

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tinjauan Umum

Pengumpulan data kerusakan pada ruas jalan Sendangsari & Triwidadi, Bantul dengan panjang 4 km, dilakukan melalui survey kondisi permukaan jalan. Survey dilakukan secara visual yang dibantu dengan peralatan sederhana dengan membagi ruas jalan menjadi beberapa segmen dan tiap segmen berjarak 50 m.

B. Analisis Kondisi Perkerasan

Dari hasil pengamatan visual dilapangan diperoleh luas kerusakan, kedalaman ataupun lebar retak yang nantinya dipergunakan untuk menentukan kelas kerusakan jalan. Densitas kerusakan ini dipengaruhi oleh kuantitas tiap jenis kerusakan dan luas segmen jalan yang ditinjau, penentuan *deduct value* dapat segera dihitung setelah kelas kerusakan dan densitas diperoleh.

Total Deduct Value (TDV) dan *Corrected Deduct Value* (CDV) dapat dihitung segera setelah tahapan-tahapan di atas sudah diketahui nilainya. Tahap akhir dari analisis nilai kondisi perkerasan adalah menentukan nilai *Pavement Condition Index* (PCI), yang selanjutnya dapat digunakan untuk menentukan prioritas penanganan kerusakan. Langkah – langkah perhitungan dengan metode PCI adalah sebagai berikut :

1. Membuat Peta Kerusakan Jalan

Peta kerusakan jalan dibuat berdasarkan *walkround survey* sehingga diperoleh luas kerusakan, kedalaman ataupun lebar retak yang nantinya dipergunakan untuk menentukan kelas kerusakan.

2. Membuat Catatan Kondisi Dan Kerusakan Jalan

Catatan kondisi dan kerusakan jalan berupa tabel yang berisi jenis, dimensi, tingkat dan lokasi terjadinya kerusakan. Tabel catatan kondisi dan kerusakan jalan merupakan dokumentasi dari kondisi jalan pada masing –

masing segmen dan berguna untuk lebih memudahkan pada saat memasukan data – data kerusakan jalan tersebut ke dalam tabel PCI. Dari hasil pengamatan di lapangan pada ruas jalan tersebut yang berjarak lokasi 4 km.

3. Memasukan nilai – nilai luasan kerusakan dari catatan kondisi dan hasil pengukuran kedalam fomulir survey yang dapat dilihat pada Tabel 5.1. misalnya untuk STA 18+000 s/d 18+050, fomulir survey yang diisi adalah sebagai berikut :

Tabel 5.1 Fomulir Survey *Pavement Condition Index* (PCI)

AIRFIELD ASPHALT PAVEMENT SKETCH: CONDITION SURVEY DATA SHEET FOR SAMPLE UNIT						SKETCH : P : 50 m L : 4 m 		
1. Retak Buaya (m ²)	8. Retak Sambung (m)	15. Alur (m ²)						
2. Kegemukan (m ²)	9. Pinggir Jalan Turun Vertikal (m)	16. Sungkur (m ²)						
3. Retak Kotak-Kotak(m ²)	10. Retak Memanjang/Melintang (m)	17. Patah slip (m ²)						
4. Cekungan (m)	11. Tambalan (m)	18. Mengembang Jembul (m ²)						
5. Keriting (m ²)	12. Pengausan Agregat (m)	19. Pelepasan Butir (m ²)						
6. Amblas (m ²)	13. Lubang (count)							
7. Retak Pingir (m)	14. Perpotongan rel (m ²)							
DISTRESS SEVERITY	QUANTITY					TOTAL	DENSITY (%)	Deduct Value
6 H	10.4					10.4	5.2	31
10 L	5					5	2.5	4
10 M	2	2				4	2	15
12 L	50					50	25	7
13 L	2	1	1	1	1	6	3	79
19 L	5					5	2.5	4
Total Deduct Value								140

4. Menentukan nilai pengurangan (*deduct value*)
 - a. Jumlahkan tipe kerusakan pada setiap tingkat keparahan kerusakan yang terlihat, dan catat kerusakan pada kolom “total”. Contohnya pada STA 18+000 s/d 18+050 terjadi kerusakan sebagai berikut :

$$\text{Amblas} = 10.4 \text{ m}^2$$

$$\text{Retak memanjang/melintang (L)} = 5 \text{ m}$$

$$\text{Retak memanjang/melintang (M)} = 4 \text{ m}$$

$$\text{Pengausan agregat} = 50 \text{ m}^2$$

$$\begin{aligned} \text{Lubang (L)} &= 6 \\ \text{Pelepasan butir} &= 5 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

b. Menghitung densitas

$$\begin{aligned} \text{Densitas (\%)} &= (\text{Luas atau panjang kerusakan} / \text{luas perkerasan}) \\ &\times 100\% \end{aligned}$$

$$\text{Amblas} = \frac{10.4}{4 \times 50} \times 100\% = 5.2 \%$$

$$\text{Retak memanjang/melintang (L)} = \frac{5}{4 \times 50} \times 100\% = 2.5 \%$$

$$\text{Retak memanjang/melintang (M)} = \frac{4}{4 \times 50} \times 100\% = 2 \%$$

