

ANALISA KERUSAKAN JALAN DENGAN METODE PCI DAN ALTERNATIF PENYELESAIANNYA (STUDI KASUS : RUAS JALAN D.I. PANJAITAN)

Hillman Yunardhi¹⁾, M.Jazir Alkas²⁾, Heri Sutanto³⁾

^{1,2,3)} Teknik Sipil Universitas Mulawarman,
Jl. Sambaliung No.9 Kampus Gunung Kelua, Samarinda - 75119,
email: dekan@ft.unmul.ac.id

ABSTRACT

Peningkatan kebutuhan ekonomi dan pergerakan masyarakat secara cepat memberikan konsekuensi (tugas) kepada pemerintah baik pusat maupun daerah untuk melakukan percepatan penyediaan dan pemeliharaan infrastruktur transportasi berupa jalan dan jembatan yang baik. Menimbang hal tersebut, kebijakan pasca-konstruksi infrastruktur menjadi lebih signifikan. Ini disebabkan mulainya berbagai kesulitan yang ditimbulkan dalam kegiatan-kegiatan perawatan, rehabilitasi dan manajemen jaringan jalan yang sudah ada agar tetap dapat digunakan secara baik. Prasarana jalan yang terbebani oleh volume lalu lintas yang tinggi dan berulang-ulang akan menyebabkan terjadi penurunan kualitas jalan. Sebagai indikatornya dapat diketahui dari kondisi permukaan jalan, baik kondisi struktural maupun fungsionalnya yang mengalami kerusakan. Begitu pula yang terjadi pada ruas jalan D.I. Panjaitan yang merupakan jalan utama antar kota.

Penelitian awal terhadap kondisi permukaan jalan tersebut yaitu dengan melakukan survei secara visual yang berarti dengan cara melihat dan menganalisis kerusakan tersebut berdasarkan jenis dan tingkat kerusakannya untuk digunakan sebagai dasar dalam melakukan kegiatan pemeliharaan dan perbaikan. Penilaian untuk mengetahui dan mengelompokkan jenis dan tingkat kerusakan perkerasan jalan, serta menetapkan nilai kondisi perkerasan jalan dengan cara mencari nilai *Pavement Condition Index* (PCI) dan upaya perbaikannya.

Dari hasil analisis diperoleh kondisi ruas jalan D.I. Panjaitan dengan metode *Pavement Condition Index* (PCI) didapat nilai PCI rata-rata ruas jalan D.I. Panjaitan menuju Bontang adalah 79 %. Klasifikasi perkerasan berdasarkan *rating* kondisi jalan metode PCI = *Very Good*. Artinya kondisi jalan masih dalam keadaan sangat baik, namun diperbolehkan untuk dilakukan pemeliharaan demi peningkatan kualitas jalan itu sendiri. Dan nilai PCI rata-rata ruas jalan D.I. Panjaitan menuju Samarinda adalah 98 %. Klasifikasi perkerasan jalur Samarinda – Bontang berdasarkan *rating* kondisi jalan metode PCI = *Excelent*. Artinya kondisi jalan keseluruhannya masih dalam keadaan sangat baik.

ABSTRACT

Increased economic needs and rapid movement of the community provide consequences (duties) to the central and regional governments to accelerate the provision and maintenance of transportation infrastructure in the form of roads and bridges are good. Considering this, the post-infrastructure infrastructure policy becomes more significant. This is due to the onset of difficulties created in existing maintenance, rehabilitation and road network management activities in order to remain in good use. Road infrastructure burdened with high traffic volume and repeatedly will cause a decrease in road quality. As an indicator can be known from the condition of the road surface, both structural and functional conditions that are damaged. Similarly, what happens on D.I. Panjaitan which is the main road between cities.

*Preliminary research on the condition of the road surface is by doing a visual survey that means by looking and analyzing the damage based on the type and level of damage to be used as a basis in performing maintenance and repair activities. Assessment to know and classify the types and extent of road pavement damage, and to determine the value of pavement conditions by finding the value of *Pavement Condition Index* (PCI) and the improvement effort.*

*From result of analysis obtained condition of road segment D.I. Panjaitan by *Pavement Condition Index* method (PCI) got the average PCI value of D.I. Panjaitan to Bontang is 79%. Classification perceived based on rating condition of path method PCI = *Very Good*. This means that road conditions are still in very good condition, but allowed to be done for the maintenance of road quality improvement itself. And the average PCI value of the D.I. Panjaitan to Samarinda is 98%. Classification of Samarinda line pathways - Bontang based on rating condition of path method PCI = *Excelent*. This means that the overall road conditions are still in very good condition.*

Keywords: infrastructure, value, PCI, rating, rehabilitation

1. PENDAHULUAN

Peningkatan kebutuhan ekonomi dan pergerakan masyarakat secara cepat memberikan konsekuensi (tugas) kepada pemerintah baik pusat maupun daerah untuk melakukan percepatan penyediaan dan pemeliharaan infrastruktur transportasi berupa jalan dan jembatan yang baik. Menimbang hal tersebut, kebijakan pasca-konstruksi infrastruktur menjadi lebih signifikan. Ini disebabkan mulainya berbagai kesulitan yang ditimbulkan dalam kegiatan-kegiatan perawatan, rehabilitasi dan manajemen jaringan jalan yang sudah ada agar tetap dapat digunakan secara baik.

