

## **BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

### **5.1 DATA PENELITIAN**

Dalam penelitian ini data yang digunakan adalah data primer. Data primer adalah data yang diambil langsung dari survei di lapangan, yang berupa data kriteria ruas jalan, karakteristik lalu-lintas dan kondisi kerusakan perkerasan jalan. Data Kriteria ruas jalan terdiri dari tipe jalan, klasifikasi jalan, kelas prasarana jalan, kelas beban kendaraan. Selanjutnya untuk karakteristik lalu-lintas dan kondisi kerusakan perkerasan jalan, terdiri dari kondisi lalu-lintas, volume lalu-lintas harian serta tipe maupun jenis kerusakan yang terjadi disepanjang jalan yang disurvei.

#### **5.1.1 Data Umum Ruas Jalan Penelitian**

Secara umum ruas jalan Amol Mononutu mempunyai kriteria sebagai berikut :

1. tipe jalan dua-lajur dua-arah tak terbagi (2/2 UD),
2. merupakan jaringan jalan Nasional, karena berperan melayani distribusi barang dan jasa untuk menghubungkan semua simpul pusat kegiatan,
3. berfungsi sebagai jalan lokal, karena melayani angkutan setempat dengan ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah dan jumlah jalur masuk tidak dibatasi, dan
4. mempunyai lebar jalan 5 meter dan lebar bahu 1,2 m disepanjang jalan.

### **5.2 DATA LALU LINTAS HARIAN RATA-RATA (LHR)**

Lalu lintas harian rata-rata adalah volume lalu lintas rata-rata selama waktu pengamatan. Fungsi dari LHR salah satunya sebagai dasar perencanaan jalan baru. Cara memperoleh data tersebut dikenal dua jenis lalu lintas harian rata-rata, yaitu Lalu Lintas Harian Rata-rata Tahunan (LHRT) dan Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR).

Lalu Lintas Harian Rata-rata Tahunan (LHRT) adalah jumlah lalu lintas kendaraan rata-rata yang melewati satu jalur jalan selama 24 jam dan diperoleh dari data selama satu tahun penuh. Untuk dapat menghitung LHRT harus tersedia data jumlah kendaraan yang terus menerus selama 1 tahun penuh. Mengingat akan biaya yang diperlukan dan membandingkan dengan ketelitian yang dicapai serta tak semua tempat di Indonesia mempunyai data volume lalu lintas selama 1 tahun, maka untuk kondisi tersebut dapat pula dipergunakan satuan Lalu Lintas Harian Rata-Rata (LHR).

Dalam memperoleh data jumlah arus kendaraan yang melalui ruas jalan Amol Mononutu, Ternate dilakukan survei langsung selama 2 hari, yaitu hari Senin yang dipilih untuk mewakili hari kerja dan hari Minggu yang mewakili hari libur. Jenis kendaraan yang disurvei meliputi sepeda motor (MC), kendaraan ringan (LV) dan kendaraan berat menengah (MHV) sesuai dengan klasifikasi yang tertera dalam buku MKJI 1997. Tabel 5.1. Dan untuk penelitian ini tidak dilakukan 24 jam dikarenakan kondisi di jalan di kota ini yang sudah hampir tidak ada kendaraan diatas jam 10 malam dan sebelum jam 6, maka pengambilan data ini dilakukan dimulai dari jam 6 pagi sampai jam 10 malam dibawah adalah hasil dari pengamatan yang dilakukan.

**Tabel 5.1** Hasil Rekapitulasi Jumlah Satuan Mobil Penumpang Hari Minggu

Golongan	Tipe Kendaraan	Klasifikasi Kendaraan	LHR (Kend/Hari)	EMP	Satuan Mobil Penumpang/Hari
1	Motor	MC ( <i>Motor Cycle</i> )	3847	1	3847
2	Sedan dan Jeep	LV ( <i>Light Vehicle</i> )	362	1	362
3	Opelet, Pick up, Combi, dan Minibus	LV ( <i>Light Vehicle</i> )	320	2	640
4	Pick-up, micro truck, Mobil Hantaran, Pick up Box	LV ( <i>Light Vehicle</i> )	90	2	180
5a	Bus Kecil	HV ( <i>Heavy Vehicle</i> )	7	2	14
5b	Bus Besar	HV ( <i>Heavy Vehicle</i> )	1	3	3
6a	Truck 2sumbu 4roda	HV ( <i>Heavy Vehicle</i> )	5	3	15
6b	Truck 2Sumbu6Roda	HV ( <i>Heavy Vehicle</i> )	0	3	0
7a	Truck 3Sumbu	HV ( <i>Heavy Vehicle</i> )	0	5	0
7b	Truck Gandengan	HV ( <i>Heavy Vehicle</i> )	0	5	0
7c	Truck Semi Trailer	HV ( <i>Heavy Vehicle</i> )	0	5	0
8	Sepeda, Becak, Kereta Kuda	UM (Unmotorized)	0	0	0
SMP $\Sigma$ = 5061 SMP/Hari					

**Tabel 5.2** Hasil Rekapitulasi Jumlah Satuan Mobil Penumpang Hari Senin

Golongan	Tipe Kendaraan	Klasifikasi Kendaraan	LHR (Kend/Hari)	EMP	Satuan Mobil Penumpang/Hari
1	Motor	MC ( <i>Motor Cycle</i> )	4815	1	4815
2	Sedan dan Jeep	LV ( <i>Light Vehicle</i> )	320	1	320
3	Opelet, Pick up, Combi, dan Minibus	LV ( <i>Light Vehicle</i> )	386	2	772
4	Pick-up, micro truck, Mobil Hantaran, Pick up Box	LV ( <i>Light Vehicle</i> )	99	2	198
5a	Bus Kecil	HV ( <i>Heavy Vehicle</i> )	5	2	10
5b	Bus Besar	HV ( <i>Heavy Vehicle</i> )	0	3	0
6a	Truck 2sumbu 4roda	HV ( <i>Heavy Vehicle</i> )	1	3	3
6b	Truck 2Sumbu6Roda	HV ( <i>Heavy Vehicle</i> )	0	3	0
7a	Truck 3Sumbu	HV ( <i>Heavy Vehicle</i> )	0	5	0
7b	Truck Gandengan	HV ( <i>Heavy Vehicle</i> )	0	5	0
7c	Truck Semi Trailer	HV ( <i>Heavy Vehicle</i> )	0	5	0
8	Sepeda, Becak, Kereta Kuda	UM (Unmotorized)	0	0	0
SMP $\Sigma$ = 6118 SMP/Hari					

### 5.2.1 Analisis Volume Lalu Lintas Harian Rata-rata

Jumlah Satuan Mobil Penumpang yang diamati selama 3 hari dapat dilihat pada Tabel 5.1, dan Tabel 5.2. Kemudian didapatkan total jumlah Satuan Mobil Penumpang di jalan Amol Mononutu, Ternate tersebut sebagai berikut:  $5061 + 6118 = 11179$  SMP. Volume Lalu Lintas Harian Rata-Rata dapat dihitung pada persamaan 3.6.

$$VLHR = \frac{\text{jumlah lalu-lintas selama pengamatan}}{\text{lamanya pengamatan}}$$

$$VLHR = \frac{11179}{2}$$

$$= 5590 \text{ SMP/Hari}$$

Dari hasil perhitungan dengan menggunakan Persamaan 3.6 didapat VLHR adalah 5590 SMP/hari.