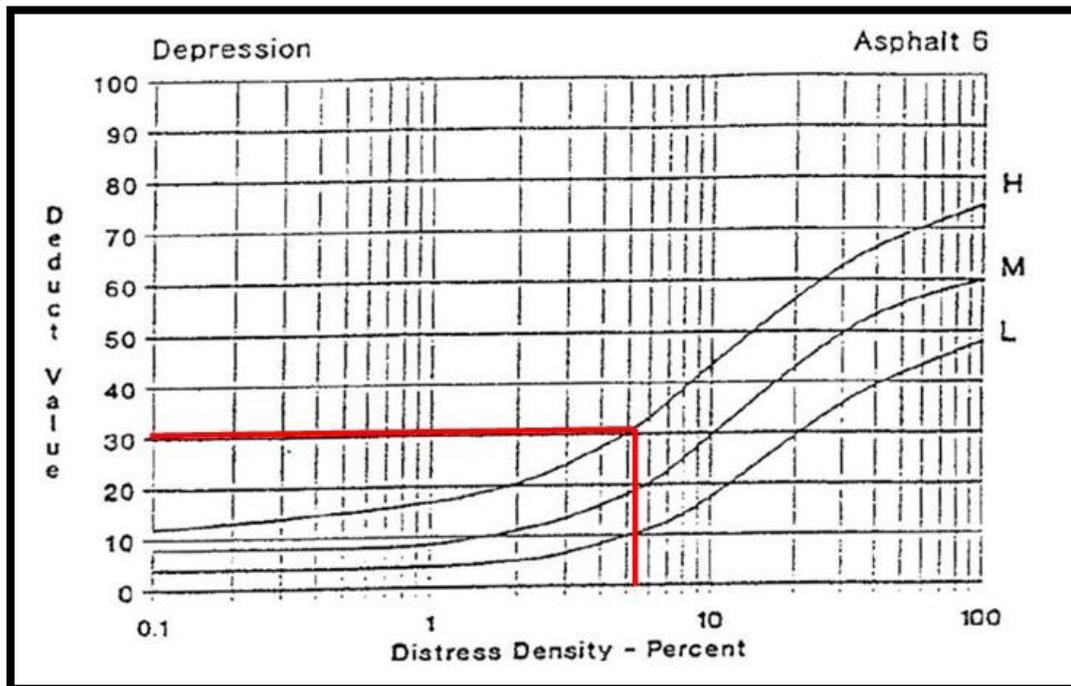
$$\text{Pengausan agregat} = \frac{50}{4 \times 50} \times 100\% = 25 \%$$

$$\text{Lubang (L)} = \frac{6}{4 \times 50} \times 100\% = 3 \%$$

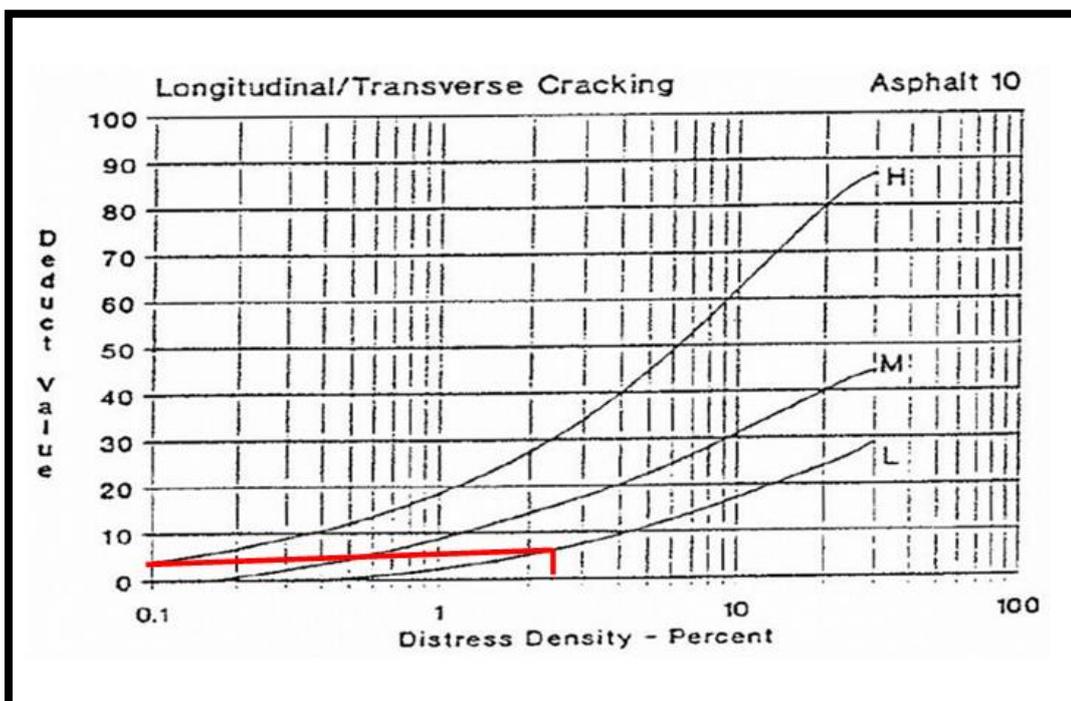
$$\text{Pelepasan butir} = \frac{5}{4 \times 50} \times 100\% = 2.5 \%$$

