

Metode *Pavement Condition Index* Perkerasan *Rigid Pavement* Jalan Raya Bandar Buat Kota Padang STA 02+000 - STA 07+000

Eko Prayitno^{1*}, Veronika², Nori Yusri³, Al Busyra Fuadi⁴

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta¹

Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta^{2,3,4}

ARTICLE INFO

Kata Kunci:

Jalan raya, kendaraan bermotor, perkerasan kaku, pemeliharaan rutin.

***Correspondence email:**

ekoprayitno@bunghatta.ac.id

Submitted: 18-09-2024

Revised: 30-01-2025

Accepted: 07-02-2025

Published: 07-02-2025

ABSTRAK

Jalan raya bandar buat kota Padang merupakan jalur lalu lintas provinsi Sumatera Barat yang banyak dilalui oleh kendaraan bermotor maupun kendaraan bersumbu empat atau lebih. Perkerasan kaku (*rigid pavement*) adalah jenis perkerasan jalan yang menggunakan beton sebagai bahan utama perkerasan dan merupakan salah satu jenis perkerasan jalan yang digunakan, selain perkerasan lentur (*flexible pavement*). Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui jenis-jenis kerusakan yang ada pada lapis permukaan perkerasan kaku dan untuk mengetahui nilai kondisi perkerasan atau tingkat kerusakan yang terjadi pada permukaan perkerasan kaku diruas jalan raya bandar buat STA 02+000-STA 07+000 serta mengetahui jenis program pemeliharaan yang sesuai dengan kondisi jalan tersebut. Metode yang digunakan adalah analisis kondisi jalan dengan metode *pavement condition index* (PCI), menghitung kadar kerusakan (*density*), menentukan nilai *deduct value* tiap jenis kerusakan, menghitung *allowable maximum deduct value* (m), menentukan nilai total *deduct value* (TDV), menentukan nilai *corrected deduct value* (CDV) dan menghitung nilai PCI (*pavement condition index*). Secara keseluruhan untuk masing-masing segmen hasilnya adalah : segmen 1 STA 02+000-STA 03+000 nilai PCI = 82,2 (sangat baik), segmen 2 STA 03+000-STA 04+000 Nilai PCI = 86,2 (sempurna), segmen 3 STA 04+000-STA 05+000 Nilai PCI= 82,8 (sangat baik), segmen 4 STA 05+000-STA 06+000 Nilai PCI = 79,6 (sangat baik), segmen 5 STA 06+000-STA 07+000 Nilai PCI 84,2 (sangat baik). Nilai *pavement condition index* (PCI) dari semua segmen, maka kondisi jalan raya bandar buat STA 02+000-STA 07+000 dengan nilai PCI keseluruhan 83 (sangat baik) dengan program pemeliharaan rutin, pembersihan jalan dari rontokan batuan ataupun tanah, penambalan permukaan dan penutupan retakan.

ABSTRACT

Keywords:

Highways, motor vehicles, rigid pavement, routine maintenance.

The city highway for the city of Padang is a traffic route in West Sumatra province that is mostly passed by motorized vehicles and vehicles with four or more axes. Rigid pavement is a type of pavement that uses concrete as the main material of pavement and is one of the types of road pavement used, in addition to flexible pavement. The purpose of this study is to find out the types of damage that exist on the rigid pavement surface layer and to find out the value of the pavement condition or the level of damage that occurs on the rigid pavement surface on the city highway section for STA 02+000-STA 07+000 and to find out the type of maintenance program that is in accordance with the condition of the road. The methods used are road condition analysis using the *pavement condition index* (PCI) method, calculating the damage level (*density*), determining the deduct value of each type of damage, calculating the allowable maximum deduct value (m), determining the total deduct value (TDV), determining the corrected deduct value (CDV) and calculating the PCI (*pavement condition index*) value. Overall for each segment, the results are: segment 1 STA 02+000-STA 03+000 PCI value = 82.2 (very good), segment 2 STA 03+000-STA 04+000 PCI value = 86.2 (perfect), segment 3 STA 04+000-STA 05+000 PCI value = 82.8 (very good), segment 4 STA 05+000-STA 06+000 PCI value = 79.6 (very good), segment 5 STA 06+000-STA 07+000 PCI value 84.2 (very good). The value of the *pavement condition index* (PCI) from all segments, then the condition of the city highway for STA 02+000-STA 07+000 with an overall PCI value of 83 (very good) with a routine maintenance program, road cleaning from rock or soil fall, surface patching and crack closure.

