

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Penilaian Kondisi Perkerasan

Pengumpulan data kerusakan dilakukan melalui survey kondisi perkerasan pada ruas jalan sepanjang 4000 m yang melewati Desa Argorejo, Kecamatan Sedayu, Kabupaten Bantul, Yogyakarta. Survey dilakukan secara visual dan dibantu peralatan sederhana dengan membagi ruas jalan menjadi beberapa segmen berjarak 100 m.

B. Analisis Kondisi Perkerasan

Dari hasil pengamatan visual di lapangan diperoleh luas kerusakan, kedalaman ataupun panjang retak yang akan 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 dihitung setelah kelas kerusakan dan *Density* diperoleh.

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

1. Menentukan jenis dan tingkat kerusakan jalan

Yaitu berupa catatan kondisi kerusakan jalan yang merupakan hasil pengamatan dan pengukuran pada masing-masing segmen. Misal untuk jenis dan tingkat kerusakan jalan pada STA 10+000 s/d 10+100 dapat dilihat pada Tabel 5.1, selengkapnya ditunjukkan pada Lampiran A.

2. Memasukkan nilai-nilai kerusakan jalan

Dari catatan kondisi dan hasil pengukuran, nilai-nilai kerusakan dimasukkan kedalam formulir survey. Misal untuk nilai-nilai kerusakan pada STA 10+000 s/d 10+100 dapat dilihat pada Tabel 5.1, selengkapnya ditunjukkan pada Lampiran A.

Tabel 5.1 Nilai kerusakan pada STA 10+000 s/d 10+100.

AIRFIELD ASPHALT PAVEMENT SKETCH: CONDITION SURVEY DATA SHEET FOR SAMPLE UNIT				SKETCH: 100 m 5 m															
1. Retak Buaya (m ²)	2. Kegemukan (m ²)	3. Retak Kotak-Kotak (m ²)	4. Cekungan (m)	5. Keriting (m ²)	6. Amblas (m ²)	7. Retak Pingir (m)	8. Retak Sambung (m)	9. Pinggir Jalan Turun Vertikal (m)	10. Retak Memanjang/Melintang (m)	11. Tambalan (m)	12. Pengausan Agregat (m)	13. Lubang (count)	14. Perpotongan Rel (m ²)	15. Alur (m ²)	16. Sungkur (m ²)	17. Patah slip (m ²)	18. Mengembang (m ²)	19. Pelepasan Butir (m ²)	
STA	Distress Severity		Quantity																
10+000 s/d 10+100	6H		2.6	3.5															
	7H		6.3	6.2	10.1	7.1	12.0												
	10L		11.2	7.2	20.0														
	10M		6.9	19.5															
	11M		3.8	6.5	0.5	1.4													
	11H		1.8																
	12M		100.0																

3. Menjumlahkan jenis kerusakan pada setiap tingkat kerusakan. Contoh pada STA 10+000 s/d 10+100 terjadi jumlah kerusakan sebagai berikut:

Amblas (H)	= 6.1
Retak pinggir (H)	= 41.7
Retak memanjang/melintang (L)	= 38.4
Retak memanjang/melintang (M)	= 26.4
Tambalan (M)	= 12.22
Tambalan (H)	= 1.8
Pengausan agregat (M)	= 100

Jumlah kerusakan untuk setiap segmen selengkapnya ditunjukkan pada Lampiran A.

4. Mengitung kerapatan (*Density*) dengan rumus:

$$Density (\%) = (\text{Luas atau panjang kerusakan} / \text{Luas perkerasan}) \times 100\%$$

