

# Analisis Kerusakan Jalan Dengan Metode Pavement Condition Index (PCI) Dan Rencana Anggaran Biaya Perbaikan

(Studi Kasus Ruas Jalan Ringroad Barat Km 5 s/d Km 9, Kecamatan Gamping, Kabupaten Sleman, Yogyakarta)

*Road Damage Analysis With Pavement Condition Index (PCI) Method And Budget Plan for Improvement (Case Study At West Ringroad Km 5 – Km 9, Gamping Sub-District, Sleman Regency, Yogyakarta).*

**Ega Arief Anggriawan, Emil Adly, Dian Setiawan**

*Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta*

**Abstrak.** Jalan merupakan sarana penting yang berguna untuk memperlancar sarana transportasi yang harus mempunyai fasilitas memadai baik pada bagian struktur maupun fungsional. Kerusakan jalan juga harus diperhatikan agar tidak membahayakan setiap pengguna jalan, oleh karena itu dilakukan pengamatan secara berkala pada kerusakan jalan. Hasil pengamatan kerusakan jalan secara visual pada Ruas Jalan Ringroad Barat, Kecamatan Gamping, Kabupaten Sleman, Yogyakarta sepanjang 4 km terdapat beberapa jenis kerusakan. Ruas jalan tersebut merupakan jalan arteri yang menghubungkan antar provinsi maupun antar kota, sehingga pelayanan pada ruas jalan tersebut harus cepat dan tanggap. Apabila mengalami kerusakan yang cukup parah, maka akan membahayakan bagi para pengguna jalan, sehingga harus segera diperbaiki guna meningkatkan keamanan, kenyamanan, serta keselamatan dalam berkendara. Oleh sebab itu, dilakukan analisa kerusakan jalan dengan menggunakan metode PCI (*Pavement Condition Index*). Dari hasil survei pengamatan kerusakan jalan didapatkan 10 jenis kerusakan. Jenis kerusakan yang terjadi adalah retak 20,39%, kegemukan 3,95%, cekungan 0,66%, keriting 0,66%, retak pinggir 3,29%, retak memanjang/melintang 5,26%, tambalan 55,92%, pengausan agregat 1,32%, lubang 7,24%, dan alur 1,32%. Nilai PCI kondisi perkerasan pada ruas jalan tersebut dikategorikan dalam kondisi memuaskan dengan nilai 81,875%. Adapun perencanaan anggaran biaya untuk memperbaiki kerusakan pada ruas jalan tersebut adalah sebesar Rp. 97.676.570,56,- (sembilan puluh tujuh juta enam ratus tujuh puluh enam ribu lima ratus tujuh puluh koma lima puluh enam rupiah).

**Kata Kunci:** PCI (*Pavement Condition Index*), survei ruas jalan, visual

**Abstract.** Road is an important part to smoothen the transportation facilities both structural and functional. The damaged road must be observe in order to provide safety to any road users. Therefore, the observations must be done regularly to the damage road. From the observation, the damage road can be visually seen at Ringroad Barat, Gamping District, Sleman Regency, Yogyakarta with the length of 4 kilometers that has some type of damages. The roads mentioned are the main road that connect one city to another city or province. That's why the service along the roads mentioned should be fast and responsive. And if there's some severe damage, it will endanger the users, so it must be repaired immediately in order to enhance the safety and convenience of driving activity. Therefore, the road damage analization with PCI method is necessary. The survey of damaged roads shows that there are 10 kinds of damage namely, aligator cracking 20.39%, bleeding 3.95%, bump and sags 0.66%, corrugation 0.66%, edge crack 3.29%, longitudinal or transverse cracking 5.26%, patching and utility cut patching 55.92%, polish aggregate 1.32%, pothole 7.24%, rutting 1.32%. The roughness conditions PCI value of the road are categorized in the satisfactory value 81.875%. And as for the budget planning costs to repair the damage to roads is up to 97.676.570,56,- (ninety seven million six hundred seventy six thousand five hundred seventy point fifty six) rupiahs.

**Keywords:** PCI (*Pavement Condition Index*), survey of roads, visual

## 1. Pendahuluan

Ruas Jalan Ringroad Barat merupakan jalan arteri, sehingga tingkat keramaian pada ruas jalan tersebut begitu tinggi. Tingkat keramaian yang tinggi dapat berpengaruh pada struktur lapisan permukaan jalan atau dapat menyebabkan kerusakan struktur lapisan jalan, hal itu dikarenakan beban yang melewati pada ruas jalan tersebut melebihi kapasitas. Tidak hanya beban kendaraan yang menyebabkan kerusakan jalan, tetapi ada juga penyebab yang lainnya, seperti keadaan cuaca, perubahan iklim, genangan air pada bagian jalan dan lain-lain. Kerusakan yang terjadi dapat berupa retak (*crack*), lubang (*potholes*), pengelupasan (*ravelling*) atau yang lainnya. Oleh sebab itu penanganan terhadap kerusakan pada ruas jalan tersebut harus cepat tanggap.

Penelitian terdahulu terkait analisa kondisi kerusakan jalan dengan metode PCI (*Pavement Condition Index*) pada ruas Jalan Balung-Kemuningsari pernah dilakukan oleh (Maulidia, 2017) dengan nilai PCI sebesar 54% termasuk dalam kondisi sedang. Giyatno (2016) dalam penelitiannya yang dilakukan di Jalan Ponorogo – Pacitan Km 231+000 s/d 246+000 didapatkan nilai PCI sebesar 45% dengan kondisi sedang. Sedangkan untuk melakukan perbaikan pada kerusakan jalan tersebut ialah sebesar Rp. 1.068.117.000,00 (satu milyar enam puluh delapan juta sseratus tujuh belas ribu rupiah). Hardiatman (2016) dalam penelitiannya yang dilakukan pada Ruas Jalan Goa Selarong, Guwosari, Bantul, Yogyakarta didapatkan nilai PCI sebesar 83,95% yang termasuk dalam kondisi sangat baik. Arrang (2016) dalam penelitiannya yang dilakukan pada 3 ruas jalan yaitu Jalan Ahmad Razak, Jalan Tandipau, dan Jalan KHM. Kasim Kota Palopo. Jalan Ahmad Razak didapatkan nilai PCI sebesar 87% termasuk dalam kondisi baik, Jalan Tandipau didapatkan nilai PCI sebesar 85% termasuk dalam kondisi memuaskan, dan Jalan KHM. Kasim didapatkan nilai PCI sebesar 91% termasuk dalam kondisi baik. Bolla (2012) dalam penelitiannya pada ruas Jalan Kaliurang, Kota Malang didapatkan nilai PCI sebesar 53% termasuk dalam kondisi sedang. Achmad dkk. (2013) dalam penelitiannya pada Jalan Isimu – Paguyaman didapatkan nilai PCI sebesar 64%

