

## EVALUASI KONDISI PERKERASAN LENTUR MENGGUNAKAN METODE PAVEMENT CONDITION INDEX (PCI) UNTUK MENENTUKAN KEBUTUHAN PERBAIKAN PERKERASAN

Prisya Putri Niranda<sup>1</sup>, Berlian Kushari<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia

Email: [12511103@gmail.com](mailto:12511103@gmail.com)

<sup>2</sup> Staf Pengajar Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia

Email: [bkushari@uii.ac.id](mailto:bkushari@uii.ac.id)

**Abstract:** *Watusigar highway, in Karangmojo is an arterial road that serves as a traffic flow road that connects Ngawen District, Gunung Kidul to Wonosari City. Watusigar highway Km 5-6 is categorized as a Regency road which functions to connect the district capital with the sub-district capital, district capitals with local's activity center, between local activity, and public roads in the secondary road network system in district and district strategic roads. The purpose of this study is to assess the condition of pavement to determine the type and level of damage that occurs by using the PCI (Pavement Condition Index) method and knowing and determining the maintenance carried out by the Bina Marga 2017 method. Based on the results of research conducted in the field, the types of damage that occur include the Alligator Cracking, Block Cracking, Bleeding Potholes, Longitudinal and Transversal Cracking, Rutting, Raveling, Depression and Patching. The most dominant damage is the Alligator Cracking with a total density of 11,74% for low damage quality 4,69% for medium damage quality 6,11% and for high quality 0,93%. The types of maintenance performed are patching and crack sealing. With the required volume of asphalt required is 174.68 tons, the required Sealant is 65.30 and Prime Coat is 752.3304.*

**Keywords :** *Road Damage, PCI (Pavement Condition Index), Road Maintenance cracking (retak memanjang/melintang). Berdasarkan uraian diatas, maka pada penelitian ini akan dilakukan penelitian tentang tingkat kerusakan yang terjadi pada ruas jalan tersebut menggunakan metode *Pavement Condition Index* (PCI).*

### 1. PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Ruas jalan raya Watusigar, Karangmojo merupakan jalan arteri yang berfungsi sebagai jalan arus lalu lintas yang menghubungkan Kecamatan Ngawen, Gunung Kidul ke Kota Wonosari. Pertumbuhan prasarana transportasi yang ada pada umumnya tidak dapat mengikuti laju pertumbuhan pemilik kendaraan sehingga mengakibatkan volume lalu lintas bertambah padat sehingga mengakibatkan kenaikan beban kendaraan. Karena hal tersebut timbulah beberapa masalah, salah satunya yaitu kerusakan jalan pada ruas jalan ini. Penyebab kerusakan jalan pada umumnya disebabkan oleh meningkatnya volume lalu lintas serta pembebanan kendaraan yang berulang-ulang, iklim, kondisi tanah dasar yang tidak stabil, sistem drainase yang kurang baik, materil konstruksi yang dipakai, dan juga pada saat pelaksanaan dikerjakan dengan kurang baik. Pada jalan raya Watusigar kerusakan yang terjadi antara lain adalah *potholes* (lubang), *depressions* (ambblas), *longitudinal/transverse*

#### 1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana kondisi kerusakan perkerasan di ruas jalan Watusigar berdasarkan metode *Pavement Condition Index* (PCI) ?
2. Apa jenis pemeliharaan yang tepat untuk mengatasi kerusakan yang terjadi pada ruas jalan Watusigar?
3. Berapa volume beton aspal yang dibutuhkan dalam pemeliharaan?

#### 1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui jenis dan tingkat kerusakan yang terjadi pada struktur perkerasan pada ruas jalan Watusigar dengan menggunakan metode *Pavement Condition Index* (PCI).
2. Mengevaluasi kondisi perkerasan jalan pada ruas jalan Watusigar berdasarkan data jenis dan tingkat kerusakan yang diperoleh.

3. Memperhitungkan kebutuhan volume beton aspal yang diperlukan dalam penanganan guna pemeliharaan

#### 1.4 Manfaat Penelitian

1. Untuk peneliti, mengetahui kerusakan dengan menggunakan metode *Pavement Condition Index* (PCI).
2. Untuk pemerintah daerah, evaluasi ini dapat mengetahui kerusakan dan kelayakan jalan sehingga pemerintah dapat mengambil langkah selanjutnya agar jalan tersebut tetap dalam pelayanan yang baik.