**Tabel 5.3** Volume lalu lintas harian

No	Jenis kendaraan	LHR (SMP/hari)
1	Kendaraan ringan	2496
2	Kendaraan berat	21
3	Sepeda motor	8662
Jumlah		11179
VLHR=(Jumlah/lama pengamatan)		5590

### 5.3 Data Kerusakan Jalan Untuk Nilai *Pavement Condition Index (PCI)*

Data yang diperoleh di lapangan berupa tipe kerusakan, tingkat kerusakan, dan jumlah kerusakan. Data tersebut digunakan untuk menentukan nilai *PCI* yang berguna untuk memberikan penilaian pada kondisi perkerasan jalan tersebut. Data penelitian untuk menentukan nilai *PCI* yang diambil pada ruas jalan Amol Mononutu, Ternate sepanjang 2Km terdiri dari 20 sampel/segmen, dengan luas tiap segmen sebesar 500 m<sup>2</sup>.

Dari hasil penelitian di lapangan berupa data kerusakan perkerasan lentur pada setiap sampel/segmen dalam bentuk satuan pengukuran adalah meter dan meter persegi (m dan m<sup>2</sup>) untuk setiap tipe kerusakan. Berikut adalah salah satu data sebagai sampel untuk menghitung nilai *PCI* yang diperoleh di lapangan, seperti pada Tabel 5.2 di bawah ini.

**Tabel 5.2** Kondisi Perkerasan Jalan Sta. 1+900 – 2+000 meter

Formulir Survei Kondisi Perkerasan Jalan					
Lokasi <u>Jl. Amol Mononutu Stationer</u> 1+900 – 2+000 <u>No. Sampel</u> 20					
Disurvei <u>Muhammad Fajrin Sangadji</u> <u>Tanggal</u> 17 Juni 2016 <u>Luas Area</u> 500 m <sup>2</sup>					
Tipe Kerusakan					
1. Retak kulit buaya (m <sup>2</sup> )	7. Retak pinggir (m)	13. Retak refleksi sambungan (m)			
2. Kegemukan (m <sup>2</sup> )	8. Lubang (m <sup>2</sup> )	14. Jalur/bahu jalan turun (m)			
3. Retak blok (m <sup>2</sup> )	9. Alur (m <sup>2</sup> )	15. Retak memanjang & melintang (m)			
4. Benjol dan turun (m)	10. Sungkur (m <sup>2</sup> )	16. Retak Slip (m <sup>2</sup> )			
5. Keriting (m <sup>2</sup> )	11. Tambalan (m <sup>2</sup> )	17. Pengembangan (m <sup>2</sup> )			
6. Amblas (m <sup>2</sup> )	12. Agregat licin (m <sup>2</sup> )	18. Pelapukan & butiran lepas (m <sup>2</sup> )			
Tipe, Luas, dan Kualitas Kerusakan					
Tipe	1	6	12	15	
Luas dan Kualitas	14 x 2,5 L	3,5 x 1,4 M	23 x 2 M	3,2 x 3,5 L	
	10 x 2 L	9,7 x 1,5 L	9,5 x 1,5 M		
	14,5 x 2,8 M	4,5 x 2,9 L			
	9 x 1,5 M				
Total Kerusakan	L	55	32,5	11,2	
	M	54,1		60,25	
	H				

#### 5.4 Data Kerusakan Jalan Untuk Nilai Prioritas Menurut Bina Marga

Data kerusakan pada permukaan jalan untuk menentukan nilai prioritas menurut BM diperoleh dari survei lapangan dengan berjalan kaki. Jenis kerusakan yang perlu diperhatikan pada permukaan jalan saat survei antara lain:

- 1 kekasaran Permukaan (*Surface texture*),
- 2 lubang-lubang (*Potholes*),
- 3 tambalan (*Patching*),
- 4 retak-retak (*Cracking*),
- 5 alur (*Rutting*), dan
- 6 amblas (*Depression*).

Berikut ini adalah angka yang diberikan untuk setiap tipe kerusakan di Sta. 0+000–2+000 meter yang dapat dilihat pada Tabel 5.4, dan untuk nilai kerusakan jenis lainnya dapat dilihat pada Lampiran.

**Tabel 5.3** Kerusakan Retak-Retak

No	Stasioner						Lebar (m)	panjang (m)	Tidak ada	Memanjang	Melintang	Acak	Buaya	Total	
	(m)														
1	0	+	000	-	0	+	100	5	100	-	2	-	4	5	11
2	0	+	100	-	0	+	200	5	100	-	-	3	4	5	12
3	0	+	200	-	0	+	300	5	100	-	2	3	-	5	10
4	0	+	300	-	0	+	400	5	100	-	-	-	-	5	5
5	0	+	400	-	0	+	500	5	100	-	-	-	-	5	5
6	0	+	500	-	0	+	600	5	100	-	-	-	4	5	9
7	0	+	600	-	0	+	700	5	100	-	2	-	-	5	7
8	0	+	700	-	0	+	800	5	100	-	-	3	4	5	12
9	0	+	800	-	0	+	900	5	100	-	-	-	4	5	9
10	0	+	900	-	1	+	000	5	100	-	-	-	-	5	5
11	1	+	000	-	1	+	100	5	100	-	2	-	-	5	7
12	1	+	100	-	1	+	200	5	100	-	-	-	-	5	5
13	1	+	200	-	1	+	300	5	100	-	2	3	4	5	14
14	1	+	300	-	1	+	400	5	100	-	-	-	-	5	5
15	1	+	400	-	1	+	500	5	100	-	-	-	4	5	9
16	1	+	500	-	1	+	600	5	100	-	-	-	4	5	9
17	1	+	600	-	1	+	700	5	100	-	2	-	-	5	7
18	1	+	700	-	1	+	800	5	100	-	-	-	4	5	9
19	1	+	800	-	1	+	900	5	100	-	-	-	4	5	9
20	1	+	900	-	2	+	000	5	100	-	2	-	-	5	7

## 5.5 ANALISIS DATA

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

Nilai *PCI* diperoleh dari data survei kondisi permukaan jalan pada setiap unit sampel. Pada prinsipnya prosedur penentuan nilai *PCI* untuk perkerasan di bandara yang dikembangkan oleh *FAA* (1982) sama dengan prosedur yang disarankan oleh *Shahin* (1994). Berikut adalah perhitungan untuk mencari nilai *PCI* pada satu unit sampel/segmen sta 1+900 – 2+000 menggunakan data hasil survei di lapangan yang ada pada Tabel 5.3.

1. Menghitung *Density* dan *Deduct Value*
  - a. Jenis kerusakan retak kulit buaya (*Alligator Cracking*)

Luas kerusakan retak kulit buaya dapat dilihat pada Tabel 5.5 berikut

**Tabel 5.4** Tipe kerusakan *Alligator Cracking*

Tipe Kekusakan	Tingkat kerusakan	Luas Segmen (As)	Luas Kerusakan (Ad)
1	L	500 m <sup>2</sup>	55 m <sup>2</sup>
1	M	500 m <sup>2</sup>	54,1 m <sup>2</sup>