c. Hitung Nilai – Pengurangan (*Deduct Values*) dari table grafik-grafik Nilai pengurangan untuk Hitungan PCI-jalan dengan Permukaan Perkerasan Asphal (Shahin 1994).

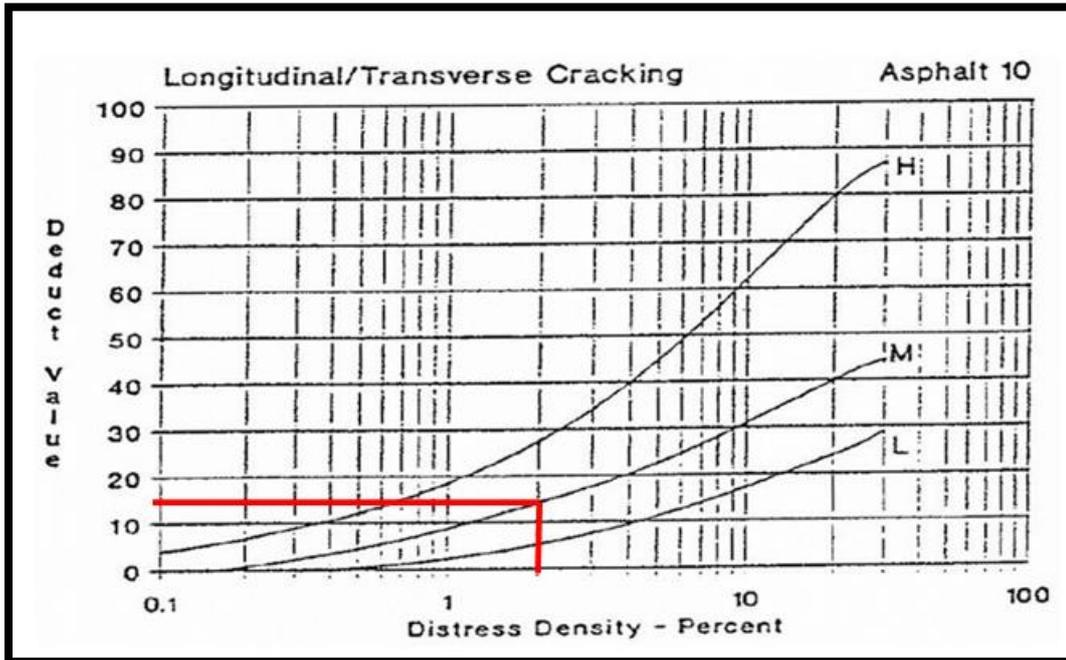
Contoh : pada sta 18+000 s/d 18+050



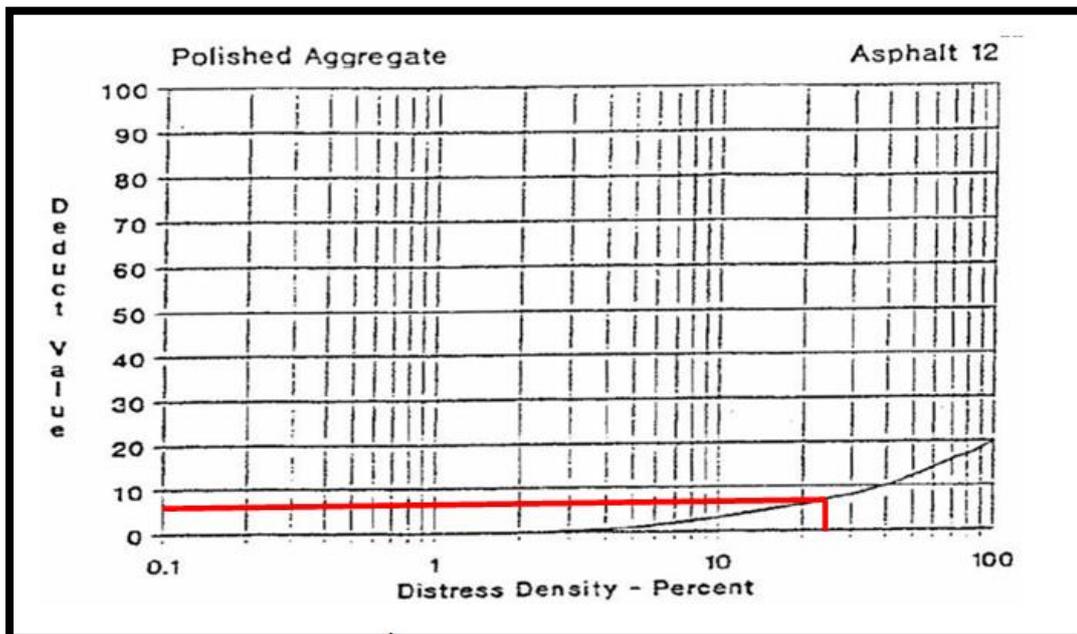