#### 1.5 Batasan Penelitian

1. Lokasi studi yang ditinjau adalah ruas jalan Watusigar dari km 5 sampai km 6 dengan panjang total 1 km.
2. Metode yang digunakan untuk menentukan nilai *Pavement Condition Index* (PCI) adalah standar dari Federal Aviation Administration (FAA) 1982.
3. Menghitung kebutuhan aspal yang dibutuhkan hanya pada ruas jalan Watusigar Km 5-6
4. Penentuan jenis rehabilitasi jalan hanya pada segmen ruas jalan dengan kriteria *rating* sedang (*fair*) sampai buruk (*poor*)

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

Hendrick Amsal H. Simangunsong (2014) meneliti tentang kerusakan jalan pada ruas Jalan Dr Wahidin-Kebon Agung, Sleman. Hasil dari penelitian adalah nilai PCI rata-rata pada ruas Jalan Dr Wahidin-Kebon Agung adalah 40,31% dengan kondisi buruk. Jenis kerusakan yang terjadi adalah retak kulit buaya, retak kotak-kotak, ambles, retak samping, retak sambungan, pinggir jalan turun, retak memanjang, tambalan, lubang, alur dan sungkur.

Giyatno (2016) meneliti tentang kerusakan jalan dengan metode *Pavement Condition Index* (PCI) pada ruas jalan Ponorogo-Pacitan. Hasil dari penelitian adalah kerusakan jalan di lapangan adalah *block cracking*, *corrugation*, *depression*, *paching*, *long & trans cracking* dan *alligator cracking* dengan tingkat kerusakan *Low*, *Medium* dan *High*.

Margareth Evelyn Bolla (2012) membahas tentang perbandingan metode Bina Marga dan metode PCI pada ruas Jalan Kaliurang, kota Malang.

Hasil dari penelitian adalah kondisi ruas jalan jalan kaliurang yang dilakukan dengan metode Bina Marga menghasilkan nilai 4, yang

menyatakan bahwa ruas jalan Kaliurang perlu dimasukkan dalam program pemeliharaan berkala.

## 3. LANDASAN TEORI

### 3.1 Perkerasan Lentur dan Penyebaran Beban

Menurut Departemen Pekerjaan Umum (1987) yang dimaksud dengan perkerasan lentur adalah perkerasan yang umumnya menggunakan bahan campuran beraspal sebagai lapis permukaan serta bahan berbutir sebagai lapis di bawahnya. Bagian perkerasan jalan umumnya terdiri dari lapis pondasi bawah (*sub base course*), lapis pondasi atas (*base course*) dan lapis permukaan (*surface course*).

### 3.2 Tipe Kerusakan Pada Perkerasan Lentur

1. Deformasi adalah perubahan jalan dari profil aslinya. Deformasi merupakan kerusakan penting dari kondisi perkerasan. Karena mempengaruhi kualitas kenyamanan lalu lintas. Beberapa tipe deformasi perkerasan lentur antara lain, bergelombang, alur, ambles, sungkur mengembang, dan benjolan

2. Retak dapat terjadi dalam berbagai bentuk. Hal ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor dan melibatkan mekanisme yang kompleks. Secara teoritis, retak dapat terjadi bila tegangan tarik yang terjadi pada lapisan aspal melampaui tegangan tarik maksimum yang dapat ditahan oleh perkerasan tersebut. Jenis-jenis retak antaralain; retak memanjang, retak melintang, retak diagonal, retak berbelok-belok, retak reflektif sambungan, retak blok, retak kulit buaya, retak slip.

#### 3. Kerusakan Tekstur Permukaan

Kerusakan tekstur permukaan merupakan kehilangan material perkerasan secara berangsur-angsur dari lapisan permukaan ke arah bawah.

#### 4. Lubang/Pothole

Lubang adalah lekukan permukaan perkerasan akibat hilangnya lapisan atas dan material lapis pondasi (base). Kerusakan berbentuk lubang kecil biasanya berdiameter kurang dari 0,9 m dan berbentuk mangkuk uang dapat berhubungan atau tidak berhubungan dengan kerusakan permukaan lainnya.

#### 5. Erosi Jet Blast

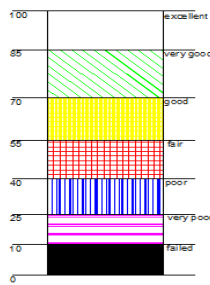
Erosi jet blast adalah kerusakan perkerasan beton aspal pada bandara.