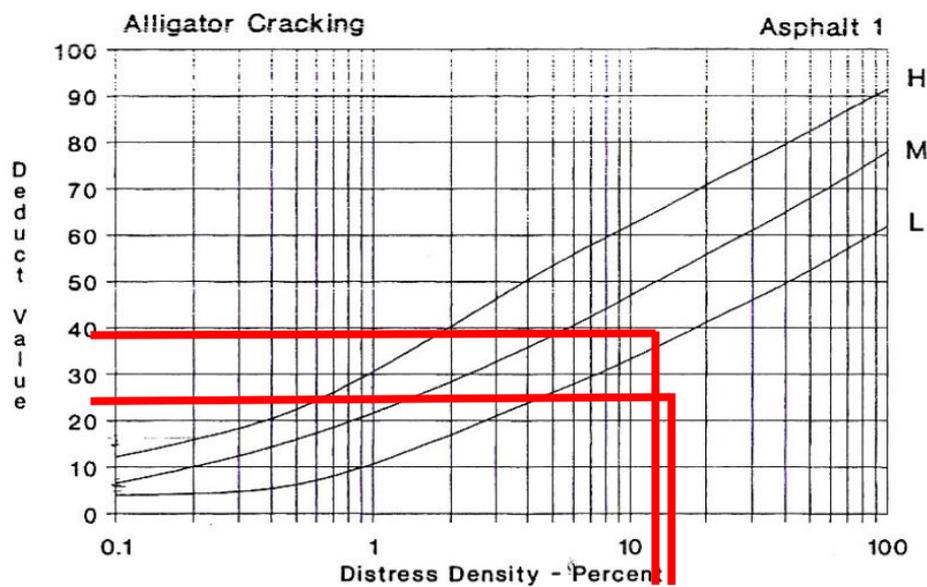
Mencari nilai kerapatan (*density*) untuk tingkat kerusakan L dengan menggunakan Persamaan 3.1.

$$\begin{aligned}
 \text{Density} &= \frac{A_d}{A_s} \times 100\% \\
 &= \frac{55}{500} \times 100\% \\
 &= 11,00\%
 \end{aligned}$$

Nilai kerapatan (*density*) untuk tingkat kerusakan M.

$$\begin{aligned}
 \text{Density} &= \frac{A_d}{A_s} \times 100\% \\
 &= \frac{54,1}{500} \times 100\% \\
 &= 10,82\%
 \end{aligned}$$

Nilai *density* untuk setiap tingkat kerusakan kemudian dimasukkan ke dalam grafik untuk mendapat nilai-pengurang (*Deduct Value*), seperti pada Gambar 5.1 berikut.



Gambar 5.1 *Deduct value alligator cracking*  
(Sumber: Shahin, 1994 dalam Hardiyatmo, 2007)

Dari Gambar 5.1 berdasarkan nilai *density* diperoleh nilai-pengurang (*deduct value*) sebesar 34 untuk *low severity level* dan 48 untuk *medium severity level*.

b. Jenis kerusakan Amblas

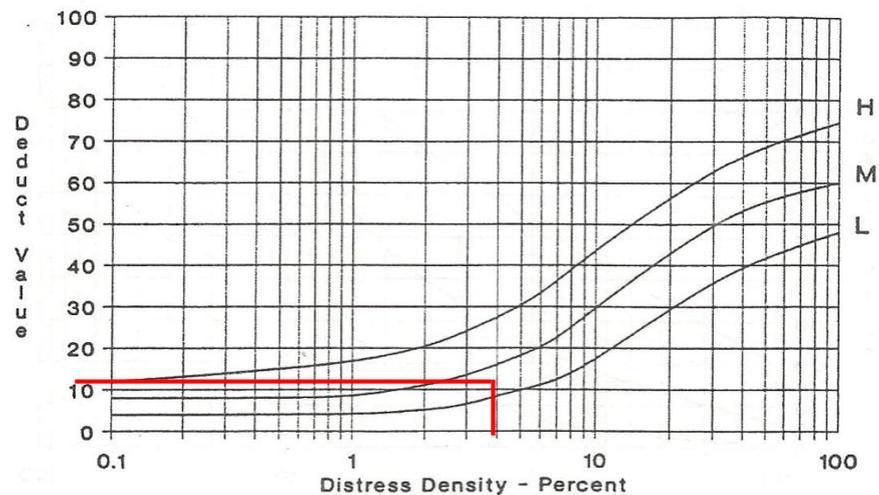
**Tabel 5.5** Tipe Kerusakan Amblas

Tipe Kekusakan	Tingkat kerusakan	Luas Segmen (As)	Luas Kerusakan (Ad)
6	L	500 m <sup>2</sup>	32,5 m <sup>2</sup>

Nilai kerapatan (*density*) untuk tingkat kerusakan M:

$$\begin{aligned}
 \text{Density} &= \frac{A_d}{A_s} \times 100\% \\
 &= \frac{32,5}{500} \times 100\% \\
 &= 6,50\%
 \end{aligned}$$

Nilai *density* untuk setiap tingkat kerusakan kemudian dimasukkan ke dalam grafik untuk mendapat nilai-pengurang (*Deduct Value*), seperti pada Gambar 5.2 berikut.



Gambar 5.2 *Deduct Value* Amblas  
(Sumber: Shahin, 1994 dalam Hardiyatmo, 2007)

Dari Gambar 5.2 berdasarkan nilai *density* diperoleh nilai-pengurang (*deduct value*) sebesar 11 untuk *low Severity level*.

## c. Jenis kerusakan Agregat Licin

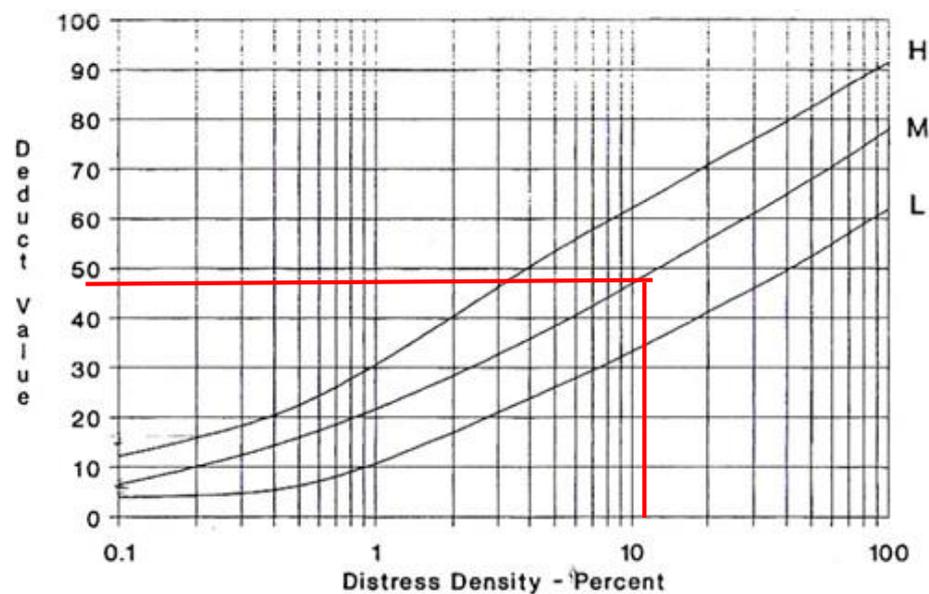
**Tabel 5.6** Tipe Kerusakan Agregat Licin

Tipe Kekusakan	Tingkat kerusakan	Luas Segmen (As)	Luas Kerusakan (Ad)
12	M	500 m <sup>2</sup>	60,25 m <sup>2</sup>

Nilai kerapatan (*density*) untuk tingkat kerusakan M:

$$\begin{aligned}
 \text{Density} &= \frac{A_d}{A_s} \times 100\% \\
 &= \frac{60,25}{500} \times 100\% \\
 &= 12,05\%
 \end{aligned}$$

Nilai *density* untuk setiap tingkat kerusakan kemudian dimasukkan ke dalam grafik untuk mendapat nilai-pengurang (*Deduct Value*), seperti pada Gambar 5.3 berikut.



Gambar 5.3 *Deduct value* Agregat Licin  
(Sumber: Shahin,1994 dalam Hardiyatmo, 2007)

Dari Gambar 5.3 berdasarkan nilai *density* diperoleh nilai-pengurang (*deduct value*) sebesar 48 untuk *medium severity level*.

