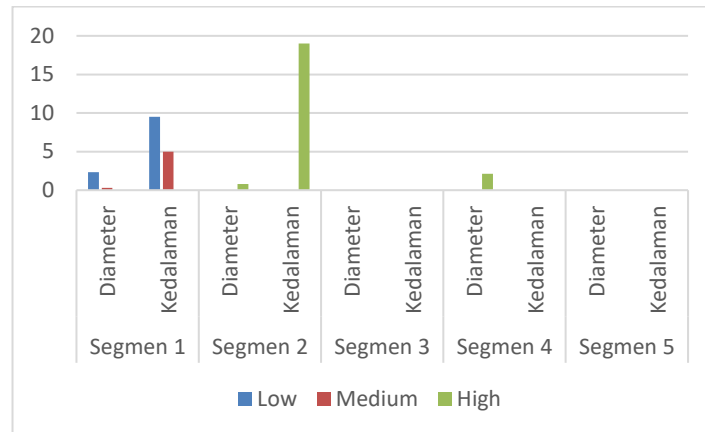
Gambar 2. Enam Jenis kerusakan yang ditemukan pada jalan Konteiner yang diteliti

Tingkat kerusakan retak kulit buaya disetiap Segmen adalah Low dan Medium (Gambar 3), identifikasi kerusakan Low adalah dengan adanya retak rambut halus memanjang sejajar satu dengan yang lain tanpa berhubungan satu sama lain retakan tidak mengalami gompal, nilai Low yang menonjol terdapat di Segmen 3 adalah 102,58 m² diikuti oleh Segmen 4 (101,34 m²), Segmen 5 (48,5 m²), Segmen 2 (38,29 m²) dan Segmen 1 (7,31 m²). Tingkat kerusakan Medium ditandai dengan retak ringan yang terus berkembang ke dalam pola atau jaringan retakan yang diikuti dengan gompal ringan. Nilai medium yang menonjol adalah Segmen 1 (273,72 m²), Segmen 2 (225,86 m²), Segmen 5 (13,57 m²), Segmen 3 (8,01 m²) dan pada Segmen 4 tidak terdapat kerusakan medium.



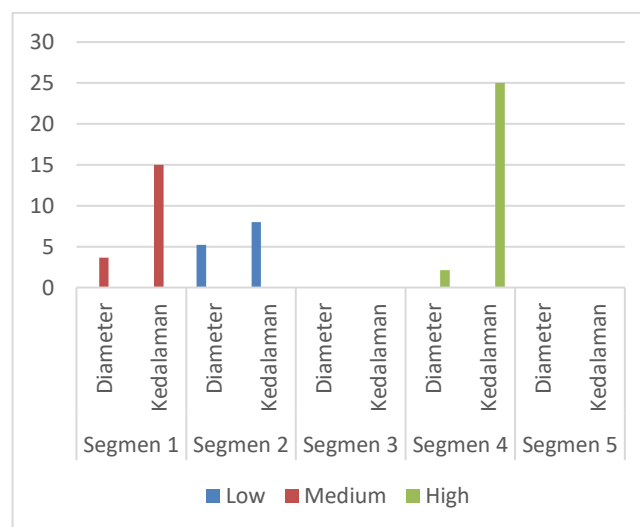
Gambar 3. Tingkat Kerusakan Jenis Retak Kulit Buaya

Lubang (*pantholes*) adalah kerusakan yang berbentuk seperti mangkuk yang dapat menampung dan meresapkan air pada bahu jalan. Kerusakan ini terkadang terjadi didekat retakan atau daerah drainase yang kurang baik sehingga perkerasan tergenang oleh air. Penyebabnya yaitu kadar aspal rendah, sehingga agregatnya mudah terlepas atau lapis permukaannya tipis; pelapukan aspal; penggunaan agregat kotor dan suhu campuran tidak memenuhi syarat. Tingkat kerusakan jenis Lubang tidak terdapat pada Segmen 3 dan Segmen 5 (Gambar 3). Tingkat kerusakan dengan diameter Medium dan kedalaman medium terdapat di Segmen 1 yaitu 2,32 mm dan 9,5 mm (penambalan parsial atau diseluruh kedalaman). Tingkat kerusakan High (penambalan diseluruh kedalaman berada di Segmen 2 (dengan diameter dan kedalaman masing-masing 0,79mm dan 19 mm) dan Segmen 4 dengan diameter 2,14 mm.