Gambar 5.1 Grafik *Deduct Value* Amblas



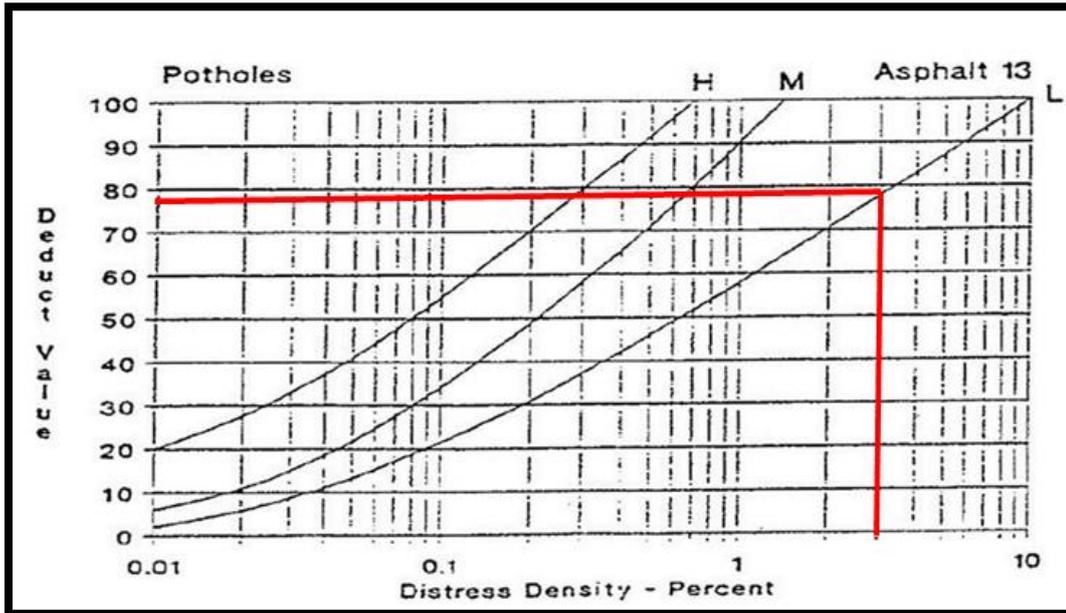
Gambar 5.2 Grafik *Deduct Value* Retak Memanjang/melintang (L)



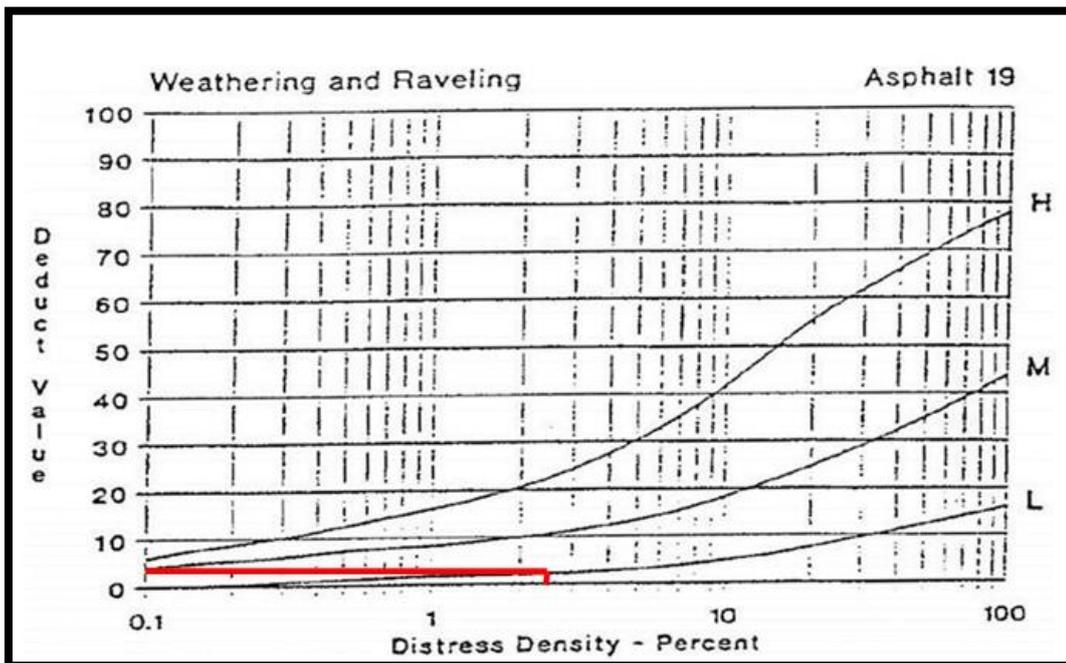
Gambar 5.3 Grafik *Deduct Value* Retak Memanjang/melintang (M)