PENDAHULUAN

Jalan raya merupakan sarana transportasi darat yang sangat dibutuhkan oleh masyarakat, maka dalam pelaksanaan dan perencanaan banyak hal yang harus dipertimbangkan. Jalan mempunyai peran penting untuk menunjang laju pertumbuhan ekonomi, sosial, budaya, lingkungan, pendidikan, politik dan pertahanan keamanan, Nur

K N, 2021. Jalan raya menurut undang-undang Republik Indonesia nomor 34 tahun 2006 adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas yang berada pada permukaan tanah, diatas permukaan tanah, dibawah permukaan tanah dan atau air, serta diatas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori dan jalan kabel, Peraturan Pemerintah, 2006.

Jalan raya bandar buat kota Padang merupakan jalur lalu lintas provinsi Sumatera Barat yang banyak dilalui oleh kendaraan bermotor maupun kendaraan yang bersumbu empat atau lebih. Pada jalan raya bandar buat kota Padang ini terjadi kerusakan di beberapa titik pada ruas jalan yang dapat menyebabkan terjadinya kecelakaan lalu lintas yang bisa membahayakan bagi pengguna jalan, membuat kemacetan yang dapat memperlambat waktu tempuh pengguna jalan. Perkerasan jalan akan mengalami penurunan tingkat pelayanan jalan dengan ditandai adanya kerusakan jalan pada lapisan perkerasan. Apabila perkerasan kaku dipelihara dengan baik dan tetap dalam kondisi yang baik maka perkerasan kaku akan mempunyai umur rencana yang lebih lama menurut Wahyudi F.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis-jenis kerusakan yang ada pada lapis permukaan perkerasan kaku diruas jalan raya bandar buat dan untuk mengetahui nilai kondisi perkerasan atau tingkat kerusakan yang terjadi pada permukaan perkerasan kaku diruas jalan raya bandar buat STA 02+000-STA 07+000 serta mengetahui jenis program pemeliharaan yang sesuai dengan kondisi jalan tersebut.

Diharapkan penelitian ini bermanfaat untuk memberikan informasi awal kepada pemangku kepentingan agar dapat memberikan alternatif permasalahan kerusakan perkerasan kaku diruas jalan raya bandar buat STA 02+000-STA 07+000 dan berkontribusi terhadap program pemerintah untuk mengatasi kerusakan jalan di kota Padang. Batasan masalah dalam penelitian ini adalah, lokasi yang digunakan adalah diruas jalan raya bandar buat STA 02+000-STA 07+000, data pengamatan secara visual dari hasil pengukuran panjang dan kedalaman kerusakan merupakan data primer, kajian hanya pada perkerasan kaku dan hanya pada lapisan permukaan serta analisis hanya menggunakan metode *Pavement Condition Indeks (PCI)*.

METODE

Metode analisis yang dipakai adalah metode kerusakan jalan secara umum dengan melakukan *survey*, membagi ruas jalan menjadi beberapa segmen, mengidentifikasi jenis kerusakan jalan yang ada (*distress type*), mendokumentasikan jenis kerusakan, menghitung dan mengukur dimensi kerusakan tiap segmen jalan, menentukan jumlah kerusakan (*distress amount*), mengevaluasi tingkat kerusakan jalan (*distress severity*) Erwan, K & Nurlaily Kadarini. Metode analisis kondisi jalan menggunakan metode *pavement condition index (PCI)*, menghitung kadar kerusakan (*density*), menentukan nilai *deduct value* jenis kerusakan, menghitung *allowable maximum deduct value (m)*, menentukan nilai total *deduct value (TDV)*, menentukan nilai *corrected deduct value (CDV)* dan menghitung nilai *PCI (pavement condition index)* dengan Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga., 2013

Definisi perkerasan kaku (*rigid pavement*)

Perkerasan kaku (*rigid pavement*) adalah jenis perkerasan jalan yang menggunakan beton sebagai bahan utama perkerasan, merupakan salah satu jenis perkerasan jalan yang digunakan selain perkerasan lentur (aspal). Perkerasan kaku umumnya lebih murah dari pada perkerasan lentur pada volume lalu lintas lebih dari 30 juta ESA menurut Hartono & Santoso, 2021. Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga, 2013, beberapa keuntungan dari perkerasan kaku (*rigid pavement*) menurut Manual Desain Perkerasan Jalan nomor 02/M/BM/2013 adalah:

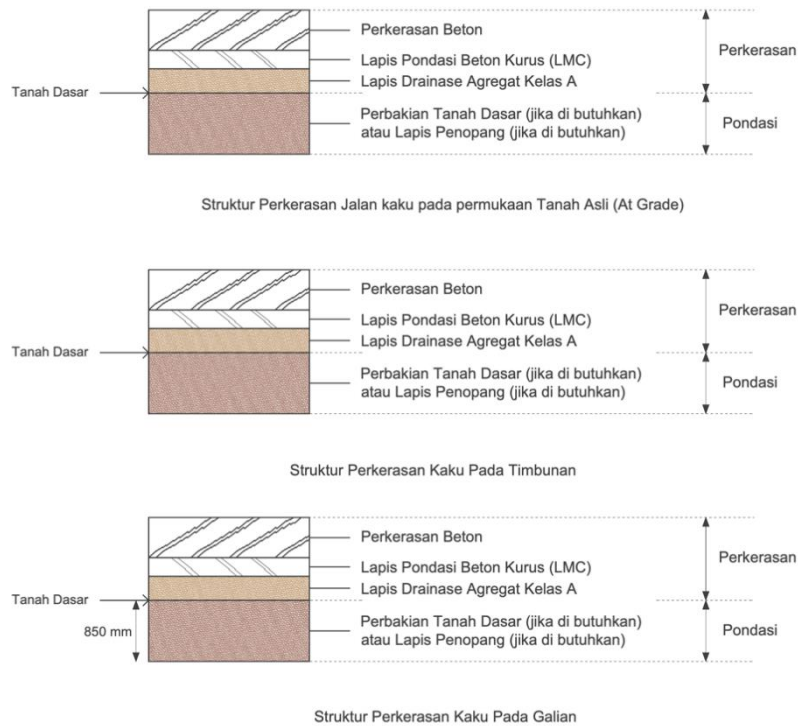
1. Struktur perkerasan lebih tipis kecuali untuk area tanah lunak yang membutuhkan struktur pondasi jalan lebih besar dari pada perkerasan kaku.
2. Biaya pemeliharaan lebih rendah jika dilaksanakan dengan baik. Keuntungan signifikan untuk area perkotaan dengan lalu lintas harian rata-rata tahunan (LHRT).
3. Pembuatan campuran yang lebih mudah (contoh, tidak perlu pencucian pasir).

Kerugian perkerasan kaku (*rigid pavement*) menurut Manual Desain Perkerasan Jalan nomor 02/M/BM/2013 adalah :

1. Biaya lebih tinggi untuk jalan dengan lalu lintas rendah.
2. Rentan terhadap retak jika dilaksanakan diatas tanah asli yang lunak.
3. Umumnya memiliki kenyamanan berkendara yang lebih rendah.

Standar perkerasan jalan raya

Konstruksi perkerasan kaku (*rigid pavement*) adalah struktur yang terdiri dari plat beton semen yang bersambungan (tidak menerus) dengan atau tanpa tulangan atau plat beton menerus dengan tulangan, yang terletak diatas lapis pondasi bawah, tanpa atau dengan aspal sebagai lapis pondasi permukaan menurut Supriyanti, R. Perkerasan kaku bersifat *singel layer system*, terdiri atas plat beton mutu tinggi sebagai lapis pondasi yang berfungsi untuk memikul seluruh beban lalu lintas diatasnya untuk diteruskan ke tanah dasar pada daerah yang relatif jauh lebih luas dibandingkan dengan perkerasan lentur, sehingga tegangan maksimum yang diterima oleh tanah dasar sangat kecil (0,2-0,3 kg/cm²) Sidabutar RA, 2021.



Gambar 1. Lapisan perkerasan kaku

(Sumber : *Pavement Technology Series*, 2004)

Kerusakan perkerasan kaku (*rigid pavement*)

Jalan beton atau yang sering disebut *rigid pavement* dapat mengalami kerusakan pada slab, lapis pondasi dan tanah dasarnya, Sukirman, 2010. Kerusakan pada konstruksi perkerasan jalan dapat disebabkan oleh :

1. Lalu lintas yang dapat berupa peningkatan beban dan repetisi beban.
2. Air yang berasal dari air hujan, sistem drainase jalan yang tidak baik dan naiknya air akibat sifat kapilaritas.
3. Material konstruksi perkerasan, dalam hal ini dapat disebabkan oleh sifat material itu sendiri atau dapat pula disebabkan oleh sistem pengolahan bahan yang tidak baik.
4. Kondisi tanah dasar yang tidak stabil, kemungkinan disebabkan oleh sistem pelaksanaan yang kurang baik atau dapat juga disebabkan oleh sifat tanah dasarnya yang kurang baik.