termasuk dalam kondisi baik. Terdapat 15 jenis kerusakan pada ruas jalan tersebut yaitu retak kulit buaya, kegemukan, retak blok, amblas, retak pinggir, jalur bahu turun, retak memanjang dan melintang, tambalan, agregat licin, lubang, alur, retak slip, dan bergelombang. Pambudi dkk. (2013) dalam penelitiannya Kecamatan Rasau Jaya, Kabupaten Kubu Utara, Kalimantan Barat Km 21 s/d Km 24 didapatkan nilai PCI sebesar 51,8% termasuk dalam kondisi sedang. Simangunsong dan Purnamasari (2014) dalam penelitiannya pada ruas Jalan Dr. Wahidin – Kebon Agung, Sleman, Yogyakarta didapatkan nilai PCI sebesar 39,5% termasuk dalam kondisi buruk. Putri dkk. (2016) dalam penelitiannya pada ruas Jalan Soekarno – Hatta, Bandar Lampung didapatkan 13 jenis kerusakan, diantaranya adalah retak kulit buaya 12,64%, retak blok 4,66%, tonjolan 3,35%, amblas 2,96%, retak tepi 4,05%, penurunan bahu jalan 4,14%, retak memanjang 8,81%, tambalan 24,61%, pengausan agregat 17,18%, lubang 3,35%, alur 8,76%, retak slip 2,58%, dan pelepasan butir 2,92%. Rondi (2016) dalam penelitiannya pada ruas Jalan Danliris Blulukan – Tohudan Colomadu, Karanganyar didapatkan nilai PCI sebesar 2,66% termasuk dalam kondisi gagal.

Dalam penelitian ini dilakukan untuk menentukan penilaian pada kondisi lapisan perkerasan jalan dengan cara survei dengan melihat dan menganalisa kerusakan lapisan perkerasan tersebut berdasarkan jenis kerusakan, penyebab, serta tingkat kerusakan sebagai dasar untuk melakukan kegiatan pemeliharaan dan perbaikan dengan menggunakan metode *Pavement Condition Index (PCI)* dan merencanakan anggaran biaya dalam perbaikan pada kerusakan lapisan perkerasan jalan. Adapun maksud dan tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi kerusakan jalan secara visual dengan menggunakan metode PCI (*Pavement Condition Index*) dan untuk merencanakan anggaran biaya terhadap kerusakan jalan.

### **Metode *Pavement Condition Index (PCI)***

*Pavement Condition Index (PCI)* adalah sistem penilaian kondisi perkerasan jalan berdasarkan jenis, tingkat, dan luas kerusakan yang terjadi, dan dapat digunakan sebagai

acuan dalam usaha pemeliharaan. PCI ini didasarkan pada hasil survey kondisi visual (Hardiatman, 2016).

a) Dalam penghitungan nilai PCI terdapat beberapa istilah yaitu :

1. *Deduct Value* (Nilai Pengurang)

Nilai pengurang (*Deduct Value*) adalah suatu nilai pengurang untuk setiap jenis kerusakan yang diperoleh dari kurva hubungan kerapatan (*density*) dan tingkat keparahan (*severity level*) kerusakan. Karena banyaknya kemungkinan kondisi perkerasan, untuk menghasilkan satu indeks yang memperhitungkan ketiga faktor tersebut umumnya menjadi masalah. Untuk mengatasi hal ini, nilai pengurang dipakai sebagai tipe faktor pemberat yang mengidikasikan derajat pengaruh kombinasi tiap-tiap tipe kerusakan, tingkat keparahan kerusakan, dan kerapatannya. Didasarkan pada kelapukan perkerasan, masukan dari pengalaman, hasil uji lapangan dan evaluasi prosedur, serta deskripsi akurat dari tipe-tipe kerusakan, maka tingkat keparahan kerusakan dan nilai pengurang diperoleh, sehingga suatu indeks kerusakan gabungan PCI dapat ditentukan. Untuk menentukan PCI dari bagian perkerasan tertentu, maka bagian tersebut dibagi-bagi kedalam unit-unit inspeksi yang disebut unit sampel.

2. *Density* (Kerapatan)

Kerapatan adalah persentase luas atau panjang total dari suatu jenis kerusakan terhadap luas atau panjang total bagian jalan yang diukur, bisa dalam sq.ft atau dalam *feet* atau meter. Dengan demikian, kerapatan kerusakan dapat dinyatakan oleh persamaan sebagai berikut:

$$Density = \frac{as}{ad} \times \%100 \dots\dots\dots (1)$$

Atau

$$Density = \frac{as}{ld} \times \%100 \dots\dots\dots (2)$$

Dimana:

ad = luas total jenis kerusakan untuk tiap tingkat kerusakan ( $m^2$ )

ld = panjang total jenis kerusakan untuk tiap tingkat kerusakan (m)

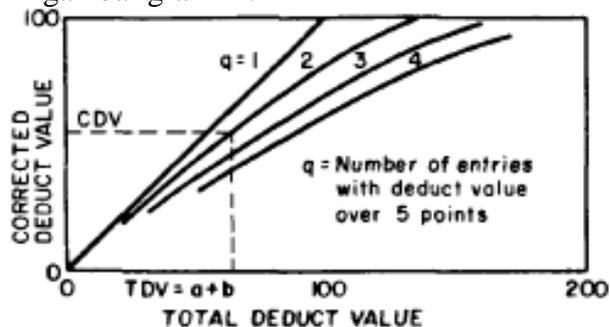
as = luas total unit segmen ( $m^2$ )

3. *Total Deduct Value* (Nilai Pengurang Total)

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

4. *Corrected Deduct Value* (Nilai Pengurang Terkoreksi)

Nilai pengurang terkoreksi (CDV) diperoleh dari kurva hubungan antara nilai pengurang total (TDV) dan nilai pengurang (DV) dengan memilih kurva yang sesuai. Jika nilai CDV yang diperoleh lebih kecil dari nilai pengurang tertinggi (*Highest Deduct Value*), maka CDV yang digunakan adalah nilai pengurang individual yang tertinggi. Nilai CDV dapat ditentukan pada gambar grafik 1.



