

## **BAB IV**

### **ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1 Analisa Data**

Data dari pengumpulan secara visual di lapangan dan data perkerasan jalan, kemudian di formulasikan kedalam kriteria – kriteria sesuai dengan yang tercantum dari kajian teori untuk menentukan kinerja jalan dan tingkat kerusakan jalan tersebut, setelah itu hasil penelitian tersebut disajikan dalam bentuk tabel – tabel dan angka. Sehingga dapat ditarik suatu kesimpulan.

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

Pavement Condition Index (PCI) adalah salah satu system penilaian kondisi perkerasan jalan berdasarkan jenis, tingkat kerusakan yang terjadi, dan dapat digunakan sebagai acuan dalam usaha pemeliharaan. Nilai PCI ini memiliki rentang 0 (nol) samapi 100 (seratus) dengan kriteria sempurna (excellent), sangat baik (very good), baik (good), sedang (fair), jelek (poor), sangat jelek (verry poor), dan gagal (field).

#### **4.3 Analisis Kondisi Perkerasan**

Untuk melakukan Analisa Kondisi Perkerasan Jalan Prabu Gajah Agung dengan panjang ruas 1.200 meter atau 1.2 km (dari lampu merah – depan pintu masuk perumahan),

#### 4.4 Survey Pendahuluan

Survey ini dilakukan survey ini dilakukan pada awal kegiatan, yaitu sebelum survey detail karena survey detail akan mengacu pada hasil survey ini. Survey ini bertujuan untuk mengetahui kondisi umum perkerasan, dan jenis- jenis kerusakan yang sering terjadi dilapangan. Hal ini akan sangat membantu untuk survey selanjutnya karena sudah memiliki gambaran kondisi di lapangan. Untuk lokasi yang ditinjau yaitu ruas jalan Prabu Gajah Agung dengan panjang ruas 1.200 (m) atau 1.2 (km)

#### 4.5 Menentukan Unit Sampel

Untuk menentukan unit sample dibagi dalam beberapa unit, dimana hal ini bertujuan untuk mempermudah dalam pelaksanaan perhitungan dan pengolahan data.

**Table 4.1 Data Ukuran Unit Sampel**

<b>RUAS JALAN</b>	<b>STA</b>	<b>Ukuran Unit (m<sup>2</sup>)</b>	<b>JUMLAH UNIT</b>
JL. PRABU GAJAH AGUNG (Sumedang) Lebar Jalur = 6.0 Lebar/Lajur = 3.0	0+000  S/d 1+200	300	24

*Sumber : Hasil Olahan Data*

dari hasil survey di lapangan di dapat lebar 6.0 m, dan untuk panjang tiap segmen adalah 50 meter sebanyak 24 segmen jalan.

#### 4.6 Menentukan Jumlah Unit Sample

Untuk menentukan jumlah unit sample tahapan yang dilakukan untuk menentukan unit sample di ruas jalan Prabu Gajah Agung adalah :

##### 4.6.1 Jumlah Minimum Unit Sample Yang Ditinjau

Untuk menentukan jumlah minimum unit sampel yang akan ditinjau dan dilihat berdasarkan tabel 4.1 unit sample (N) = 24, standar deviasi (s) untuk perkerasan aspal =10, dan nilai kesalahan yang di ijinan (e) =5, maka didapat jumlah minimum unit sample yang ditinjau dengan menggunakan rumus :