$$\text{Amblas (H)} = (6.1/500) \times 100\% = 1.2\%$$

$$\text{Retak pinggir (H)} = (41.7/500) \times 100\% = 8.3\%$$

$$\text{Retak memanjang/melintang (L)} = (38.4/500) \times 100\% = 7.7\%$$

$$\text{Retak memanjang/melintang (M)} = (26.4/500) \times 100\% = 5.3\%$$

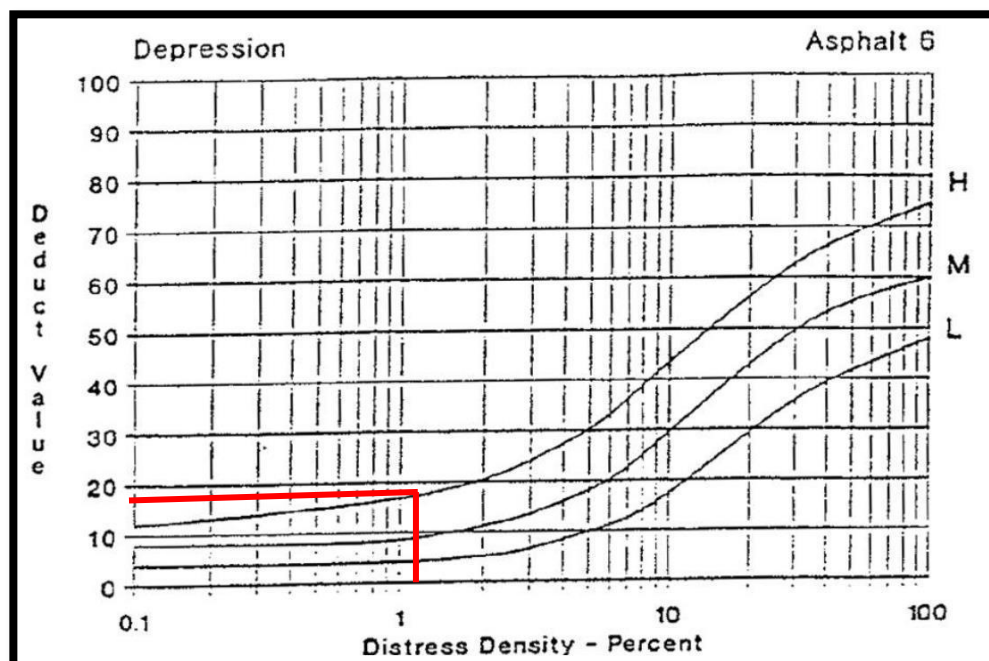
$$\text{Tambalan (M)} = (12.22/500) \times 100\% = 2.4\%$$

$$\text{Tambalan (H)} = (1.8/500) \times 100\% = 0.4\%$$

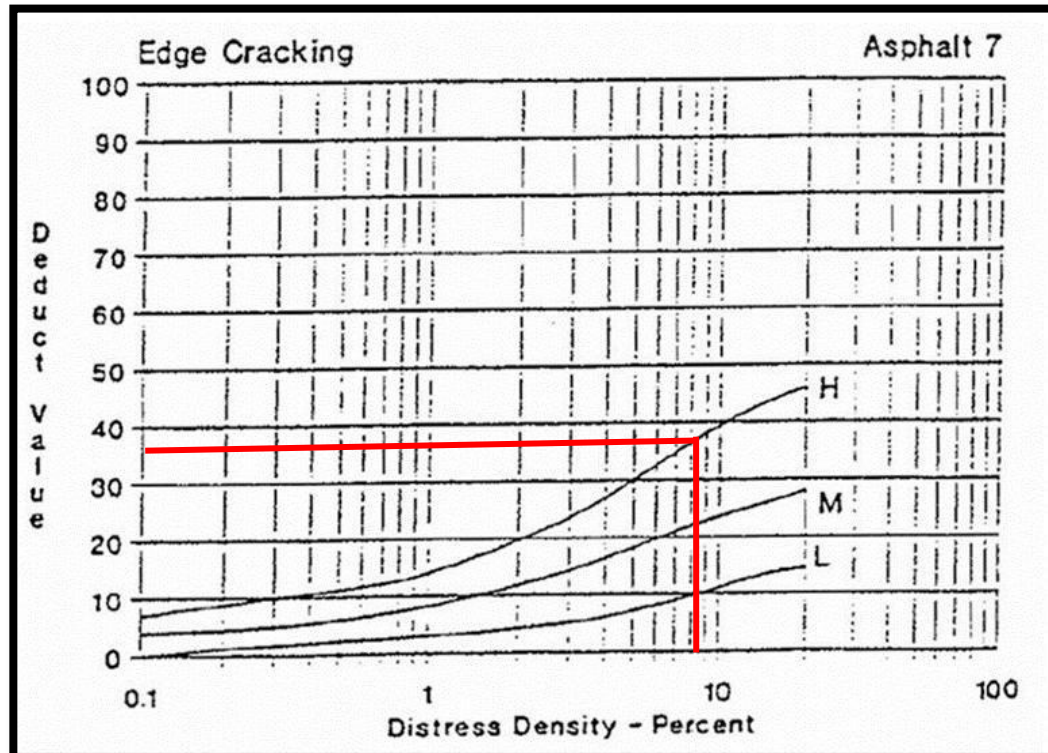
$$\text{Pengausan agregat (M)} = (100/500) \times 100\% = 20\%$$

Hasil perhitungan *Density* untuk setiap segmen selengkapnya ditunjukkan pada Lampiran A.