## d. Jenis Kerusakan Retak Memanjang dan Melintang

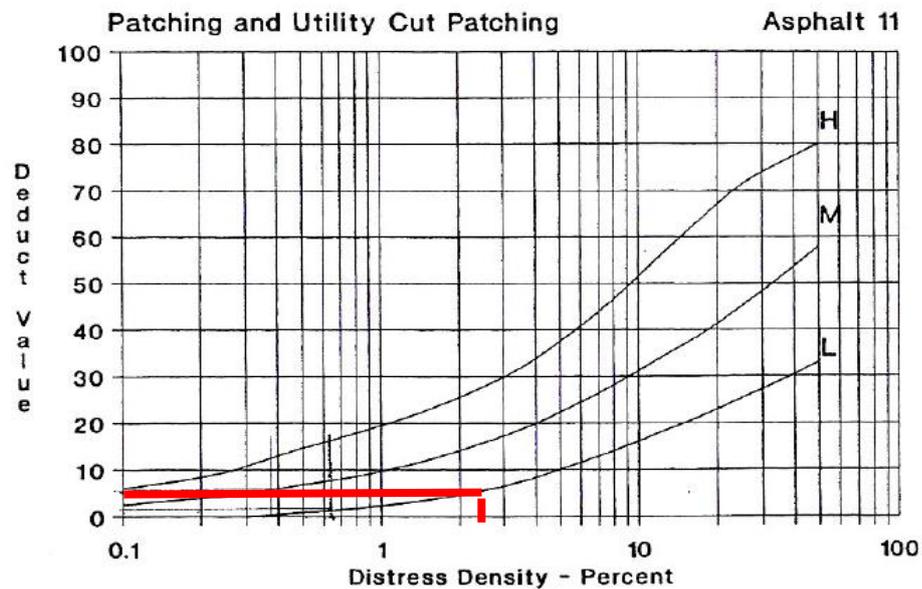
**Tabel 5.7** Tipe Kerusakan Retak Memanjang dan Melintang

Tipe Kekusakan	Tingkat kerusakan	Luas Segmen (As)	Luas Kerusakan (Ad)
15	L	500 m <sup>2</sup>	11,2 m <sup>2</sup>

Nilai kerapatan (*density*) untuk tingkat kerusakan L:

$$\begin{aligned}
 \text{Density} &= \frac{A_d}{A_s} \times 100\% \\
 &= \frac{11,2}{500} \times 100\% \\
 &= 2,24\%
 \end{aligned}$$

Nilai *density* untuk setiap tingkat kerusakan kemudian dimasukkan ke dalam grafik untuk mendapat nilai-pengurang (*Deduct Value*), seperti pada Gambar 5.4 berikut.



Gambar 5.4 *Deduct value* Retak Memanjang dan Melintang  
(Sumber: Shahin,1994 dalam Hardiyatmo, 2007)

Dari Gambar 5.4 berdasarkan nilai *density* diperoleh nilai-pengurang (*deduct value*) sebesar 8 untuk *low severity level*.

2. Nilai-pengurang total (*Total Deduct Value, TDV*)

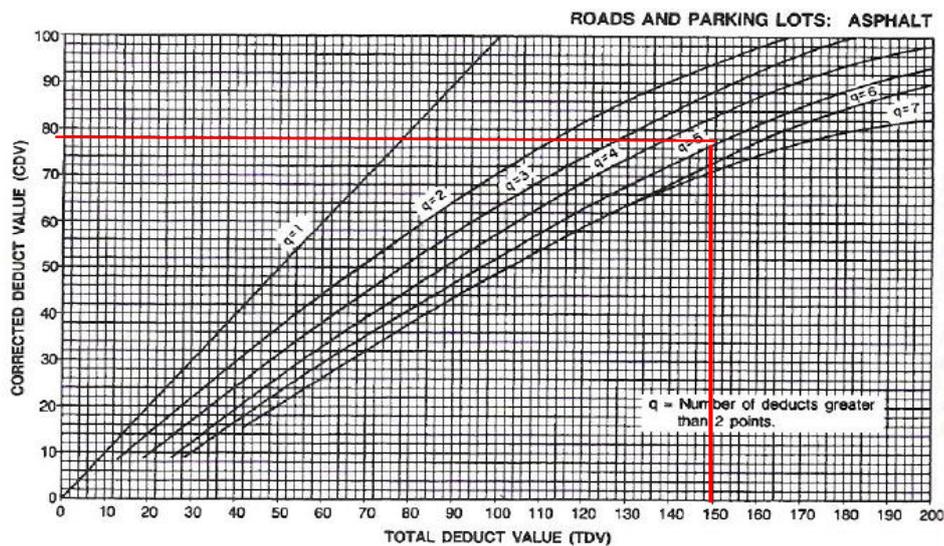
Nilai pengurang total atau *TDV* adalah jumlah total dari nilai-pengurang (*deduct value*) pada masing-masing unit sampel. Nilai *TDV* untuk sampel no 20 dapat dilihat pada Tabel 5.8 berikut.

**Tabel 5.8 Total Deduct Value**

<i>DistressType</i>	<i>SeverityLevel</i>	<i>Density(%)</i>	<i>Deduct Value</i>
1	L	11,00	34
1	M	10,82	48
6	L	6,50	11
12	M	12,05	48
15	L	2,24	8
<i>Total Deduct Value (TDV)</i>			149

3. Nilai-pengurang terkoreksi (*Corrected Deduct Value, CDV*)

Nilai pengurang terkoreksi (*CDV*) diperoleh dari kurva hubungan antara nilai-pengurang total (*TDV*) dan nilai-pengurang (*DV*). Dari data nilai masing-masing *deduct value*, yang memiliki nilai lebih besar dari 2 berjumlah 5 angka, maka untuk mencari nilai *CDV* dipakai  $q = 5$ . Pada Gambar 5.5 berikut ini diperoleh nilai *CDV* untuk sampel no 20 adalah 79.



Gambar 5.5 *Corrected Deduct Value (CDV)* Sampel No. 20  
(Sumber: Shahin,1994 dalam Hardiyatmo, 2007)

4. Menghitung nilai *Pavement Condition Index (PCI)*

Setelah *CDV* diperoleh, maka nilai *PCI* untuk sampel no 20 dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\begin{aligned} PCI &= 100 - CDV \\ &= 100 - 79 \\ &= 21 \end{aligned}$$

Berdasarkan rangking *PCI* pada Tabel 3.15, perkerasan sampel no 20 dalam kondisi Sangat Buruk (*Very Poor*).

Berikut Tabel 5.10 adalah hasil perhitungan nilai *Pavement Condition Index (PCI)* untuk setiap unit sampel pada jalan Amol Mononutu, Ternate dari Sta 0+000 – 2+000

**Tabel 5.9** Nilai *PCI* dan *Rating* Setiap Unit Sampel/Segmen

No	Stasioner (m)						CDV	Nilai PCI	Rating	
	0	+	000	-	0	+				100
1	0	+	000	-	0	+	100	28	72	VERY GOOD
2	0	+	100	-	0	+	200	45	55	FAIR
3	0	+	200	-	0	+	300	32	68	GOOD
4	0	+	300	-	0	+	400	60	40	POOR
5	0	+	400	-	0	+	500	81	19	VERY POOR
6	0	+	500	-	0	+	600	69	31	POOR
7	0	+	600	-	0	+	700	42	58	GOOD
8	0	+	700	-	0	+	800	46	54	FAIR
9	0	+	800	-	0	+	900	40	60	GOOD
10	0	+	900	-	1	+	000	75	25	POOR
11	1	+	000	-	1	+	100	83	17	VERY POOR
12	1	+	100	-	1	+	200	72	28	POOR
13	1	+	200	-	1	+	300	57	43	FAIR
14	1	+	300	-	1	+	400	63	37	POOR
15	1	+	400	-	1	+	500	68	32	POOR
16	1	+	500	-	1	+	600	52	48	FAIR
17	1	+	600	-	1	+	700	29	71	VERY GOOD
18	1	+	700	-	1	+	800	34	66	GOOD
19	1	+	800	-	1	+	900	55	45	FAIR
20	1	+	900	-	2	+	000	79	21	VERY POOR