$$n = \frac{Ns^2}{\frac{e^2}{4}(N-1)+s^2} = \dots\dots\dots (4.1)$$

$$n = \frac{24 \times 10^2}{\frac{5^2}{4}(24-1)+10^2} = 9.8$$

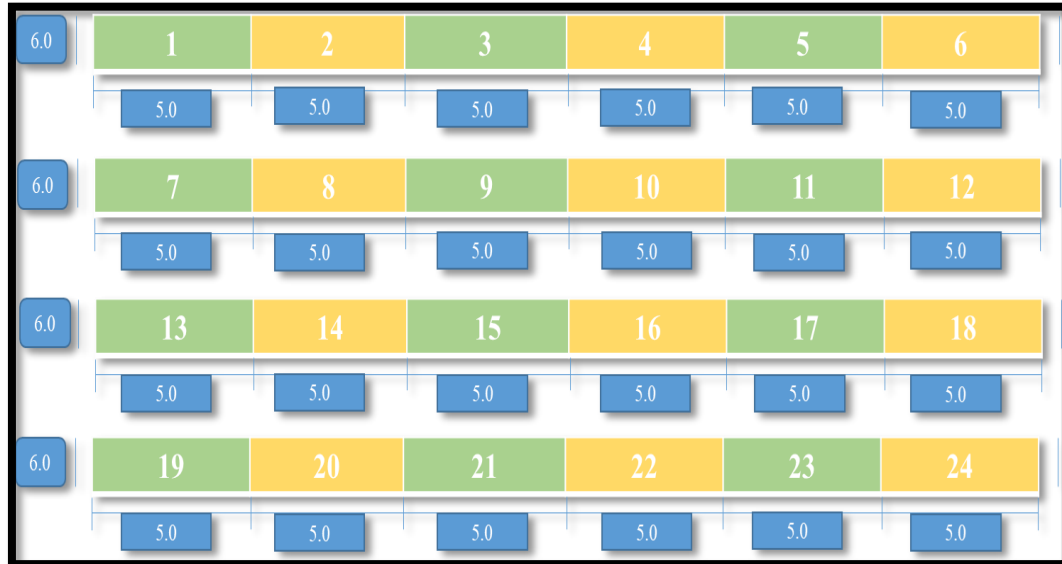
##### 4.6.2 Pemilihan Unit Sample

Pemilihan unit sample merupakan interval yang dilakukan untuk pengambilan sample.

$$i = \frac{N}{n} \dots\dots\dots (4.2)$$

$$i = \frac{24}{9.8} = 2.4$$

Jadi unit sample dilakukan setiap interval 2 seperti pada gambar 4.1



**Gambar 4.1 Pembagian Potongan Unit Sampel**

Untuk pembagian unit sampel dilakukan setiap interval 2, dan di mulai dari sample 2 sampai dengan sampel 24 dengan total sampel yang di ambil sebanyak 12. Sampel yang di ambil yang berwarna kuning.

#### 4.6.3 Pengukuran Setiap Jenis Kerusakan

Untuk pengukuran setiap jenis kerusakan di dapat 24 unit, dimana setiap unit berjarak 50 meter dengan total ruasnya 1200 meter (1.2 km). untuk lokasi pengukuran di tampilkan dalam table 4.2

**Table 4.2 Pengukuran Lokasi Kerusakan**

Nomor Sample	Lokasi Sample	Jarak
2	STA 0+050 s/d 0+100	50
4	STA 0+150 s/d 0+200	50
6	STA 0+250 s/d 0+300	50
8	STA 0+350 s/d 0+400	50

10	STA 0+450 s/d 0+500	50
12	STA 0+550 s/d 0+600	50
14	STA 0+650 s/d 0+700	50
16	STA 0+750 s/d 0+800	50
18	STA 0+850 s/d 0+900	50
20	STA 0+950 s/d 1+000	50
22	STA 1+050 s/d 0+100	50
24	STA 1+150 s/d 0+200	50

Suber : Hasil OLahan Data

Hasil peninjauan dari setiap jenis kerusakan pada setiap unit sample pada ruas jalan

Prabu Gajah Agung dengan panjang ruas 1200 m atau 1.2 km.

**Table 4.3 Tabel Formulir Survei**

No Unit	Luas (m <sup>2</sup> )						
	Tambalan	Lubang	Kegemukan	Retak memanjang	Retak melintang	Retak buaya	Pelepasan butir
2	56,41	3,86	23,46	2,16	0	53,39	0
4	55,64	2,96	0	0	0	0	18,81
6	0	0	0	0	5,72	0	0
8	27,65	0	0	2,24	0	0	0
10	17,65	0	0	0	0	2,79	0
12	6,12	2,66	0	0	0	13,95	7,42

14	8,1	2,26	0	13,77	0	0	0
16	6,51	0,63	0	2,88	0	8,74	0
18	4,84	8,34	0	3,41	0	0	0
20	47,74	12,12	0	3,12	0	1,71	18,91
22	15,51	10,06	0	3,64	0	0	0
24	51,86	9,56	0	7,98	0	0	10,12

*Sumber : Hasil Data*

Data yang diperoleh kedalam formulir yang tersedia. Dimana dalam segmen 2 terdapat dua tambalan yang artinya terdapat dua kerusakan tambalan yang terjadi.