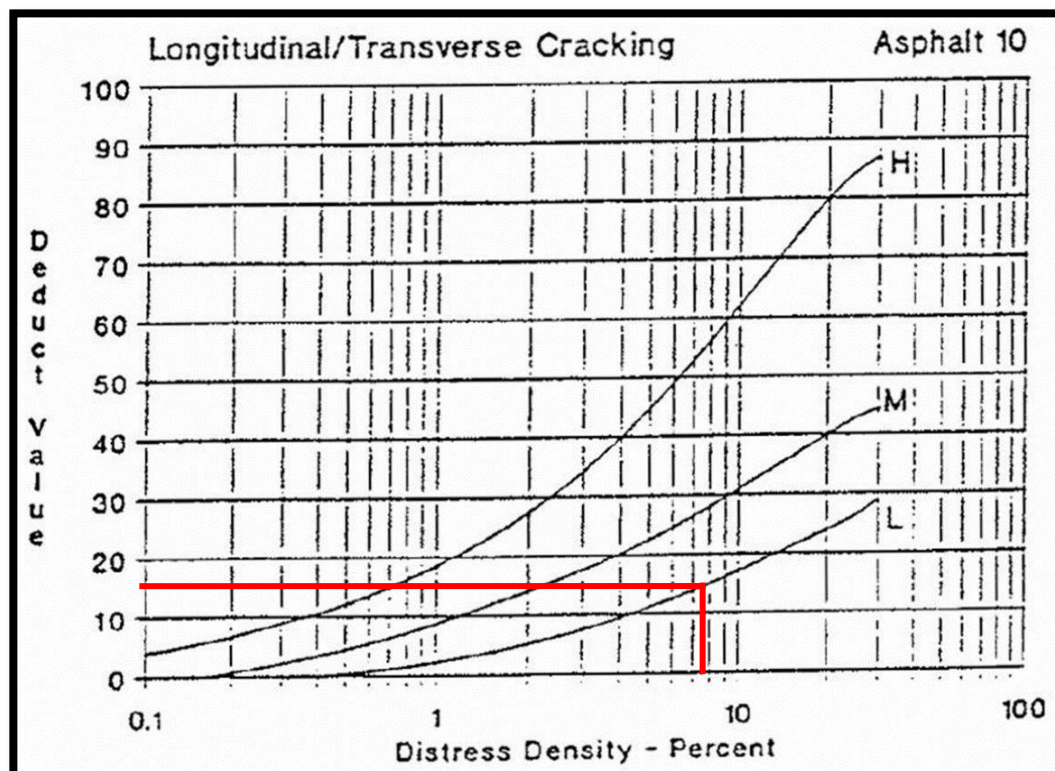
5. Mencari nilai pengurang (*Deduct Value*) menggunakan grafik jenis-jenis kerusakan. Yaitu dengan memasukkan persentase densitas pada grafik masing-masing jenis kerusakan kemudian menarik garis vertikal sampai memotong garis tingkat kerusakan (*Low, Medium, High*), lalu pada titik potong tersebut ditarik garis horizontal. Grafik untuk mencari nilai *Deduct Value* STA 10+000 s/d 10+100 dapat dilihat pada Gambar 5.1 s/d Gambar 5.7. Grafik *Deduct Value* untuk setiap jenis kerusakan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran B.



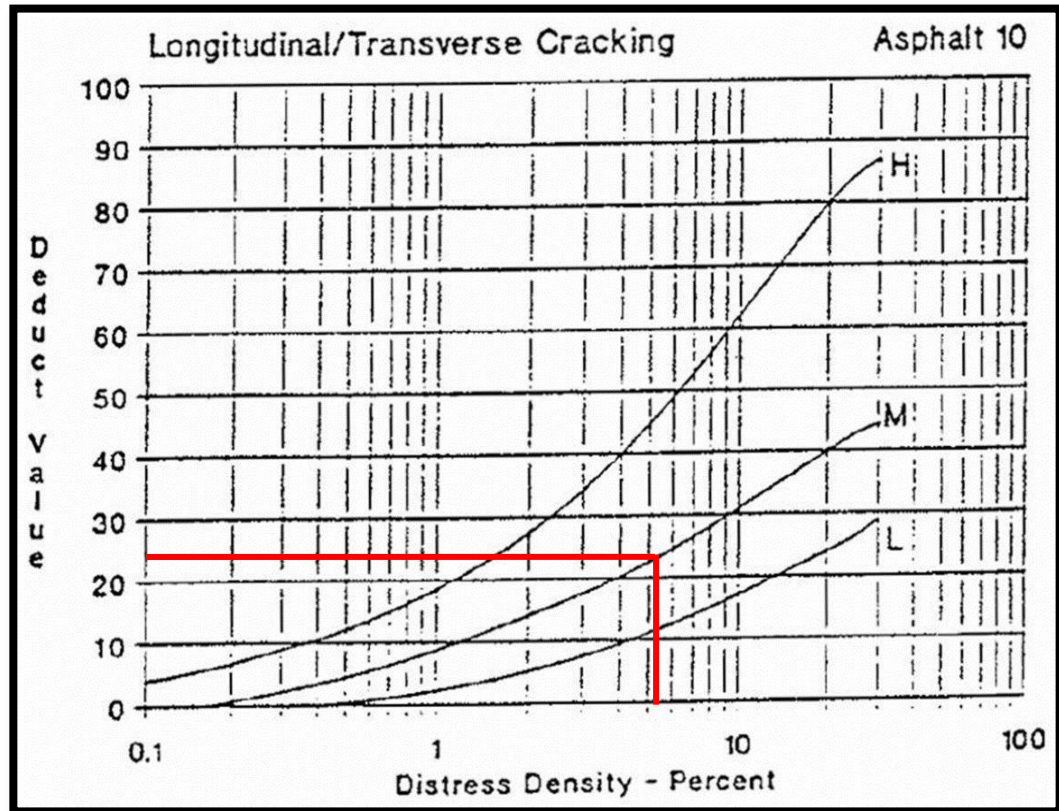
Gambar 5.1 *Deduct value* amblas.