Prasarana jalan yang terbebani oleh volume lalu lintas yang tinggi dan berulang-ulang akan menyebabkan terjadi penurunan kualitas jalan. Sebagai indikatornya dapat diketahui dari kondisi permukaan jalan, baik kondisi struktural maupun fungsionalnya yang mengalami kerusakan. Kondisi permukaan jalan dan bagian jalan lainnya perlu dipantau untuk mengetahui kondisi permukaan jalan yang mengalami kerusakan tersebut.

Penelitian awal terhadap kondisi permukaan jalan tersebut yaitu dengan melakukan survei secara visual yang berarti dengan cara melihat dan menganalisis kerusakan tersebut berdasarkan jenis dan tingkat kerusakannya untuk digunakan sebagai dasar dalam melakukan kegiatan pemeliharaan dan perbaikan.

Penilaian untuk mengetahui dan mengelompokkan jenis dan tingkat kerusakan perkerasan jalan, serta menetapkan nilai kondisi perkerasan jalan dengan cara mencari nilai *Pavement Condition Index* (PCI) dan upaya perbaikannya.

Penilaian terhadap kondisi perkerasan jalan merupakan aspek yang paling penting dalam hal menentukan kegiatan pemeliharaan dan perbaikan jalan. Untuk melakukan penilaian kondisi perkerasan jalan tersebut, terlebih dahulu perlu ditentukan jenis kerusakan, penyebab, serta tingkat kerusakan yang terjadi.

Pentingnya kondisi konstruksi perkerasan jalan yang baik diupayakan mampu memenuhi syarat-syarat berlalu lintas dan syarat-syarat struktural. Syarat-syarat berlalu lintas yaitu konstruksi perkerasan lentur dipandang dari keamanan dan kenyamanan berlalu lintas, haruslah memenuhi syarat-syarat: permukaan yang rata, permukaan cukup kaku, permukaan cukup kesat dan permukaan tidak mengkilap.

Kondisi syarat-syarat struktural yaitu konstruksi perkerasan jalan dipandang dari kemampuan memikul dan menyebarkan beban, haruslah memenuhi syarat-syarat : ketebalan yang cukup, kedap terhadap air, permukaan mudah mengalirkan air, kekakuan untuk memikul beban yang bekerja

tanpa menimbulkan deformasi yang berarti. Hal tersebut tidak sesuai dengan kondisi ruas jalan D.I. Panjaitan.

Penanganan kerusakan jalan ditujukan agar jaringan jalan tetap dapat menjalankan peranannya dengan baik. Hal tersebut dapat terpenuhi jika ruas jalan yang ada berada dalam kondisi kemampuan yang prima. Berdasarkan hal tersebut maka perlu diadakan evaluasi kembali untuk mengetahui kondisi jalan yang ada. Setelah diketahui hasilnya kemudian menentukan langkah-langkah penanganan kerusakan jalan, hal ini adalah merupakan bagian dari pemeliharaan jalan.

Untuk dapat menyusun program pemeliharaan rutin dan cara penanganannya diperlukan dukungan data lapangan yang lengkap yang dapat diperoleh melalui survai kondisi jalan. Survei kondisi jalan dilakukan secara visual, yaitu dengan melihat langsung jenis dan tipe kerusakan, sehingga hasil yang didapat dari pengamatan tersebut dapat mengumpulkan data-data yang akurat dan dapat ditetapkan cara perbaikannya.

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui jenis-jenis kerusakan jalan dan cara penanganannya yang terjadi pada ruas jalan D.I. Panjaitan dengan menggunakan metode PCI.
2. Untuk mengetahui nilai kondisi perkerasan atau tingkat kerusakan yang terjadi pada permukaan perkerasan di ruas jalan D.I. Panjaitan Samarinda.

Ruang lingkup dalam penelitian ini dibatasi pada :

1. Penelitian dilakukan pada ruas jalan D.I. Panjaitan Samarinda
2. Analisa tingkat kerusakan dilakukan dengan metode PCI
3. Data primer berupa hasil pengamatan secara visual serta hasil pengukuran yang terdiri dari panjang, lebar, luasan dan kedalaman dari tiap jenis kerusakan
4. Jenis kerusakan yang dikaji hanya pada lapisan permukaan (*surface course*)
5. Sumber penelitian berdasarkan buku karangan Shahin, M.Y. dan Walther, J.A. dengan judul *Pavement Maintenance Management for Roads and Streets Using The PAVER System*.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengertian Jalan

Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 34 Tahun 2006, jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk 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 kereta api, jalan lori, dan jalan kabel.

2.2. Perkerasan Jalan

Perkerasan jalan adalah campuran antara agregat dan bahan ikat yang digunakan untuk melayani beban lalu lintas. Agregat yang dipakai adalah batu pecah, batu belah ataupun batu kali. Sedangkan bahan ikat yang digunakan adalah aspal, semen ataupun tanah liat.