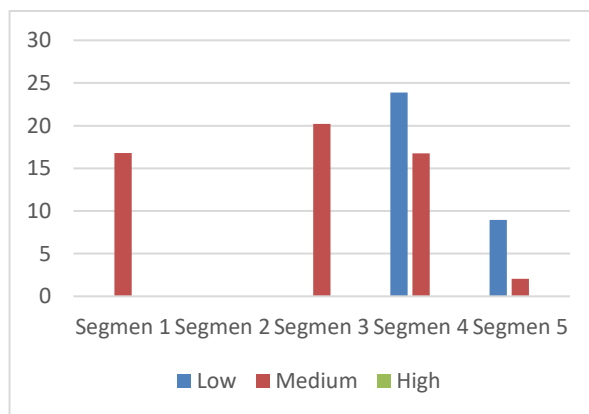
Gambar 4. Tingkat Kerusakan Jenis Lubang

Bentuk kerusakan Alur (*rutting*) terjadi pada lintasan roda sejajar dengan as jalan. Penyebabnya adalah ketebalan lapisan permukaan yang tidak mencukupi untuk menahan beban lalu lintas; lapisan perkerasan atau lapisan pondasi yang kurang padat dan lapisan permukaan/lapisan pondasi memiliki stabilitas rendah sehingga terjadi deformasi plastis. Tingkat kerusakan alur terbagi menjadi tiga yaitu Low (kedalaman Alur rata-rata 6 mm – 13 mm) terdapat di Segmen 2 dengan diameter 5,2 mm dan kedalaman 8 mm (Gambar 4), Medium (kedalaman Alur rata-rata 13 mm – 25,5 mm) terdapat di Segmen 1 dengan diameter 3,66 mm dan Kedalaman 15 mm; dan High (kedalaman alur rata-rata > 25,4 mm) terdapat di Segmen 4 (diameter 2,14 mm dan kedalaman 25 mm). segmen 3 dan Segmen 5 tidak terdapat kerusakan alur.