Dimana :

Tambalan 1

$$P = 10,7 \text{ m}$$

$$L = 4,7 \text{ m}$$

$$= 10,7 \times 4,7$$

$$= 50,29$$

Tambalan 2

$$P = 5,1 \text{ m}$$

$$L = 1,2 \text{ m}$$

$$= 5,1 \times 1,2$$

$$= 6,12$$

$$= 50,29 + 6,12$$

$$= 56,41 \text{ m}^2$$

Untuk pengukuran kerusakan di ukur panjang kerusakan dan lebar kerusakannya, setelah itu di kalikan untuk mendapatkan nilai setiap jenis kerusakan. Jadi untuk jenis kerusakan tambalan di segmen 2 yaitu sebesar 56,41 m<sup>2</sup>. Berikut di sajikan hasil peninjauan setiap jenis kerusakan pada tiap Unit sample pada ruas jalan Prabu Gajah Agung dengan panjang ruas 1.200 m atau 1.2 km.

Dari 12 Unit sample yang ditinjau didapatkan jenis kerusakan yang paling umum terjadi, yaitu tambalan yaitu sebesar 53,72%. Berikut ditampilkan presentase kerusakan yang terjadi pada segmen ruas jalan tersebut :

**Table 4.4 Presentase Kondisi Perkerasan**

Jenis kerusakan	Luas	% Kerusakan
Tambalan	298,03	53,72
Lubang	52,45	9,45
Kegemukan	23,46	4,22
Retak Memanjang	39,2	7,06
Retak Melintang	5,72	1,03
Retak Buaya	80,58	14,52
Pelepasan Butir	55,26	9,96
<b>Jumlah Total Kerusakan</b>	<b>554,7</b>	<b>100</b>

*Sumber : Hasil Olahan Data*

Untuk rumus menghitung % kerusakan sebagai berikut :

$$\frac{\text{Luas (m}^2\text{)}}{\text{jumlah total kerusakan}} \times 100\%$$

Berikut merupakan salah satu contoh jenis kerusakan tambalan, untuk menghitung berapa % kerusakannya :

$$\frac{\text{Luas (m}^2\text{)}}{\text{Jumlah total kerusakan}} \times 100\% = \frac{298,03}{554,7} \times 100 = 53,72$$

Dimana :

$$\text{Luas (m}^2\text{)} = 298,03$$

$$\text{Jumlah total kerusakan} = 554,7$$

#### 4.6.4 Menghitung Nilai Density

Density adalah persentase luasan dari suatu jenis kerusakan terhadap luasan suatu unit segmen yang di ukur dalam meter panjang. Perhitungan nilai density merupakan tahapan awal yang dilakukan dalam perhitungan *Pavement Condition Index* (PCI) yang didasarkan pada data hasil penijauan untuk setiap unit jenis kerusakan.

$$\text{Density} = \frac{A_d}{A_s} \times 100 \dots\dots\dots (4.3)$$

Dimana :

$$A_d = \text{Luas total jenis kerusakan untuk tiap tingkat kerusakan (m}^2\text{)}$$

$$A_s = \text{Luas total unit segmen (m}^2\text{)}$$

Untuk mencari  $A_d$  diharuskan mengetahui panjang dan lebar jalan pada masing-masing jenis kerusakan, dan untuk mendapatkan  $A_s$  harus tahu panjang unit sample yang kita tinjau dan begitupun lebarnya. Setelah  $A_d$  dan  $A_s$  diketahui maka dapat dihitung dengan menggunakan rumus density.