Gambar 1. Grafik Nilai Hubungan *Corrected Deduct Value* (CDV) (ASTM, 2007)

b) Nilai PCI

Setelah nilai CDV diperoleh, maka PCI untuk setiap unit sampel dihitung dengan menggunakan persamaan berikut :

$$PCIs = 100 - CDV \dots\dots\dots (3)$$

Dengan :

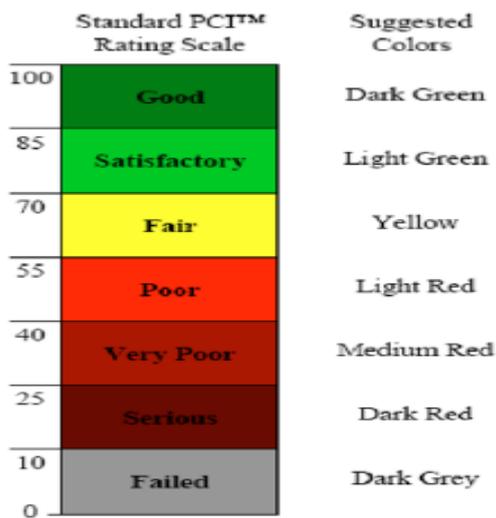
$$PCI = \frac{\sum PCI(S)}{N} \dots\dots\dots (4)$$

PCIs = PCI untuk setiap unit segmen atau unit penelitian

CDV = CDV dari setiap unit sampel

c) Klasifikasi Kualitas Kerusakan

Dari nilai PCI untuk masing-masing unit penelitian dapat diketahui kualitas lapis perkerasan unit segmen berdasarkan kondisi tertentu yaitu sempurna (*excellent*), memuaskan (*satisfactory*), baik (*good*), sedang (*fair*), buruk (*poor*), serius (*serious*), dan gagal (*failed*). Adapun nilai besaran PCI adalah sebagai berikut :



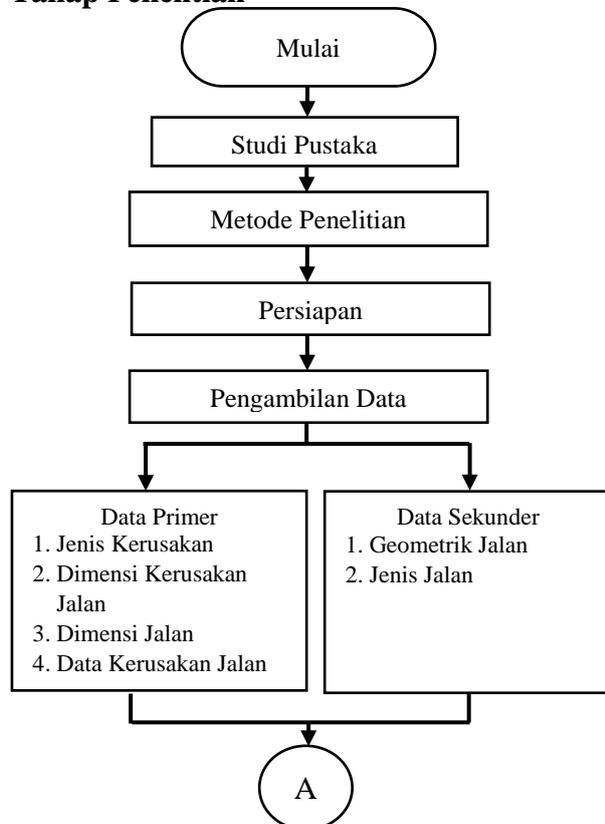
Gambar 2. Besaran Nilai PCI (ASTM, 2007)

## 2. Metode Penelitian

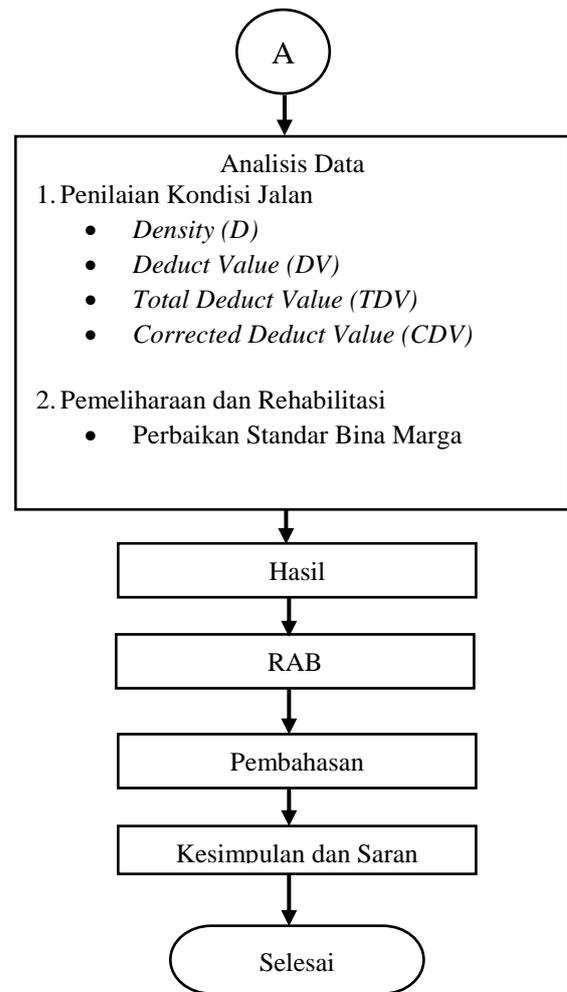
### Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Ruas Jalan Ringroad Barat, Kecamatan Gamping, Kabupaten Sleman, Yogyakarta sepanjang 4 Km dengan membagi menjadi beberapa segmen dan tiap segmen berjarak 100 m.

### Tahap Penelitian



Gambar 3. Bagan Alir Penelitian



Gambar 3. Lanjutan

Setelah tahapan persiapan sudah selesai maka dilanjutkan dengan tahapan pengumpulan data. Tahapan tersebut sangat penting dikarenakan untuk menentukan permasalahan dan menentukan langkah penanganan penyelesaian masalah. Data-data yang diperlukan adalah sebagai berikut :

#### 1. Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh melalui survei di lapangan. Adapun data yang diperlukan adalah sebagai berikut :

- Pengukuran jenis kerusakan.
- Dimensi kerusakan jalan.
- Data hasil survei lapangan.
- Pencatatan lokasi terjadinya kerusakan.

#### 2. Data Sekunder

Data sekunder ini merupakan data yang diperoleh dari instansi yang terkait. Adapun data yang diperlukan adalah sebagai berikut:

- Data geometrik ruas jalan.
- Data struktur perkerasan yang ada.
- Jenis jalan.

## Metode Perbaikan

Untuk metode perbaikan dalam penelitian ini menggunakan metode perbaikan standar Bina Marga Tahun 1995. Metode yang dipakai adalah metode perbaikan P2 (Laburan Aspal Setempat), metode perbaikan P5 (Penambalan Lubang, dan metode perbaikan P6 (Perataan).

## Rencana Anggaran Biaya (RAB) Untuk Perbaikan Kerusakan

Dari jenis penanganan yang diperoleh, maka dapat dilanjutkan dengan merencanakan anggaran biaya untuk penanganan kerusakan pada jalan tersebut. Sehingga dapat diperoleh besar biaya untuk perbaikan kerusakan pada jalan itu. Dalam pengerjaan RAB menggunakan *Software Microsoft Excel* dan untuk analisa harga satuan pekerjaan menggunakan AHSP Kota Yogyakarta tahun 2018.