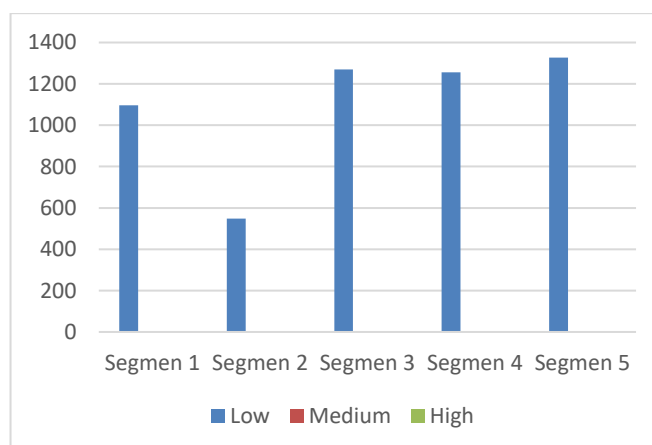
Gambar 5. Tingkat Kerusakan Jenis Alur

Tambalan (*patching*) dapat dikelompokkan kedalam cacat permukaan, karena pada tingkat tertentu (jika jumlah/luas tambalan besar) akan mengganggu kenyamanan berkendara. Berdasarkan sifatnya, tambalan dikelompokkan menjadi dua, yaitu tambalan sementara (berbentuk tidak beraturan mengikuti bentuk kerusakan lubang) dan tambalan permanen (berbentuk segiempat sesuai rekontruksi yang dilaksanakan). Penyebabnya adalah Perbaikan akibat dari kerusakan permukaan perkerasan; perbaikan akibat dari kerusakan structural perkerasan dan penggalian pemasangan saluran atau pipa. Segmen 2 tidak terdapat Tingkat kerusakan jenis tambalan (Gambar 5). Tingkat kerusakan jenis tambalan Low dengan identifikasi kerusakan dimana tambalan dalam kondisi baik, dan kenyamanan kendaraan sedikit terganggu, terdapat di Segmen 4 (23,33 m²) dan Segmen 5 (8,96 m²). Untuk tingkat kerusakan Medium adalah tambalan dengan sedikit rusak dan kenyamanan kendaraan agak terganggu terdapat pada Segmen 3 (20,205 m²), Segmen 1 (16,79 m²), Segmen 4 (16,77 m²), dan Segmen 5 (2,04 m²).



Gambar 6. Tingkat Kerusakan Jenis Tambalan

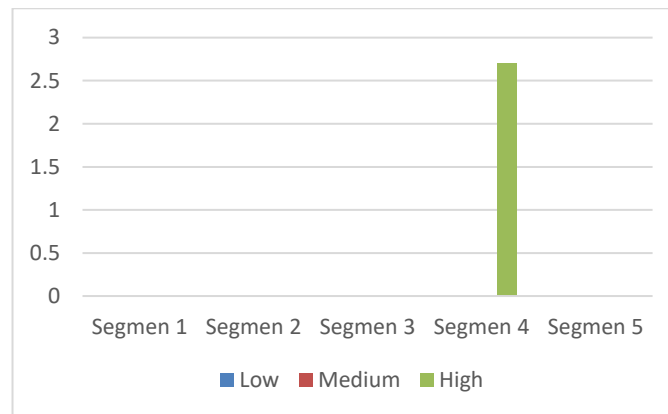
Kerusakan Jenis Pelepasan Butir (*weathering/Raveling*) berupa terlepasnya beberapa butiran-butiran agregat pada permukaan perkerasan yang umumnya terjadi secara meluas. Kerusakan ini biasanya dimulai dengan terlepasnya material halus dahulu yang kemudian akan berlanjut terlepasnya material yang lebih besar (Material Kasar), sehingga akhirnya membentuk tumpukan dan meresap air ke badan jalan. Penyebabnya adalah pelapukan material agregat atau pengikat; pemadatan yang kurang; penggunaan aspal yang kurang memadai dan suhu pemadatan kurang. Tingkat kerusakan jenis pelepasan butir terjadi disemua segmen dalam tingkat kerusakan Low (Gambar 6), Segmen 5 menunjukkan tingkatan paling tinggi yaitu 1326,94 m² dan diikuti Segmen 3 (1269,205 m²), Segmen 4 (1255,87 m²), Segmen 1 (1096,9 m²) dan Segmen 2 (548 m²).



Gambar 7. Tingkat Kerusakan Jenis Pelepasan Butir

Kerusakan jenis cacat tepi perkerasan (*edge cracking*) terjadi pada pertemuan tepi permukaan perkerasan dengan bahu jalan tanah (bahu tidak beraspal atau juga pada tepi bahu jalan beraspal dengan

tanah sekitarnya. Bentuk kerusakan cacat tepi dibedakan atas ‘gompal’ (*edge break*) dan ‘penurunan tepi’ (*edge drop*). Penyebab kerusakan ini dapat terjadi setempat atau sepanjang tepi perkerasan dimana sering terjadi perlintasan roda kendaraan dari perkerasan ke bahu atau sebaliknya; kurangnya dukungan dari tanah lateral (dari bahu jalan); drainase kurang baik; bahu jalan turun terhadap permukaan perkerasan dan konsentrasi lalu lintas berat didekat pinggir perkerasan. Tingkat kerusakan Tepi hanya ada di Segmen 4 (2,7 m²). (Gambar 8)