Pavement condition index (PCI)

PCI (*pavement condition index*) adalah sistem penilaian kondisi perkerasan jalan berdasarkan jenis, tingkat dan luas kerusakan yang terjadi dan dapat digunakan sebagai acuan dalam usaha pemeliharaan jalan (Fadillah H, 2024). Nilai PCI ini memiliki rentang 0-100 dengan kriteria sempurna (*excellent*), sangat baik (*very good*), baik (*good*), sedang (*fair*), jelek (*poor*), sangat jelek (*very poor*) dan gagal (*failed*), Hidayat, S. R. 2018.

Metoda *pavement condition index* memberikan informasi kondisi perkerasan hanya pada saat *survey* dilakukan, tapi tidak dapat memberikan gambaran prediksi dimasa mendatang. *Pavement condition index* ini didasarkan pada hasil *survey* kondisi visual. Tipe kerusakan, tingkat keparahan kerusakan dan ukurannya diidentifikasi saat *survey* kondisi tersebut. *Pavement condition index* dikembangkan untuk memberikan indeks dari integritas struktur perkerasan dan kondisi operasional permukaannya, Nabila FY, 2024

Tingkat kerusakan (*severity level*)

1. Retak sudut



Gambar 2. Tingkat kerusakan retak sudut, ruas jalan raya bandar buat STA 02+000-STA 07+000 (Sumber : Prayitno E, Universitas Bung Hatta, 2024)

2. Slab terbagi oleh retak



Gambar 3. Tingkat kerusakan slab terbagi oleh retak, ruas jalan raya bandar buat STA 02+000-STA 07+000 (Sumber : Prayitno E, Universitas Bung Hatta, 2024)

3. Retak akibat beban lalu lintas



Gambar 4. Tingkat kerusakan retak akibat beban lalu lintas, ruas jalan raya bandar buat STA 02+000-STA 07+000 (Sumber : Prayitno E, Universitas Bung Hatta, 2024)

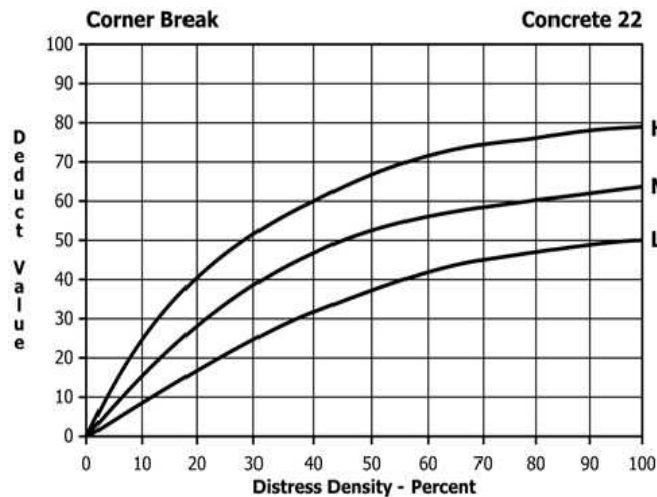
4. Penurunan bagian bahu jalan



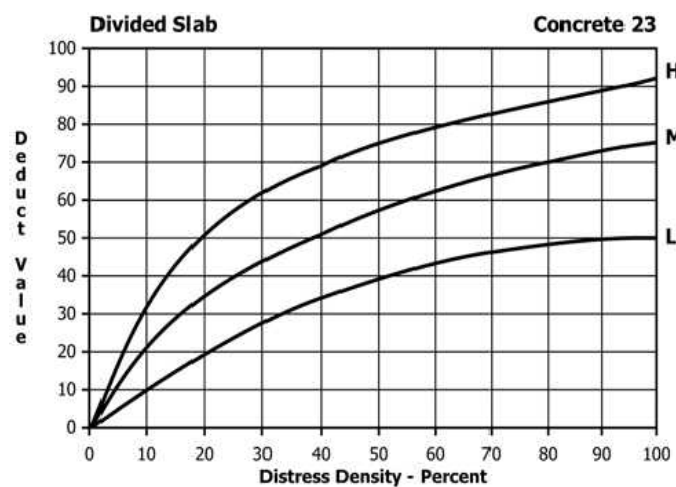
Gambar 5. Tingkat kerusakan penurunan bagian bahu jalan, ruas jalan raya bandar buat STA 02+000-STA 07+000 (Sumber : Prayitno E, Universitas Bung Hatta, 2024)

Nilai pengurangan (*deduct value*)