Berikut adalah contoh perhitungan density untuk unit sample 2 tambalan :



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

Diketahui :

$$Ad = 56,41 \text{ m}^2$$

$$As = 300 \text{ m}^2$$

Ad di dapatkan dari hasil data formulir survei.

$$As = P \text{ unit sample} = 50 \text{ m (panjang unit sample)}$$

$$1 \text{ jalan} = 6 \text{ m (lebar jalan)}$$

Jadi untuk mencari As, yaitu P unit sample x 1 jalan

$$= 50 \text{ m} \times 6 \text{ m}$$

$$= 300 \text{ m}^2 \text{ jadi, } Ad = 300$$

Jawab :

$$\text{Density} = \frac{Ad}{As} \times 100 = \frac{56,41}{300} \times 100 = 18,80 \%$$

**Table 4.5 Nilai Densty Per Unit**

Unit	Tambalan		Lubang		Kegemukan	Retak Memanjang		Retak Melintang		Retak Buaya		Pelepasan Butir	
	L	M	L	M	H	L	M	L	M	L	M	L	M
2	18,80 %		1,28 %		7,82 %	0,72%				17,79 %			
4		18,54 %		0,98 %									6,27 %
6								1,90 %					
8		9,21 %				0,74 %							
10		5,88 %								0,93 %			
12		2,04 %		0,88 %						4,65 %			2,47 %
14		2,7 %		0,75 %			4,59 %						
16		2,17 %		0,21 %		0,96 %				2,91 %			
18		1,61 %		2,78 %		1,13 %							
20		15,91 %	4,04 %			1,04 %				0,57 %		6,30 %	
22		5,17 %		3,35 %		1,21 %							
24	17,28 %		3,18 %			2,66 %							3,37 %

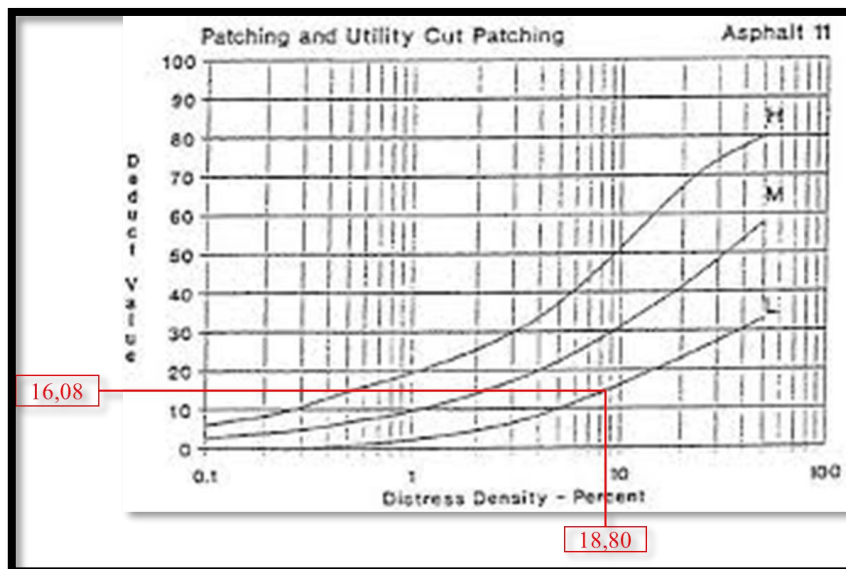
*Sumber : Hasil Olahan Data*

Tabel diatas merupakan hasil analisa data dari tiap unit sample dengan menggunakan rumus Densty.