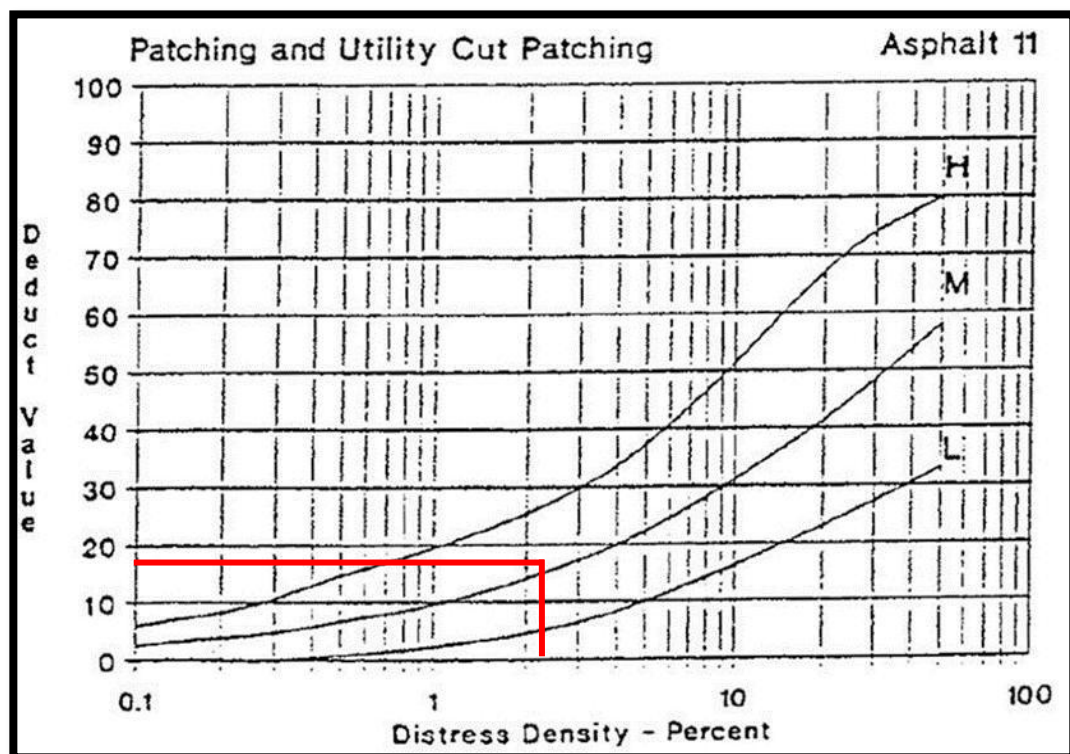
Gambar 5.2 *Deduct value* retak pinggir.



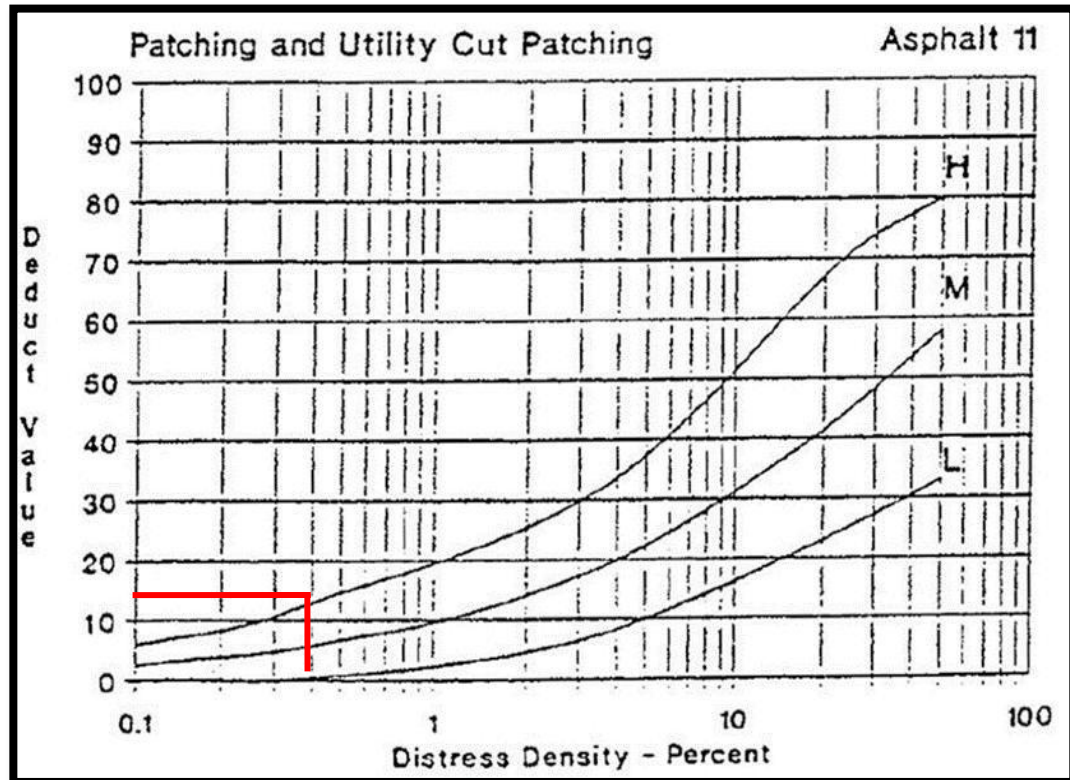
Gambar 5.3 *Deduct value* retak memanjang/melintang.