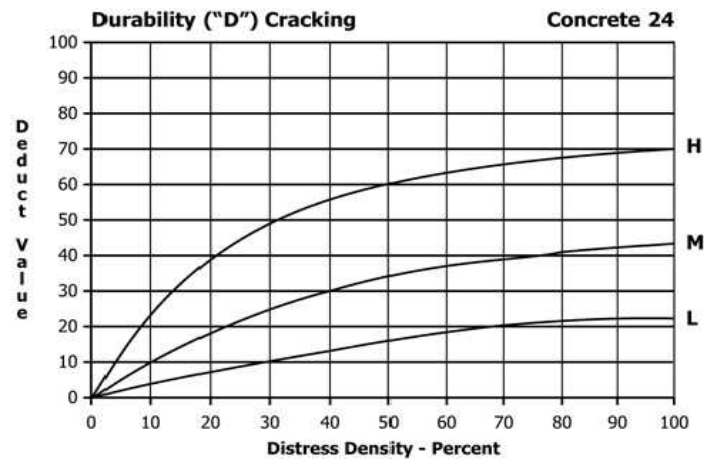
Deduct value adalah nilai pengurangan untuk tiap jenis kerusakan yang diperoleh dari kurva hubungan antara *density* dan *deduct value*. *Deduct value* juga dibedakan atas tingkat kerusakan untuk tiap jenis kerusakan.



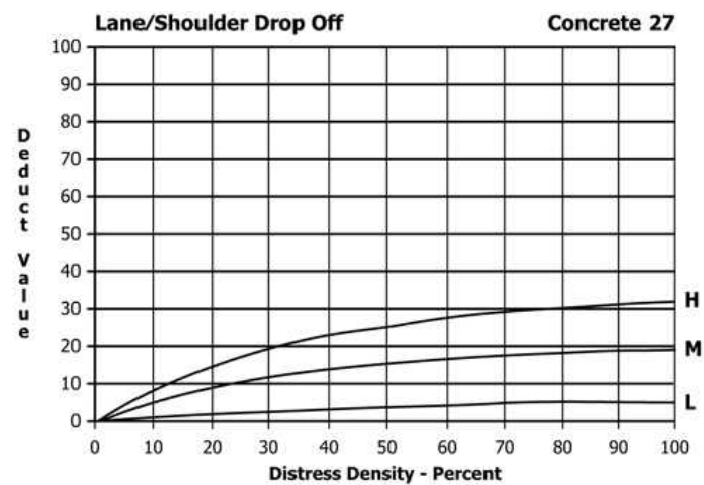
Gambar 6. Grafik hubungan *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan retak sudut atau pecah sudut (Sumber : Susanto M, Universitas Lampung, 2016)



Gambar 7. Grafik hubungan *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan slab terbagi oleh retak (Sumber : Susanto M, Universitas Lampung, 2016)



Gambar 8. Grafik hubungan *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan retak akibat beban lalu lintas (Sumber : Susanto M, Universitas Lampung, 2016)



Gambar 9. Grafik hubungan *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan penurunan bagian bahu jalan (Sumber : (Susanto M, Universitas Lampung, 2016)

HASIL

Hasil dan Pembahasan

Metode *pavement condition index* (PCI)

Dalam satu segmen dilakukan setiap 100 meter. Mendokumentasikan kerusakan yang ada pada setiap segmen dan menentukan tingkat kerusakan, berdasarkan kedalaman dan keparahannya sesuai ASTM D6433-07. Mengukur dimensi kerusakan pada setiap unit sampel dan mencatat hasil pengukuran.

Tabel 1. Pencatatan hasil *survey* lapangan STA 02+000-STA 07+000

NO	STA (M)	Jenis Kerusakan	Tingkat Kerusakan	Ukuran			
				P (m)	L (m)	A (m ²)	A TOTAL (m ²)
1		Tambalan kecil	L	0,3	0,15	0,045	0,45
2	STA 02+000	Retak lurus	H	3,5	0,005	0,0175	0,0685
3	STA 04+000	Retak lurus	H	7	0,02	0,051	
4		Pelepasan	L	0,003	0,02	0,0006	0,14
5	STA 04+000	Retak lurus	M	1,3	0,051	0,0663	0,1713
6	STA 06+000	Retak lurus	M	3,5	0,03	0,105	
7		Retak sudut	M	0,4	0,32	0,128	0,128
8		Retak urus	M	3,5	0,05	0,175	0,175
9	STA 06+000	<i>Spalling corner</i>	M	0,7	0,07	0,049	0,589
10	STA 07+000	<i>Spalling corner</i>	M	1,8	0,3	0,54	
11		Retak sudut	M	0,6	0,7	0,42	0,42

Sumber : Hasil Survei Lapangan (2024)

Density (kadar kerusakan)

Kadar kerusakan merupakan persentase dari suatu jenis kerusakan terhadap jumlah slab dalam suatu unit sampel.
 $Density = Ad/As \times 100 \%$ (1)

Keterangan :