Gambar 8. Tingkat Kerusakan Tepi

Segmen 1 memiliki Panjang 200 m terdapat 5 jenis kerusakan yaitu Retak kulit buaya, Lubang, Alur, Tambalan, dan Pelepasan Butir dengan luas total 1400 m². Segmen 2 memiliki Panjang 117 m, terdapat 4 jenis kerusakan yaitu Retak kulit buaya, lubang, alur dan pelepasan butir dengan luas total 819 m². Segmen 3 memiliki Panjang 200 m terdapat 3 jenis kerusakan yaitu Retak kulit buaya, tambalan dan pelepasan butir dengan luas total 1400 m². Segmen 4 memiliki Panjang 200 m dan terdapat 5 jenis kerusakan yaitu Retak kulit buaya, lubang, Tambalan, Pelepasan butir dan kerusakan tepi dengan luas total 1401,7. Segmen 5 memiliki Panjang 200 m dan terdapat 3 jenis kerusakan yaitu Retak kulit buaya, pelepasan butir dan kerusakan tepi dengan total luas adalah 1400 m². (Tabel 2)

Tabel 2. Jenis Kerusakan berdasarkan luas Segmen

Jenis Kerusakan	Luas Segmen					Total
	1	2	3	4	5	
Retak Kulit Buaya	281,03	264,15	110,59	101,34	62,07	819,18
Lubang	1,62	0,79	0	2,14	0	4,55
Alur	3,66	5,2	0	0	0	8,86
Tambalan	16,79	0	20	39,65	0	76,645
Pelepasan Butir	1096,9	548,86	1269,205	1255,87	1326,93	5497,765
Kerusakan Tepi	0	0	0	2,7	0	2,7
Total	1400	819	1400	1401,7	1389	6409,7

Sumber: Hasil Analisis Batvian, 2022

Kesimpulan

Dari hasil observasi lapangan, Analisa kondisi dan perhitungan setiap segmen maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Terdapat 6 jenis kerusakan yang terjadi di jalan konteiner KM 27(600) sampai jalan konteiner KM 28(600) adalah Retak Kulit Buaya, Lubang, Alur, Tambalan, Pelepasan Butir dan Kerusakan Tepi.
2. Tingkat kerusakan di jalan konteiner KM 27(600) sampai jalan konteiner KM 28(600) berdasarkan nilai PCI adalah 32,4. Yang artinya kondisi jalan dalam keadaan buruk (*poor*).

3. Untuk mencegah kerusakan lebih lanjut dan pemeliharaan jangka Panjang perlu ditambahkan lapisan perkerasan kaku (beton) atau *overlay* dengan memperhatikan kemiringan pada permukaan jalan dan juga perlu dibuat rambu lalu lintas yang memuat peraturan klasifikasi kendaraan yang melewati jalan konteiner.

Daftar Pustaka

- [1] _____. (1980). Undang-Undang Nomor 13 Tahun 1980 Tentang Jalan.
- [2] Hardiyatmo, H.C. (2007). Pemeliharaan Jalan Raya. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- [3] Indriani, Made Novia. (2018). Metode-Metode Perhitungan Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur. Makassar: CV. Social Politic Genius (SIGn)
- [4] Karsata Haafi., Sulha., Siti, N.A. (2020). Identifikasi Jenis Kerusakan Lapis Perkerasan Jalan Raya Dan Upaya Penanganannya Menggunakan Metode Bina Marga (Studi Kasus : Jalan Desa Bumi Indah, Kabupaten Konawe-Sulawesi Tenggara) *Jurnal Media Konstruksi*, 5 (2), 2503-2712
- [5] Shanin, M. Y, Walther, J. A. (1994). *Pavement Maintenance Management For Roads And Streets Using The PAVER System*, Army Corps Of Engineers, USA. New York. 282 pp.