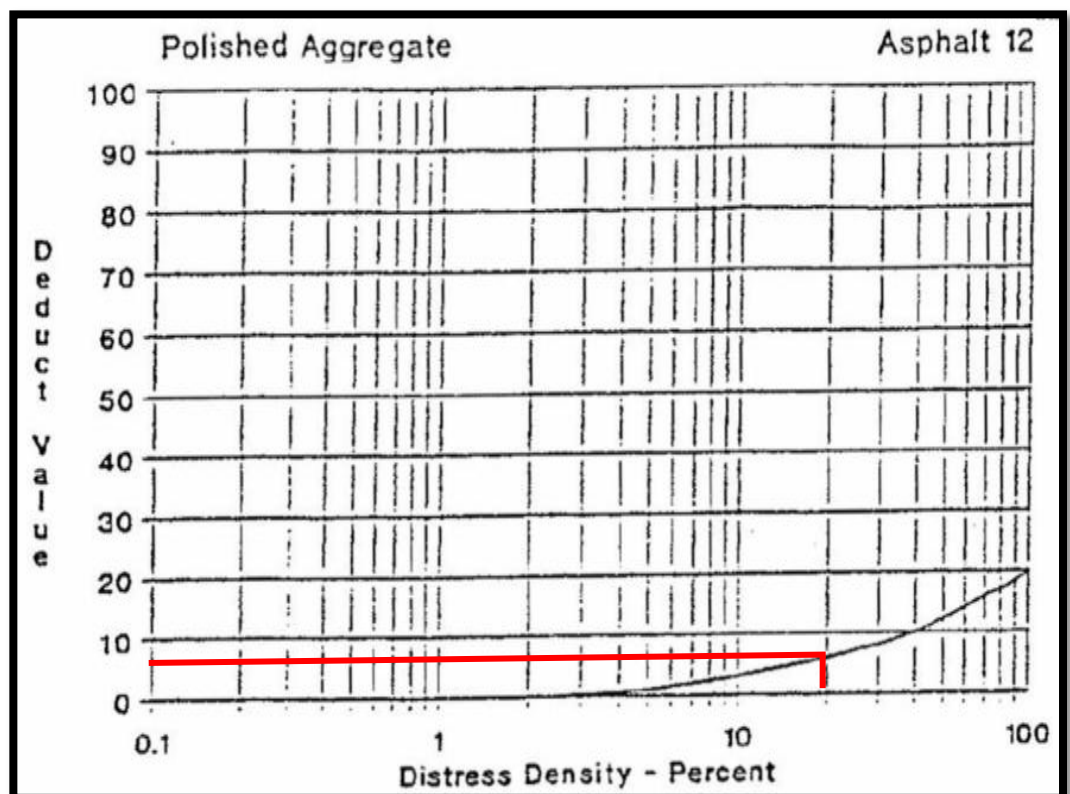
Gambar 5.4 *Deduct value* retak memanjang/melintang.



Gambar 5.5 *Deduct value* tambalan.