#### 6. Tumpahan Minyak

Tumpahan minyak adalah kerusakan atau pelunakan permukaan perkerasan aspal di bandara yang disebabkan oleh tumpahan minyak, pelumas, atau cairan yang lain.

### 3.3 PEVEMENT CONDITION INDEX

*Pavement Condition Index* (PCI) adalah salah satu sistem penilaian kondisi perkerasan jalan berdasarkan jenis, tingkat kerusakan yang terjadi dan dapat digunakan sebagai acuan dalam usaha pemeliharaan. Nilai *Pavement Condition Index* (PCI) memiliki rentang 0 (nol) – 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)



Gambar 3.1 Diagram nilai PCI  
 (Sumber : Hardiyatmo, 2007)

Kadar kerusakan (*Density*) adalah 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* menggunakan rumus:

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

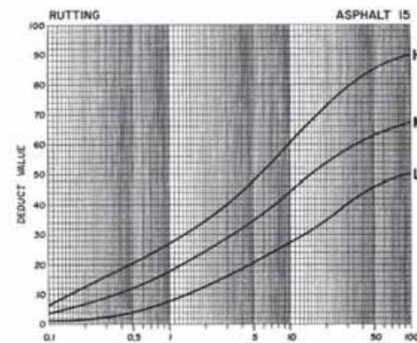
$$Density = \frac{Ld}{As} \times 100\% , \text{ dimana:}$$

Ad= Luas total jenis kerusakan untuk tiap tingkat kerusakan (m<sup>2</sup>)

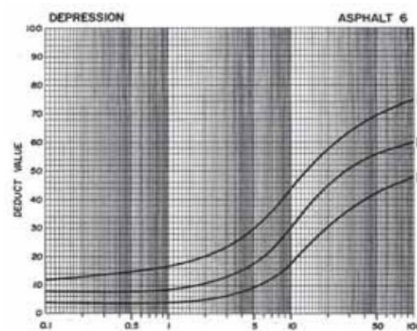
Ld= Panjang total jenis kerusakan untuk tiap tingkat kerusakan (m)

As= Luas total unit segmen (m<sup>2</sup>)

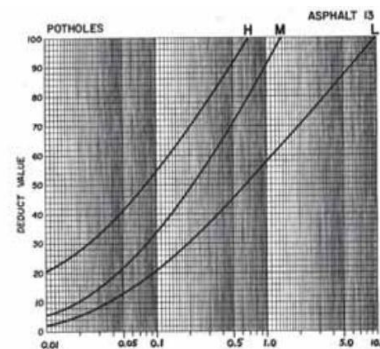
Nilai Pengurangan (*Deduct Value*) adalah nilai pengurangan untuk tiap jenis kerusakan yang diperoleh dari kurva hubungan antara *density* dan *deduct value*. *Deduct Value* juga dibedakan atas tingkat kerusakan untuk tiap-tiap kerusakan. Contoh beberapa diagram *deduct value*:



Gambar 3.2 Deduct Value Alur (*Rutting*)



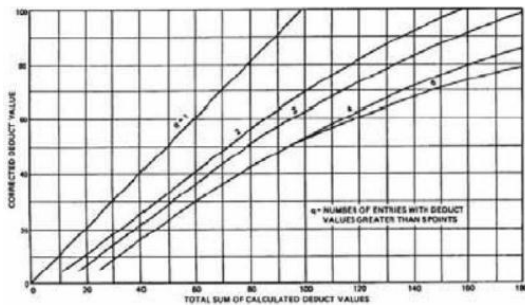
Gambar 3.3 Deduct Value Amblas (*Depression*)



Gambar 3.4 Deduct Value Lubang (*Potholes*)

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

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



Gambar 3.5 *Corrected Deduct Value*

Jika nilai CDV telah diketahui, maka nilai PCI untuk tiap unit dapat diketahui dengan menggunakan 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 :

$$PCI = \frac{\sum PCI(S)}{N} \text{ dengan}$$

PCI = Nilai PCI perkerasan keseluruhan.

$\sum PCI(S) = Pavement condition index$  untuk tiap unit.