### 5.5.2 Nilai Kondisi Jalan Menurut Bina Marga (1990)

Dalam buku pedoman Direktorat Jenderal Bina Marga No. 018/T/BNKT/1990 memberikan langkah-langkah dalam menentukan nilai kondisi jalan berdasarkan jenis kerusakan. Adapun tahapan untuk memperoleh nilai kondisi

jalan dengan menggunakan Tabel 5.3 dan Lampiran 2 sampai Lampiran 7 adalah sebagai berikut:

1. Nilai kelas jalan

Dari data lalu lintas harian rata-rata (LHR) yang diperoleh dari Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga Yogyakarta, LHR untuk ruas jalan ini sebesar 5590 SMP/hari. Dengan menggunakan Tabel 3.16 diperoleh nilai kelas jalan adalah 6.

2. Nilai kerusakan pada jalan

Dari hasil survei kondisi kerusakan lapis permukaan jalan yang telah diperoleh, kemudian diberikan angka untuk masing-masing jenis kerusakan. Dalam menentukan angka kerusakan jalan berdasarkan Tabel 3.17, kelompok retak-retak terdiri dari jenis retak, lebar retak, dan luas retak. Untuk jenis kerusakan tambalan, lubang, dan kekasaran permukaan, didasarkan pada jenis kerusakannya. Pada kelompok retak-retak dimana angka yang digunakan adalah angka yang terbesar dari jenis retak-retak yang ada.

Untuk alur angka kerusakan didasarkan pada besar kedalaman alur yang terjadi, sedangkan untuk amblas angka kerusakan didasarkan pada panjang amblas per 100 meter.

Setelah ditentukan angka untuk masing-masing jenis kerusakan, kemudian dipakai angka terbesar untuk setiap jenis kerusakan dan dijumlahkan untuk menghasilkan total angka kondisi kerusakan jalan yang akan digunakan dalam penentuan nilai kondisi jalan.

Pada Tabel 5.11 berikut ini adalah penentuan angka kerusakan jalan pada sampel No. 20 Sta. 1+900 - 2+000 meter

**Tabel 5.10** Angka Kerusakan Jalan Sta. 1+900 - 2+000 meter

No	Jenis Kerusakan	Angka untuk jenis kerusakan	Angka kerusakan
1	Retak-retak:		
	a) Retak Memanjang	2	7
	b) Retak Melintang	-	
	c) Retak Acak	-	
	d) Retak Kulit Buaya	5	
		Lebar retak-retak	3
	Luas kerusakan retak-retak	2	2
2	Kedalaman alur	7	7
3	Luas Tambalan	-	-
4	Luas Lubang	9	1
5	Kekasaran permukaan	4	4
6	Ambblas	-	-
Total angka kerusakan			24

### 3. Nilai kondisi jalan

Nilai kondisi jalan ditetapkan berdasarkan Tabel 3.3. Untuk ruas jalan Amol Mononutu, Ternate Sta. 1+900–2+000 meter, angka kerusakan sebesar 24. Maka nilai kondisi jalannya adalah 8.

Nilai kondisi jalan di setiap unit/segmen Untuk ruas jalan Amol Mononutu, Ternate Sta. 0+000–2+000 meter dapat di lihat pada Lampiran.

Nilai kondisi jalan pada setiap sampel/segmen kemudian digunakan untuk menghitung nilai prioritas jalan dalam penentuan jenis program pemeliharaan jalan.

Sehingga sampel/segmen 20 membutuhkan program pemeliharaan rutin berdasarkan urutan prioritas.

Berikut ini adalah nilai priotitas dan program pemeliharaan untuk setiap sampel/segmen di ruas jalan Amol Mononutu dapat dilihat pada Tabel 5.12 dibawah ini.

**Tabel 5.11** Nilai Prioritas dan Program Pemeliharaan

No	Stasioner				Nilai	LHR	Kelas	Urutan	Program
	(m)						Lalu-Lintas	Prioritas	Pemeliharaan
1	0 +	000 -	0 +	100	4	5590	6	7	Rutin
2	0 +	100 -	0 +	200	4	5590	6	7	Rutin
3	0 +	200 -	0 +	300	5	5590	6	6	Berkala
4	0 +	300 -	0 +	400	5	5590	6	6	Berkala
5	0 +	400 -	0 +	500	7	5590	6	4	Berkala
6	0 +	500 -	0 +	600	6	5590	6	5	Berkala
7	0 +	600 -	0 +	700	6	5590	6	5	Berkala
8	0 +	700 -	0 +	800	6	5590	6	5	Berkala
9	0 +	800 -	0 +	900	7	5590	6	4	Berkala
10	0 +	900 -	1 +	000	7	5590	6	4	Berkala
11	1 +	000 -	1 +	100	7	5590	6	4	Berkala
12	1 +	100 -	1 +	200	8	5590	6	3	Peningkatan
13	1 +	200 -	1 +	300	6	5590	6	5	Berkala
14	1 +	300 -	1 +	400	8	5590	6	3	Peningkatan
15	1 +	400 -	1 +	500	7	5590	6	4	Berkala
16	1 +	500 -	1 +	600	7	5590	6	4	Berkala
17	1 +	600 -	1 +	700	6	5590	6	5	Berkala
18	1 +	700 -	1 +	800	7	5590	6	4	Berkala
19	1 +	800 -	1 +	900	7	5590	6	4	Berkala
20	1 +	900 -	2 +	000	8	5590	6	3	Peningkatan

Jika di rata-ratakan, maka urutan prioritas dan program pemeliharaan untuk ruas jalan ini sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 \text{Urutan Prioritas} &= \sum \frac{\text{Urutan prioritas}}{N} \\
 &= \frac{92}{50} \\
 &= 1,84
 \end{aligned}$$

Hasil rata-rata urutan prioritas menunjukkan jalan tersebut memerlukan program pemeliharaan secara Peningkatan.

## 5.6 PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil survei dan evaluasi kondisi jalan pada setiap segmen di jalan Amol Mononutu, Ternate sta. 0+000–2+000 diperoleh nilai *PCI* seperti pada Tabel 5.10, dimana pada tahun 2016 jalan tersebut dalam kondisi Sangat buruk (*Very Poor*). Kerusakan yang mendominasi di jalan tersebut yaitu Retak kulit buaya (*Alligator Cracking*).

Dan untuk Bina marga, Berdasarkan hasil survei yang dilakukan dari keseluruhan segmen pada ruas jalan Amol Mononutu, Ternate yang diteliti terdapat banyak kerusakan antara lain retak-retak, alur, lubang, tambalan, kekasaran permukaan, amblas, acak, dan retak kulit buaya, sedangkan kerusakan kekasaran permukaan yang terjadi diantaranya adalah butiran lepas (*ravelling*), keausan (*polished*) dan pengelupasan (*desintegration*). Dengan mengamati jenis-jenis kerusakan yang terjadi pada jalan yang ditinjau, kemudian memberikan nilai kerusakan pada masing-masing kerusakan yang terjadi akan diketahui nilai kondisi jalan tiap segmen. Nilai prioritas digunakan sebagai acuan untuk memberikan jenis perbaikan yang harus dilakukan untuk kondisi kerusakan pada jalan yang ditinjau. Setelah melakukan analisis dengan Metode Bina Marga, program pemeliharaan pada ruas jalan Amol mononutu, Ternate perlu dilakukan perbaikan secara berkala, rutin, dan peningkatan. Dengan presentase perbaikan berkala (75%), rutin (10%), dan peningkatan.