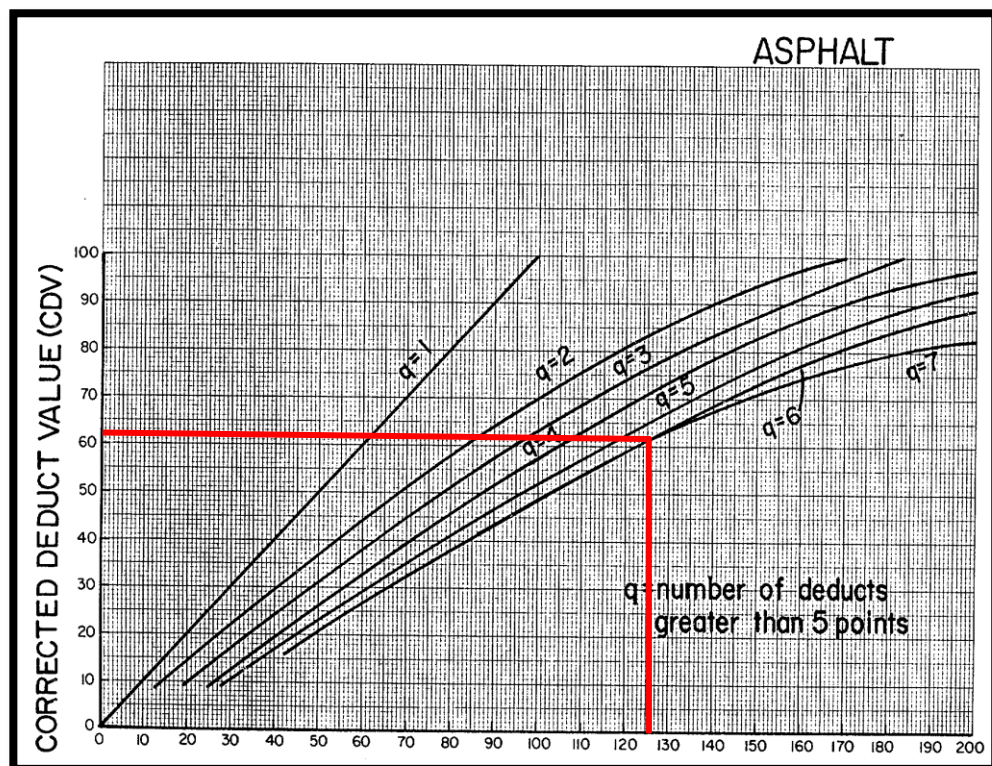


Gambar 5.6 *Deduct value* tambalan.



Gambar 5.7 *Deduct value* pengausan agregat.

6. Menghitung *Total Deduct Value* (TDV) dengan menjumlahkan semua nilai *Deduct Value* pada suatu segmen jalan. Misal untuk segmen STA 10+000 s/d 10+100 nilai *Deduct Value* yang diperoleh adalah 18, 36, 15, 23, 16, 12, 6, sehingga diperoleh *Total Deduct Value* sebesar 126. Perhitungan TDV selengkapnya ditunjukkan pada Lampiran A.
7. Mencari nilai pengurang terkoreksi (*Corrected Deduct Value*) dengan cara memasukkan nilai TDV ke grafik CDV dengan menarik garis vertikal pada nilai TDV sampai memotong garis q kemudian ditarik garis horizontal. Nilai q merupakan jumlah dari nilai TDV yang lebih besar dari 5. Misal untuk STA 10+000 s/d 10+200 terdapat 7 nilai *Deduct Value* dan semuanya lebih besar dari 5, maka digunakan $q = 7$. Pada Gambar 5.8 menunjukkan nilai CDV yang diperoleh adalah 62. Nilai q dan nilai CDV selengkapnya ditunjukkan pada Lampiran C.



Gambar 5.8 Grafik CDV STA 10+000 s/d 10+100.

8. Menghitung nilai kondisi perkerasan dengan rumus sebagai berikut:

$$PCI = 100 - CDV$$

Dengan:

PCI = Nilai kondisi perkerasan

CDV = *Corrected Deduct Value*

Nilai yang diperoleh menunjukkan kondisi perkerasan pada segmen yang ditinjau dengan menggunakan parameter PCI. Misal untuk STA 10+000 s/d 10+100 dengan CDV=62 diperoleh nilai PCI=100-62=38 yang berarti termasuk kategori Buruk (*Poor*).

C. Pembahasan Rekapitulasi Kondisi Perkerasan

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, maka didapat nilai rata-rata kondisi perkerasan seperti yang ditunjukkan pada Tabel 5.2.

Tabel 5.2 Perhitungan nilai PCI tiap segmen.