N = Jumlah unit

### 3.4 PEMELIHARAAN PERKERASAN LENTUR

#### 3.4.1 Penutupan Retakan

Menurut Hardiyatmo dalam buku Pemeliharaan Jalan Raya, penutupan retakan (*crack sealing*) adalah proses pembersihan dan penutupan atau penutupan ulang retakan dalam perkerasan apal. Cara ini digunakan untuk mengisi retakan memanjang dan melintang. Pada perkerasan beton yang ditutupi aspal, hal ini termasuk penutupan retak reflektif dari pelat beton yang dibawahnya yang lebarnya lebih besar dari 3 mm. Menurut *Caltrans, 2000 crack sealant* yang cocok harus mampu:

1. Tetap melekat pada dinding retak
2. Memanjang sampai ke bukaan retak yang maksimum dan memperbaikinya hingga mencapai ukuran awalnya tanpa terputus
3. Memanjang dan berkontraksi pada batas temperature layanan tanpa terputus dari dinding retak

4. Menahan abrasi dan kerusakan yang disebabkan oleh lalu lintas

#### 3.4.2 Penambahan Permukaan

*Patching* (penambahan permukaan) adalah suatu proses pembuangan atau penggantian bagian perkerasan jalan yang rusak maupun penambahan material untuk menutup area yang mengalami kerusakan (*Caltrans, 2007*). *Patching* biasanya digunakan pada jalan dengan kerusakan sebagai berikut:

1. Sungkur
2. Retak alur
3. Amblas
4. Pelapukan dan butiran lepas
5. Retak kulit buaya

Pekerjaan utama pada *patching* adalah penggantian bahan yang telah hilang karena perkerasan setempat atau pemisahan material, pembuangan struktur perkerasan secara menyeluruh (penggalian) dan penggantian segmen menerus perkerasan yang rusak/gagal tersebut, atau peleburan lapisan tipis diatas segmen perkerasan yang menunjukkan kerusakan pada permukaan. *Patching* dapat bersifat perbaikan sementara, semi permanen atau permanen.

#### 3.4.3 Lapis Tambah (*Overlay*)

Suatu lapisan perkerasan memiliki umur layan. Jika umur layan telah terlampaui maka perlu ada perlakuan khusus untuk perkerasan tersebut. Membangun suatu lapisan tambahan merupakan salah satu cara untuk meremajakan struktur perkerasan. *Overlay* merupakan lapis tambahan pada struktur perkerasan yang memiliki kontak langsung dengan beban lalu lintas. *Overlay* digunakan jika umur rencana struktur perkerasan sudah menurun, yaitu tegangan yang terjadi pada struktur perkerasan sudah melebihi tegangan izinnya sehingga perlu dibuat lapisan baru yang dapat mendukung kerja struktur perkerasan tersebut.

### 3.5 PERHITUNGAN VOLUME KEBUTUHAN

#### 3.5.1 Kebutuhan Aspal Beton (*Hotmix*)

Menurut Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bina Marga untuk menghitung kebutuhan beton aspal menggunakan Persamaan 3.5 , 3.6, 3.7

$$V = p \times l \times t \times \text{koef. Aspal} \quad (3.5)$$

Dimana ;

V = Volume (Ton)

p = panjang daerah kerusakan (m)  
 l = lebar daerah kerusakan (m)  
 t = tinggi aspal yang direncanakan (m)  
 Koefisien aspal hotmix = 2,3 (Ton/M<sup>3</sup>)

### 3.5.2 Kebutuhan *Sealant*

Untuk menghitung kebutuhan *Sealant* menggunakan persamaan 3.6

$$V = p \times l \times t \times \text{Koef. } Sealant \quad (3.6)$$

Dimana;

V = Volume (Ton)

p = panjang daerah kerusakan (m)

l = lebar daerah kerusakan (m)

t = tinggi aspal yang direncanakan (m)

Koefisien *Sealant* = 1,6 (Ton/M<sup>3</sup>)

### 3.5.3 Kebutuhan *PrimeCoat*

Untuk menghitung kebutuhan *PrimeCoat* menggunakan persamaan 3.7

$$V = L \times \text{Koef. } PrimeCoat \quad (3.7)$$

Dimana;

V = Volume (liter)

L = Luas kerusakan (m<sup>2</sup>)

Koefisien = 0,8 L/m<sup>2</sup>

## 4. METODE PENELITIAN

### 4.1 Persiapan

Tahap tahap persiapan untuk melakukan penelitian di lapangan adalah:

#### 1. Penentuan lokasi

Lokasi penelitian ditentukan dengan survey terlebih dahulu lokasi yang akan dilakukan penelitian. Lokasi penelitian terletak pada ruas jalan Watusigar di Kabupaten Gunung Kidul, Provinsi Yogyakarta.