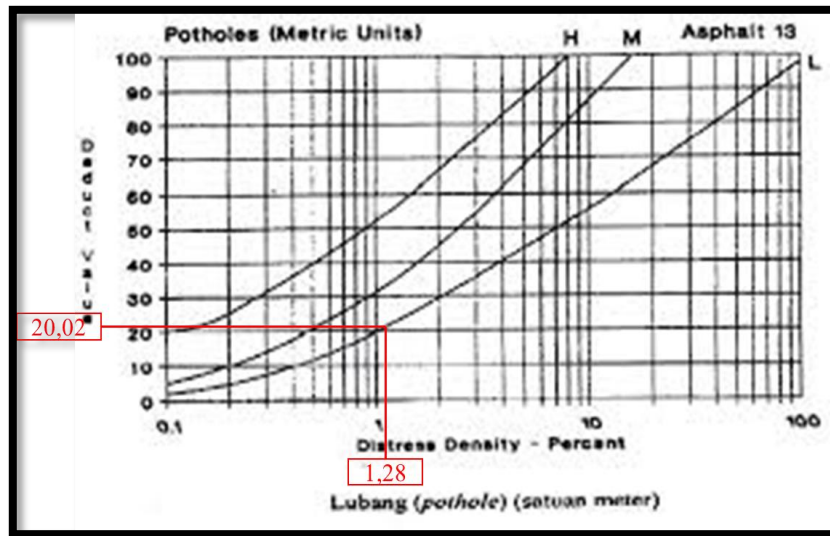
#### 4.6.5 Menghitung Nilai Pengurangan (Deduct Value )

Nilai pengurangan atau Deduct Value didapatkan dengan cara menyesuaikan nilai densitas yang di peroleh kedalam grafik kerusakan dan masing-masing sesuai dengan tingkat kerusakanya.

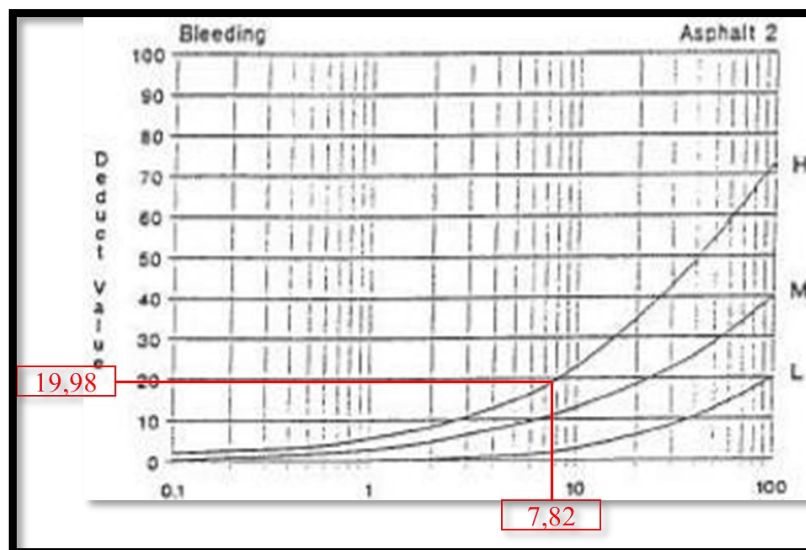
Berikut adalah salah satu contoh perhitungan unit sample 2 :