2.3 Vehicle Damage Factor (VDF)

Daya rusak jalan atau lebih dikenal dengan *Vehicle Damage Factor*, selanjutnya disebut VDF, merupakan salah satu parameter yang dapat menentukan tebal perkerasan cukup signifikan, dan jika makin berat kendaraan (khususnya kendaraan jenis *Truck*) apalagi dengan beban *overload*, nilai VDF akan secara nyata membesar, seterusnya *Equivalent Single Axle Load* membesar.

Angka ekivalen beban sumbu kendaraan adalah angka yang menyatakan perbandingan tingkat kerusakan yang ditimbulkan oleh suatu lintasan beban sumbu tunggal / ganda kendaraan terhadap tingkat kerusakan yang ditimbulkan oleh satu lintasan beban standar sumbu tunggal seberat 8,16 ton (18.000 lb).

Angka Ekivalen (E) masing-masing golongan beban sumbu (setiap kendaraan) ditentukan menurut rumus dibawah ini :

$$\begin{aligned} \text{Sumbu tunggal} &= \left(\frac{\text{Beban satu sumbu tunggal dalam Kg}}{8160} \right)^4 \\ \text{Sumbu ganda} &= 0,086 \times \left(\frac{\text{Beban satu sumbu tunggal dalam Kg}}{8160} \right)^4 \end{aligned}$$

Konfigurasi beban sumbu pada berbagai jenis kendaraan beserta angka ekivalen kendaraan dalam keadaan kosong (min) dan dalam keadaan bermuatan (max) berdasar Manual No. 01/MN/BM/83, dapat dilihat pada Tabel dibawah.

KONFIGURASI SUMBU & TIPE	BERAT KOSONG (ton)	BERANJATAN Maksimal (ton)	BERAT TOTAL Maksimal (ton)	UE 18 KSAI KOSONG	UE 18 KSAI Maksimal	RODA TUNGGAL PADA LUNGS SUMBU RODA GANDA PADA
1,1 HP	1,5	0,5	2,0	0,0001	0,0005	
1,2 BUS	3	6	9	0,0037	0,3006	
1,2L TRUK	2,3	6	8,3	0,0013	0,2174	
1,2H TRUK	4,2	14	18,2	0,0143	5,0264	
1,22 TRUK	5	20	25	0,0044	2,7416	
1,2+2,2 TRAILER	6,4	25	31,4	0,0085	3,9083	
1,2-2 TRAILER	6,2	20	26,2	0,0192	6,1179	
1,2-2,2 TRAILER	10	32	42	0,0327	10,1830	

2.4 Kerusakan Pada Jalan Raya

Lapisan perkerasan sering mengalami kerusakan atau kegagalan sebelum mencapai umur rencana. Kerusakan pada perkerasan dapat dilihat dari kegagalan fungsional dan structural.

Khusus untuk keperluan dalam perhitungan nilai kondisi jalan menggunakan metode *Pavement Condition Index* (PCI), jenis-jenis kerusakan pada perkerasan lentur diklasifikasikan sebagai berikut:

1. Retak kulit buaya (*alligator cracking*)
2. Kegemukan (*bleeding*)
3. Retak blok (*block cracking*)
4. Tonjolan dan lengkungan (*bump and sags*)
5. Keriting (*corrugation*)
6. Amblas (*depressions*)
7. Retak tepi (*edge cracking*)
8. Retak refleksi sambungan (*joint reflection cracking*)
9. Penurunan bahu jalan (*lane / shoulder drop off*)
10. Retak memanjang / melintang (*longitudinal / transverse cracking*)
11. Tambalan dan galian utilitas (*patching and utility cut patching*)
12. Pengausan (*polished aggregate*)
13. Lubang (*potholes*)
14. Persilangan jalan rel (*railroad crossing*)
15. Alur (*rutting*)
16. Sungkur (*shoving*)
17. Retak selip (*slippage cracking*)
18. Pengembangan (*swell*)
19. Pelapukan dan pelepasan butir (*weathering and raveling*)

Sedangkan pada perkerasan kaku (*Rigid*) jenis-jenis kerusakan yang terjadi adalah sebagai berikut :

1. *Blowup/Buckling*
2. Retak Sudut (*Corner Break*)
3. Pelat Terbagi (*Divided Slab*)
4. Retak Daya Tahan (*Durability ("D") Cracking*)
5. Penurunan/patahan (*Faulting*)
6. Kerusakan Penutup Sambungan (*Joint Seal Damage*)
7. Pinggir Turun (*Lane/Shoulder Drop-Off*)
8. *Linear Cracking (Longitudinal, Transverse, and Diagonal Cracks)*
9. Tambalan Besar (lebih dari 0,45 m²) dan Galian utilitas (*Patching, Large (More Than 0,45 m²) and utility cuts*)
10. Tambalan Kecil (kurang dari 0,45 m²) (*Patching, Small (Less than 0,45 m²)*)
11. Agregat Licin/pengausan (*Polished Agregate*)
12. *Popouts*
13. Pemompaan (*Pumping*)
14. *Punchout*
15. Persilangan Jalan Rel (*Railroad Crossing*)
16. *Scalling/Map Cracking/Crazing*
17. Retak Susut (*Shrinkage Cracks*)
18. Gompal Sudut (*Spalling, Corner*)
19. Gompal Sambungan (*Spalling, Joint*)