No	STA	CDV	100-CDV	PCI
1	10+000 s/d 10+100	62.0	38.0	Buruk (<i>poor</i>)
2	10+100 s/d 10+200	64.0	36.0	Buruk (<i>poor</i>)
3	10+200 s/d 10+300	57.0	43.0	Sedang (<i>fair</i>)
4	10+300 s/d 10+400	75.0	25.0	Sangat Buruk (<i>very poor</i>)
5	10+400 s/d 10+500	40.0	60.0	Baik (<i>good</i>)
6	10+500 s/d 10+600	28.0	72.0	Sangat Baik (<i>very good</i>)
7	10+600 s/d 10+700	71.0	29.0	Buruk (<i>poor</i>)
8	10+700 s/d 10+800	62.0	38.0	Buruk (<i>poor</i>)
9	10+800 s/d 10+900	38.0	62.0	Baik (<i>good</i>)
10	10+900 s/d 11+000	33.0	67.0	Baik (<i>good</i>)
Total		47		Sedang (<i>fair</i>)
11	11+000 s/d 11+100	50.0	50.0	Sedang (<i>fair</i>)
12	11+100 s/d 11+200	82.0	18.0	Sangat Buruk (<i>very poor</i>)
13	11+200 s/d 11+300	78.0	22.0	Sangat Buruk (<i>very poor</i>)
14	11+300 s/d 11+400	84.0	16.0	Sangat Buruk (<i>very poor</i>)
15	11+400 s/d 11+500	79.0	21.0	Sangat Buruk (<i>very poor</i>)
16	11+500 s/d 11+600	78.0	22.0	Sangat Buruk (<i>very poor</i>)
17	11+600 s/d 11+700	79.0	21.0	Sangat Buruk (<i>very poor</i>)
18	11+700 s/d 11+800	56.0	44.0	Sedang (<i>fair</i>)
19	11+800 s/d 11+900	70.0	30.0	Buruk (<i>poor</i>)
20	11+900 s/d 12+000	75.0	25.0	Sangat Buruk (<i>very poor</i>)
Total		26.9		Buruk (<i>poor</i>)

Tabel 5.2 Perhitungan nilai PCI tiap segmen (lanjutan).

No	STA	CDV	100-CDV	PCI
21	12+000 s/d 12+100	89.0	11.0	Sangat Buruk (<i>very poor</i>)
22	12+100 s/d 12+200	67.0	33.0	Buruk (<i>poor</i>)
23	12+200 s/d 12+300	88.0	12.0	Sangat Buruk (<i>very poor</i>)
24	12+300 s/d 12+400	68.0	32.0	Buruk (<i>poor</i>)
25	12+400 s/d 12+500	63.0	37.0	Buruk (<i>poor</i>)
26	12+500 s/d 12+600	49.0	51.0	Sedang (<i>fair</i>)
27	12+600 s/d 12+700	83.0	17.0	Sangat Buruk (<i>very poor</i>)
28	12+700 s/d 12+800	77.0	23.0	Sangat Buruk (<i>very poor</i>)
29	12+800 s/d 12+900	82.0	18.0	Sangat Buruk (<i>very poor</i>)
30	12+900 s/d 13+000	79.0	21.0	Sangat Buruk (<i>very poor</i>)
Total		25.5		Buruk (<i>poor</i>)
31	13+000 s/d 13+100	34.0	66.0	Baik (<i>good</i>)
32	13+100 s/d 13+200	33.0	67.0	Baik (<i>good</i>)
33	13+200 s/d 13+300	37.0	63.0	Baik (<i>good</i>)
34	13+300 s/d 13+400	34.0	66.0	Baik (<i>good</i>)
35	13+400 s/d 13+500	45.0	55.0	Sedang (<i>fair</i>)
36	13+500 s/d 13+600	40.0	60.0	Baik (<i>good</i>)
37	13+600 s/d 13+700	39.0	61.0	Baik (<i>good</i>)
38	13+700 s/d 13+800	40.0	60.0	Baik (<i>good</i>)
39	13+800 s/d 13+900	54.0	46.0	Sedang (<i>fair</i>)
40	13+900 s/d 14+000	60.0	40.0	Buruk (<i>poor</i>)
Total		58.4		Baik (<i>good</i>)

Rata-rata nilai PCI tiap KM pada Ruas Jalan Argorejo, Sedayu, Bantul adalah:

$$10+000 \text{ s/d } 11+000 = 470/10 = 47 \text{ Sedang (fair)}$$

$$11+000 \text{ s/d } 12+000 = 269/10 = 26.9 \text{ Buruk (poor)}$$

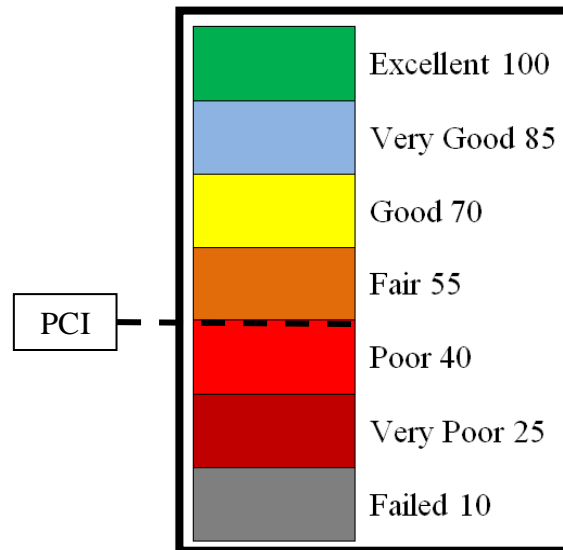
$$12+000 \text{ s/d } 13+000 = 255/10 = 25.5 \text{ Buruk (poor)}$$

$$13+000 \text{ s/d } 14+000 = 584/10 = 58.4 \text{ Baik (good)}$$

Rata-rata nilai PCI keseluruhan pada Ruas Jalan Argorejo Sedayu, Bantul adalah:

$$10+000 \text{ s/d } 14+000 = 1578/40 = 39.5 \text{ Buruk (poor)}$$

Maka dapat disimpulkan bahwa kondisi perkerasan pada ruas Jalan Argorejo, Sedayu, Bantul adalah Buruk (*poor*).