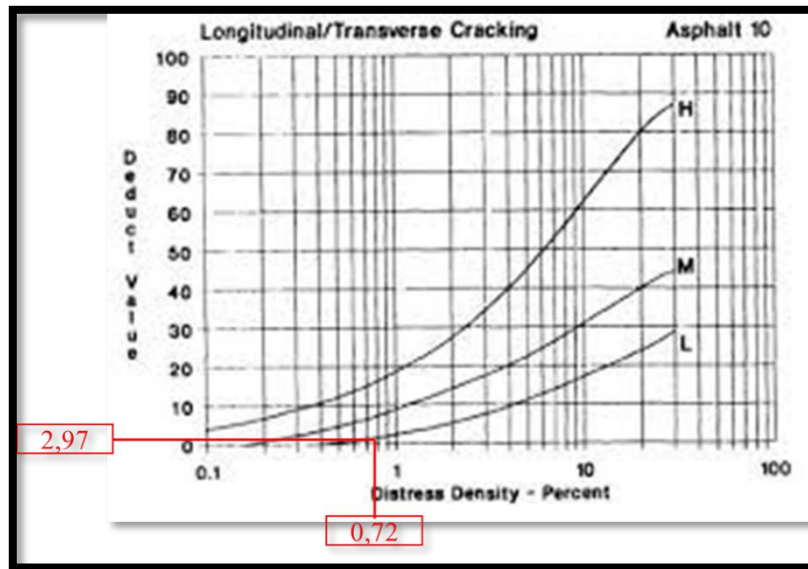
Gambar 4.2 Grafik Tambalan



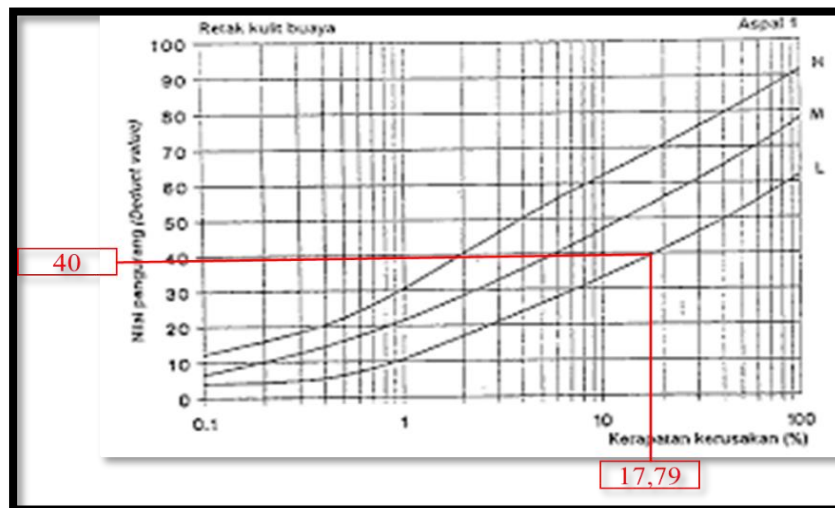
Gambar 4.3 Grafik Lubang



Gambar 4.4 Grafik Kegemukan



Gambar 4.5 Grafik Retak Memanjang



Gambar 4.6 Retak Buaya

**Table 4.6 Nilai Deduct Value Untuk Setiap Unit Sampel**

Unit Sample 2	Unit Sample 4	Unit Sample 6	Unit Sample 8	Unit Sample 10	Unit Sample 12	Unit Sample 14	Unit Sample 16	Unit Sample 18	Unit Sample 20	Unit Sample 22	Unit Sample 24
16,8	39,9	17,5	30	26,7	17,8	18,9	18	12,7	37,3	26,3	20
20,2	30		2,7	10	29,5	24,1	10,1	51,6	41,4	57,9	37,8
19,9	17,5				27,3	21,9	3,1	3,3	3,2	3,5	7,9
2,97					10		20,9		7,8		12,5
40									17,7		

*Sumber : Hasil Olahan Data*

#### 4.6.6 Menghitung Total Deduct Value (TDV)

Setelah nilai deduct value didapatkan selanjutnya dijumlahkan, untuk mendapatkan nilai total deduct value (TDV) seperti pada table di bawah ini :

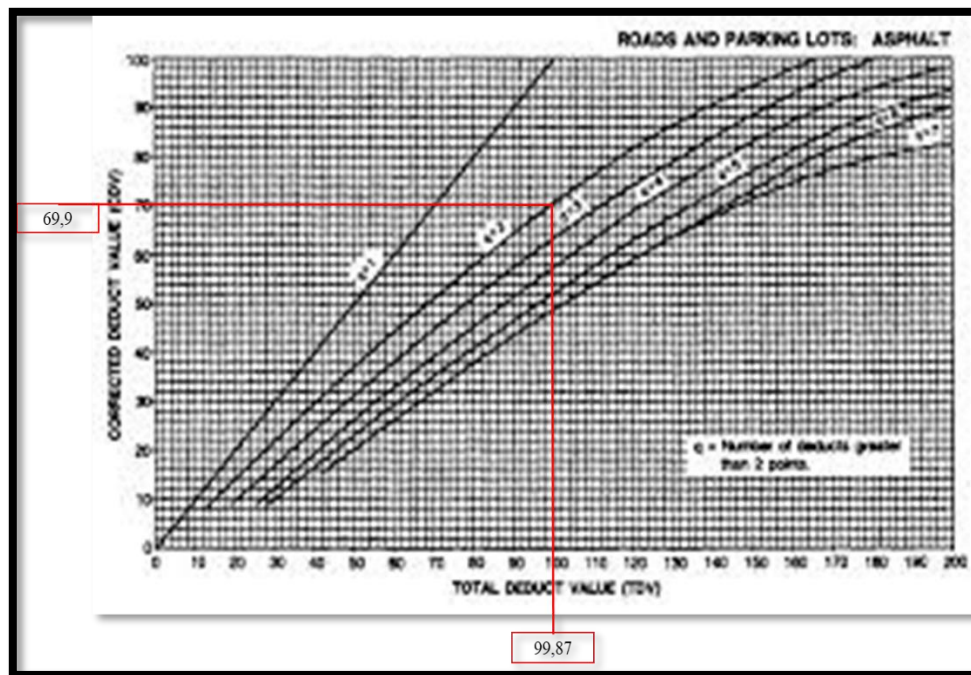
**Table 4.7 Total Deduct Value Untuk Setiap Unit Sampel**