## 3. Hasil dan Pembahasan

### Data Hasil Survei Lapangan

Adapun data hasil survei lapangan ruas Jalan Ringroad Barat adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Data Hasil Survei Ruas Jalan Ringroad Barat

STA (KM)	KELAS KERUSAKAN / JENIS KERUSAKAN	UKURAN			
		P (m)	L (m)	h (m)	A (m <sup>2</sup> )
5+590	11 L	1,4	0,6		0,84
5+700	10 L	10,6	1,1		11,66
5+734	10 L	10,1	1,1		11,11
5+756	10 L	2,8	1,2		3,36
5+790	10 M	1,9	2,6		4,94
5+800	11 L	1,3	0,4		0,52
5+845	15 H	15,5	1		15,5
5+900	10 M	3	2,6		7,8
5+920	11 L	1,3	1,1		1,43
5+930	11 L	4,3	1,4		6,02
5+968	11 L	1	0,67		0,67
6+090	11 L	3,3	1,1		3,63
6+042	11 L	2,9	1,2		3,48
6+062	13 L	0,2	0,1	0,3	0,006
6+099	11 M	5	1,3		6,5
6+103	12 L	1,7	0,3		0,51
6+135	15 L	10	2,8		28
6+197	11 L	2,1	1,4		2,94

Tabel 1. Lanjutan

6+198	1 L	4,5	1,2	5,4
6+200	11 L	3	1	3
6+205	11 M	6,5	1	6,5
6+208	11 L	1,8	1,1	1,98
6+211	1 L	8	2,7	21,6
6+300	1 M	17	1,8	30,6
6+315	11 M	3,1	1	3,1
6+333	11 L	0,9	0,8	0,72
6+351	1 L	11	1,4	15,4
6+362	11 M	4,4	1	4,4
6+367	11 M	4,8	1	4,8
6+370	11 L	5	0,7	3,5
6+384	11 L	3	0,5	1,5
6+393	11 M	4,1	1	4,1
6+398	11 L	4,3	0,5	2,15
6+400	1 M	10	1,1	11
6+425	11 L	1,2	0,9	1,08
6+429	11 L	2,6	0,6	1,56
6+434	1 M	5	1,6	8
6+442	1 M	6	1,4	8,4
6+459	1 M	5	1,8	9
6+459	11 L	2,7	1	2,7

Keterangan :

P = Panjang, L = Lebar, h = Kedalaman, A = Luas

### Mencari Nilai *Pavement Condition Index* (PCI)

*Deduct Value* adalah nilai pengurang untuk setiap jenis kerusakan yang diperoleh dari kurva hubungan antara *density* (kerapatan) dengan *severity level* (tingkat keparahan) kerusakan. Adapun contoh langkah-langkah untuk mencari *deduct value* pada Sta 6+100 s/d 6+200 pada kerusakan alur dan retak buaya adalah sebagai berikut:

a) Menjumlahkan tipe kerusakan pada setiap tingkat keparahan kerusakan yang terlihat.

1. Alur = 28 m<sup>2</sup>
2. Retak buaya = 5,4 m<sup>2</sup>

b) Menghitung densitas.

Densitas dicari dengan menggunakan rumus Densitas (%) = (luas atau panjang perkerasan / luas perkerasan jalan tiap segmen) x 100%.

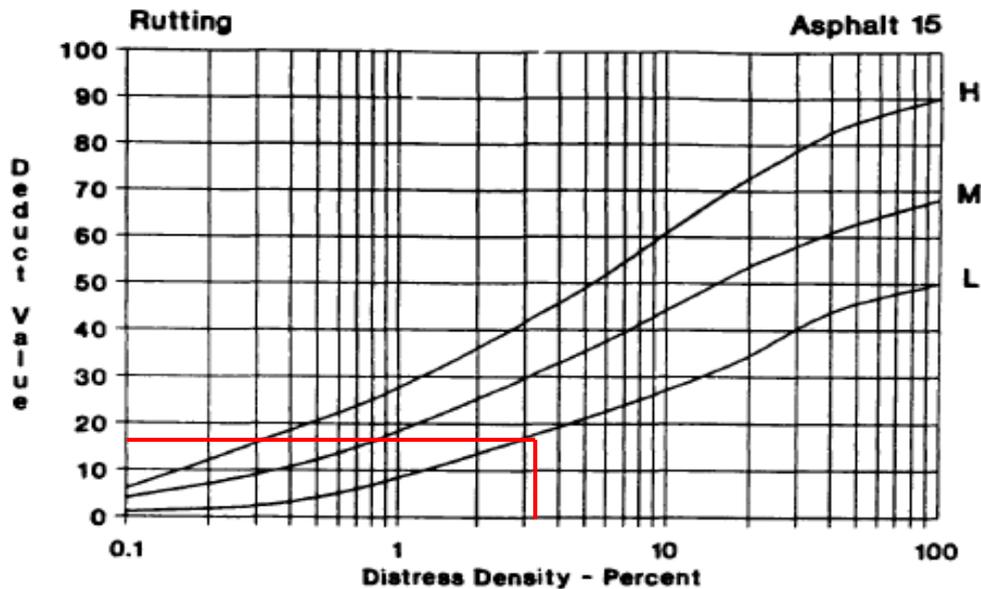
1. Alur =  $\frac{28}{9 \times 100} \times 100\% = 3,11\%$
2. Retak buaya =  $\frac{5,4}{9 \times 100} \times 100\% = 0,60\%$

c) Mencari *Deduct Value* (DV).

Cara untuk menentukan DV yaitu dengan memasukkan presentase densitas pada grafik masing-masing jenis kerusakan kemudian menarik garis vertikal sampai memotong

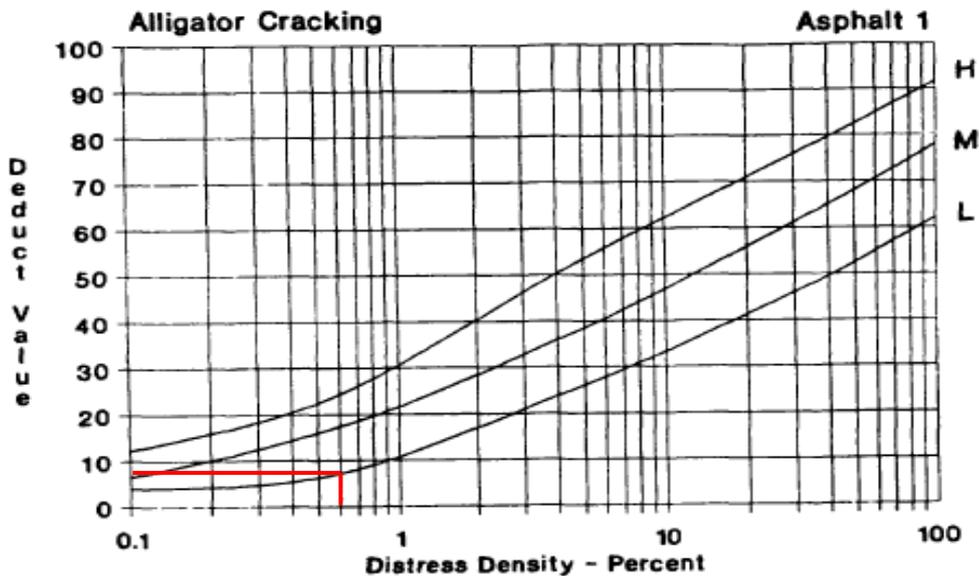
tingkat kerusakan (*low, medium, high*). Selanjutnya menarik garis horizontal dan DV dapat ditemukan.