Gambar 5.4 Grafik *Deduct Value* Pengausan agregat (L)



Gambar 5.5 Grafik *Deduct Value* Lubang



Gambar 5.6 Grafik *Deduct Value* Pelepasan butir

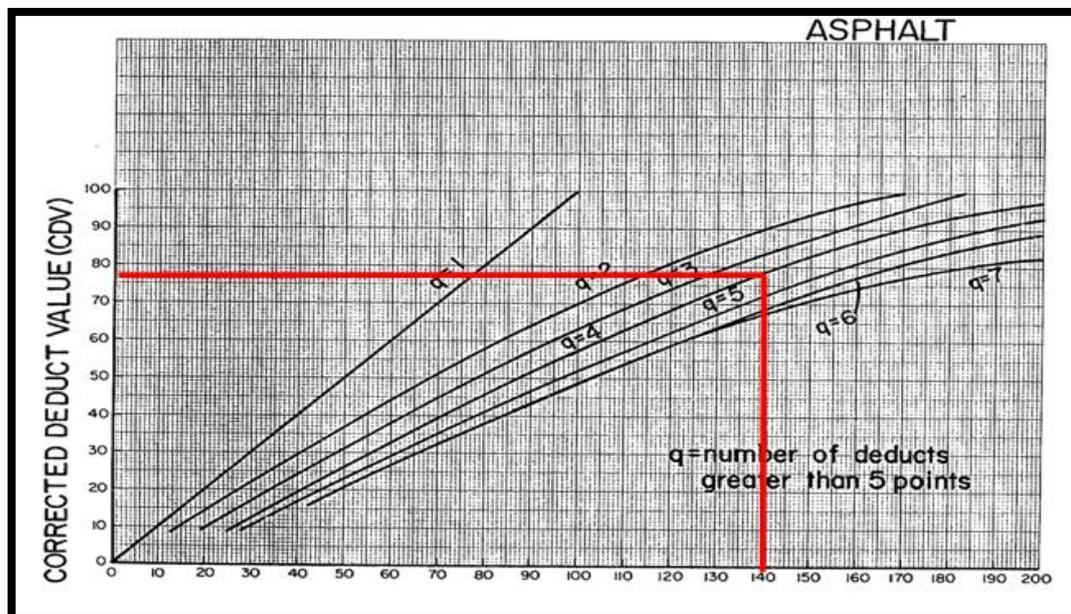
d. Mencari nilai – pengurangan terkoreksi maksimum (CDV)

Untuk mendapatkan nilai CDV yaitu dengan cara memasukan nilai TDV yang lebih ke grafik CDV dengan cara menarik garis vertikal pada nilai CDV sampai memotong garis q kemudian ditarik garis horizontal. Nilai q merupakan jumlah DV yang lebih dari 5. Misalkan untuk segmen Km 18+000 s/d 18+050 terdapat 6 *Deduct Value*, tetapi nilai *Deduct Value* yang lebih dari 5 hanya ada 4 maka q yang dipakai adalah $q = 4$ maka dari grafik CDV seperti Gambar 5.7 diperoleh nilai CDV = 78. Contoh perhitungan ditunjukkan pada Tabel 5.2.

Tabel 5.2. Perhitungan *Corrected Deduct Value* (CDV)

STA	DEDUCT VALUE						TOTAL	Q	CDV
18+000 s/d 18+050	31	4	15	7	79	4	140	4	78

Dari hasil Tabel *Corrected Deduct Value* kemudian dimasukan ke Grafik *Total Deduct value* (TDV) seperti pada Gambar 5.7.



Gambar 5.7 *Correct Deduct Value* STA 18+000 s/d 18+050

Pada gambar diatas dapat di lihat nilai pengurangan terkoreksi maksimum (CDV) pada sta 18+000 s/d 18+050 adalah 78.

e. Menghitung PCI

$$\text{Nilai PCI} = 100 - \text{CDV}$$

Dengan :

PCI = nilai kondisi perkerasan

CDV = *Corrected Deduct Value*

Contoh hitungan PCI menggunakan CDV sta 18+000 s/d 18+050 adalah sebagai berikut :

$$\text{PCI} = 100 - 78 = 22 \text{ (Sangat buruk)}$$

Nilai yang diperoleh tersebut dapat menunjukkan kondisi perkerasan pada segmen yang ditinjau, apakah baik, sangat baik atau bahkan buruk sekali dengan menggunakan parameter PCI. Sebagai contoh untuk segmen Km. 18+000 s/d 18+050, CDV = 78, PCI = 100 - 78 = 22 SANGAT BURUK.