Unit Sample 2	Unit Sample 4	Unit Sample 6	Unit Sample 8	Unit Sample 10	Unit Sample 12	Unit Sample 14	Unit Sample 16	Unit Sample 18	Unit Sample 20	Unit Sample 22	Unit Sample 24
99,87	87,4	17,5	32,7	36,7	84,6	64,9	52,1	67,6	107,4	87,7	78,2

*Sumber : Hasil Olahan Data*

#### 4.6.7 Menghitung Correct Deduct Value (CDV)

Dari data deduct Value untuk setiap Unit Sample dilihat berapa banyak nilai yang memiliki nilai diatas 2, nilai tersebut yang nantinya dibilang sebagai q. Nilai q nantinya akan dipasangkan dengan nilai Total Deduct Value (TDV) dan berikut adalah Corected Deduct Value (CDV).



Gambar 4.7 Grafik CDV

Berikut merupakan nilai CDV untuk tiap unit sample :

Table 4.8 Corrected Deduct Untuk Setiap Unit Sampel

Unit Sample	CDV
2	69,9
4	62,1
6	11
8	24,5
10	26,5
12	60
14	48
16	39,8

18	50
20	75
22	62,5
24	56,8

Sumber : Hasil Olahan data

#### 4.6.8 Menghitung Nilai Total Pavement Condition Index (PCI)

Untuk mencari Nilai Total Pavement Condition Index (PCI) dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$PCIs = (100 - CDV) \dots \dots \dots (4.4)$$

Untuk hasil setiap perhitungan unit sample bisa dilihat pada tabel berikut yang sudah dihitung dengan menggunakan rumus *Pavement Condition Index* (PCI) :

**Table 4.9 Hasil Analisa Menggunakan Metode PCI**

Analisa PCI		
Unit Sample	CDV	PCI
2	69,9	30,1
4	62,1	37,9
6	11	89
8	24,5	75,5
10	26,5	73,5
12	60	40
14	48	52
16	39,8	60,2

18	50	50
20	75	25
22	62,5	37,5
24	56,8	43,2
Rata – rata		51,15

Sumber : Hasil Olahan Data

Standard Rating PCI		
Sempurna ( <i>Excellent</i> )	85 – 100	Segmen 6
Sangat Baik ( <i>Very good</i> )	70 – 85	Segmen 8,10
Baik ( <i>Good</i> )	55 – 70	Segmen 16
Cukup ( <i>Fair</i> )	40 – 55	Segmen 12,14,18,24
Jelek ( <i>Poor</i> )	25 – 40	Segmen 2,4,22
Sangat Jelek ( <i>Very Poor</i> )	10 – 25	Segmen 20
Gagal ( <i>Failed</i> )	0 – 10	

Sumber : Hasil Olahan Data



#### 4.7 Analisis Data

Ruas jalan Prabu Gajah Agung merupakan jalan kolektor, melayani arus lalu lintas 2 arah, dengan nilai LHR sebesar 18.736 smp/hari. Survei visual kondisi permukaan perkerasan jalan dilakukan untuk tiap jalur (lebar 7,0 meter) dengan pembagian segmen per 50 meter panjang. Posisi stasioning 0+000 dimulai dari persimpangan empat lampu merah dan posisi stasioning akhir di depan pintu masuk perumahan