1. Alur (*Rutting*)



Gambar 4. *Deduct Value* Alur

2. Retak Buaya (*Alligator Cracking*)



Gambar 5. *Deduct Value* Retak Buaya

d) Mencari *Corrected Deduct Value* (CDV)

Dari hasil *deduct value* (DV) untuk mendapatkan nilai CDV dengan cara memasukkan nilai DV ke grafik CDV dengan menarik garis vertikal pada nilai DV sampai memotong garis q kemudian menarik garis horizontal. Nilai q merupakan jumlah masukan dengan DV. Misalkan untuk

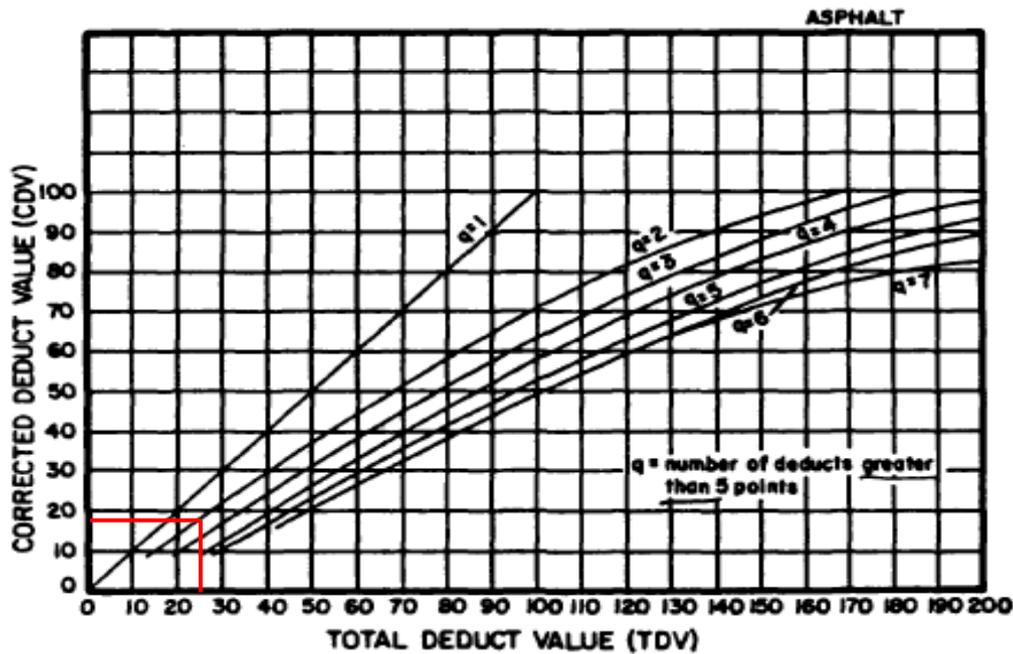
segmen sta 6+100 s/d 6+200, total *deduct value* adalah 25 dan q dengan nilai 2.

Tabel 2. Pengisian CDV

Sta	Deduct Value	Total	q	CDV
6+100 - 6+200	0 18 0 7	25	2	18

Kemudian dari tabel 2. Dimasukan ke dalam grafik hubungan *total deduct value* dengan *corrected deduct value* kemudian

didapat nilai *corrected deduct value* sebesar 18.



Gambar 6. Grafik *Corrected Deduct Value*

e) Menghitung Nilai Kondisi Perkerasan

Nilai kondisi perkerasan dengan mengurangi seratus dengan nilai TDV yang diperoleh. Rumus lengkapnya adalah sebagai berikut :

$$PCI = 100 - CDV$$

Dengan :

PCI = Nilai Kondisi Perkerasan

CDV= *Corretded Deduct Value*

Nilai yang diperoleh tersebut dapat menunjukkan kondisi perkerasan pada segmen yang ditinjau, sehingga menentukan hasil PCI, baik, memuaskan, atau bahkan sangat buruk dengan menggunakan parameter PCI. Sebagai contoh untuk segmen sta 6+100 s/d 6+200, CDV = 18, PCI = 100-18 = 82, maka PCI pada segmen sta tersebut sangat baik (*very good*). Untuk penghitungan nilai kondisi perkerasan lebih lengkap akan disajikan pada lampiran 1.

Adapun rata-rata Nilai PCI tiap km pada ruas Jalan Ringroad Barat adalah:

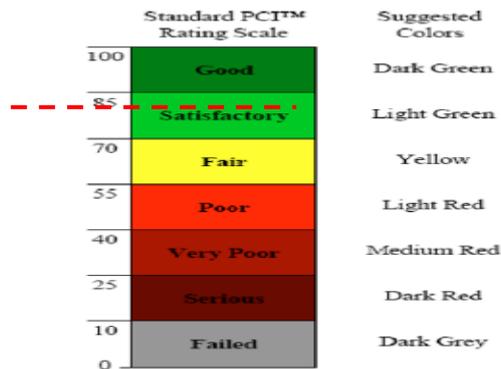
1. 5+000 s/d 6+000 km =  $\frac{948}{10} = 94,8\%$   
Sempurna (*Excellent*)
2. 6+000 s/d 7+000 km =  $\frac{732}{10} = 73,2\%$   
Memuaskan (*Satisfactory*)
3. 7+000 s/d 8+000 km =  $\frac{799}{10} = 79,9\%$   
Memuaskan (*Satisfactory*)
4. 8+000 s/d 9+000 km =  $\frac{796}{10} = 79,6\%$   
Memuaskan (*Satisfactory*)

Rata-rata nilai PCI pada tiap segmen pada Ruas Jalan Ringroad Barat, Gamping adalah:

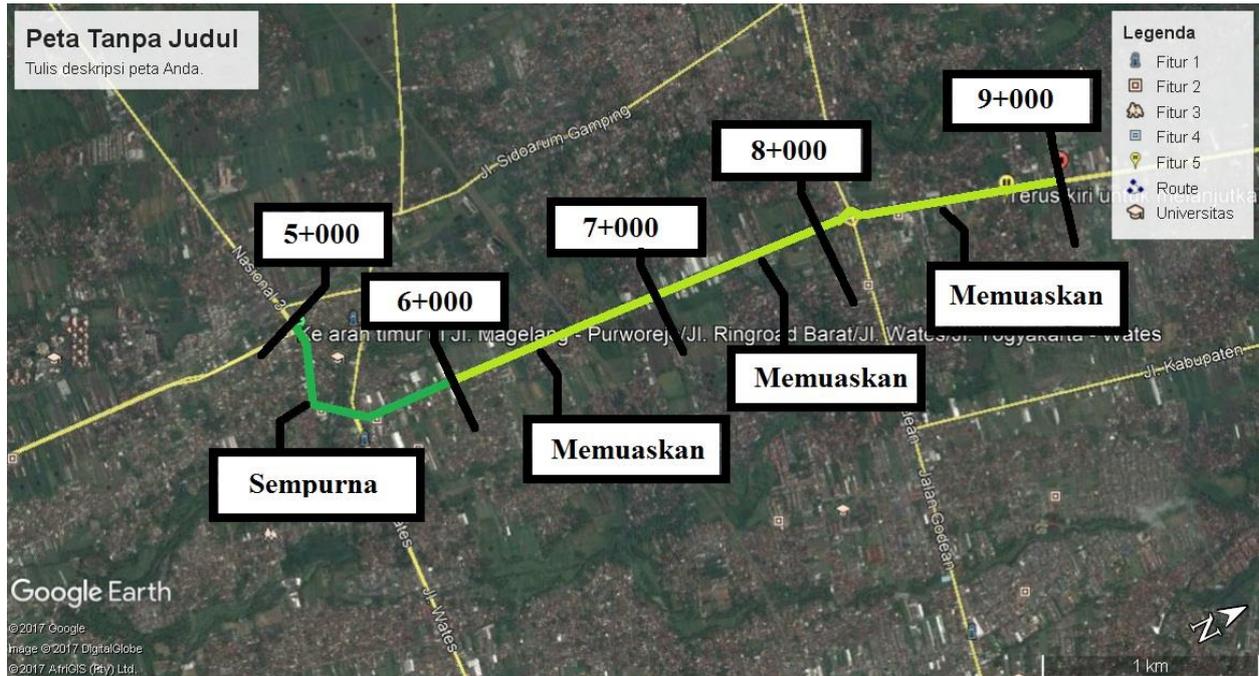
$$PCI_{total} = \frac{\sum PCI}{jumlah\ segmen} = \frac{327,5}{4} = 81,875 \%$$

Memuaskan (*Satisfactory*)

Maka dapat disimpulkan bahwa nilai perkerasan yang ada di Jalan Ringroad Barat, Gamping adalah Memuaskan (*Satisfactory*).



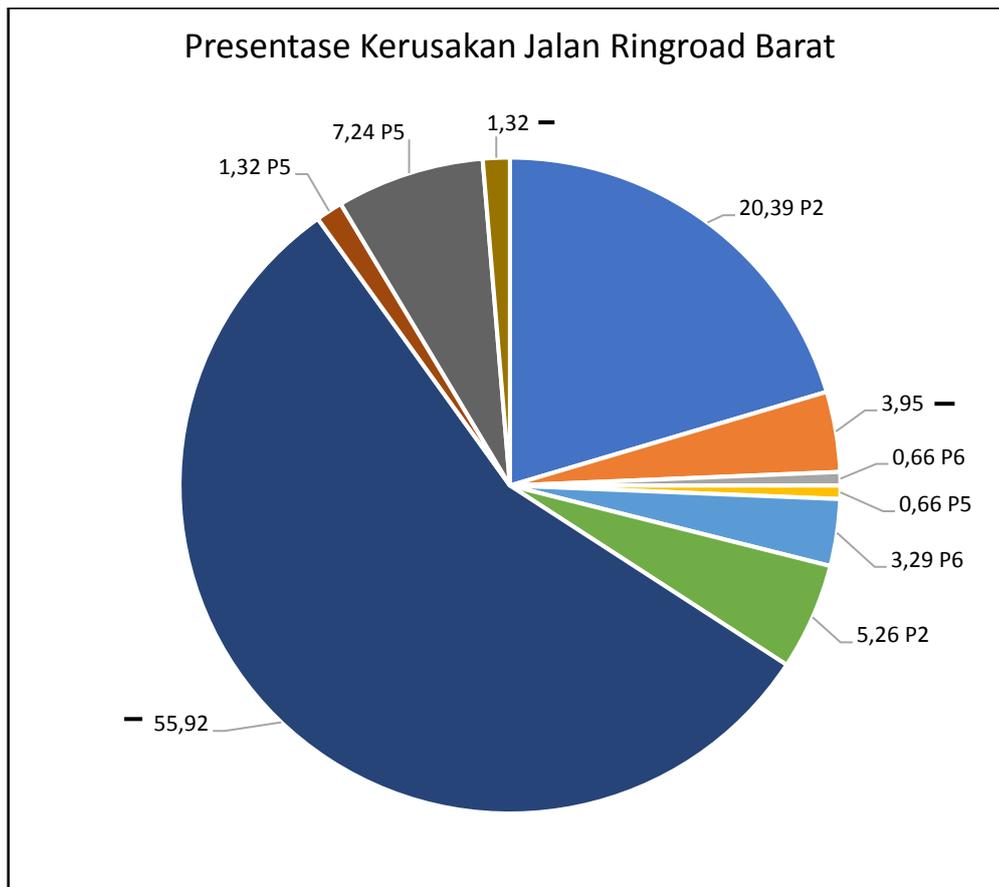
Gambar 7. Kualifikasi Nilai Perkerasan Menurut PCI



Gambar 8. Penghitungan Nilai PCI Tiap Segmen

Tabel 3. Presentase Kerusakan Jalan Ringroad Barat

No.	Jenis Kerusakan	Jumlah Kerusakan	Presentase Kerusakan	Metode Perbaikan
1	Retak Buaya	31	20,39 %	P2
2	Kegemukan	6	3,95 %	-
3	Cekungan	1	0,66 %	P6
4	Keriting	1	0,66 %	P5
5	Retak Pinggir	5	3,29 %	P6
6	Retak	8	5,26 %	P2
7	Memanjang/melintang	85	55,92 %	-
8	Pengausan Agregat	2	1,32 %	-
9	Lubang	11	7,24 %	P5
10	Alur	2	1,32 %	P5
Total Kerusakan		152		



Gambar 9. Chart Presentase Kerusakan Jalan

Untuk kerusakan kegemukan, tambalan, dan pengausan agregat tidak terdapat langkah penanganan dalam metode perbaikan standar Bina Marga 1995, oleh karena itu pada kerusakan tersebut harus diperbaiki menggunakan *overlay*. Hal tersebut dikarenakan jenis kerusakan kegemukan, tambalan, dan pengausan agregat memerlukan penanganan lanjut dan masih memberikan tingkat keamanan bagi pengguna jalan. Maka hal itu juga berlaku dalam pengerjaan rencana anggaran biaya untuk perbaikan, sehingga pada kerusakan tersebut tidak memerlukan rencana anggaran biaya untuk perbaikan. Metode penanganan kerusakan jalan dengan menggunakan metode perbaikan Bina Marga 1995 telah dijelaskan pada Bab II.