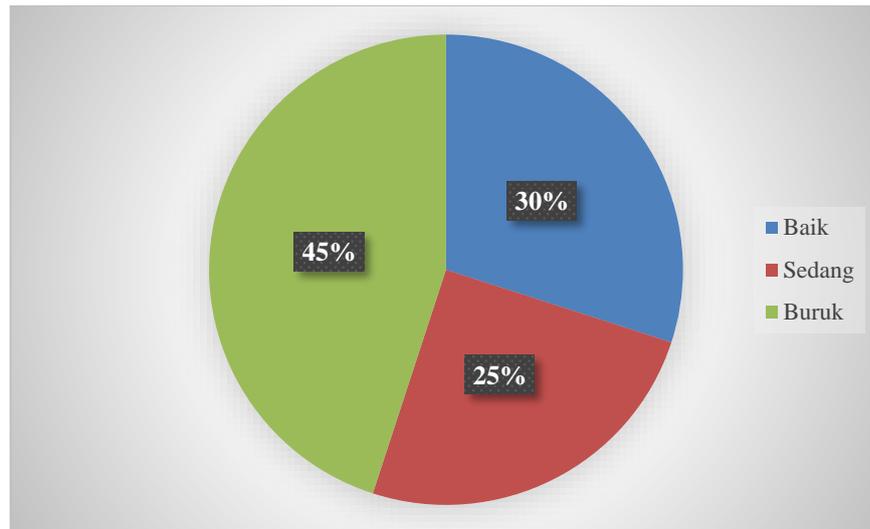
### 5.6.1 Jenis Dan Tingkat Kerusakan Yang Terjadi pada Permukaan Jalan Berdasarkan Metode *PCI* dan Binamarga(1990)

Berdasarkan hasil penilaian kondisi perkerasan dengan menggunakan nilai *Pavement Condition Index (PCI)* pada ruas jalan Amol Mononutu, Ternate persentase tertinggi sebesar 45% pada *rating* buruk (*poor*), 25% pada *rating* sedang (*fair*), dan 30% pada *rating* baik (*good*). Untuk lebih lengkap dapat dilihat pada Tabel 5.13 serta Gambar 5.5 berikut.

**Tabel 5.12** Persentase Kerusakan Jalan

No	Kondisi	Jumlah Segmen	Persentase	
1	<i>Very Good</i>	2	10%	30% baik
2	<i>Good</i>	4	20%	
3	<i>Fair</i>	5	25%	25% sedang
4	<i>Poor</i>	6	30%	45% Buruk
5	<i>Very Poor</i>	3	15%	
Jumlah Total		20	100%	

Berdasarkan keseluruhan unit segmen yang diteliti sebanyak 20 segmen pada ruas jalan Amol Mononutu, Ternate dari hasil analisis terlihat bahwa kerusakan yang terjadi dikategorikan buruk, karena hampir dari 50% jalan tersebut mengalami kerusakan yang parah pada lapis perkerasan lenturnya, hal ini disebabkan volume lalu lintas dan cuaca adalah faktor utama jalan tersebut mengalami kerusakan. Untuk mengetahui presentase nilai *density* pada jalan Amol Mononutu, Ternate dan jenis kerusakannya dapat dilihat pada Lampiran.



**Gambar 5.5** Diagram Persentase *Rating* Nilai *PCI*

Dari keseluruhan segmen yang diteliti dapat dikategorikan ruas jalan tersebut dalam keadaan buruk (*poor*). Hal ini disebabkan banyaknya volume kendaraan yang melintasi jalan tersebut dan juga faktor cuaca.

**Tabel 5.13** Jenis Kerusakan Jalan pada Setiap Segmen Menurut *PCI*

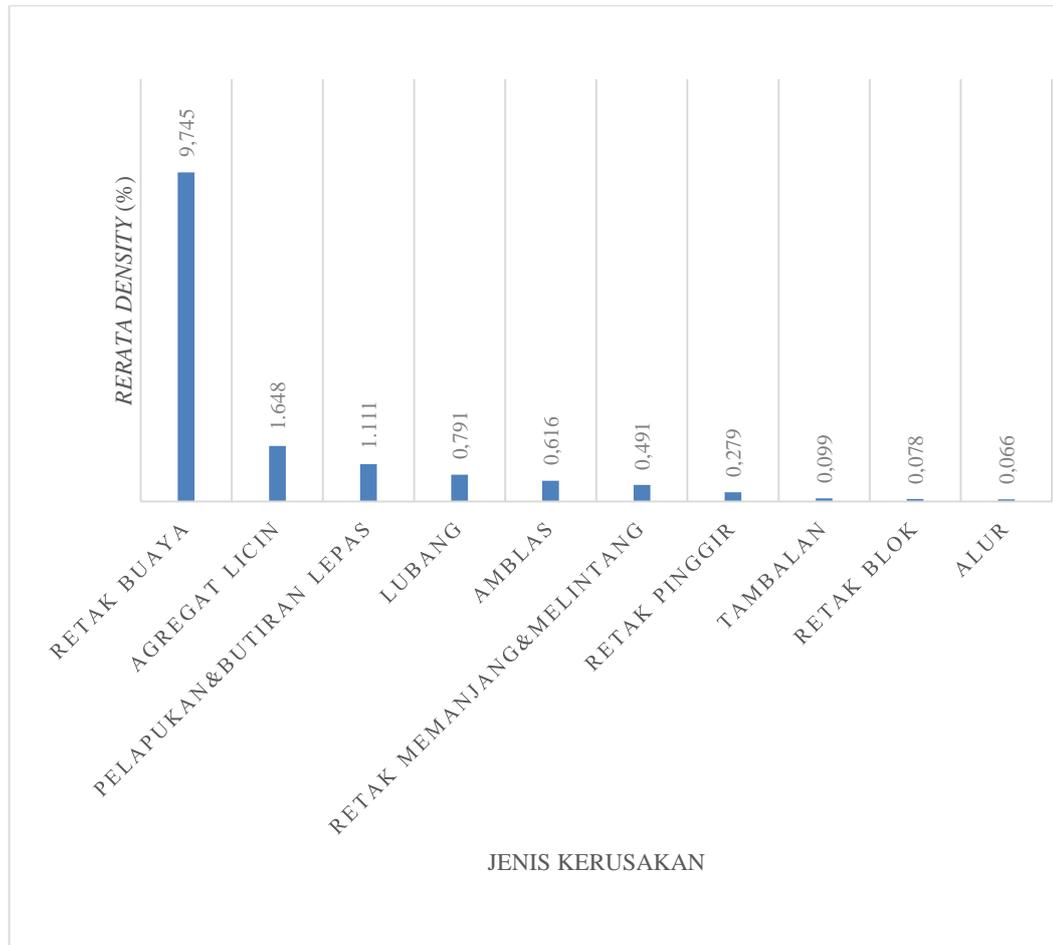
Segmen	Jenis Kerusakan (density %)									
	Retak Kulit buaya	Retak Blok	Ambias	Retak Pinggir	Lubang	Alur	Tambalan	Agregat Licin	Retak Memanjang & Melintang	Pelapukan & Butiran Lepas
1	4,00									1,40
2	21,78									
3	2,49									
4	4,30				2,92	0,32				0,74
5	22,59			0,50		1,00				0,31
6	12,47			1,48	0,06					
7	8,82									
8	10,40									2,60
9	15,58									
10	1,50	1,56		3,61			1,99			
11	5,22							1,92	5,70	13,8
12	8,92				4,50			3,60		
13	8,25				0,52					0,75
14	7,89		4,07		4,07					
15	12,91		1,20		0,68					2,60
16	15,25				1,49					
17	0,90		0,56		0,59					
18	4,81				1,00				0,84	
19	5,00							15,4	1,04	
20	21,82		6,50					12,05	2,24	
Total	194,90	1,56	12,33	5,59	15,83	1,32	1,99	32,97	9,82	22,20
Rerata	9,745	0,078	0,616	0,279	0,791	0,066	0,099	1,648	0,491	1,11