#### 2. Alat yang digunakan

Peralatan-peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat tulis, formulir penelitian, meteran dan kamera.

#### 3. Pengumpulan Data

Informasi data yang dikumpulkan di daerah jalan Watusigar adalah data primer. Sedangkan untuk referensi yang digunakan berasal dari penelitian terdahulu yang sudah dilakukan.

### 4.2 Waktu dan Pelaksanaan Penelitian

#### 4.2.1 Waktu Penelitian

Pelaksanaan dilakukan pada siang hari pukul 13.00-17.00 selama satu hari dengan melihat

kondisi cuaca yang cerah. Alasan pengambilan data di siang hari karena dinilai cukup tepat untuk melaksanakan survey terhadap kondisi jalan karena pada waktu tersebut didukung oleh kemudahan visualisasi karena pada jalan Watusigar kurang terdapat penerangan pada jalan raya sehingga jika dilakukan pada malam hari akan menyulitkan pada saat pelaksanaan penelitian.

### 4.2.2 Pelaksanaan Penelitian

Berikut adalah tahapan dalam memperoleh data di lapangan untuk metode PCI

1. Ruas jalan Watusigar dibagi menjadi beberapa segmen. Segmen tersebut dibagi menjadi 20 segmen dan setiap segmen memiliki 50m x lebar jalan
2. Survey kondisi permukaan jalan dilakukan dengan berjalan kaki sepanjang jalan
3. Pemeriksaan dilakukan dengan mengukur luasan dan jenis kerusakan
4. Untuk penelitian menggunakan metode PCI, setiap segmen diperiksa tipe-tipe kerusakan dan tingkat kerusakan
5. Untuk setiap tipe dan luas kerusakan dicatat dalam formulir yang tersedia
6. Melakukan dokumentasi pada saat pengumpulan data

### 4.3 ANALISIS DATA

#### 4.3.1 Analisis Nilai PCI

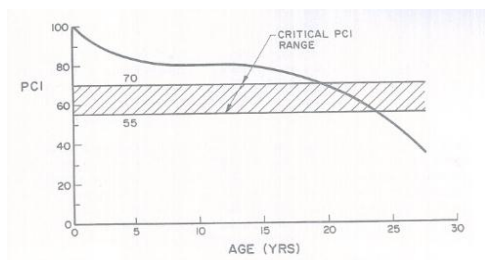
Langkah-langkah perhitungan dengan metode PCI adalah sebagai berikut:

1. Menghitung *Density*
2. Menghitung *Deduct Value*
3. Menghitung *Total Deduct Value*
4. Menghitung *Corrected Deduct Value*
5. Menghitung *Pavement Condition Index*

#### 4.3.2 Memilih Metode Pemeliharaan Berdasarkan Nilai PCI

Metode pemeliharaan untuk jalan perkerasan lentur dapat dipilih yang paling efektif berdasarkan nilai PCI. Salah satu cara yang dapat digunakan adalah dengan menggunakan metode PCI kritis (*critical PCI*). *Critical PCI* adalah nilai PCI dimana kenaikan kerugian akibat kerusakan jalan dari waktu dan biaya

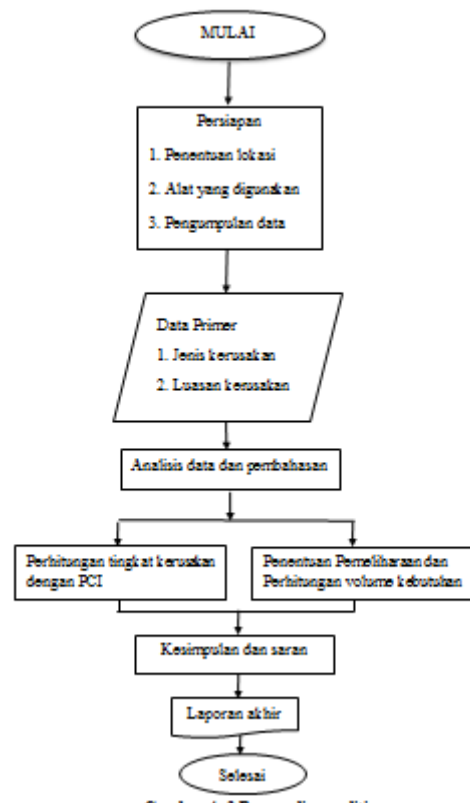
pemeliharaan meningkat secara signifikan. Konsep dari *critical PCI* yaitu berdasarkan pertimbangan pemeliharaan yang paling ekonomis dan efektif. Rentang nilai PCI dari batas *critical PCI* yaitu 55 hingga 70. Apabila nilai PCI berada di atas daerah kritis maka dapat dipilih pencegahan lokal maupun global. Apabila nilai PCI berada di bawah daerah kritis maka harus di pilih metode pemeliharaan dan perbaikan perkerasan seperti *localized maintenance and rehabilitation, global maintenance and rehabilitation and major maintenance and rehabilitation*.