2.5 Metode Pavement Condition Index (PCI)

2.5.1 Pengertian PCI

Pavement Condition Index (PCI) adalah salah satu sistem penilaian kondisi perkerasan jalan berdasarkan jenis, tingkat kerusakan yang terjadi dan digunakan sebagai acuan dalam pemeliharaan. Nilai *Pavement Condition Index (PCI)* memiliki rentang 0 (nol) sampai dengan 100 (seratus) dengan kriteria sempurna (*excellent*), sangat baik (*very good*), baik (*good*), sedang (*fair*), jelek (*poor*), sangat jelek (*very poor*), dan gagal (*failed*) (Shahin, 1994)



2.5.2 Perbedaan PCI dan PSI

Terdapat beberapa cara untuk menilai kondisi perkerasan diantaranya ialah *Pavement Condition Index (PCI)*. Pada cara PCI, jumlah retakan, tingkat terjadinya alur, dan pengukuran kekasaran

permukaan digabung secara empiris untuk menghitung nilai PCI.

Indeks Permukaan (IP) atau *Present Serviceability Index (PSI)* merupakan konsep hubungan antara opini penilaian pengguna jalan dengan hasil pengukuran ketidakrataan (*roughness*), kerusakan retak, tambalan, dan kedalaman alur (Yoder & Witczak, 1975).

$$PSI = 5,03 - 1,91 \log_{10}(1 + SV) - 0,01(C + P)^{0,5} - 1,38(RD)^2$$

Dimana :

PSI = *Present Serviceability Index*

SV = *Slope Variance*

C = Panjang retak

P = Luas Tambalan

RD = Kedalaman alur

Kemudian persamaan ini dikembangkan dengan variasi penggunaan alat pengukur *roughness* sehingga konstanta persamaan regresi berubah, sehingga persamaan dengan menggunakan alat *Bump Integrator* menjadi :

$$PSI = 4,78 - 0,015(Roughometer) - 0,004(C + P)^{0,5} - 0,26(RD)^2$$

Menurut Al-Omari dan Darter (1992) nilai PSI disederhanakan sebagai fungsi dari *International Roughness Index (IRI)*, bahwa kerusakan retak, tambalan dan alur dipandang sudah diwakili oleh IRI. Hubungan antara nilai PSI dan IRI sebagai berikut:

$$PSI = 5 \times e^{(-0,26 \times IRI)}$$

Dimana :

PSI = *Present serviceability Index* atau Indeks Permukaan

IRI = *International Roughness Index*

2.5.3 Tingkat Kerusakan (*Severity Level*) , Cara Mengukurnya, dan Pilihan Perbaikan

Severity level adalah tingkat kerusakan pada tiap-tiap jenis kerusakan. Tingkat kerusakan yang digunakan dalam perhitungan *PCI* adalah *low severity level (L)*, *medium severity level (M)* dan *high severity level (H)*.

Perkerasan Lentur (Aspal)

Retak Kulit Buaya

Istilah lain adalah *chickenwire cracks*, *alligator cracks*, *polygonal cracks*, dan *crazing*. Lebar celah retak ≥ 3 mm dan saling berangkai membentuk serangkaian kotak-kotak kecil yang

menyerupai kulit buaya atau kawat untuk kandang ayam. Berikut tingkatan kerusakan serta cara mengukurnya.

Tabel 2.1 Tingkat Kerusakan Retak Kulit Buaya

Tingkat Kerusakan	Keterangan	Pilihan perbaikan
L	Halus, retak rambut/halus memanjang sejajar satu dengan yang lain, dengan atau tanpa berhubungan satu sama lain. Retakan tidak mengalami gompal*.	Belum perlu diperbaiki, penutup permukaan, lapisan tambahan
M	Retak kulit buaya ringan terus berkembang ke dalam pola atau jaringan retakan yang diikuti dengan gompal ringan.	Penambalan parsial, atau diseluruh kedalaman, lapisan tambahan, rekontruksi
H	Jaringan dan pola retak telah berlanjut, sehingga pecahan-pecahan dapat diketahui dengan mudah, dan terjadi gompal di pinggir. Beberapa pecahan mengalami rocking akibat beban lalu lintas.	Penambalan parsial, atau diseluruh kedalaman, lapisan tambahan, rekontruksi

*Retak gompal adalah pecahan material di sepanjang sisi retakan.

Sumber: Shahin, 1994

Perkerasan Kaku (Rigid)

Linear Cracking (Longitudinal, Transverse, and Diagonal Cracks)

Retak-retak ini yang membagi pelat menjadi dua atau tiga potong, biasanya disebabkan oleh kombinasi pengulangan beban lalu lintas. Pelat yang terbagi menjadi empat atau lebih maka dihitung sebagai pelat terbagi (*devided slab*).