Ad = total jenis kerusakan untuk tiap tingkat kerusakan

As = jumlah slab dalam unit sampel

Menghitung kadar kerusakan (*density*)

1) Tambalan kecil, dengan tingkat kerusakan rendah

$$= Ad/As \times 100 \% = 1/18 \times 100 \% = 5,56 \%$$

2) Retak lurus, dengan tingkat kerusakan tinggi

$$= Ad/As \times 100 \% = 2/18 \times 100 \% = 11,11 \%$$

3) Pelepasan, dengan tingkat kerusakan rendah

$$= Ad/As \times 100 \% = 1/18 \times 100 \% = 5,56 \%$$

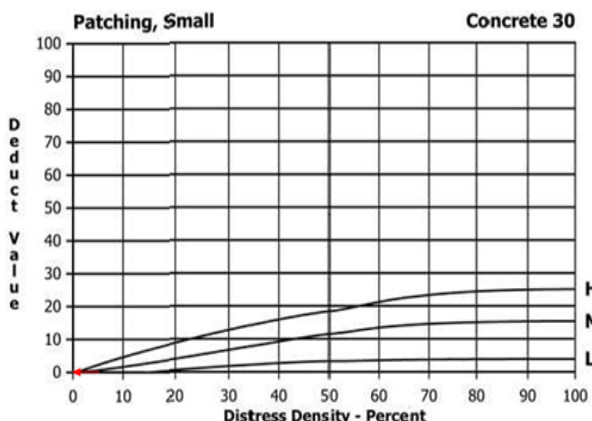
Tabel 2. Perhitungan kondisi jalan menggunakan PCI

No	STA (M)	Jenis Kerusakan	Tingkat Kerusakan	Ukuran				Density %	
				P	L	A	A TOTAL		
				(m)	(m)	(m2)	(m2)		
1	STA	Tambalan kecil	L	0,3	0,15	0,045	0,45	5,56%	
2	02+000 -	Retak lurus	H	3,5	0,005	0,0175	0,0685	11,11%	
3	STA	Retak lurus	H	7	0,02	0,051			
4	04+000	Pelepasan	L	0,003	0,02	0,0006	0,14	5,56%	
5	STA	Retak lurus	M	1,3	0,051	0,0663			
6	04+000 -	Retak lurus	M	3,5	0,03	0,105	0,1713	11,11%	
7	STA	Retak sudut	M	0,4	0,32	0,128	0,128	5,56%	
8	06+000	Retak lurus	M	3,5	0,05	0,175	0,175	5,56%	
9	06+000 -	Spalling corner	M	0,7	0,07	0,049	0,589	11,11%	
10	STA	Spalling corner	M	1,8	0,3	0,54			
11	07+000	Retak sudut	M	0,6	0,7	0,42	0,42	5,56%	

Sumber : Data Olahan (2024)

Deduct value

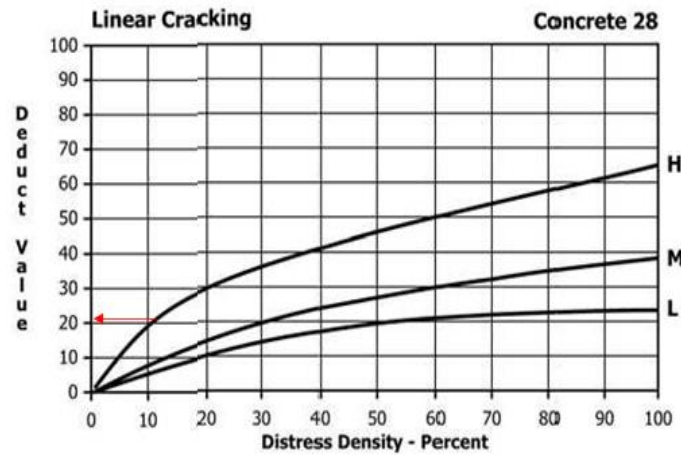
Untuk mencari *deduct value* (DV) adalah dengan memasukkan presentase *density* pada grafik masing-masing jenis kerusakan, kemudian menarik garis vertikal sampai memotong tingkat kerusakannya *low, medium, high* (L, M, H), selanjutnya pada perpotongan tersebut ditarik garis horizontal dan akan didapat nilai *deduct value*.