Gambar 4.1 Grafik Critical PCI

(Sumber : Shahin, 1996)

#### 4.4 BAGAN ALIR METEDOLOGI PENELITIAN



Gambar 4.2 Bagan Alir Penelitian

#### 5.HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari penelitian pada ruas Jalan Watusigar didapatkan hasil bahwa secara umum kondisi perkerasan di ruas Jalan Watusigar Km 5-6 arah Utara-Selatan berada pada kondisi baik (*good*) dan arah Selatan-Utara berada kondisi sedang (*fair*). Di ruas jalan Watusigar Km 5-6 arah Utara-Selatan terdapat beberapa jenis kerusakan seperti *Alligator Cracking, Potholes, Longitudinal and Transversal Cracking, Raveling, Block Cracking, Bleeding, Rutting, Depression dan Patching*. Kerusakan yang paling mendominasi adalah *Alligator Cracking* dengan total density 7,46% untuk kualitas kerusakan low 1,79% untuk kualitas kerusakan medium dan 4,74% dan untuk kualitas high

0,92%. Nilai PCI terendah adalah 37 berada pada sampel nomor 8 dengan kondisi sangat buruk (*poor*). Sedangkan nilai PCI tertinggi adalah 85 pada sampel nomor 11 dengan kondisi sangat baik (*very good*). Rerata nilai PCI di ruas jalan Watusigar Km 5-6 arah Utara-Selatan adalah 56,025 yang menandakan bahwa perkerasan di ruas Jalan Watusigar Km 5-6 arah Utara-Selatan berada pada kondisi baik (*good*).

Sedangkan di ruas Jalan Watusigar Km 5-6 arah Selatan-Utara terdapat beberapa jenis kerusakan seperti *Alligator Cracking*, *Potholes*, *Longitudinal and Transversal Cracking*, *Raveling*, *Block Cracking*, *Bleeding*, *Depression* dan *Patching*. Kerusakan yang paling mendominasi adalah *Alligator Cracking* dengan *total density* 11,74% untuk kualitas kerusakan *low* 4,69% untuk kualitas kerusakan *medium* 6,11% dan untuk kualitas *high* 0,93%. Nilai PCI terendah adalah 26 berada pada sampel nomor 29 dengan kondisi buruk (*poor*). Sedangkan nilai *PCI* tertinggi adalah 69 pada sampel nomor 36 dengan kondisi baik (*good*). Rerata nilai *PCI* di ruas Jalan Watusigar Km 5-6 arah Selatan-Utara adalah 48,225 yang menandakan bahwa perkerasan di ruas jalan Watusigar arah Selatan-Utara berada pada kondisi sedang (*fair*).

Pemeliharaan yang tepat yang disarankan adalah *crack sealing* pada daerah yang mengalami retakan dan *patching* untuk kerusakan structural (selain retakan).

Total volume kebutuhan beton aspal (*hotmix*) yang dibutuhkan untuk pekerjaan *patching* adalah 84,51 Ton pada Ruas Jalan Watusigar arah Selatan-Utara dengan total kebutuhan *PrimeCoat* sebesar 231,86 liter. Sedangkan untuk kebutuhan *sealant* adalah 63,316 Ton.

Sedangkan untuk ruas jalan arah Utara-Selatan volume beton aspal (*hotmix*) yang dibutuhkan dalam pekerjaan *patching* 90,1705 Ton, kebutuhan *Prime Coat* 540,4624 liter, dan kebutuhan *sealant* 1,986 Ton.