Tabel 2.26 Tingkat Kerusakan *Linear Cracking*

Tingkat Kerusakan	Keterangan	Pilihan Perbaikan
L	Retak tidak terisi dengan lebarnya 3 – 25 mm atau retak terisi sembarang lebar, dengan pengisi dalam kondisi baik. Tidak ada patahan (<i>faulting</i>)	Belum perlu perbaikan; penutupan retak untuk retak >1/8 in (3mm).
M	Satu dari kondisi berikut yang terjadi ; 1.Retak tak terisi dengan lebar 25 – 76 mm dan tak ada patahan (<i>faulting</i>) 2.Retak tak terisi dengan lebar sampai 76 mm dan	Penutupan retak.

	patahan (<i>faulting</i>) < 10 mm 3.Retak berisi dengan patahan (<i>faulting</i>) 10 mm	
H	Satu dari kondisi berikut terjadi : 1.Retak tak terisi dengan lebar > 76 mm 2.Retak terisi atau tak terisi dengan sembarang lebar diikuti patahan > 10 mm	Penutupan retak; penambalan diseluruh kedalaman; penggantian pelat.

Sumber: Shahin, 1994

Salah satu dari tingkat kerusakan yang diidentifikasi, kerusakan itu dicatat sebagai satu pelat. Jika dua dua *medium* retak terjadi dalam satu pelat, pelat dicatat sebagai yang memiliki satu tingkat keparahan tinggi (*high*). Pelat yang terbagi hingga empat atau lebih maka dihitung sebagai pelat terbagi (*devided slab*).

2.5.4 Density (Kadar Kerusakan)

Density atau kadar kerusakan presentase kerusakan terhadap luasan suatu unit segmen yang diukur meter persegi atau meter panjang. Nilai *density* suatu jenis kerusakan dibedakan juga berdasarkan tingkat kerusakannya.

Untuk menghitung nilai *density* dipakai rumus sebagai berikut:

$$Density = \frac{Ad}{As} \times 100\%$$

atau

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

dengan:

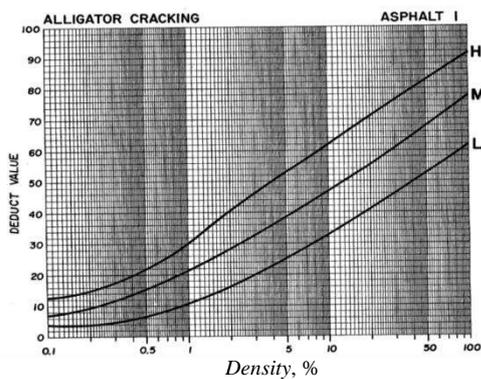
Ad : Luas total jenis kerusakan untuk tiap tingkat kerusakan (m²)

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

As : Luas total unit segmen (m²)

2.5.5 Deduct Value (Nilai pengurangan)

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. Berikut merupakan contoh kurva hubungan Antara *density* dan *deduct value* berdasarkan jenis kerusakan :



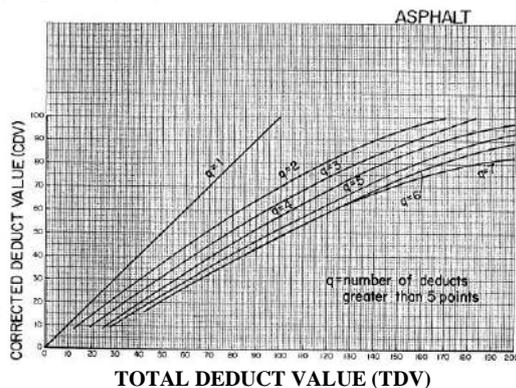
Gambar 1. Kurva deduct value untuk retak buaya

2.5.6 Total Deduct Value (TDV)

Total Deduct Value (TDV) adalah nilai total dari individual deduct value untuk tiap jenis kerusakan dan tingkat kerusakan yang ada pada suatu unit penelitian.

2.5.7 Corrected Deduct Value (CDV)

Corrected Deduct Value (CDV) adalah diperoleh dari kurva hubungan antara nilai TDV dan nilai CDV dengan pemilihan lengkung kurva sesuai dengan jumlah nilai individual deduct value yang mempunyai nilai lebih besar dari 2 (dua)



Gambar 2. Grafik Hubungan Total Deduct Value dan Corrected Deduct Value Asphalt

2.5.8 Klasifikasi Kualitas Perkerasan

Jika nilai CDV telah diketahui, maka nilai PCI tiap unit diketahui dengan rumus:

$$PCI(s) = 100 - CDV$$

dengan:

PCI(s) : Pavement Condition Index untuk tiap unit.
CDV : Corrected Deduct Value untuk tiap unit.

Untuk nilai PCI Secara keseluruhan:

$$PCI = \frac{\sum PCI_s}{N}$$

dengan:

PCI : Nilai PCI perkerasan keseluruhan.
PCI(s) : Pavement condition index untuk tiap unit.
N : Jumlah unit.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Karakteristik Jalan

Nama ruas jalan : Jl. D.I. Panjaitan
Jumlah lajur : 4
Lebar lajur : 3,5 m
Lebar median : 60 cm
Tipe perkerasan : lentur dan kaku
Lebar drainase : 1.3 m

3.2 Lalu Lintas Harian Rerata

3.2.1 Karakteristik Lalu Lintas

Arus terbanyak yang melalui lajur Samarinda – Bontang didominasi oleh sepeda motor yaitu 6862,2 smp/hari. Sedangkan yang terendah adalah truck tempelan dengan menembus angka 2,6 smp/hari. Angka-angka di atas didapat dari perkalian faktor emp dengan data lalu lintas harian di lapangan yang terkumpul sesuai dengan tipe kendaraannya. Berikut data LHR untuk jalur sebelah kanan.