Gambar 5.9 Diagram nilai PCI.

Persentase untuk setiap *Rating* PCI ditunjukkan pada Tabel 5.3.

Tabel 5.3 Persentase *Rating*.

No	Tingkatan <i>Rating</i>	Total <i>Rating</i>	Persentase <i>Rating</i> (%)
1	<i>Excellent</i>	0	0.00
2	<i>Very good</i>	1	2.50
3	<i>Good</i>	10	25.00
4	<i>Fair</i>	6	15.00
5	<i>Poor</i>	9	22.50
6	<i>Very poor</i>	14	35.00
7	<i>Failed</i>	0	0.00

Persentase untuk setiap jenis kerusakan ditunjukkan pada Tabel 5.4.

Tabel 5.4 Persentase kerusakan.

No	Jenis Kerusakan	Total Tingkat Kerusakan	Persentase Kerusakan (%)
1	Retak kulit buaya	11	4.01
2	Cekungan	8	2.92
3	Amblas	42	15.33
4	Retak pinggir	25	9.12
5	Retak sambung	9	3.28
6	Retak memanjang/melintang	68	24.82
7	Tambalan	49	17.88
8	Pengausan agregat	40	14.60
9	Lubang	19	6.93
10	Sungkur	1	0.36
11	Patah slip	2	0.73

D. Solusi Penanganan

1. Metode Perbaikan P2 (Laburan Aspal Setempat)

- a. Jenis kerusakan
 - 1) Kerusakan tepi bahu jalan beraspal.
 - 2) Retak kulit buaya dengan lebar < 2 mm.
 - 3) Retak melintang, retak diagonal dan retak memanjang dengan lebar retak < 2 mm.
- b. Langkah penanganan
 - 1) Memobilisasi peralatan, pekerja, dan material ke lokasi.
 - 2) Memberikan tanda pada jalan yang akan diperbaiki.
 - 3) Membersihkan daerah dengan *air compressor*.
 - 4) Menebarkan pasir kasar atau agregat halus dengan tebal 5 mm di atas permukaan yang rusak hingga rata.
 - 5) Melakukan pemadatan dengan mesin *pneumatic* sampai diperoleh permukaan yang rata dan mempunyai kepadatan optimal yaitu mencapai 95%.
 - 6) Membersihkan tempat pekerjaan dari sisa bahan dan alat pengaman.
 - 7) Demobilitas.

2. Metode Perbaikan P3 (Melapisi Retak)

- a. Jenis kerusakan

Lokasi-lokasi retak satu arah dengan lebar retakan < 3 mm.
- b. Langkah penanganan
 - 1) Memobilisasi peralatan, pekerja, dan material ke lokasi.
 - 2) Memberikan tanda pada jalan yang akan diperbaiki.
 - 3) Membersihkan daerah dengan *air compressor*.
 - 4) Membuat campuran aspal emulsi dan pasir kasa dengan menggunakan *Concrete Mixer* dengan komposisi pasir 20 liter dan 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 pemadatan 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.
- 9) Demobilitas.

3. Metode Perbaikan P4 (Pengisian Retak)

a. Jenis kerusakan

Lokasi-lokasi retak satu arah dengan lebar retak > 3 mm.

b. Langkah penanganan

- 1) Memobilisasi peralatan, pekerja, dan material ke lokasi.
- 2) Memberikan tanda pada jalan yang akan diperbaiki.
- 3) Membersihkan daerah dengan *air compressor*.
- 4) Mengisi retakan dengan dengan aspal *tack back* (2 lt/m²) menggunakan aspal *spayer*.
- 5) Menebarkan pasir kasar atau agregat halus dengan tebal > 10 mm di atas permukaan yang rusak.
- 6) Melakukan pemadatan dengan *baby roller* minimal 3 lintasan.
- 7) Mengangkat kembali rambu pengaman dan bersihkan lokasi dari sisa bahan.
- 8) Demobilitas.

4. 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 keseluruhan 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.
Membersihkan lapangan dan memeriksa peralatan dengan permukaan yang ada.

E. Waktu Penanganan

Dari nilai PCI setiap segmen, dapat diketahui kualitas rata-rata lapis perkerasan ruas jalan Argorejo, Sedayu, Bantul adalah 39.5 dan berada pada level Buruk (*poor*). Berdasarkan Tabel 5.5 ruas jalan yang diteliti tersebut harus segera di rekonstruksi.

Tabel 5.5 Waktu penanganan menurut PCI *Decision Matrix*.

PCI Decision Matrix				
Time Of Improvement	Freeway	Arterial	Cololector	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.