## 6.KESIMPULAN DAN SARAN

### 6.1 Kesimpulan

Dari hasil analisis redesain struktur perkerasan pada Ruas Jalan Watusigar untuk pembangunan jalan baru dengan metode Pavement Condition Index dan Bina Marga 2017 dapat diambil kesimpulan sebagai berikut

1. Secara umum kondisi perkerasan diruas Jalan arah Utara-Selatan berada pada kondisi baik (*good*) dengan beberapa jenis kerusakan *Alligator Cracking*, *Bleeding*, *Rutting*, *Depression* dan *Patching*.

Untuk arah Selatan-Utara berada pada kondisi sedang (*fair*) dengan beberapa jenis kerusakan *Alligator Cracking*, *Potholes*, *Longitudinal and Transversal Cracking*, *Raveling*, *Block Cracking*, *Bleeding*, *Depression* and *Patching*.

2. Pemeliharaan yang tepat yang disarankan adalah *crack sealing* pada daerah yang mengalami retakan dan *patching* untuk kerusakan structural (selain retakan).

Total volume kebutuhan beton aspal (*hotmix*) yang dibutuhkan untuk pekerjaan *patching* adalah 84,51 Ton pada Ruas Jalan Watusigar arah Selatan-Utara dengan total kebutuhan *PrimeCoat* sebesar 231,86 liter. Sedangkan untuk kebutuhan *sealant* adalah 63,316 Ton.

Sedangkan untuk ruas jalan arah Utara-Selatan volume beton aspal (*hotmix*) yang dibutuhkan dalam pekerjaan *patching* 90,1705 Ton, kebutuhan *Prime Coat* 540,4624 liter, dan kebutuhan *sealant* 1,986 Ton.

## 7.DAFTAR PUSTAKA

- Bolla, M. E, 2012, Perbandingan Metode Bina Marga dan Metode PCI (Pavement Condition Index) Dalam Penilaian Kondisi Perkerasan Jalan (Studi Kasus Ruas Jalan Kaliurang, Kota Malang) (Online), (<http://puslit2.petra.ac.id/ejournal/index.php/jurnal-teknik-sipil/article/view/18589>), Diakses 7 Agustus 2017)
- Direktorat Pembinaan Jalan Kota, 1990, Tata Cara Penyusunan Program Pemeliharaan Jalan Kota (No.081/T/BNKT/1990), Direktorat Jenderal Bina Marga Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.

- Direktorat Pembinaan Jalan Kota, 1992, *Standar Perencanaan Geometrik Untuk Jalan Perkotaan*, Direktorat Jenderal Bina Marga Departemen Pekerjaan Umum Jakarta.
- Hardiyatmo, H. C., 2007, *Pemeliharaan Jalan Raya*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta
- Jurusan Teknik Sipil, 2017, Buku Pedoman Tugas Akhir, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- Menteri Pekerjaan Umum, 2011, *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.13/PRT/M/2011, Tata Cara Pemeliharaan dan Penelikan Jalan*, Jakarta.
- Putra, M. Y. M, Subagio, B.S., Hariadi, E.S., Hendarto, Sri, 2013, Evaluasi Kondisi Fungsional dan Struktural Menggunakan Metode Bina Marga dan AASHTO 1993 Sebagai Dasar Dalam Penanganan Perkerasan Lentur (Studi Kasus : Ruas Medan – Lubuk Pakani), ([www.ftsl.itb.ac.id/.../8-M-Yoga-Mandah-Putra-dkk-Vol20-No-3-Hal-245-254.pdf](http://www.ftsl.itb.ac.id/.../8-M-Yoga-Mandah-Putra-dkk-Vol20-No-3-Hal-245-254.pdf).Diakses 7 Agustus 2017)
- Shahin, M. Y., 1994, *Pavement Management for Airports, Roads, and Parking Lots* Chapman & Hall, New York.
- Suswandi, Agus, Sartono, Wardhani, dan Hardiyatno, H. C, 2008, *Evaluasi tingkat kerusakan jalan dengan metode Pavement Condition Index (PCI) untuk menunjang pengambilan keputusan (Online)*, (<http://puslit2.petra.ac.id/ejournal/index.p>  
[hp/cefauii.ftsp.uin-suka.ac.id/cefauii/article/download/17513/17431](http://cefauii.ftsp.uin-suka.ac.id/cefauii/article/download/17513/17431). Diakses 7 Agustus 2017)
- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga, Juni 2017, Manual Desain Perkerasan Jalan Nomor 04/SE/Db/2017, Jakarta