Gambar 10. Hubungan *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *patching small*

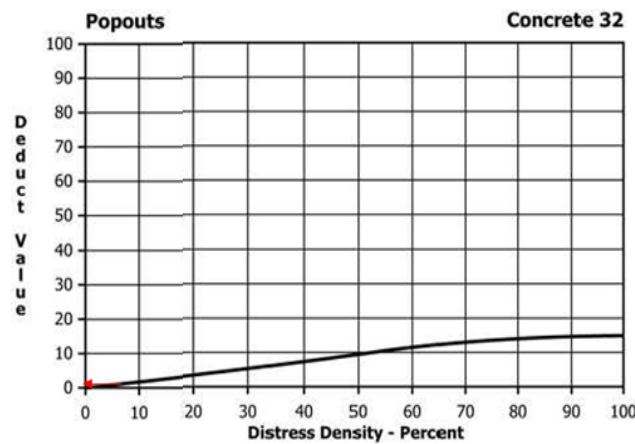
(Sumber : ASTM D6433 Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys, 1994)

Dari grafik *deduct value* dengan jenis kerusakan tambalan kecil (*patching small*) dengan nilai *density* 5,56% dan tingkat kerusakan *low severity level*, maka diperoleh nilai *deduct value* = 0.



Gambar 11. Hubungan *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *linear cracking* (Sumber : ASTM D6433 Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys, 1994)

Dari grafik *deduct value* dengan jenis kerusakan retak lurus (*crack linier*) dengan nilai *density* 11,11 % dan tingkat kerusakan *high severity level*, maka diperoleh nilai *deduct value* = 22.



Gambar 12. Hubungan *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *popouts* (Sumber : ASTM D6433 Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys, 1994)

Dari grafik *deduct value* dengan jenis kerusakan pelepasan (*popouth*) dengan nilai *density* 11,11% dan tingkat kerusakan *low severity level*, maka diperoleh nilai *deduct value* = 3.

Rekapitulasi nilai PCI

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan metode *pavement condition index* (PCI), maka diperoleh nilai kondisi rata-rata pada tiap segmen jalan raya bandar buat STA 02+000-STA 07+000.

Tabel 3. Nilai kondisi perkerasan

No	STA	ΣPCI	Nilai PCI	Keterangan
1	02+000-03+000	822	82,2	Sangat baik
2	03+000-04+000	862	86,2	Sempurna
3	04+000-05+000	828	82,8	Sangat baik
4	05+000-06+000	796	79,6	Sangat baik
5	06+000-07+000	842	84,2	Sangat baik
	PCI keseluruhan	4,150	83	Sangat baik

Sumber : Data Olahan (2024)

SIMPULAN

Dari hasil *survey* STA 02+000-STA 07+000 terdapat 5 jenis kerusakan, STA 02+000-STA 04+000 jenis kerusakan tambalan kecil dengan luas 0,45 m², retak lurus dengan luas 0,0685 m² dan pelepasan dengan luas 0,14, STA 04+000-STA 06+000 jenis kerusakan retak lurus dengan luas 0,1713 m² dan retak sudut dengan luas 0,128 m², STA 06+000-STA 07+000 jenis kerusakan *spalling corner* dengan luas 0,589 m² dan retak sudut dengan luas 0,42