C. Pembahasan Rekapitulasi Kondisi Perkerasan

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan di atas, maka didapat rata-rata per 500 m kondisi perkerasan yang diteliti seperti Tabel 5.3. tiap segmen dibagi dengan jumlah segmen. STA 18+000 s/d 18+500.

Tabel 5.3 Perhitungan nilai PCI Sta. 18+000 s/d 18+500

NO	STA	CDV MAKS	100 - CDV	PCI
1	18+000 s/d 18+050	78	22	Sangat buruk
2	18+050 s/d 18+100	83	17	Sangat buruk
3	18+100 s/d 18+150	16	84	Sangat baik
4	18+150 s/d 18+200	57	43	Sedang
5	18+200 s/d 18+250	88	12	Sangat buruk
6	18+250 s/d 18+300	80	20	Sangat buruk
7	18+300 s/d 18+350	57	43	Sedang
8	18+350 s/d 18+400	82	18	Sangat buruk
9	18+400 s/d 18+450	80	20	Sangat buruk
10	18+450 s/d 18+500	49	51	Sedang
Total			330	Sangat buruk

Sumber : Hasil Olahan Data

Tabel 5.4 Perhitungan nilai PCI Sta. 18+500 s/d 19+000

NO	STA	CDV MAKS	100 - CDV	PCI
1	18+500 s/d 18+550	68	32	Buruk
2	18+550 s/d 18+600	82	18	Sangat buruk
3	18+600 s/d 18+650	72	22	Sangat buruk
4	18+650 s/d 18+700	55	45	Sedang
5	18+700 s/d 18+750	84	16	Sangat buruk
6	18+750 s/d 18+800	77	23	Sangat buruk
7	18+800 s/d 18+850	55	45	Sedang
8	18+850 s/d 18+900	63	37	Buruk
9	18+900 s/d 18+950	75	25	Buruk
10	18+950 s/d 19+000	82	18	Sangat buruk
Total			281	Buruk

Sumber : Hasil Olahan Data

Tabel 5.5 Perhitungan nilai PCI Sta. 19+000 s/d 19+500

NO	STA	CDV MAKS	100 - CDV	PCI
1	19+000 s/d 19+050	70	30	buruk
2	19+050 s/d 19+100	73	27	buruk
3	19+100 s/d 19+150	70	30	Buruk
4	19+150 s/d 19+200	82	18	Sangat buuk
5	19+200 s/d 19+250	82	18	Sangat buruk
6	19+250 s/d 19+300	85	15	Sangat buruk
7	19+300 s/d 19+350	35	65	Baik
8	19+350 s/d 19+400	35	65	Baik
9	19+400 s/d 19+450	57	43	Sedang
10	19+450 s/d 19+500	20	80	Sangat baik
Total			391	Buruk

Sumber : Hasil Olahan Data

Tabel 5.6 Perhitungan nilai PCI Sta. 19+500 s/d 20+000

NO	STA	CDV MAKS	100 - CDV	PCI
1	19+500 s/d 19+550	72	28	Buruk
2	19+650 s/d 19+600	29	71	Sangat baik
3	19+600 s/d 19+650	35	65	Baik
4	19+650 s/d 19+700	53	47	Sedang
5	19+700 s/d 19+750	38	62	Baik
6	19+750 s/d 19+800	35	65	Baik
7	19+800 s/d 19+850	55	45	Sedang
8	19+850 s/d 19+900	70	30	Buruk
9	19+900 s/d 19+950	25	75	Sangat baik
10	19+950 s/d 20+000	34	66	Baik
Total			404	Sedang

Sumber : Hasil Olahan Data

Tabel 5.7 Perhitungan nilai PCI Sta. 20+000 s/d 20+500

NO	STA	CDV MAKS	100 - CDV	PCI
1	20+000 s/d 20+050	31	69	Baik
2	20+050 s/d 20+100	30	70	Sangat baik
3	20+100 s/d 20+150	5	95	Sempurna
4	20+150 s/d 20+200	5	95	Sempurna
5	20+200 s/d 20+250	8	92	Sempurna
6	20+250 s/d 20+300	19	81	Sangat baik
7	20+300 s/d 20+350	40	60	Baik
8	20+350 s/d 20+400	19	81	Sangat baik
9	20+400 s/d 20+450	11	89	sempurna
10	20+450 s/d 20+500	11	89	Sempurna
Total			821	Sangat baik