#### 4.8 Metode Bina Marga

Metode Bina Marga merupakan metode yang ada di Indonesia yang mempunyai hasil akhir yaitu urutan prioritas serta bentuk program pemeliharaan sesuai nilai yang didapat dari urutan prioritas, pada metode ini menggabungkan nilai yang didapat dari survei visual yaitu jenis kerusakan serta survei LHR (lalulintas harian rata-rata) yang selanjutnya didapat nilai kondisi jalan serta nilai kelas LHR. Urutan prioritas didapatkan dengan rumus sebagai berikut :

$$UP (\text{Urutan Prioritas}) = 17 - (\text{Kelas LHR} + \text{Nilai Kondisi Jalan})$$

dimana :

Kelas LHR = Kelas lalu-lintas untuk pekerjaan Pemeliharaan

Nilai Kondisi Jalan = Nilai yang diberikan terhadap kondisi jalan

Urutan prioritas 0 – 3, menandakan bahwa jalan harus dimasukkan dalam program peningkatan.

Urutan prioritas 4 – 6, menandakan bahwa jalan perlu dimasukkan dalam program pemeliharaan berkala

Urutan prioritas > 7, menandakan bahwa jalan tersebut cukup dimasukkan dalam program pemeliharaan rutin.

1. Nilai LHR ruas jalan Prabu Gajah Agung sebesar 18.736 smp/hari, sehingga menurut **Tabel 2.2.** nilai kelas jalan 6.
2. Perhitungan angka kerusakan untuk kerusakan kelompok kekasaran permukaan, lubang dan tambalan, serta deformasi plastis didasarkan pada jenis kerusakan saja. Sedangkan untuk jenis kerusakan retak angka kerusakan dipertimbangkan dari jenis retak, lebar retak, dan luas kerusakannya, dimana untuk nilai kelompok retak digunakan adalah angka terbesar dari ketiga komponen di atas. Untuk alur angka kerusakan didasarkan pada besar kedalaman alur yang terjadi, sedangkan untuk amblas angka kerusakan didasarkan pada panjang amblas per 100 meter. Hasil rekapitulasi penentuan angka kerusakan untuk Jalan Prabu Gajah Agung tersaji pada tabel 4.10

**Table 4.10 Rekapitulasi Penentuan Angka Kerusakan Jalan**

Jenis Kerusakan	Angka Untuk Jenis Kerusakan	Angka Untuk Lebar Kerusakan	Angka Untuk Luas Kerusakan	Angka Untuk Kedalaman	Angka Kerusakan
Tambalan	3	-	-	-	3
Lubang	1	-	-	-	1
Kegemukan	1	-	-	-	1

Retak Memanjang	1	3	1	-	3
Retak Melintang	3	2	1	-	3
Retak Buaya	5	3	2	-	5
Pelepasan Butir	3	-	-	-	3
Total Angka Kerusakan					19

*Sumber : Analisis Data*

3. Nilai kondisi jalan ditetapkan berdasarkan **Tabel 2.4**, dimana dengan angka total kerusakan sebesar 19. Maka nilai kondisi jalan tersebut adalah 7.
4. Nilai LHR jalan ditetapkan berdasarkan **Tabel 2.2**, dimana dengan nilai LHR sebesar 18.736 didapat nilai kelas jalan 6.
5. Setelah di dapat nilai kelas jalan dan nilai kondisi jalan selanjutnya di masukan kedalam rumus atau persamaan **3.1**.

$$UP = 17 - (\text{KELAS LHR} + \text{NILAI KONDIS JALAN})$$

$$UP = 17 - (6 + 7)$$

$$UP = 17 - 13$$

$$UP = 4$$

Jadi hasil dari metode Bina Marga untuk evaluasi kondisi perkerasan jalan di dapatkan UP ( Urutan Perioritas ) 4, dimana untuk Urutan Perioritas 4 perlu di masukan kedalam program pemeliharaan berkala.