f) Metode Perbaikan Menurut Bina Marga, 1995

1. "Metode Perbaikan P2 (Laburan Aspal Setempat)"
  - a. "Jenis Kerusakan"
    - "Retak melintang, retak diagonal, dan retak memanjang dengan lebar retak < 2 mm".
  - b. "Langkah Penanganan"

- "Memobilisasi peralatan, pekerja, dan material ke lokasi".
  - "Memberikan tanda pada jalan yang akan diperbaiki".
  - "Membersihkan daerah dengan *air compressor*".
  - "Menebarkan pasir kasar atau agregat halus dengan tebal 5 mm di atas permukaan yang rusak hingga rata".
  - "Melakukan pemadatan dengan mesin *pneumatic* sampai diperoleh permukaan yang rata dan mempunyai kepadatan optimal yaitu mencapai 95 %".
  - "Membersihkan tempat pekerjaan dari sisa bahan dan alat pengaman".
  - "Demobilitas".
2. "Metode Perbaikan P5 (Penambalan Lubang)"
    - a. "Jenis Kerusakan"
      - "Lubang dengan kedalaman > 50 mm".
      - "Retak kulit buaya ukuran > 3 mm".
      - "Alur dengan kedalaman > 30 mm".

- “Kerusakan tepi perkerasan jalan”.
- b. “Langkah Penanganan”
  - “Memobilisasi peralatan, pekerja, dan material ke lokasi”.
  - “Memberikan tanda pada jalan yang akan diperbaiki”.
  - “Menggali material sampai mencapai material di bawahnya (biasanya kedalaman pekerjaan jalan 150 – 200 mm, harus diperbaiki)”.
  - “Membersihkan daerah dengan *air compressor*”.
  - “Memeriksa kadar air optimum material pekerjaan jalan yang ada. Menambahkan air jika kering hingga keadaan optimum. Menggali material jika basah dan biarkan sampai kering”.
  - “Memadatkan dasar galian dengan menggunakan pemadat tangan”.
  - “Mengisi galian dengan bahan pondasi agregat yaitu kelas A atau kelas B (tebal maksimum 15 cm), kemudian kemudian memadatkan agregat dalam keadaan kadar optimum air sampai kepadatan maksimum”.
  - “Menyemprotkan lapis serap ikat (pengikat) *prime coat* jenis RS dengan takaran 0,5 lt/m<sup>2</sup>. Untuk *cut back* jenis MC-30 atau 0,8 lt/m<sup>2</sup> untuk aspal emulsi”.
  - “Mengaduk agregat untuk campuran dingin dalam *concrete mixer* dengan perbandingan agregat kasar dan halus 1,5 : 1. Kapasitas maksimum aspal mixer kira-kira 0,1 m<sup>3</sup>. Untuk campuran dingin, menambahkan semua agregat 0,1 m<sup>3</sup> sebelum aspal. Menambahkan aspal dan mengaduk selama 4 menit. Menyiapkan campuran aspal dingin secukupnya untuk keseluruhan dari pekerjaan ini”.
  - “Menebarkan dan memadatkan campuran aspal dingin dengan tebal maksimum 40 mm sampai diperoleh permukaan yang rata dengan menggunakan alat perata”.
  - “Memadatkan dengan *baby roller* minimal 5 lintasan, material ditambahkan jika diperlukan”.
  - “Membersihkan lapangan dan memeriksa peralatan dengan permukaan yang ada”.
- 3. “Metode Perbaikan P6 (Perataan)”
  - a. “Jenis Kerusakan”
    - “Lubang dengan kedalaman < 50 mm”.
    - “Alur dengan kedalaman < 30 mm”.
    - “Kerusakan tepi perkerasan jalan”.
  - b. “Langkah Penanganan”
    - “Memobilisasi peralatan, pekerja, dan material ke lokasi”.
    - “Memberikan tanda pada jalan yang akan diperbaiki”.
    - “Membersihkan daerah dengan *air compressor*”.
    - “Menyemprotkan *tack coat* dari jenis RS pada daerah kerusakan 0,5 lt/m<sup>2</sup> untuk aspal emulsi atau 0,2 lt/m<sup>2</sup> untuk *cut back* dengan *ashpalt kettle* berlubang”.
    - “Mengaduk agregat untuk campuran dingin dengan perbandingan 1,5 agregat kasar : 1 agregat halus. Kapasitas maksimum *mixer* kira-kira 0,1 m<sup>3</sup>. Untuk campuran dingin ditambahkan agregat 0,1 m<sup>3</sup> sebelum aspal”.
    - “Menambahkan material aspal dan mengaduk selama 4 menit. Siapkan campuran aspal dingin kelas A, kelas C, kelas E, atau campuran aspal beton secukupnya sampai pekerjaan selesai”.
    - “Menghamparkan campuran aspal dingin pada permukaan yang telah ditandai, sampai ketebalan di atas permukaan minimum 10 mm”.
    - “Memadatkan dengan *baby roller* (minimum 5 lintasan) sampai diperoleh kepadatan optimum”.
    - “Membersihkan lapangan dan mengangkat kembali rambu pengaman”.
  - g) Merencanakan Anggaran Biaya Untuk Perbaikan

Dari data hasil penelitian yang diperoleh, maka langkah selanjutnya adalah mencari

rencana anggaran biaya (RAB) untuk memperbaiki kerusakan jalan tersebut. Dalam mencari anggaran biaya ditinjau berdasarkan metode perbaikan yang dipakai. Langkah pertama adalah mencari volume kerusakan tiap

segmen. Selanjutnya menentukan harga satuan. Kemudian mencari total harga tiap segmen dan menjumlahkan total harga tiap segmen. Seperti pada tabel 6. di bawah ini.