Sumber : Hasil Olahan Data

Tabel 5.8 Perhitungan nilai PCI Sta. 20+500 s/d 21+000

NO	STA	CDV MAKS	100 - CDV	PCI
1	20+500 s/d 20+550	37	63	Baik
2	20+550 s/d 20+600	20	80	Sangat baik
3	20+600 s/d 20+650	5	95	Sempurna
4	20+650 s/d 20+700	19	81	Sangat baik
5	20+700 s/d 20+750	14	86	Sempurna
6	20+750 s/d 20+800	15	85	Sempurna
7	20+800 s/d 20+850	5	95	Sempurna
8	20+850 s/d 20+900	5	95	Sempurna
9	20+900 s/d 20+950	5	95	Sempurna
10	20+950 s/d 21+000	20	80	Sangat baik
Total			855	Sempurna

Sumber : Hasil Olahan Data

Tabel 5.9 Perhitungan nilai PCI Sta. 21+000 s/d 21+500

NO	STA	CDV MAKS	100 - CDV	PCI
1	21+000 s/d 21+050	15	85	Sempurna
2	21+050 s/d 21+100	29	71	Sangat baik
3	21+100 s/d 21+150	22	78	Sangat baik
4	21+150 s/d 21+200	8	92	Sempurna
5	21+200 s/d 21+250	31	69	Baik
6	21+250 s/d 21+300	14	86	Sempurna
7	21+300 s/d 21+350	33	67	Baik
8	21+350 s/d 21+400	5	95	Sempurna
9	21+400 s/d 21+450	19	81	Sangat baik
10	21+450 s/d 21+500	8	92	Sempurna
Total			816	Sangat baik

Sumber : Hasil Olahan Data

Tabel 5.10 Perhitungan nilai PCI Sta. 21+500 s/d 22+000

NO	STA	CDV MAKS	100 - CDV	PCI
1	21+500 s/d 21+550	5	95	Sempurna
2	21+550 s/d 21+600	9	91	Sempurna
3	21+600 s/d 21+650	23	77	Sangat baik
4	21+650 s/d 21+700	40	60	Baik
5	21+700 s/d 21+750	36	64	Baik
6	21+750 s/d 21+800	31	69	Baik
7	21+800 s/d 21+850	10	90	Sempurna
8	21+850 s/d 21+900	34	66	Baik
9	21+900 s/d 21+950	9	91	Sempurna
10	21+950 s/d 22+000	5	95	Sempurna
Total			798	Sangat baik

Sumber : Hasil Olahan Data

Rata – Rata Nilai PCI pada Ruas jalan Sendangsari dan Triwidadi, Bantul adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{Total PCI}}{\text{Jumlah segmen}} \\
 &= \frac{4696}{80} = 58.7 \% \text{ Baik (Good)}
 \end{aligned}$$

Maka dapat ditarik kesimpulan Nilai Perkerasan yang ada di Ruas jalan Sendangsari dan Triwidadi, Bantul adalah baik (*Good*) dengan nilai perkerasan, STA 18+000 s/d 18+500 (*Very poor*), STA 18+500 s/d 19+000 (*Poor*), STA 19+000 s/d 19+500 (*Poor*), STA 19+500 s/d 20+000 (*Fair*), STA 20+000 s/d 20+500 (*Very Good*), STA 20+500 s/d 21+000 (*Excellent*), STA 21+000 s/d 21+500 (*Very Good*), STA 21+500 s/d 22+000 (*Very Good*).

D. Waktu Perbaikan Perkerasan

Dari nilai PCI masing – masing segmen penelitian dapat diketahui kualitas rata – rata lapis perkerasan ruas jalan Sendangsari dan Triwidadi, Bantul adalah 58.7 % berada pada level baik (*Good*) berdasarkan pada Tabel 5.11 waktu perbaikan perlu dilakukan dalam 1 sampai 5 tahun kedepan.

Tabel 5.11 Waktu pemeliharaan perkerasan menurut PCI *Decision Matrix*

PCI Decision Matrix				
TIME OF IMPROVEMENT	FREEWAY	ARTERIAL	COLECTOR	LOCAL
ADEQUATE	>85	>85	>80	>80
6 TO 10 YEARS	76 to 85	76 to 85	71 to 80	66 to 80
1 TO 5 YEARS	66 to 65	56 to 75	51 to 70	46 to 65
NOW Rehabilitate	60 to 65	50 to 55	45 to 50	40 to 45
NOW Reconstruct	<60	<50	<45	<40

Sumber : Hall,1986

Dengan jenis dan nilai presentase kerusakan pada Ruas Jalan Sendangsari dan Triwidadi, Bantul seperti yang dapat dilihat pada Tabel 5.12.