Arus terbanyak yang melalui lajur Bontang – Samarinda didominasi oleh sepeda motor yaitu 8050,4 smp/hari. Sedangkan yang terendah adalah bus besar umum dengan menembus angka 1,8 smp/hari. Angka-angka di atas didapat dari perkalian faktor emp dengan data lalu lintas harian di lapangan yang terkumpul sesuai dengan tipe kendaraannya.

3.2.2 Karakteristik Lalu Lintas Terklasifikasi

Didapat jenis kendaraan yang melalui jalan tersebut adalah sebagai berikut.

1. Sepeda motor
2. Sedan, jeep, van, taxi
3. Mobil penumpang
4. Bus sedang umum
5. Bus sedang pariwisata
6. Bus besar umum
7. Hantaran, pickup
8. Truck 2 as umum
9. Truck 2 as tangki
10. Truck 3-5 as barang
11. Truck 3-5 as tangki
12. Truck gandeng
13. Truck tempelan
14. Truck container 20 ft

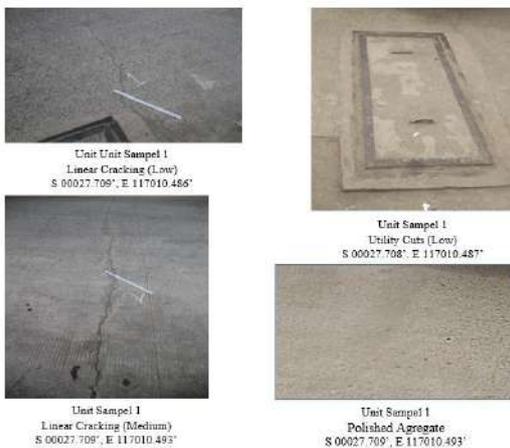
Terdapat 0,84% kendaraan yang tidak diizinkan lewat setiap harinya pada ruas jalan D.I.

Panjaitan jalur kiri dari Samarinda menuju Bontang. Dan terdapat 1,19% kendaraan yang tidak diizinkan lewat setiap harinya pada ruas jalan D.I. Panjaitan dari Bontang menuju Samarinda.

3.3 Perhitungan PCI Segmen 1 Jalur 1 (Samarinda – Bontang)

3.3.1 Hasil Survei Lapangan

Berikut hasil data yang diperoleh setelah melakukan survei lapangan:



Gambar 3. Foto Kerusakan Segmen 1 Jalan 1

Tabel 4.6 Hasil Survei Segmen 1 jalur 1 (Samarinda ke Bontang)

STA 0+000 s/d 0+030				
No	Tipe Kerusakan	Panjang (ft)	Lebar (ft)	Celah (inch)
1	Linear Cracking (L)	7,5		0,6
2	Linear Cracking (M)	22,9		1,42
3	Utility Cuts (L)	2,7	5	
4	Polished Agregate	100	23	

Tabel 4.6 merupakan hasil survei pada segmen 1 dan diperoleh 4 kerusakan dengan 3 tipe kerusakan yaitu tipe kerusakan *linear cracking*, *utility cuts* dan *polished agregate* dengan banyaknya slab yang bervariasi.

3.3.2 Perhitungan

Perhitungan *density* pada segmen 1:
Perhitungan *density* pada segmen 1 menggunakan jumlah slab yang mengalami kerusakan tersebut, sehingga.

Density 1 linear cracking (L)
 $= Ad/As \times 100\% = 1/12 \times 100\% = 8\%$
 Density 2 linear cracking (M)
 $= Ad/As \times 100\% = 2/12 \times 100\% = 17\%$
 Density 3 utility cuts (L)
 $= Ad/As \times 100\% = 1/12 \times 100\% = 8\%$

Density 4 polished aggregate
 $= Ad/As \times 100\% = 12/12 \times 100\% = 100\%$

Keterangan:
 Ad = jumlah slab yang rusak
 As = jumlah slab satu segmen

Mencari *deduct value* pada segmen 1 dengan grafik antara nilai *density* dan *deduct value*:

- Linear craking* dengan nilai *density* sebesar 8% (Low)
 Nilai *deduct value* = 5
- Linear cracking* dengan nilai *density* sebesar 17% (Medium) didapatkan *deduct value* = 13
- Utility cuts* dengan nilai *density* sebesar 8% (Low) didapatkan *deduct value* = 1
- Polished agregate* dengan nilai *density* sebesar 100% didapatkan *deduct value* = 9

Nilai q pada segmen 1:

Nilai q didapat dari banyaknya kerusakan yang memiliki DV > 5. Untuk segmen 1 adalah *linear cracking (Medium)* dan *polished agregate*. Sehingga nilai q = 2

Perhitungan nilai *Total Deduct Value* pada segmen 1:

$$TDV_{SI} = DV_1 + DV_2 + DV_3 + DV_4$$

$$= 5 + 13 + 1 + 9$$

$$= 28$$

Nilai *Corrected Deduct Value* pada segmen 1 dengan nilai *Total Deduct Value* sebesar 28 adalah 22

Nilai *Pavemet Condition Index* pada segmen 1 jalur 1 (Samarinda ke Bontang):

$$PCI(s) = 100 - CDV$$

$$PCI(1) = 100 - 22 = 78$$

Jadi, klasifikasi perkerasaan segmen 1 berdasarkan *rating* kondisi jalan metode PCI = *very good*. Artinya kondisi jalan masih dalam keadaan sangat baik dan tidak memerlukan penanganan khusus.