Tabel 4. Volume Kerusakan Jalan

No.	Jenis Kerusakan	Metode Perbaikan	Luas/volume Kerusakan (M3)
1	Retak Memanjang/melintang	P2	53,07
2	Retak Buaya	P2	373,83
Total Luasan/volume			426,9

Tabel 5. RAB (Rencana Anggaran Biaya) Untuk Perbaikan dengan Metode Perbaikan P2

No.	Komponen	Satuan	Perkiraan Kuantitas	Harga Satuan	Jumlah Harga
<b>A Tenaga</b>					
1	Pekerja	Jam	0,183333333	7.800	1.430
2	Mandor	Jam	0,025	9.643	241,0715
Jumlah Harga Tenaga					1.671,0715
<b>B Bahan</b>					
1	Agregat Halus	M3	2,13	190.999,76	406.829,4888
2	Filler	Kg	60,7	1.375	83.462,5
3	Asphalt	Kg	68,4	9.920	678.528
Jumlah Harga Bahan					1.168.819,989
<b>C Alat</b>					
1	Wheel Loader	Jam	0,006666667	481.296,47	3.208,643133
2	AMP	Jam	0,025	5.825.340,33	145.633,5083
3	Dump Truck	Jam	0,123333333	481.041,11	59.328,40357
4	P. Tyre Roller	Jam	0,0135	390.936,72	5.277,64572
5	Compressor	Jam	0,00365	240.475,20	877,73448
Jumlah Harga Alat					214.325,9352
D Jumlah Harga Tenaga, Bahan, Alat					1.384.816,995
E Overhead dan Profit (15%xD)					207.722,5493
F Harga Satuan Pekerjaan					1.592.539,545

Tabel 6. Total RAB (Rencana Anggaran Biaya) Untuk Perbaikan Pada Ruas Jalan Ringroad Utara Km 5 s/d Km 9

No.	Metode Perbaikan	Harga Satuan Pekerjaan
1	P2	1.592.539,545
2	P5	291.229.613,1
3	P6	983.394,4975
Total Harga		293.805.547,1

Dari tabel di atas dapat disimpulkan bahwa total biaya yang diperlukan untuk memperbaiki

kerusakan pada Ruas Jalan Ringroad Barat sejauh 4 km adalah sebesar Rp. 293.805.547,1,-

(dua ratus sembilan puluh tiga juta delapan ratus lima ribu lima ratus empat puluh tujuh koma satu rupiah).

#### 4. Kesimpulan

Dari hasil pembahasan dan analisis data yang diperoleh, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

- a) Terdapat 10 jenis kerusakan jalan pada Ruas Jalan Ringroad Barat, Kecamatan Gamping, Kabupaten Sleman, Yogyakarta, antara lain : Retak Kulit Buaya 20,39 %, Kegemukan 3,95 %, Cekungan 0,66 %, Keriting 0,66 %, Retak Pinggir 3,29 %, Retak Memanjang/Melintang 5,26 %, Tambalan 55,92 %, Pengausan Agregat 1,32 %, Lubang 7,24 %, Alur 1,32 %
- b) Nilai rata-rata PCI (*Pavement Condition Index*) Ruas Jalan Ringroad Barat, Kecamatan Gamping, Kabupaten Sleman, Yogyakarta adalah sebesar 81,875 % yang termasuk dalam kategori Memuaskan (*Satisfactory*).
- c) Biaya untuk memperbaiki kerusakan pada Ruas Jalan Ringroad Barat, Kecamatan Gamping, Kabupaten Sleman, Yogyakarta adalah sebesar Rp. 293.805.547,1,- (dua ratus sembilan puluh tiga juta delapan ratus lima ribu lima ratus empat puluh tujuh koma satu rupiah).

#### 5. Daftar Pustaka

- ASTM International, 2007, *Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Index Surveys<sup>1</sup>*, United States.
- Achmad, F., Husnan, F., Mali, N., 2013, Evaluasi Tingkat Kerusakan Permukaan Jalan Isimu-Paguyaman Berdasarkan Metode Pavement Condition Index (PCI), *Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Prasarana Wilayah*, 4(1), 65-78.
- Arrang, A., T., 2016, Evaluasi Tingkat Pelayanan Jalan Perkerasan Kaku dengan Metode PCI (Pavement Condition Index) (Studi Kasus : Jl. Ahmad Razak, Jl. Tandipau, dan Jl. KHM. Kasim Kota Palopo), *JDS*, 2(2), 380-390.
- Bahri, S. dan Irawan, D., A., S., 2010, Pengaruh Limbah Serbuk Besi Sebagai Pengganti Sejumlah Agregat Halus Terhadap Campuran Aspal, *Jurnal Teknik Sipil Inersia*, 1 April, 2(2), 25-32.
- 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), *Dosen Teknik Sipil Universitas Nusa Cendana*, 2(2), 104-116.
- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga, 1995, *Manual Pemeliharaan Rutin Untuk Jalan Nasional dan Jalan Propinsi Jilid II Metode Perbaikan Standar*, Jakarta.
- Giyatno, 2016, Analisis Kerusakan Jalan Dengan Metode PCI Kajian Ekonomis dan Strategi Penanganannya, *Publikasi Ilmiah*, 2(2), 1-17.
- Hardiatman, D., 2016, Analisa Kondisi Kerusakan Jalan Pada Lapis Permukaan Menggunakan Metode Pavement Condition Index (PCI) (Studi Kasus : Ruas Jalan Goa Selarong, Guwosari, Bantul, Yogyakarta), Tugas Akhir, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta.
- Hardiyatmo, Hary Christady, 2007, *Pemeliharaan Jalan Raya*, Yogyakarta : Universitas Gajah Mada.
- Lantang, F., N., Sompie, B., F., Malingkas, G., Y., 2014, Perencanaan Biaya dengan Menggunakan Perhitungan Biaya Nyata Pada Proyek Perumahan (Studi Kasus : Perumahan Green Hill Residence), *Jurnal Sipil Statik*, 1 Februari, 2(2), 73-80.
- Mulidia, L., 2017, Evaluasi Tingkat Kerusakan Perkerasan Jalan dengan Metode Pavement Condition Index (Studi Kasus : Jalan Balung-Kemuningsari, Jember), Skripsi, Universitas Jember, Jember.
- Pambudi, H., E., Sulandari, E., Basalim, S., 2013, Evaluasi Jenis dan Tingkat Kerusakan Jalan Pada Perkerasan Kaku dengan Menggunakan Metode PCI (Pavement Condition Index) (Studi Kasus : Km 21 s/d Km 24 Kecamatan Rasau Jaya), *Jurnal Teknik Sipil UNTAN*, 2(1), 1-6.
- Putri, V., A., Diana, I., W., Putra, S., 2016, Identifikasi Jenis Kerusakan Pada

- Perkerasan Lentur (Studi Kasus : Jalan Soekarno-Hatta Bandar Lampung), *JRSDD*, 4(2), 197-204.
- Shahin, M., Y. dan Walther J., A., 1990, *Pavement Maintenance Management for Roads and Streets Using the PAVER System*, United States : US Army Corps of Engineers.
- Simangunsong, H. dan Purnamasari, P., E., 2014, Evaluasi Kerusakan Jalan Studi Kasus Jalan Dr. Wahidin-Kebon Agung, Sleman, Yogyakarta, *Konferensi Nasional Teknik Sipil* 8, 2(2), 212-220.
- Rondi, M., 2016, Evaluasi Perkerasan Jalan Menurut Metode Bina Marga dan Metode PCI (Pavement Condition Index) Serta Alternatif Penanganannya (Studi Kasus : Ruas Jalan Danliris Blulukan-Tohudan Colomadu Karanganyar), *Publikasi Ilmiah*, 2(1), 4-18.