**Tabel 5.14** Jenis Kerusakan dan Nilai Rerata *Density*

No	Jenis kerusakan	Rerata <i>density</i> (%)
1	Retak Buaya	9,745
2	Agregat licin	1,648
3	Pelapukan&butiran lepas	1,111
4	Lubang	0,791
5	Ambias	0,616
6	Retak memanjang&melintang	0,491
7	Retak pinggir	0,279
8	Tambalan	0,099
9	Retak blok	0,078
10	Alur	0,066

Berdasarkan hasil pada Tabel 5.15 di atas dapat diketahui nilai rerata *density* yang mendominasi ruas Amol Mononutu, Ternate adalah retak buaya (*alligator cracking*) yang terdapat pada semua segmen di ruas jalan tersebut dengan nilai rerata *density* 9,745 adapun kerusakan jenis lain yang nilai *density* lebih dari 0 di ruas jalan Amol Mononutu, Ternate seperti Agregat licin dengan nilai *density* 1,648 ,Pelapukan dan butiran lepas dengan nilai *density* 1,111 dan jenis kerusakan selanjutnya ini dengan nilai *density* kurang dari 0 seperti lubang, ambias, retak memanjang&melintang, retak pinggir, tambalan retak blok, dan yang memiliki nilai *density* terkecil yaitu jenis kerusakan alur dengan nilai *density* 0,066.

Jenis kerusakan yang mendominasi pada ruas jalan tersebut adalah retak buaya (*alligator crack*), jenis kerusakan retak kulit buaya ini juga ada di semua segmen Ruas jalan Amol Mononutu, Ternate mulai dari sta 0+000 – 2+000 dengan presentase nilai *density* rerata 9.745, sedangkan persentase nilai *density* terkecil rerata 0.066 untuk jenis kerusakan Alur. Untuk lebih jelas mengenai presentase nilai total *density* pada Jalan Amol Mononutu, Ternate dapat dilihat pada Gambar 5.6 berikut.



**Gambar 5.6** Grafik Nilai *Rerata Density* dan Jenis Kerusakan

### 5.6.2 PEMBAHASAN KONDISI JALAN MENURUT BINA MARGA

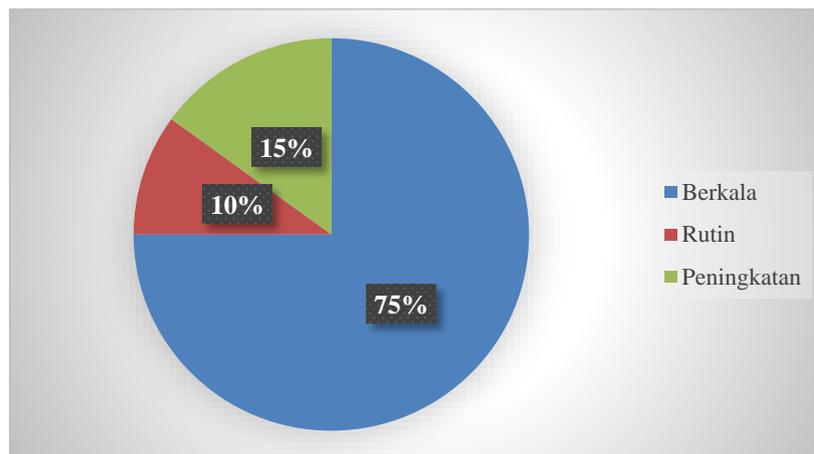
Berdasarkan hasil survei yang dilakukan dari keseluruhan segmen pada ruas jalan Amol Mononutu, Ternate yang diteliti terdapat banyak kerusakan antara lain retak-retak, alur, lubang, tambalan, kekasaran permukaan, amblas, acak, dan retak kulit buaya, sedangkan kerusakan kekasaran permukaan yang terjadi diantaranya adalah butiran lepas (*ravelling*), keausan (*polished*) dan pengelupasan (*desintegration*). Dengan

mengamati jenis-jenis kerusakan yang terjadi pada jalan yang ditinjau, kemudian memberikan nilai kerusakan pada masing-masing kerusakan yang terjadi akan diketahui nilai kondisi jalan tiap segmen. Nilai prioritas digunakan sebagai acuan untuk memberikan jenis perbaikan yang harus dilakukan untuk kondisi kerusakan pada jalan yang ditinjau. Setelah melakukan analisis dengan Metode Bina Marga, program pemeliharaan pada ruas jalan Amol mononutu, Ternate perlu

dilakukan perbaikan secara berkala, rutin, dan peningkatan. Dengan presentase perbaikan berkala (75%), rutin (10%), dan, peningkatan (15%). Untuk lebih lengkap dapat dilihat pada Tabel 5.16 serta Gambar 5.7.

**Tabel 5.15** Persentase Jenis Perbaikan pada ruas jalan Amol Mononutu, Ternate.

Jenis Perbaikan	Jumlah	Persentase (%)
Berkala	15	75
Rutin	2	10
Peningkatan	3	15
Jumlah Total	20	100



**Gambar 5.7** Persentase Perbaikan Jalan pada ruas jalan Amol Mononutu, Ternate

Dari hasil persentase perbaikan jalan pada Tabel 5.13 diketahui persentase terbesar terdapat pada perbaikan berkala dengan nilai lebih dari 50%, sehingga dapat disimpulkan program pemeliharaan yang harus dilakukan pada ruas jalan Amol Mononutu, Ternate adalah pemeliharaan secara berkala guna menunjang kinerja ruas jalan tersebut. Karena bila tidak dilakukan program pemeliharaan berkala jalan tersebut keadaannya akan semakin rusak parah.

Perbedaan Total angka dan nilai prioritas yang diberikan bervariasi karena pemberian angka untuk setiap kerusakan berdasarkan ukuran dan jenis kerusakan

yang terjadi. Kerusakan yang terjadi umumnya disebabkan oleh genangan air , kondisi drainase dan volume lalu lintas berupa truk, dan faktor cuaca menjadi salah satu pengaruh mengapa kerusakan tersebut terjadi selain adanya faktor kerusakan dari struktur perkerasan tersebut. Untuk itu pada ruas jalan Amol Mononutu, Ternate ini sangat dibutuhkan program pemeliharaan peningkatan dan berkala, agar dapat melayani arus lalu lintas dengan baik.

Dari Tabel di atas yang diperoleh berdasarkan hasil survei dan analisa data, diketahui jenis kerusakan retak kulit buaya (*alligator cracking*) mendominasi, karena kerusakan jenis ini terdapat di seluruh segmen mulai dari segmen 1 sampai dengan 20. Salah satu contoh jenis kerusakan retak kulit buaya yang memiliki kerapatan tertinggi dengan tingkat kerusakan parah dapat dilihat pada Gambar 5.8 berikut ini.



**Gambar 5.8.** Retak Kulit Buaya di salah satu segmen di jalan Amol Mononutu, Ternate

Kerusakan tersebut disebabkan oleh banyak faktor seperti modulus dari material lapis pondasi rendah, lapis pondasi atau lapis aus terlalu getas, dan bahan lapis pondasi dalam keadaan jenuh air, karena air tanah naik.