3.4 Perhitungan PCI Segmen 45 Jalur 1 (Samarinda – Bontang)

3.4.1 Hasil Survei Lapangan

Berikut hasil data yang diperoleh setelah melakukan survei lapangan:

Tabel 4.7 Hasil Survei Segmen 45

STA 1+320 s/d 1+350			
No	Tipe Kerusakan	Panjang (ft)	Celah (inch)
1	Alligator Cracking (L)	21	0,51
2	Alligator Cracking (M)	29,53	0,98
3	Alligator Cracking (H)	7,22	3,09
4	Long/Trans Cracking (L)	9,84	0,18
5	Long/Trans Cracking (L)	5,58	0,18
6	Patching (L)	42,65	11,48
7	Patching (M)	38,06	3,61
8	Potholes (L)	0,66	0,72

Tabel 4.7 merupakan hasil survei pada segmen 45 dan diperoleh 8 kerusakan dengan 4 tipe kerusakan yaitu tipe kerusakan *alligator cracking*, *long/trans cracking*, *patching* dan *potholes* dengan luasan dan celah yang bervariasi.

3.4.2 Perhitungan

Perhitungan *density* pada segmen 45:

- Density 1 *alligator cracking* (L)

$$= \frac{Ad}{As} \times 100\% = \frac{55,11}{2300} \times 100 = 2,4\%$$
- Density 2 *alligator cracking* (M) = 3,75%
- Density 3 *alligator cracking* (H) = 0,64%
- Density 4 *long/trans cracking* (L) = 0,67%
- Density 5 *patching* (L) = 21,2%
- Density 6 *patching* (M) = 5,97%
- Density 7 *potholes* (L) = 0,04%

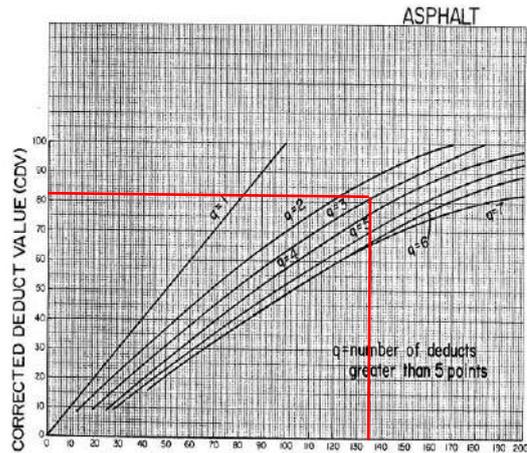
Keterangan :

- Ad : luasan kerusakan
- As : luasan satu segmen

Mencari *deduct value* pada segmen 45 dengan grafik antara nilai *density* dan *deduct value*:

- a. *Alligator cracking* dengan nilai *density* sebesar 2,4% (Low)
 Nilai *deduct value* = 18
- b. *Alligator cracking* dengan nilai *density* sebesar 3,75% (Medium)
 Nilai *deduct value* = 35
- c. *Alligator cracking* dengan nilai *density* sebesar 0,64% (High)
 Nilai *deduct value* = 24
- d. *Long/trans cracking* dengan nilai *density* sebesar 0,67% (Low)
 Nilai *deduct value* = 1
- e. *Patching* dengan nilai *density* sebesar 21,29% (Low)
 Nilai *deduct value* = 23
- f. *Patching* dengan nilai *density* sebesar 5,97% (Medium)
 Nilai *deduct value* = 24
- g. *Potholes* dengan nilai *density* sebesar 0,04% (Low)
 Nilai *deduct value* = 11

Nilai q pada segmen 45:



Gambar 4. Deduct Value

Nilai q didapat dari banyaknya kerusakan yang memiliki DV>5. Untuk segmen 45 ada 6 kerusakan yang memiliki nilai lebih besar dari 5. Sehingga nilai q = 6

Perhitungan nilai *Total Deduct Value* pada segmen 45:

$$TDV_{S45} = 18 + 35 + 24 + 1 + 23 + 24 + 11 = 136$$

Nilai *Corrected Deduct Value* pada segmen 45 dengan nilai *Total Deduct Value* sebesar 136 adalah 82

Nilai *Pavemet Condition Index* (Kualifikasi Kualitas Perkerasaan) pada segmen 45:

$$PCI(s) = 100 - CDV$$

$$PCI(1) = 100 - 82 = 18$$

Jadi, klasifikasi perkerasaan segmen 45 berdasarkan *rating* kondisi jalan metode PCI = *very poor*. Artinya kondisi jalan memerlukan penanganan khusus.