Tabel 5.12 Presentase Kerusakan Jalan

No	Jenis Kerusakan	Presentase Kerusakan %
1	Retak Kulit Buaya	10.20
2	Kegemukan	1.05
3	Cekungan	9.14
4	Amblas	7.6
5	Retak Pinggir	8.17
6	Retak Sambung	3.4
7	Retak Memanjang/Melintang	8.34
8	Tambalan	1.40
9	Pengausan Agregat	2.00
10	Lubang	44.8
11	Alur	0.4
12	Sungkur	0.48
13	Patah Slip	1.19
14	Mengembang Jembul	0.29
15	Pelepasan Butir	0.17

Persentase untuk setiap *Rating* PCI ditunjukkan pada Tabel 5.13

Tabel 5.13 Presentase *Rating* PCI

No	Tingkatan <i>Rating</i>	Total <i>Rating</i>	Persentase <i>Rating</i> (%)
1	<i>Excellent</i>	21	26.25
2	<i>Very good</i>	14	17.5
3	<i>Good</i>	14	17.5
4	<i>Fair</i>	8	10.00
5	<i>Poor</i>	8	10.00
6	<i>Very poor</i>	15	18.75
7	<i>Failed</i>	0	0.00

E. Metode Perbaikan

Dari Tabel 5.12 dapat dipilih metode perbaikan yang akan digunakan pada Ruas Jalan Sendangsari dan Triwidadi, Pajangan, Bantul yaitu sebagai berikut :

1. Metode Perbaikan P3 (Melapisi Retak)
 - a. Jenis kerusakan
 1. Lokasi-lokasi retak satu arah dengan lebar retakan < 3 mm.
 - b. Langkah penanganan
 1. Memobilisasi peralatan, pekerja, dan material ke lokasi.
 2. Memberikan tanda pasa jalan yang akan diperbaiki.
 3. Membersihkan daerah dengan *air compressor*.
 4. Membuat campuran aspal emulsi dan pasir kasa dengan menggunakan *Concrete Mixer* dengan komposisi sebagai berikut :
 - a) Pasir 20 Liter.
 - b) Aspal emulsi 6 Liter.
 5. Menyemprotkan tack coat dengan aspal emulsi jenis RC (0,2 lt/m) di daerah yang akan diperbaiki.
 6. Menebarkan dan meratakan campuran aspal di atas permukaan yang terkena kerusakan hingga rata.
 7. Melakukan kepadatan ringan (1 – 2 ton) sampai diperoleh permukaan yang rata dan mempunyai kepadatan optimal yaitu mencapai 95 %.
 8. Membersihkan tempat pekerjaan dari sisa bahan dan alat pengaman.
2. Metode Perbaikan P5 (Penambalan Lubang)
 - a. Jenis kerusakan
 1. Lubang dengan kedalaman > 50 mm.
 2. Retak kulit buaya ukuran > 3 mm.
 3. Bergelombang dengan kedalaman > 30 mm.
 4. Alur dengan kedalaman > 30 mm.
 5. Amblas dengan kedalaman > 50 mm.

6. Kerusakan tepi perkerasan jalan
- b. Langkah penanganan
 1. Memobilisasi peralatan, pekerja, dan material ke lokasi.
 2. Memberikan tanda pada jalan yang akan diperbaiki.
 3. Menggali material sampai mencapai material di bawahnya (biasanya kedalaman pekerjaan jalan 150 – 200 mm, harus diperbaiki).
 4. Membersihkan daerah yang diperbaiki dengan air compressor.
 5. Memeriksa kadar air optimum material pekerjaan jalan yang ada. Menambahkan air jika kering hingga keadaan optimum. Menggali material jika basah dan biarkan sampai kering.
 6. Memadatkan dasar galian dengan menggunakan pemadat tangan
 7. Mengisi galian dengan bahan pondasi agregat yaitu kelas A atau kelas B (tebal maksimum 15 cm), kemudian memadatkan agregat dalam keadaan kadar optimum air sampai kepadatan maksimum.
 8. Menyemprotkan lapis serap ikat (pengikat) *prime coat* jenis RS dengan takaran 0,5 lt/m². Untuk *Cut Back* jenis MC-30 atau 0,8 lt/ m² untuk aspal emulsi.
 9. Mengaduk agregat untuk campuran dingin dalam *Concrete Mixer* dengan perbandingan agregat kasar dan halus 1,5 : 1. Kapasitas maksimum asfalt mixer kira-kira 0,1 m³. Untuk campuran dingin, menambahkan semua agregat 0,1 m³ sebelum aspal. Menambahkan aspal dan mengaduk selama 4 menit siapkan campuran aspal dingin secukupnya untuk keseuruhan dari pekerjaan ini.
 10. Menebarkan dan memadatkan campuran aspal dingin dengan tebal maksimum 40 mm sampai diperoleh permukaan yang rata dengan menggunakan alat perata.
 11. Memadatkan dengan *Baby Roller* minimum 5 lintasan, material ditambahkan jika diperlukan.

12. Membersihkan lapangan dan memeriksa peralatan dengan permukaan yang ada.