m2. Untuk perhitungan kondisi jalan menggunakan metode PCI, nilai *density* (kadar kerusakan) dari STA 02+000-STA 04+000 jenis kerusakan tambalan kecil nilai *density* 5,56%, retak lurus nilai *density* 11,11%, pelepasan nilai *density* 5,56%, STA 04+000-STA 06+000 jenis kerusakan retak lurus nilai *density* 11,11%, retak sudut nilai *density* 5,56%, STA 06+000-STA 07+000 jenis kerusakan *spalling corner* nilai *density* 0,580% dan retak sudut nilai *density* 5,56%. Secara keseluruhan untuk masing-masing segmen hasilnya adalah : segmen 1 STA 02+000-STA 03+000 nilai PCI = 82,2 (sangat baik), segmen 2 STA 03+000-STA 04+000 Nilai PCI = 86,2 (sempurna), segmen 3 STA 04+000-STA 05+000 Nilai PCI= 82,8 (sangat baik), segmen 4 STA 05+000-STA 06+000 Nilai PCI = 79,6 (sangat baik), segmen 5 STA 06+000-STA 07+000 Nilai PCI 84,2 (sangat baik). Nilai *pavement condition index* (PCI) dari semua segmen, maka kondisi jalan raya bandar buat STA 02+000-STA 07+000 dengan nilai PCI keseluruhan 83 (sangat baik) dengan program pemeliharaan rutin, pembersihan jalan dari rontokan batuan ataupun tanah, penambalan permukaan dan penutupan retakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Fadillah, H., Murniati., & Robby. (2024). Analisis Kerusakan Jalan dengan Metode PCI Untuk Jalan Jati Kota Palangka Raya. *Jurnal Talenta Sipil*, 7 (2), 511-519. Jambi. <https://doi.org/10.33087/talentasipil.v7i2.524>
- Hartono, J., Santoso, H. T. (2021). Kajian Kerusakan Wet Lean Concrete & Concrete Pavement Pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Balikpapan Samarinda. *Jurnal ORBITH : Majalah Ilmiah Pengembangan Rekayasa dan Sosial*, 17 (2), 134-145. Semarang. DOI: <http://dx.doi.org/10.32497/orbith.v17i2.2968>.
- Hidayat, S. R., Santosa R. (2018). Kajian Tingkat Kerusakan Menggunakan Metode PCI Pada Ruas Jalan Ir. Sutami Kota Probolinggo. *Ge-Stram Jurnal Perencanaan dan Rekayasa Sipil*, 1 (2), 65-71. Surabaya. <https://doi.org/10.25139/jprs.v1i2.1124>.
- KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA. (2013). 6. *manual-desain-perkerasan-jalan-nomor-02-m-bm-2013*. Jakarta.
- Nabila, F Y., Dewi, S., & Ishak. (2024). Analisis Perbandingan Kerusakan Jalan Raya Dengan Metode *Pavement Condition Indeks* dan Bina Marga. *Jurnal Ensiklopediaku Ensiklopedia Research and Community Service Review*, 3 (3), 83-90. Jakarta. <http://jurnal.ensiklopediaku.org>.
- Nur, N. K., Rangan, P. R., & Mahyuddin. (2021). *Sistem Transportasi*. Penerbit Yayasan Kita Menulis, Makassar.
- Pavement Technology Series. (2004). *Pavement design: a guide to the structural design of road pavements*. AUSTRROADS, Australia.
- Pemerintah Indonesia. (2006). *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 34 Tahun 2006 Tentang Jalan*. Presiden Republik Indonesia. Jakarta.
- Rachman, D N., Sari, P I. (2020). Analisis Kerusakan Jalan Dengan Menggunakan Metode PCI dan Strategi 13 Penanganannya (Studi Kasus Jalan Nasional Srijaya Raya Palembang KM 8+149 SD KM 9+149). *Jurnal Teknik Sipil UNPAL*, 10 (1). Palembang. <https://www.scribd.com/document/737260358/456-Article-Text-888-1-10-20211216>.
- Sidabutar, R A., Saragi, Y R., Pasaribu, H., Pardede, M., & Hutabarat T. (2021). Evaluasi Perkerasan Jalan Kaku (Rigid Pavement) Pada Jalan SM Raja Medan Dengan Metode Bina Marga. *Jurnal Visi Eksakta (JVIEKS)*, 2 (2), 215-224. Medan. <https://ejournal.uhn.ac.id/index.php/eksakta>.
- Sukirman, Silvia. (2010). *Perencanaan Tebal Struktur Perkerasan Lentur*. Penerbit Nova, Bandung.
- Supriyanti., Darmadi. (2023). Perencanaan Tebal Perkerasan Kaku (Rigid Pavement) Pada Ruas Jalan Pasir Putih Kelurahan Pasir Putih Kecamatan Sawangan Kota Depok. *Jurnal Teknik Sipil – Arsitektur JTSA*, 22 (2), 188-199. Jakarta. DOI: <https://doi.org/10.54564/jtsa.v22i2.161>.
- Susanto, M. (2016). *Identifikasi Jenis Kerusakan Pada Perkerasan Kaku (Studi Kasus Ruas Jalan Soekarno-Hatta Bandar Lampung)*. (Skripsi Sarjana, Fakultas Teknik, Universitas Lampung, Bandar Lampung). Bandar Lampung.
- Wahyudi, F. (2018). Analisa Kerusakan Perkerasan Jalan Menurut Metode Bina Marga dan PCI (Pavement Condition Indeks) Serta Alternatif Penanganannya (Studi Kasus Ruas Jalan Kota Bangun – Gusik). *KURVA S Jurnal Keilmuan dan Aplikasi Teknik Sipil*, 1 (1), 1-14. Samarinda. <http://ejurnal.untagsmd.ac.id/index.php/TEK/article/view/3888/3744>.
- Wiro., Erwan, K., & Kadarini, S N. (2022). Analisis Kerusakan Perkerasan Dengan Metode Surface Distress Indeks (SDI) Dan Perencanaan Perbaikan Jalan (Studi kasus: Ruas Jalan Sidas-Simpang Tiga). *Jurnal JeLAST : Jurnal Teknik Kelautan, PWK, Sipil, dan Tambang*, 9 (3), 1-8, Pontianak. DOI: <https://doi.org/10.26418/jelast.v9i3.58697>