3.5 Perhitungan Pavement Condition Index Rata-rata Jalur 1 (Samarinda–Bontang)

PCI dari setiap segmen dirata-ratakan untuk mendapatkan nilai PCI rata-rata jalan DI. Panjaitan. Berikut nilai PCI keseluruhan:

$$PCI = \frac{\sum PCI_s}{N} = \frac{5703}{72} = 79$$

Keterangan :

- $\sum PCI_s$ = jumlah rating PCI seluruh segmen
- N = banyaknya segmen

Jadi, klasifikasi perkerasaan jalur Samarinda – Bontang berdasarkan *rating* kondisi jalan metode PCI = *Very Good*. Artinya kondisi jalan keseluruhannya masih dalam keadaan sangat baik.

3.6 Perhitungan *Pavement Condition Index* Rata-rata Jalur 2 (Bontang–Samarinda)

PCI dari setiap segmen dirata-ratakan untuk mendapatkan nilai PCI rata-rata jalan D.I. Panjaitan. Berikut nilai PCI keseluruhan:

$$PCI = \frac{\sum PCI_s}{N} = \frac{7099}{72} = 98$$

Keterangan :

$\sum PCI_s$ = jumlah *rating* PCI seluruh segmen
N = banyaknya segmen

Jadi, klasifikasi perkerasaan jalur Samarinda – Bontang berdasarkan *rating* kondisi jalan metode PCI = *Excelent*. Artinya kondisi jalan keseluruhannya masih dalam keadaan sangat baik.

3.7 Penanganan Kerusakan

Melihat kondisi perkerasaan yang telah mengalami kerusakan sebaiknya segera dilakukan perbaikan. Metode perbaikan yang digunakan harus disesuaikan dengan jenis kerusakannya sehingga diharapkan dapat meningkatkan kondisi perkerasaan jalan tersebut.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

- Berdasarkan dari analisis dengan metode PCI. Untuk jenis kerusakan yang terjadi pada jalan D.I. Panjaitan yaitu perkerasaan *rigid* sebanyak 7 jenis kerusakan yaitu *durability cracking*, *corner break*, *popouts*, *linear cracking*, *patching*, *polished aggregate*, dan *spalling*. Sedangkan untuk jenis perkerasaan lentur/*asphalt* terdapat 8 jenis kerusakan yang terjadi yaitu *alligator cracking*, *corrugation*, *depression*, *edge cracking*, *longitudinal cracking*, *patching*, *potholes* dan *rutting*.
- Hasil penelitian kondisi ruas jalan D.I. Panjaitan dengan metode PCI didapat secara keseluruhan nilai PCI rata-rata ruas jalan D.I. Panjaitan menuju Bontang adalah 79 %. PCI = *Very Good*. Artinya kondisi jalan sangat baik. Dan nilai PCI rata-rata ruas jalan D.I. Panjaitan menuju Samarinda adalah 98 %. PCI = *Excelent*. Artinya kondisi jalan keseluruhannya masih dalam keadaan sangat baik.

Saran

- Penelitian tentang analisa kerusakan jalan dengan metode PCI ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menggunakan metode lain seperti, metode PSI (*Present Service Ability*) dan metode IRI (*International roughness index*), yang kiranya diharapkan dapat memberikan hasil yang lebih optimal terkait hasil analisisnya.
- Disarankan bagi penelitian selanjutnya melakukan analisa hubungan antara daya rusak jalan / *vehicle damage factor* (VDF) dengan kerusakan yang terjadi, sehingga dapat diketahui sebab akibat kerusakan yang berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Jendral Bina Marga, Departemen Pekerjaan Umum. 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia* No. 036/T/BM/1997. Jakarta.
- Direktorat Jendral Bina Marga, Departemen Pekerjaan Umum. 1987. *Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Jalan Raya dengan Metode Analisa Komponen*. Jakarta : Yayasan Badan Penerbit PU.
- Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga. 2013. *Manual Desain Perkerasan Jalan* No. 02/M/BM/2013, Jakarta.
- Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga. 2012. *Peraturan Menteri PU* No. 3/PRT/M/2012 Pedoman Penetapan Fungsi Jlan dan Status Jalan. Jakarta.
- Pagon, Jorge. 2014. *Distress Identification Manual for the Long-Term Pavement Performance Program*. United States : Federal Highway Administration.
- Suryawan, A. 2009. *Perkerasan Jalan Beton Semen Portland (Rigid Pavement)*. Yogyakarta : Beta Offset,.
- Shahin, M.Y. 1990. *Pavement Maintenance Management for Roads and Streets sing the Paver System*. United States : US Army Corps Of Engineer.
- Suwandi, Agus. *Evaluasi Tingkat Kerusakan Jalan dengan Metode PCI untuk menunjang pengambilan Keputusan*. Jurnal Tugas Akhir. <https://neliti.com/>, diakses, 19 September 2017.
- Wang, Zhongren. 2002. *Road & Transport Research*. Australia : Arrb Transport Research.
- Udiana, I Made. *Analisa Faktor Penyebab Kerusakan Jalan (Studi kasus: Ruas Jalan W.J. Lalamentik dan Ruas Jalan Gor*

Flambora. Jurnal Tugas Akhir.
<https://puslit2.petra.ac.id/>, diakses, 19
September 2017.

11. Opush International Consultants (Canada) Limited. 2016. *Pavement Surface Condition Rating Manual*. British : British Columbia Ministry of Transportation and Infrastructure Construction Maintenance Branch..