### **5.6.3 Perbandingan Hasil Analisa Data Menurut Metode *Pavement Condition Index (PCI)* dan Bina Marga**

Metode *Pavement Condition Index* dan Bina Marga memberikan penilaian yang berbeda pada setiap segmen jalan. Perbedaan tersebut menjadi sebuah acuan untuk tindakan apa saja yang perlu diambil untuk menangani kerusakan yang terjadi. Tindakan perbaikan jalan perlu dilakukan untuk memberikan rasa nyaman

bagi pengguna kendaraan yang melintasi ruas jalan tersebut, mengingat kerusakan hampir terjadi pada semua segmen. Berikut adalah hasil penilaian menurut kedua metode tersebut yang dapat dilihat pada Tabel 5.16.

**Tabel 5.16** Perbandingan Nilai *PCI* dan Bina Marga

No. Segmen	Stasiun (m)							Pavement Condition Index		Bina Marga	
								Nilai <i>PCI</i>	<i>Rating</i>	Urutan Prioritas	Program Pemeliharaan
1	0	+	000	-	0	+	100	72	<i>VERY GOOD</i>	7	Rutin
2	0	+	100	-	0	+	200	55	<i>FAIR</i>	7	Rutin
3	0	+	200	-	0	+	300	68	<i>GOOD</i>	6	Berkala
4	0	+	300	-	0	+	400	40	<i>POOR</i>	6	Berkala
5	0	+	400	-	0	+	500	19	<i>VERY POOR</i>	4	Berkala
6	0	+	500	-	0	+	600	31	<i>POOR</i>	5	Berkala
7	0	+	600	-	0	+	700	58	<i>GOOD</i>	5	Berkala
8	0	+	700	-	0	+	800	54	<i>FAIR</i>	5	Berkala
9	0	+	800	-	0	+	900	60	<i>GOOD</i>	4	Berkala
10	0	+	900	-	1	+	000	25	<i>POOR</i>	4	Berkala
11	1	+	000	-	1	+	100	17	<i>VERY POOR</i>	4	Berkala
12	1	+	100	-	1	+	200	28	<i>POOR</i>	3	Peningkatan
13	1	+	200	-	1	+	300	43	<i>FAIR</i>	5	Berkala
14	1	+	300	-	1	+	400	37	<i>POOR</i>	3	Peningkatan
15	1	+	400	-	1	+	500	32	<i>POOR</i>	4	Berkala
16	1	+	500	-	1	+	600	48	<i>FAIR</i>	4	Berkala
17	1	+	600	-	1	+	700	71	<i>VERY GOOD</i>	5	Berkala
18	1	+	700	-	1	+	800	66	<i>GOOD</i>	4	Berkala
19	1	+	800	-	1	+	900	45	<i>FAIR</i>	4	Berkala
20	1	+	900	-	2	+	000	21	<i>VERY POOR</i>	3	Peningkatan

Dari tabel di atas dapat dilihat *rating* yang diberikan oleh *PCI* dan urutan prioritas yang diberikan cukup berbeda. Hal tersebut disebabkan karena Bina Marga menggunakan data LHR dan nilai dari total angka sebagai nilai pengurang dari nilai tertinggi dari angka yaitu 9 dengan rentang angka antara 26 sampai 29. LHR sangat berpengaruh dalam penilaian. Jika LHR pada ruas jalan tersebut rendah, maka urutan prioritas dan program pemeliharaan pada ruas jalan tersebut kecil dan membutuhkan program pemeliharaan berkala sampai rutin.

Sedangkan *PCI* melihat dari jenis, luas, dan kerapatan (*density*) kerusakan serta menggunakan grafik seperti pada Lampiran untuk mendapat nilai *Deduct*

*Value* dan *Total Deduct Value* (TDV) sehingga diperoleh nilai *Corected Deduct Value* (CDV) sebagai nilai pengurang dari 100.

#### 5.6.4 Faktor Penyebab Kerusakan Ruas Jalan Amol Mononutu, Ternate Sta. 0+000–2+000 Meter

Penyebab kerusakan merupakan hal yang sangat kompleks, karena kerusakan tersebut sebagai hasil dari suatu proses dari banyak variabel yang terlibat dan terakumulasi, lalu muncul ke permukaan dalam wujud seperti lubang, retak, dan lainnya. Penyebab kerusakan tersebut pada dasarnya bisa terjadi pada saat, perancangan, pelaksanaan, dan pengoperasian, seperti :

1. Saat perancangan, terjadi salah metode analisis.
2. Saat pelaksanaan, terjadi ketidak sesuaian dalam mengaplikasikan dimensi atau mutu bahan.
3. Saat operasional, bisa terjadi akibat beban berlebih.

Kerusakan pada suatu ruas jalan menjadi salah satu sebab terhambatnya waktu perjalanan seseorang dan mengganggu kenyamanan dalam berkendara. Berdasarkan data yang diperoleh, kerusakan perkerasan lentur pada ruas jalan Amol Mononutu, Ternate sta. 0+000–2+000 meter, umumnya terjadi akibat volume lalu lintas, Data LHR yang diperoleh dari dinas Bina Marga seperti pada Tabel 5.17 berikut ini, menunjukkan volume lalu lintas kendaraan (SMP/hari) berdasarkan jenis kendaraan.

**Tabel 5.17** Lalu Lintas Harian Rata-Rata Berdasarkan Jenis Kendaraan

No	Jenis kendaraan	Volume (SMP/Hari) tahun 2016	Persentase Kendaraan SMP/hari (%)
1	Kendaraan ringan	1248	26,42
2	Kendaraan berat	11	7,92
3	Sepeda motor	4331	65,66
Jumlah		5590	100

Berdasarkan Tabel 5.18, sebanyak 65,66% sepeda motor yang melintasi ruas jalan tersebut. Banyaknya lalu lintas sepeda motor tidak menjadi penyebab kerusakan yang terjadi, karena ukuran serta beratnya tidak begitu besar. Pada kendaraan lain, terdapat jenis kendaraan berat dan ringan masing-masing sebanyak

26,42% dan 7,92% SMP/hari. Volume kendaraan yang tinggi dan beban berulang menjadi salah satu faktor penyebab kerusakan jalan.

Selain volume kendaraan, air juga menjadi salah satu faktor penyebab kerusakan jalan. Sistem drainase pada lokasi penelitian tidak begitu baik. Hasil pengamatan pada beberapa titik di lokasi, terdapat beda tinggi antara tepi saluran dan permukaan jalan, dimana permukaan jalan lebih rendah dari tepi saluran drainase.

Adanya beda tinggi antara tepi saluran dengan permukaan jalan, selain itu banyaknya rerumputan yang tumbuh dalam saluran tersebut mengakibatkan air tidak mengalir begitu lancar ketika turun hujan. Selain itu hujan yang turun mengakibatkan air tidak dapat langsung masuk ke saluran dalam drainase sehingga air akan mengalir dan menggenang pada permukaan.

Genangan air pada permukaan jalan dapat mengakibatkan terjadinya kerusakan jalan dikarenakan air dapat melonggarkan ikatan antara agregat dengan aspal. Saat ikatan aspal dan agregat longgar karena air, kendaraan yang lewat akan seperti truk dengan muatan yang besar memberi beban pada permukaan jalan yang menimbulkan retak atau kerusakan jalan. Berikut ini Gambar 5.9 adalah genangan air pada permukaan jalan di salah satu ruas jalan Amol Mononutu, Ternate.



**Gambar 5.9** Genangan air di salah satu segmen di ruas jalan Amol Mononutu, Ternate